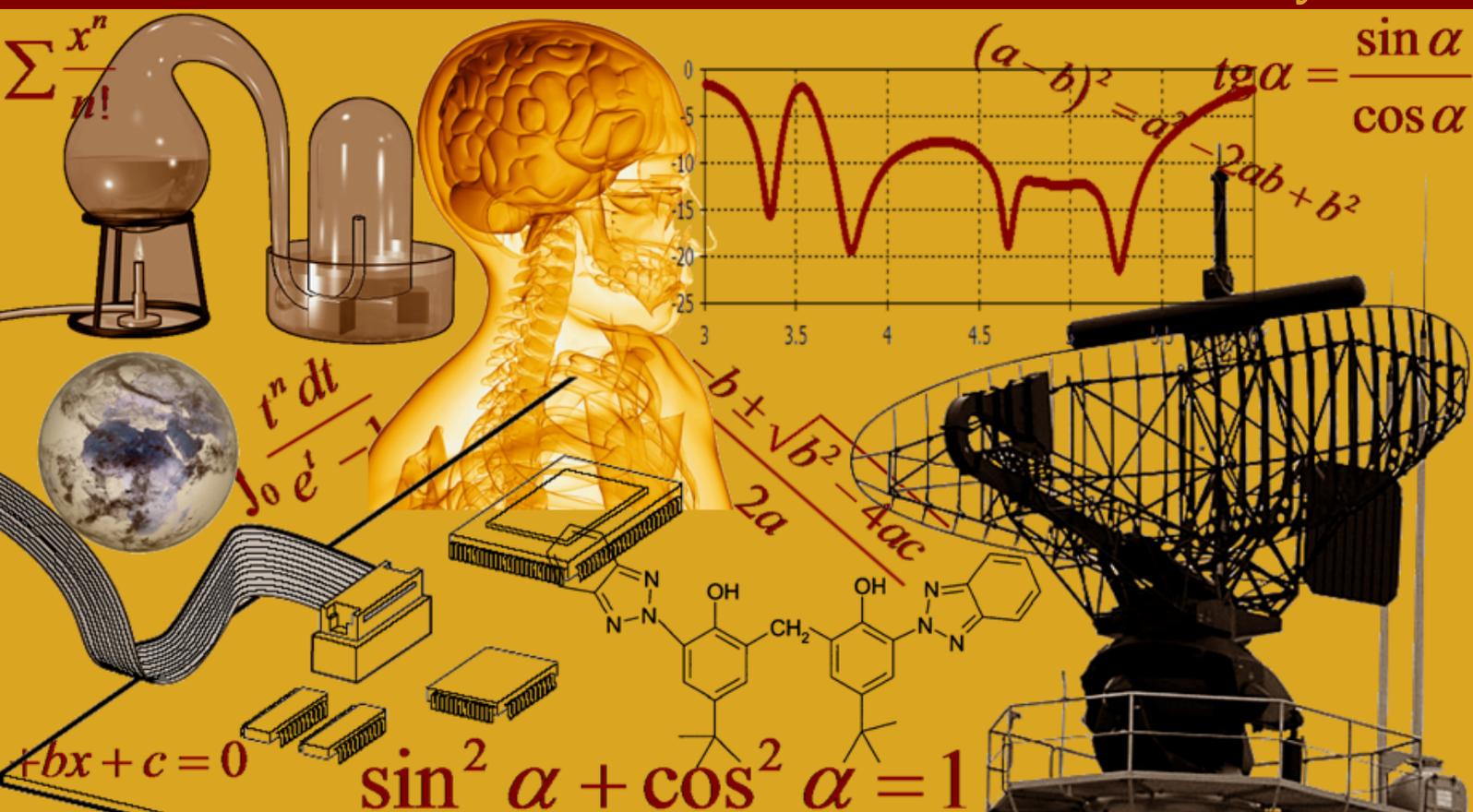


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

Vol. 60 N. 2 May 2022



International Peer Reviewed Monthly Journal



International Journal of Innovation and Scientific Research

International Journal of Innovation and Scientific Research (ISSN: 2351-8014) is an open access, specialized, peer-reviewed, and interdisciplinary journal that focuses on research, development and application within the fields of innovation, engineering, science and technology. Published four times per year in English, French, Spanish and Arabic, it tries to give its contribution for enhancement of research studies.

All research articles, review articles, short communications and technical notes are sent for blind peer review, with a very fast and without delay review procedure (within approximately two weeks of submission) thanks to the joint efforts of Editorial Board and Advisory Board. The acceptance rate of the journal is 75%.

Contributions must be original, not previously or simultaneously published elsewhere. 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

K. Messaoudi, Hochschule für Bankwirtschaft, Germany
Sundar Balasubramanian, Medical University of South Carolina, USA
Ujwal Patil, University of New Orleans, USA
Avdhoot Walunj, National Institute of Technology Karnataka, India
Rehan Jamil, Yunnan Normal University, China
Sankaranarayanan Seetharaman, National University of Singapore, Singapore
Fairouz Benahmed, University of Connecticut Health Center, USA
Achmad Choerudin, ST.,SE.,MM., Academy Technology of Adhi Unggul Bhirawa, Indonesia
Mohammad Ali Shariati, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Iran
Md Ramim Tanver Rahman, Jiangnan University, China
Rasha Khalil Al-Saad, Veterinary Medicine College, Iraq
Neil L. Egloso, Palompon Institute of Technology, Philippines
Sanjay Sharma, Roorkee Engineering & Management Technology Institute, India
Ahmed Nabile Emam, National Research Center (NRC), Egypt
Md. Arif Hossain Jewel, Rural Development Academy, Bangladesh
N. Thangadurai, Jayalakshmi Institute of Technology, India
Urmila Shrawankar, G H Rasoni College of Engineering, India
Goutam Banerjee, Visva-Bharati University, India
Santosh Kumar Mishra, S. N. D. T. Women's University, India
Anupam Kumar, Ashoka Institute of Technology & Management, India

Table of Contents

Concentrations en métaux toxiques des poissons comestibles du fleuve Congo au site Kinsuka à Kinshasa (RD Congo) et évaluation des potentiels risques sanitaires	66-71
<i><u>Nsimanda Ipey Camille and Ingonda Bololo Soleil</u></i>	
Étude préliminaire de la contamination en métaux toxiques des poissons du fleuve Congo pêchés au port de Socopla-Lomata à Mbandaka (RD Congo)	72-76
<i><u>Ingonda Bololo Soleil, Nsimanda Ipey Camille, Musibono Eyul'anki Dieudonné, Victor Pwema Kiamfu, Tangou Tabou Thierry, Ekoko Bakambo Gracian, and Ingonda Yekombe Lumiere</u></i>	
Evaluation de la mise en application du protocole nationale de la prise en charge de la malnutrition aigüe sévère dans les Zone de sante de l'Est de la RD Congo: Cas de la Zone de santé de Bagira	77-85
<i><u>James SONGA ABWE and Dieudonne MANYUMBA WEMA</u></i>	
Stratégies d'accompagnement des élèves en difficultés par les enseignants du primaire de Bena-Dibele en français et mathématique	86-91
<i><u>Emile Malamba Shongo, Matthieu Ntambue Kapukana, Jean Pierre Osangamboko Onyipala, and André Ngola Woko</u></i>	
Communication musicale, communication sociale et patriotisme en Côte d'Ivoire: Contribution à la compréhension de l'Ode à la patrie	92-105
<i><u>Albert Atchory Djedjess and Benoit Oi Kouakou Kouakou</u></i>	
Evaluation du PIB d'une entité territoriale dans le contexte d'incertitude de l'estimation au plan national: Quelle approche privilégiée ? Cas de PIB provincial en RD Congo	106-117
<i><u>Daniel Gonzato Bina w N.</u></i>	

Concentrations en métaux toxiques des poissons comestibles du fleuve Congo au site Kinsuka à Kinshasa (RD Congo) et évaluation des potentiels risques sanitaires

[Concentrations of toxic metals in edible fish from the Congo river at the Kinsuka site in Kinshasa (DR Congo) and evaluation of potential health risk]

Nsimanda Ipey Camille¹ and Ingonda Bololo Soleil¹⁻²

¹Department of Environmental Sciences, Faculty of Sciences, University of Kinshasa, BP 190, Kinshasa XI, RD Congo

²Department of Environmental Sciences, Faculty of Sciences, University of Mbandaka, BP 10, Mbandaka, RD Congo

Copyright © 2022 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: A total of 51 samples of *Distichodus fasciolatus* (Mbotu in Lingala), *Mormyrops anguilloides* (Monzanda/Nzanda) and *Schilbe mystus* (Ndangwa/lilangwa) fish, gutted and separated from the gills, were captured from the Kinsuka fishing site in Pool Malebo on the Congo River in Kinshasa to determine lead and cadmium concentrations, and to assess the health risk associated with their continued consumption. After spectrophotometric analysis with HACH - DR 2400 in accordance with the laboratory's operating procedure, it appears that all the species of fish analyzed are contaminated with lead and cadmium at concentrations far above the European Union edibility standard. The continued consumption of 14.24 grams per day of fish from the Kinsuka fishing site poses the obvious risk of developing chronic disease throughout life, especially in children. The hazard quotients and the associated hazard quotients, whether for children or for adults, are far greater than 1. This risk could become even worse when the purchasing power of consumers is improved in the future. It is up to the government to ban the consumption of these fish and to take binding measures to reduce the contamination of aquatic ecosystems, to introduce national standards for the discharge of industrial wastewater and for foodstuffs intended for human consumption.

KEYWORDS: Concentration, toxic metals, edible, evaluation, health risks.

RESUME: Au total 51 échantillons des poissons *Distichodus fasciolatus* (Mbotu en lingala), *Mormyrops anguilloides* (Monzanda/Nzanda) et *Schilbe mystus* (Ndangwa/lilangwa), éviscérés et séparés des branchies ont été capturés du site de pêche de Kinsuka dans le Pool Malebo sur le fleuve Congo à Kinshasa pour déterminer les concentrations en plomb et cadmium, et d'évaluer le risque sanitaire lié à leur consommation continue. Après analyse spectrophotométrique au HACH - DR 2400 conformément au mode opératoire du laboratoire, il ressort que toutes les espèces de poissons analysés sont contaminées en plomb et cadmium à des concentrations de loin supérieures à la norme de comestibilité de l'Union européenne. La consommation continue de 14.24 grammes par jours des poissons du site de pêche de Kinsuka expose aux risques évidents de développer une maladie chronique au cours de la vie, surtout des enfants. Les quotients de dangers et les quotients de danger associé, qu'ils soient pour les enfants ou pour les adultes sont de loin supérieurs à 1. Ce risque pourrait encore s'aggraver lorsque le pouvoir d'achat des consommateurs serait amélioré à l'avenir. Au gouvernement d'interdire la consommation de ces poissons et de prendre des mesures contraignantes pour réduire la contamination des écosystèmes aquatiques, d'introduire les normes nationales pour le rejet d'eaux usées industrielles et pour les denrées destinées à la consommation humaine.

MOTS-CLEFS: Concentration, métaux toxiques, comestibles, évaluation, risques sanitaires.

1 INTRODUCTION

Fish are an excellent source of vitamins, proteins, and also minerals essential for health, especially for pregnant women and children. Omega-3 fatty acids are essential for the neurological development of children and for the prevention of cardiovascular diseases such as high blood pressure and myocardial infarctions [1]. However, toxic metal contamination of fishery resources and their habitat remains a global concern; especially in developing countries, despite the awareness and recognition of the health, environmental and economic risks they generate. Studies carried out by various authors, notably in Togo [2], Senegal [3], Chad [4], [5] and Ivory Coast [6] are an illustration of this. These non-biodegradable and bioaccumulative metals are only toxic, even at low concentrations [7], [8]. In the Democratic Republic of Congo, the studies carried out in various sites of Pool Malebo on the Congo River and its tributaries in Kinshasa, in particular by [9], [10], [11]; [7] and [12], [13] have shown toxic metal contamination of fishery resources at generally high concentrations. However, no data on the health risk associated with the consumption of edible fish from the Kinsuka fishing site is available. However, by its position downstream from the Malebo pool on the Congo River, this site receives all untreated industrial and urban wastewater from the city of Kinshasa and its surroundings. The objective is to determine the average lead and cadmium concentrations of the few most consumed fish species and to assess the potential health risks associated with chronic exposure.

2 MATERIAL AND METHODS

2.1 MATERIAL

According to their respective feeding behavior (herbivorous, carnivorous and omnivorous), the fish species *Distichodus fasciolatus*, *Mormyrops anguilloides* and *Schilbe mystus*, commonly and respectively called in lingala Mboto, Monzanda / Nzanda and Ndangwa / lilangwa constitute the study material. These species are caught at the Kinsuka fishing site, located on the left bank of the Congo River in the city of Kinshasa.

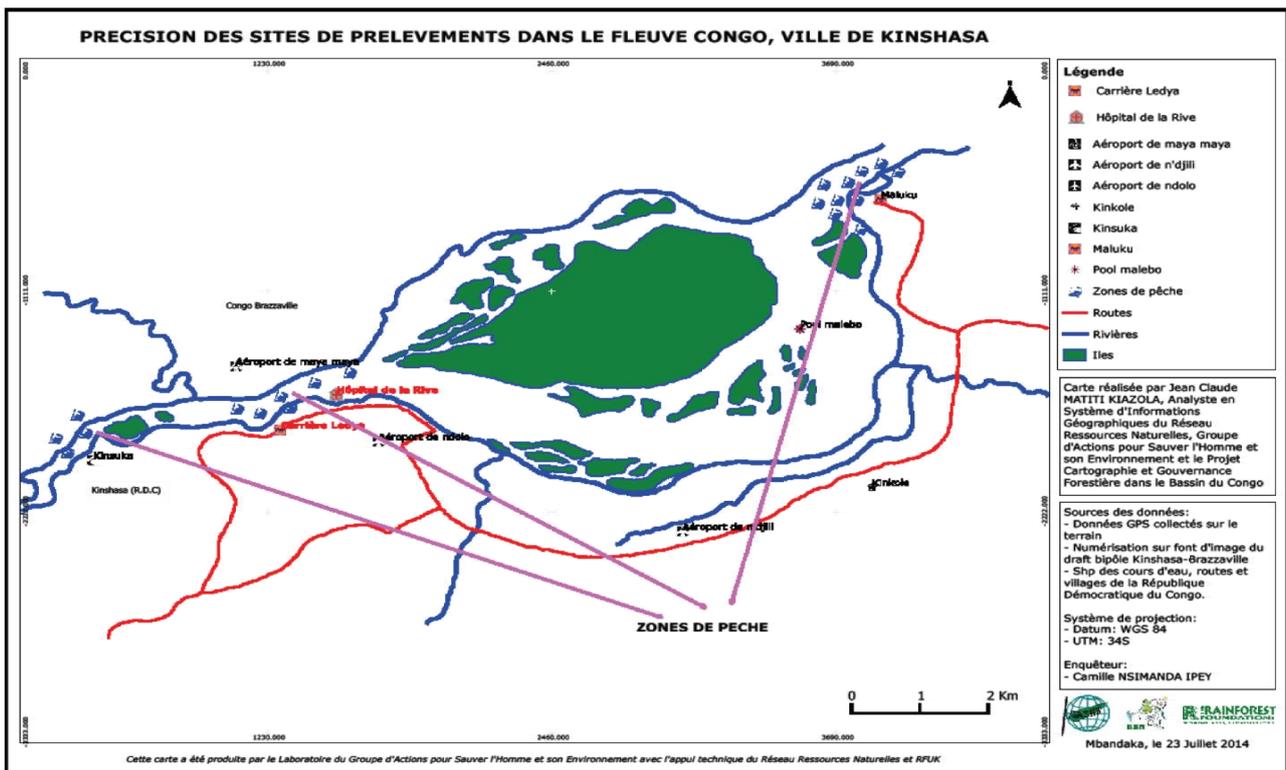


Fig. 1. Geolocation of fish capture sites (Nsimanda, 2015)

2.2 METHODS

A total of 51 fish individuals, 17 per species, were collected and transported in refrigerated boxes to the ERGS ecotoxicology and environmental biotechnology laboratory of the Faculty of Sciences of the University of Kinshasa for analyzes. Individuals less than 10 cm in length are considered juveniles (immature) and others as adults (mature). The gills and internal abdominal organs have been separated from the body remains which are edible. These were oven dried at 105 ° C to constant weight before being separately incinerated at 550 ° C in the oven. For each individual cremated, a sample of 1g of ash was taken in plastic bags for spectrophotometric analysis with HACH - DR 2400 in accordance with the laboratory procedure. The Microsoft Excel 2007 and SPSS software for data processing. [14] was used as the basis for the interpretation of the results of the metal analyzes, and the hazard quotient (HQ) or risk index (RI) for the estimation of health risks. A pre-survey was carried out by interviewing 30 households of fishermen at the study site to estimate the daily frequency of fish consumption.

The hazard quotient (HQ) is determined according to the formula used by [15]:

$$HQ = DED /ADI$$

Where: DED corresponds to the daily dose of exposure to toxic metals (mg/kg/d); and ADI, the Admitted or Tolerable Daily Intake or toxicological reference value (TRV) (mg/kg/d) which represents an exposure level considered to be without risk for the consumer throughout his lifetime.

If $HQ \leq 1$: the occurrence of a toxic effect is very unlikely, the exposure does not reach the only dose above which adverse effects for the human health of consumers may appear [16];

If $HQ > 1$: toxic effects can occur in the population.

The daily exposure dose (DED) in mg/kg/day is quantified by the formula applied by [17], [16]:

$$DED = C \times Q \times F/P$$

Where: C: average concentration in mg/kg of pollutant in fish likely to be ingested;

Q: amount of fish ingested in mg/kg weight. It is estimated at 5.2 kg/year/ Congolese democrat (i.e. 0.014kg/day/inhabitant) (FAO, 2009, quoted by [18].

The scenario retained for this exposure estimate is that of chronic exposure, for which the average daily quantity of fish ingested (Q) by a child is considered equal to that of an adult; and all species are eaten without particular preference.

F: frequency of exposure. According to our survey, the average frequency is once a day for the population of Mbandaka;

P: weight in kilograms by consumer age group. By convention, it is estimated to be 28 kg for the age group from 0 to 15 years, and 70 kg for an adult (USEPA, and quoted by [2].

The associated hazard quotient (AHQ) is the sum of the hazard quotients (AHQ) for a mixture of toxic elements [17], [16].

3 RESULTS

The results of this study are presented in the following tables.

Table 1. Average concentrations (mg / kg) of toxic metals (cadmium and lead) in samples of the different fish species analyzed

Toxic Metals	<i>Distichodus fasciolatus</i>		<i>Mormyrops anguilloides</i>		<i>Schilbe mystus</i>	
	young's	Adults	young's	Adults	young's	Adults
Cadmium (Cd ²⁺)	4.48±0.952	4.3±1.0738	7.1±1.832	7.06±1.658	10.4±2.249	10.74±2.192
lead (Pb ²⁺)	9.22±1.642	8±1.293	14.22±3.726	15.20±4.367	17.2±5.287	15.98±5.235

According to the results in Table 1, cadmium and lead are much accumulated in the young and adults of *Schilbe mystus* fish, followed by the young and adults of *Mormyrops anguilloides* and finally in the young and adults of *Distichodus*.

Table 2. Presentation, by age group, of daily exposure doses (DED) linked to the consumption of fish at the Kinsuka site

Toxic Metals		DED (mg/kg/day)	
		Children	Adults
Cadmium	<i>Distichodus fasciolatus</i>	0.002	0.0009
	<i>Mormyrops anguilloides</i>	0.0035	0.0014
	<i>Schilbe mystus</i>	0.0052	0.002
Lead	<i>Distichodus fasciolatus</i>	0.0046	0.0018
	<i>Mormyrops anguilloides</i>	0.007	0.0028
	<i>Schilbe mystus</i>	0.0086	0.0034

According to the results in Table 2, the daily dose of exposure to cadmium and lead by consumption of *Distichodus fasciolatus* fish from the Kinsuka site varies respectively between 0.002 and 0.0046 mg/kg/day for children, and between 0.0009 and 0.0018 mg/kg/day for adults. It is respectively between 0.0035 and 0.007 mg/kg/day in children, and between 0.0014 and 0.0028 mg/kg/day in adults consuming *Mormyrops anguilloides* fish. Finally, it varies between 0.0052 and 0.0086 mg/kg/day in children, and from 0.002 to 0.0034 mg/kg/day in adults exposed to the consumption of *Schilbe* fish.

Table 3. Presentation of toxicological reference values (TRV) for cadmium and lead

Toxic Metals	TRV (ADI or TDI one mg/kg/day)
Cadmium	Acceptable Daily Intake (ADI): 0.001 mg/kg/day, or Tolerable Provisional Weekly Dose (TPWD): 0.007mg/kg/week) (OMS/FAO, 2010b) [15]
Lead	Acceptable Daily Intake (ADI): 0.0035mg/kg/day, or Tolerable Provisional Weekly Dose (TPWD): 0.025 mg/kg/week) (OMS, 2006) [15]

According to Table 3, the acceptable or tolerable daily intake for cadmium is 0.001 mg/kg/day, and 0.0035mg/kg/day for lead.

Table 4. Presentation of the hazard quotient (HQ) for chronic threshold exposure linked to the ingestion of different fish species analyzed

HQ by age group Metals by species		Hazard Quotient (HQ)			
		Child		Adult	
		HQ	AHQ	HQ	AHQ
<i>Distichodus fasciolatus</i>	Cadmium	2	3.3	0.9	1.4
	Lead	1.3		0.5	
<i>Mormyrops anguilloides</i>	Cadmium	3.5	5.5	1.4	2.2
	Lead	2		0.8	
<i>Schilbe mystus</i>	Cadmium	5.2	7.6	2	2.97
	Lead	2.4		0.97	

According to table 4, the danger quotients (HQ) for the child who continuously consumes the fish *Distichodus fasciolatus*, *Mormyrops anguilloides* and *Schilbe mystus* fished at Kinsuka site are respectively 2, 3.5 and 5.2 for cadmium, 1.3, 2 and 2.4 for lead. The associated hazard quotients (AHQ) for the mixture of cadmium and lead in children are: 3.3 for the consumption of *Distichodus fasciolatus* fish, 5.5 for *Mormyrops anguilloides*, and 7.6 for *Schilbe mystus*. For adult, the hazard quotients (HQ) for continuous exposure to *Distichodus fasciolatus*, *Mormyrops anguilloides* and *Schilbe mystus* fish caught at the Kinsuka site are respectively 0.9, 1.4 and 2 for cadmium, 0.5, 0.8 and 0.97 for lead. The associated hazard quotients for the mixture of cadmium and lead in adults are: 1.4 for the consumption of *Distichodus fasciolatus*, 2.2 for *Mormyrops anguilloides*, and 2.97 for caught *Schilbe mystus*.

4 DISCUSSION

The analyzes show that all the fish species are contaminated with cadmium and lead at concentrations far above the edibility standards of [14] for predatory fish (or carnivores and omnivores) (cadmium: 0.1mg / kg, lead: 0.4mg / kg) and non-predators (or herbivores) (cadmium: 0.05mg / kg, lead: 0.2mg / kg). The concentrations observed are higher than those reported by [9] on *Mormyrops anguilloides* from the Kingabwa sites (1,933 mg / kg of lead, cadmium not detected) and Baramoto on the Congo River in Kinshasa (2,193 mg / kg of lead, cadmium not detected). Our results confirm the work of [10] on the fishes *Distichodus fasciolatus* and *Schilbe mystus* from the Congo River in the urbanized area of Kinshasa. The presence of high concentrations of toxic metals in the different fish species analyzed is explained by the contamination of the waters of the Congo River and its tributaries by discharges of untreated industrial and urban wastewater [9], [13], [11], [12]. This situation characterizes the absence of national standards for the discharge of wastewater and the lack of application of existing national legal texts on environmental protection; this, despite the awareness and recognition by the political and administrative authorities of the health, ecological and economic risks that this contamination of aquatic ecosystems can generate. Kinsuka is the outlet for all untreated industrial and urban wastewater from the city of Kinshasa and its surroundings which drain the Pool Malebo. The painting, cosmetic, scrap metal recycling industries, battery and cell factories, the numerous garages, as well as urban washing are the main sources of toxic metals in the city of Kinshasa and which end up in the Pool Malebo at the level of Kinsuka. This confirms the thesis of [13]. The results of Table 3 show that the hazard quotients for a mixture of lead and cadmium (AHQ), whether for children or for adults living near them who consume one of the fish species analyzed (*Distichodus fasciolatus*, *Mormyrops anguilloides* or *Schilbe mystus*), are far greater than 1. The probability that a toxic effect on health will occur with continued consumption is therefore obvious because, the level of exposure being high [16], [17]. Our results corroborate the work of [10] for consumers of *Distichodus fasciolatus* and *Schilbe mystus* fish from the Congo River in the urbanized area of Kinshasa. They differ, however, from the results of [9] for consumers of fish from the Kingabwa site at the Malebo pool on the Congo River in Kinshasa. This high level of potential health risk can be explained more by the high average concentrations of lead and cadmium observed in the samples of the different species of fish analyzed than by the quantity of fish consumed by the neighboring families. The latter consume only a small amount of the young fish on a daily basis. Those with high market value are intended for trade to the major consumption centers of Kinshasa for survival. The high values of the hazard quotients for children are explained by the low weight of children compared to those of adults. Also by the quantity considered to be overestimated of fish consumed daily by children compared to adults.

5 CONCLUSION

Fish from the Congo River from the Kinsuka fishing site on the Malebo pool in Kinshasa are contaminated with toxic metals (cadmium and lead) at average concentrations far greater than the maximum concentrations set by the European Union for predatory fish (carnivores and omnivorous) and non-predatory (herbivorous). The likelihood of a toxic health effect occurring with continued consumption is therefore obvious. The associated hazard quotients, whether for children or for adults who consume one of the fish species analyzed, are far greater than 1. This risk could worsen further when the purchasing power of consumers would be improved in the future. To the government to take binding measures to reduce the contamination of aquatic ecosystems, to introduce national standards for the discharge of industrial wastewater and for foodstuffs intended for human consumption.

REFERENCES

- [1] FAO. Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture: Contribuer à la sécurité alimentaire et à la nutrition de tous, Rome, Italie, 2016.
- [2] Ouro-Sama, K.; Solitoke, H.D.; Gnandi, K.; Afiademanyo, K.M.; Bowessidjaou, E.J. Evaluation et risques sanitaires de la bioaccumulation de métaux lourds chez des espèces halieutiques du système lagunaire togolais. [VertigO], 2014, 14 (2), 1-21.
- [3] Cheikh, T.D.; Ibrahima, D.; Momar, N. Contamination métallique d'une espèce de poisson (*Brama Brama*) de la cote Dakaroise. European Scientific Journal, 2018, 14, (12). URL: <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v.14n12>, pp374-383.
- [4] Maoudombaye, T.; Ndoutamia, G.; Seid Ali, M.; Ngakou, A. Etude comparative de la qualité physico-chimique des eaux de puits, de forages et de rivières consommées dans le bassin pétrolier de DOBA au Tchad. Larhyss Journal 2015. ISSN 1112-3680, 24, 193-208.

- [5] Ngaram, N. Contribution à l'étude analytique des polluants [en particulier de type métaux lourds] dans les eaux du fleuve Chari lors de sa traversée de la ville de N'Djamena. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard Lyon1, France, et Université de N'Djamena, Tchad, 2011.
- [6] Coulibaly, S.; Atse, B.C.; Koffi, K.M. Contamination aux métaux lourds de la matrice eau-sédiment et muscle du Tilapia *Oreochromis niloticus* de trois fermes piscicoles en côte d'ivoire. *Agronomie africaine*, 2018, 30 (3), 249-259.
- [7] Musibono, D.E.; Ndelo, J.P.; Mputu, M.; Pwema, R.; Brown, M.; Biey, M.; Mabela, R.; Monsembula, I.; Iteku, B.; Mindele, U.; Mankoto, G.; Kabamba, A.; Bungisado, M. Transfer of Lead to tree common fish species, *Schilbe mystus*, *Compylomomyrus elephas* and *Clarias angolensis*, from the Malebo Pool of Congo river at Kinshasa. *Annales de pharmacie*, 2005, 3 (1), 193-200.
- [8] Tangou, T. Chimie de l'environnement: pollution et nuisance. Presse universitaire de Kinshasa, Kinshasa, République Démocratique du Congo, 2016.
- [9] Kongo, N.H.; Koto-te-Nyiwa, N.; Bongema, L.A.; Bongo, G.N.; Inkoto, C.L.; Falanga, M.C.; Masengo, A.C.; Ndembo, J.-L.; Lokilo, E.L.; Djoza, R.D. Evaluation de la bioaccumulation de métaux lourds chez *Clarias gariepinus* (Burchell, 1922), *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacepède, 1803), *Mormyrops anguilloides* (Linnaeus, 1758) et *Coptodon rendalli* (Boulenger, 1897). *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 2018, 38 (1), 185-191.
- [10] Mata, Henry K; Sivalingam, P.; Konde, J.; Otamonga, J.P.; Niane, B.; Mulaji, C.K.; Kiyombo, G.; Pote, W.J. Concentration of toxic metals and potential risk assessment in edible fishes from Congo River in urbanized area of Kinshasa, DR Congo. *Human and Ecological Risk Assessment*, 2019. doi: 10.1080/10807039.2019.1598253 <https://archive-ouverte.unige.ch/115795>.
- [11] Musibono, D.E.; Ndelo, D.P.; Biey, M.; Iteku, B.; Mputu, M.; Mayi, F.; Koshi, N.; Nsimanda, I.C.; Monsembula, I.; Diansambu, M. Toxicité des eaux usées industrielles de Kinshasa, possibilité de recyclage et impact sur la santé des écosystèmes. *ESP-Kinshasa*, 2006, 48 (53), 68.
- [12] Musibono, E.D. Variation saisonnières du chrome hexavalent [Cr(VI)], Cuivre [Cu], plomb [Pb] et zinc [Zn] dissous dans quatre rivières urbaines de Kinshasa [RDC] et analyses d'impacts écologiques. Actes du 1^{er} colloque sur la problématique des déchets à Kinshasa, Kinshasa, République Démocratique du Congo, Landbouw. MedV, Gent (1): 1999, 81-86.
- [13] Nsimanda, I.C. Contribution à l'étude de la pollution au Cd et Pb dans l'écosystème Pool Malebo [Fleuve Congo-Kinshasa/RDC], écophysiologie et vulnérabilité de la chaîne alimentaire. Thèse de doctorat, Université de Kinshasa, Kinshasa, 2015.
- [14] Directives de la commission européenne n°466/2001 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires (Journal officiel des communautés européennes, 8-32001).
- [15] Bisson M.; La Rocca B. Point sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR), Rapport d'étude du 17/03/2009 N° DRC-08-94380-11776C, INERIS, 59p. URL: <http://www.ineris.fr/hml>.
- [16] Association Scientifique et Technique de l'Eau et de l'Environnement (A.S.T.E.E.). Guide méthodologique pour l'évaluation du risque sanitaire de l'étude d'impact des installations de compostage soumises à l'autorisation, 2006, 63p. [en ligne] URL: <http://www.ecologie.gouv.fr>, consulté le 4 janvier 2021.
- [17] Institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ). Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique d'origine environnementale au Québec. Québec, 2012, 103p.
- [18] Olivier de Halleux. les pêcheurs de Mbandaka, au gré des vagues du fleuve Congo, ITECO, Bruxelles, 2019: URL: <http://www.ITECO.be>.

Étude préliminaire de la contamination en métaux toxiques des poissons du fleuve Congo pêchés au port de Socopla-Lomata à Mbandaka (RD Congo)

[Preliminary study of toxic metal contamination of Congo river fish caught at the port of Socopla-Lomata in Mbandaka (DR Congo)]

Ingonda Bololo Soleil^{1,2}, Nsimanda Ipey Camille², Musibono Eyul'anki Dieudonné², Pwema Kiamfu Victor³, Tangou Tabou Thierry¹, Ekoko Bakambo Gracian⁴, and Ingonda Yekombe Lumière⁵

¹Department of Environmental Sciences, Faculty of Sciences, University of Mbandaka, BP. 10, Mbandaka, RD Congo

²Department of Environmental Sciences, Faculty of Sciences, University of Kinshasa, BP 190, Kinshasa XI, RD Congo

³Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Kinshasa, BP 190, Kinshasa XI, RD Congo

⁴Department of Chemistry, Faculty of Sciences, University of Kinshasa, BP 190, Kinshasa XI, RD Congo

⁵Department of Economics, Faculty of Sciences economics and management, University of Kinshasa, BP 832, Kinshasa XI, RD Congo

Copyright © 2022 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: Fish *Tilapia nilotica*, *Mormyrops anguilloides* and *Schilbe mystus*, captured at port Socopla-Lomata on the Congo River in Mbandaka were analyzed by X-ray fluorescence spectrometer, brand Xepos III in accordance with the laboratory's operating mode; to assess lead, cadmium and mercury contamination. The results showed concentrations higher than the edibility standards of the European Union and the concentrations observed in the water of the fishing site. The species *Mormyrops anguilloides* accumulates more cadmium while lead and mercury are more accumulated in *Tilapia nilotica*.

KEYWORDS: Contamination, Socopla-Lomata, toxic metals.

RESUME: Les poissons *Tilapia nilotica*, *Mormyrops anguilloides* et *Schilbe mystus*, capturés au port de Socopla-Lomata sur le fleuve Congo à Mbandaka ont été analysés par spectromètre de fluorescence X, marque Xepos III conformément au mode opératoire du laboratoire; pour évaluer la contamination en plomb, cadmium et mercure. Les résultats ont montré des concentrations supérieures à la norme de comestibilité de l'union européenne et aux concentrations observées dans les eaux du site de pêche. L'espèce *Mormyrops anguilloides* accumule plus le cadmium alors que le plomb et mercure sont plus accumulés par *Tilapia nilotica*.

MOTS-CLEFS: contamination, Socopla-Lomata, métaux toxiques

1 INTRODUCTION

Fish are an excellent source of vitamins, proteins, and also minerals essential for a healthy diet on which health depends, especially of pregnant women and children. Long-chain omega-3 fatty acids are essential for the neurological development of

children and for the prevention of cardiovascular diseases such as high blood pressure and myocardial infarction [1]. However, the contamination of the various species of the Congo River with toxic metals of anthropogenic origin has been demonstrated by [2-4] at the Malebo pool and tributaries in Kinshasa. In Mbandaka, on the other hand, no data is available on the state of health of the most consumed species, caught in port sites. Yet, for decades, the latter have been a receptacle for untreated urban wastewater, runoff from wild dumps of various kinds, the accidental spillage of used oils from motorized boats and the ashes of daily open air burns. Solid waste produced by each plot. The contamination of fishery resources is a serious problem, not only health, but also global environmental. Heavy metals are non-biodegradable, bioaccumulative and only toxic [5]. To respond to the community's concern about a possible contamination of these resources, the study aims to contribute to the preliminary assessment of the lead, cadmium and mercury contamination of some of the most consumed fish species, caught at the port site of Socopla-Lomata in order to respond to the concerns of the community and thus constitute a bank of reference scientific data.

2 ENVIRONMENT, MATERIAL AND METHODS

2.1 ENVIRONMENT AND MATERIAL

The species of fish *Oreochromis niloticus* (or *Tilapia nilotica*), *Mormyrops anguilloides* and *Schilbe mystus*, commonly called and respectively in lingala Libundu, Monzanda or Nzanda and Ndangwa or lilangwa, as well as the waters of the Congo river collected at the port site of Socopla-Lomata constitute study material. These species are chosen according to their feeding behavior (herbivorous, carnivorous and omnivorous) and their availability in the fishing site. The site is located on the left bank of the Congo River in downtown Mbandaka in Equateur province at 00° 03'36.4 "North latitude, 18° 15'17.8" East longitude.

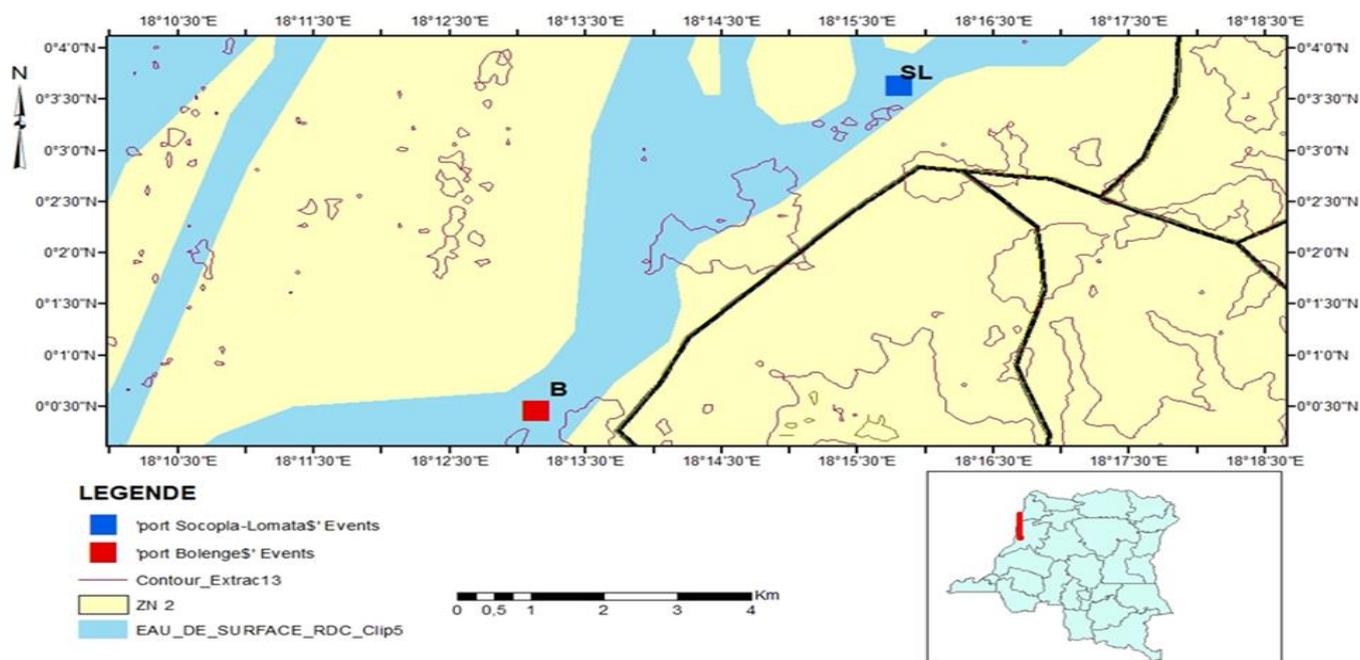


Fig. 1. Geolocation of the Socopla-Lomata port fishing site

2.2 METHODS

Three fish individuals per species and three water samples in one-liter glass bottles were taken from June 20 to July 20, 2020 and transported in a cooler at 4 ° C to the laboratory of the Kinshasa Regional Nuclear Studies Center (CREN-K). The lead, cadmium and mercury were analyzed by an X-ray fluorescence spectrometer, energy dispersive version (ED-XRF), brand XEPOS III, after treatment of the samples (water and fish) in accordance with the laboratory procedure. The temperature (°C), the hydrogen potential (pH) and the electrical conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$) were taken in situ at each sampling site using a multi-parameter Combo pH-mètre brand HANNA pH /ORP /EC /DO n° HI 9828. The mean and Student's t test at the 5% significance level were

used as statistics; and Microsoft Excel 2007 and SPSS software for data processing. [6] served as a basis for the interpretation of the results of physico-chemical analyzes. The bioaccumulation factor (BAF) which designates the ratio at equilibrium between the concentration of a contaminant in the tissues of an organism and its total concentration (dissolved or dissolved + particulate) in the environment where the organism finds its food is determined according to the following equation [7]: $BAF = BCF \times BMF1 \times BMF2$. Where: BCF is the bioconcentration factor defined by the ratio at equilibrium between the concentration of contaminant in the organism (CB) on the concentration of contaminant dissolved in water (CED). BMF is the Biomagnification factor which represents the ratio at equilibrium between the concentration of a chemical substance in the organism of the predator (Cpr) and that of its prey (Cpa); ($BAF = Cpr / Cpa$) [8]; BMF1 and BMF2 correspond to the different biomagnification factors along the trophic chain.

The concentrations of toxic metals in the waters of the Congo river at the port of Socopla-Lomata (CED) are: (cadmium: 0.003mg/l, lead: 0.01mg/l, mercury: 0.003mg/l)

3 RESULTS

The results of the physico-chemical analysis of the samples of the different species of fish are presented in the following tables.

Table 1. Average concentrations (mg/kg) of cadmium, lead and mercury in samples of fish species analyzed from the Socopla-Lomata site

Toxic Metals	<i>Tilapia nilotica</i>	<i>Mormyrops anguilloides</i>	<i>Schilbe mystus</i>
Cadmium	1.87±1.95	5.97±7.73	5.133±6.69
Lead	4.73±4.01	0.3±0.52	3.666±3.81
Mercury (Hg ²⁺)	0.125±0.11	0.104±0.06	0.097±0.07

From table 1, it is observed an increase of the average cadmium concentrations in all the analyzed fish species. However, mercury levels remain low. High average lead concentrations are observed only in *Tilapia nilotica* and *Schilbe mystus*. However, in descending order, the average cadmium concentration is highest in the *Mormyrops anguilloides* species, followed by *Schilbe mystus* and *Tilapia nilotica*. On the other hand, the highest average lead concentration is observed in *Tilapia nilotica*, followed by *Schilbe mystus* and *Mormyrops anguilloides*. As for mercury, the highest average concentration is observed in *Tilapia nilotica*, followed by *Mormyrops anguilloides* and *Schilbe mystus*. The Student's t test applied at the 5% significance level showed no significant difference in the mean concentrations of cadmium, lead and mercury between the *Tilapia nilotica* and *Mormyrops anguilloides* samples ($p=0.423$, $p=0.130$, $p=0.777$), between the *Mormyrops anguilloides* and *Schilbe mystus* samples ($p=0.895$, $p=0.204$, $p=0.714$) and between the *Tilapia nilotica* and *Schilbe mystus* samples ($p=0.462$, $p=0.755$, $p=0.900$).

Table 2. Bioconcentration factors of cadmium, lead and mercury in different fish species of the Socopla-Lomata fishery

Toxic Metals	Bioconcentration factors (BCF)		
	<i>Tilapia nilotica</i>	<i>Mormyrops anguilloides</i>	<i>Schilbe mystus</i>
Cadmium (Cd ²⁺)	622	1988.67	1711
Lead (Pb ²⁺)	430.27	27.27	333.27
Mercury (Hg ²⁺)	41.67	34.67	32.33

According to the results in Table 2, the highest cadmium bioconcentration factor value is found in *Mormyrops anguilloides* fish, followed by *Schilbe mystus* and finally *Tilapia nilotica*. That of lead is higher for *Tilapia nilotica*, followed by *Schilbe mystus* and finally for the fish *Mormyrops anguilloides*. For mercury, the highest bioconcentration factor is found in *Tilapia nilotica* followed by *Mormyrops anguilloides* and finally *Schilbe mystus*.

Table 3. Cadmium, lead and mercury bioaccumulation factors for the species *Mormyrops anguilloides* and *Schilbe mystus* from the Socopla-Lomata site

Toxic metals	Bioaccumulation Factor (BAF ou FBA)	
	<i>Mormyrops anguilloides</i>	<i>Schilbe mystus</i>
Cadmium (Cd ²⁺)	6343.85	4693.96
Lead (Pb ²⁺)	332.69	256.15
Mercury (Hg ²⁺)	32.24	24.95

The values of bioaccumulation factors shown in table 3 are respectively higher for cadmium, lead and mercury in *Mormyrops anguilloides* than in *Schilbe mystus*.

4 DISCUSSION

From the results presented in table 1, it appears that in general all the fish species analyzed are contaminated with cadmium and lead at concentrations higher than the maximum concentrations set by [6] for herbivorous fish (or non-predatory fish: cadmium: 0.05mg/kg, lead: 0.2mg/kg, inorganic mercury: 0.5mg/kg), carnivores and omnivores (or predators: cadmium: 0.1mg/kg, lead: 0.4mg/kg, inorganic mercury: 1mg/kg); although mercury concentrations remain low. Toxic metals contamination of fish in the Congo River and its tributaries has been reported by various authors. Our results confirm those reported by [2] in Congo River *Mormyrops anguilloides* captured at Ngwelé/Kingabwa (1.933 mg/kg of lead, cadmium not detected) and Baramoto sites in Kinshasa (2.193 mg/kg of lead, cadmium not detected); [9] in *Tilapia nilotica* from the Taobo farm on the Bandama River in Ivory Coast (lead: 0.077 mg/kg and cadmium: 0.021 mg/kg) and those reported by [3] in species from the Congo River in Kinsuka in the city of Kinshasa (28.86 mg/kg of lead and 9.44 mg/kg of cadmium in young *Mormyrops anguilloides*, while 28.96mg/kg of lead and 9.81mg/kg of cadmium have been observed in adults. In young *Schilbe mystus*, 37.59 mg/kg of lead and 15.29 mg/kg of cadmium while in adults 37.68 mg/kg of lead and 15.72mg/kg of cadmium). The presence of high concentrations of cadmium and lead in the different fish species analyzed is thought to be due to the contamination of their habitat, more influenced by the acidity of the environment which increases the solubility and bioavailability of metals [10-13]. Contamination of fish with toxic metals exposes consumers to health risks. Accidental spills of used oils during engine maintenance, whalers and motorized canoes, discharges of used cells and batteries, domestic and urban wastewater, atmospheric deposition due to daily air burning free of waste from each plot and forest fires, illegal dumping runoff by rainwater is the main source of environmental contamination. Analyzes carried out on household waste internationally have found levels of around 450 mg/kg of lead [12]. The different values of bio-concentration factors observed in Table 2 as well as those of bioaccumulation (Table 3) have shown that there is indeed a bioconcentration and bioaccumulation of each pollutant in the different species of fish analyzed. The average concentrations of each element in the different species of fish are higher than those in the waters of the site concerned. The same is true for bioaccumulation, the factors of which, in particular for cadmium in the *Mormyrops anguilloides* and *Schilbe mystus* species of the Socopla-Lomata fishing site, are greater than 4000. However, a bioaccumulation factor of a value of 1 000 or 2 000 may be sufficient reason for a thorough examination of the bioaccumulation potential of a given chemical [14]. This high level of bioaccumulation would put consumers at obvious risk of chronic illnesses, including kidney disease and high blood pressure. In addition, the average concentrations levels of cadmium, lead and mercury in the different species of fish caught at the Socopla-Lomata fishing site, in general, do not respect the logic of bioamplification of metals along the food chain (Table1). The logic states that: « the accumulation of a metal in a species with a primary diet (the herbivores) is less than that of a species with a secondary diet (carnivores), and in the latter, less than that of a species with a tertiary diet (omnivores) » [8], [15], [3]. The logic noted in this study differs from that reported by [16] in the fish species of the Togolese lagoon system, and [3] at the sites of Maluku and Kinsuka on the Congo River in Kinshasa, for the same species of fish. For this study, it could be explained by the fact that some fish individuals analyzed, in particular those of the species *Mormyrops anguilloides* and *Schilbe mystus*, came from the right bank of the river, far from the source of contamination.

However, the concentrations of toxic metals observed in all of the fish species analyzed, regardless of the rationale for bioamplification, generally remain higher. These species do not meet European Union edibility standards for predatory and not predatory fish. They expose consumers to health risk since these species of fish are the most appreciated and most consumed by the population of Mbandaka for their taste.

5 CONCLUSION

In conclusion, there is a real contamination in toxic metals of the fish species of the Congo River in the port sites of the city of Mbandaka. The average concentrations of cadmium, lead and mercury observed in the different species of fish at the Socopla-Lomata site are generally higher than the edible standards of the European Union. They are also higher than those observed in the water. Bioaccumulation values are high for *Mormyrops anguilloides* and *Schilbe mystus*; although the logic of bioaccumulation along the trophic chain is not respected. The *Mormyrops anguilloides* accumulates more cadmium while lead and mercury are more in *Tilapia nilotica*. However, the consumption of these fish would expose to significant health risks. The government should prohibit, as a precautionary principle, the consumption of fish caught in port sites, implement measures to reduce the contamination of aquatic ecosystems, and initiate an in-depth health risk assessment study.

ACKNOWLEDGMENTS

Sincere thanks to the Bololo family for their scientific and financial contribution.

REFERENCES

- [1] FAO. Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture: Contribuer à la sécurité alimentaire et à la nutrition de tous. Rome: FAO, 2016.
- [2] Kongo, N.H., Koto-te-Nyiwa, N., Bongema, et al. Evaluation de la bioaccumulation de métaux lourds chez *Clarias gariepinus* (Burchell, 1922), *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacepède, 1803), *Mormyrops anguilloides* (Linnaeus, 1758) et *Coptodon rendalli* (Boulenger, 1897). International Journal of Innovation and Scientific Research. 2018; Vol.,38 (1): 185-1911.
- [3] Nsimanda, I.C. Contribution à l'étude de la pollution au Cd et Pb dans l'écosystème Pool Malebo [Fleuve Congo-Kinshasa/RDC], écophysologie et vulnérabilité de la chaîne alimentaire [Thèse de doctorat]. Université de Kinshasa; 2015.
- [4] Musibono, D. Variation saisonnières du chrome hexavalent [Cr(VI)], Cuivre [Cu], plomb [Pb] et zinc [Zn] dissous dans quatre rivières urbaines de Kinshasa [RDC] et analyses d'impacts écologiques. Actes du 1^{er} colloque 1999. sur la problématique des déchets à Kinshasa. Kinshasa, Landbou. MedV et. Gent (1): 81-86.
- [5] Tangou, T. Chimie de l'environnement: pollution et nuisance. Presse universitaire de Kinshasa. Kinshasa; 2016.
- [6] Directives de la commission européenne n°466/2001 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires (Journal officiel des communautés européennes, 8-32001).
- [7] Sire A., Amouroux I. Détermination de Valeurs Guides Environnementales (VGE) mollusques alternatives aux Normes de Qualité Environnementale (NQE) eau définies dans la DCE. Ifremer, 2016. RBE/BE/ARC/2016.01.
- [8] ADEME, INERIS. TROPHÉ: Retour d'expérience suite à l'application des outils et méthodes innovants mis en place sur un site pollué avec des contaminants organiques bioaccumulables: Rapport. 2017. <http://www.ademe.fr/mediatheque> et www.ineris.fr.
- [9] Coulibaly, S., Atse, B.C., Koffi, K.M. Contamination aux métaux lourds de la matrice eau-sédiment et muscle du *Tilapia Oreochromis niloticus* de trois fermes piscicoles en côte d'ivoire. Agronomie africaine. 2018; 30 (3): 249-259.
- [10] Aranguren, M.M.S. Contamination en métaux lourds des eaux de surface et des sédiments du Val de Milluni [Andes Boliviennes] par des déchets miniers: Approches géochimique, minéralogique et hydro-chimique [Thèse de doctorat]. Université Toulouse III – Paul Sabatier; 2008.
- [11] De Villers, J., Squilbin, M., Yourassowsky, C. Qualité physico-chimique et chimique des eaux de surface: Cadre général. Les données de l'IBGE. 2005.
- [12] Ngaram, N. Contribution à l'étude analytique des polluants [en particulier de type métaux lourds] dans les eaux du fleuve Chari lors de sa traversée de la ville de N'Djamena [Thèse de doctorat]. Université Claude Bernard Lyon1 et Université de N'Djamena; 2011.
- [13] OMS. Directives de qualité pour l'eau de boisson: critères d'hygiène et documentation à l'appui (2e éd.). Vol. 2, Genève. 2000.
- [14] Unep. Document d'orientation préliminaire sur l'évaluation de la bioaccumulation. UNEP/POPS/POPRC.3/20/Annexe VI. s.d.
- [15] Musibono, D.E. Toxicological studies of the combined effects of Aluminium, Copper and Manganese on a Freshwater Amphipod in Acidic waters [Ph. D thesis]. South Africa: University of Cape Town; 1998.
- [16] Ouro-Sana, K., Solitoke, H.D., Gnandi, K., et al. Evaluation et risques sanitaires de la bioaccumulation de métaux lourds chez des espèces halieutiques du système lagunaire togolais. [VertigO] la revue électronique en sciences de l'environnement. 2014; Vol.14 (2): 1-21.

Evaluation de la mise en application du protocole nationale de la prise en charge de la malnutrition aigüe sévère dans les Zone de sante de l'Est de la RD Congo: Cas de la Zone de santé de Bagira

[Evaluation of the implementation of the national protocol for the management of severe acute malnutrition in the health zones of eastern DR Congo: Case of the Bagira health zone]

James SONGA ABWE and Dieudonne MANYUMBA WEMA

Institut Supérieur de Management, ISM-Bukavu, RD Congo

Copyright © 2022 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: Severe acute malnutrition remains crucial in South Kivu in general and in the Bagira health zone in particular. Severe emaciation affects 7.8% of South Kivu children against 10% for the entire DRC. In 2012 the Bagira health zone, experts found that the prevalence of severe acute malnutrition would be 2.4% and global acute malnutrition of 6.1% against 7.8% for the entire province. The overall objective of this study is to contribute to improving the management of severe acute malnutrition in Bagira health zone. This is an assessment of the current level of implementation support for severe acute malnutrition protocol. This cohort study has allowed us to study the evolution of anthropometric parameters children admitted to the output of the UNTI and output to 6 months. Subsequently we studied the risk factors for death among the discharged malnourished child and have experienced the breakdown of inputs. We found that changes in the weight-for-height z-score for most children was slow ($< -3SD$) and the height gain in three months out of the UNTI for children who have experienced more than 30 days failure ($P=0.005$). Influenced the deaths of children in the community are anemia ($P = 0.03$), infection represented by fever ($P = 0.03$), the level of education of mothers ($P = 0.03$) the profession of the mothers ($P = 0.03$), non-worming ($P=0.02$) and the status of the mother ($P=0.03$). The fight against severe acute malnutrition implies the availability of inputs and preventative measures to ensure good survival for children ZS Bagira.

KEYWORDS: DRC, Bukavu, Bagira, Malutrition.

RESUME: La malnutrition aigüe sévère demeure cruciale au Sud-Kivu en général et dans la Zone de santé de Bagira en particulier. L'émaciation sévère touche 7,8% des enfants du Sud-Kivu contre 10% pour toute la RD Congo. En 2012 dans la zone de santé de Bagira, les experts ont trouvé que la prévalence de la malnutrition aigüe sévère serait de 2,4% et de la malnutrition aigüe globale de 6,1% contre 7,8% pour toute la province. L'objectif de cette étude est d'évaluer la mise en application du protocole de la prise en charge de la malnutrition aigüe sévère dans la zone de santé de Bagira afin de dégager son impact sur la santé des enfants une fois déchargés de l'unité nutritionnelle et thérapeutique intensive (UNTI).

Méthode: L'étude a été de cohorte historique et prospective sur 168 enfants admis dans l'UNTI de l'hôpital de Bagira, à l'Est de la RD Congo, dans le district Sanitaire de Bukavu, zone de santé de Bagira en période de 6 mois, du 1^{er} février au 31 octobre 2017 et ayant connu la rupture en intrants au cours de leur prise en charge nutritionnelle. Il s'agit d'évaluer l'évolution de leurs paramètres anthropométriques à l'admission, à la sortie et jusqu'à six mois après être déchargés de l'UNTI afin de dégager la répercussion de cette rupture sur leur état nutritionnel. Les variables catégorielles ont été comparées par le calcul de risque relatif, de même que les mesures d'association. Les variables continues l'ont été par le test t de Student.

Résultats: L'évolution du z-score Poids pour taille pour la plupart des enfants était lente ($< -3ET$). Le gain statural à trois mois au sortir de l'UNTI pour les enfants ayant connu plus de 30 jours de rupture ($P= 0,005$) et le gain pondéral ($P=0,003$) étaient faible. Dans la communauté enfants sont décédés de l'anémie ($P= 0,03$); de l'infection représentée par la fièvre ($P= 0,03$); le niveau d'étude des mères

($P=0,03$); le manque d'emploi des mères ($P=0,03$); le non déparasitage ($P=0,02$); le statut de célibataire de la mère ($P=0,03$); la rupture en intrants au cours de la prise en charge ont influencé le décès des certains enfants.

Conclusion: La lutte contre la malnutrition aiguë sévère implique la disponibilité des intrants, des mesures préventives, les niveaux d'instruction et socio-économiques acceptables des parents afin de garantir une bonne survie aux enfants souffrant de malnutrition de la zone de santé de Bagira.

MOTS-CLEFS: RDC, BUKAVU, Bagira, Malnutrition.

1. PROBLEMATIQUE

Les cinq premières années de vie présentent des multiples dangers pour la survie des jeunes enfants mais aussi pour la qualité de vie de leurs parents et de la communauté. Le suivi de l'évolution de l'état nutritionnel des enfants au cours de leur croissance est important pour détecter et corriger à temps la survenue de la malnutrition. Le suivi ou surveillance nutritionnelle des enfants de cinq ans serait-elle basée sur des éléments essentiels à savoir: la prise régulière de leurs paramètres anthropométriques en comparant avec les normes préétablies, la recherche des troubles nutritionnels, la communauté pour le changement de comportement. La qualité de cette surveillance nutritionnelle serait tributaire des systèmes de santé. C'est ainsi que dans les pays développés un réseau des spécialistes fait des pédiatres, nutritionnistes et diététiciens appuie les parents dans la surveillance nutritionnelle de leurs enfants. Ceci devrait impérativement être la pratique du monde en développement car il compterait le plus grand nombre d'enfants de moins de cinq ans malnutris, soit 146 millions selon l'UNICEF (1).

L'Asie serait la plus touchée avec plus de deux tiers des cas, tandis que l'Afrique et l'Amérique latine enregistreraient respectivement 21% et 3% des cas de malnutrition infanto juvénile dans le monde (2). Près de 206 millions d'enfants au monde soit 38% présenteraient un retard de croissance et près d'un enfant sur six souffriraient d'émaciation. Il est rapporté qu'environ six millions d'enfants meurent chaque année de causes directement ou indirectement liées à la malnutrition, soit près de 55% de la mortalité infantile globale (3).

Environ 101 millions d'enfants de moins de cinq ans auraient souffert d'insuffisance pondérale en 2011. Cela représente 16 % de tous les enfants de moins de cinq ans cette année-là, soit un enfant sur six. La prévalence de l'insuffisance pondérale en 2011 serait la plus élevée en Asie du Sud (31 %) et en Afrique subsaharienne (21 %).

La sous-alimentation des enfants dans ces régions poserait un sérieux problème à leur survie et à leur développement. Elle serait la principale cause de mortalité infantile, avec six millions d'enfants décédés chaque année de famine. Il est établi que 2,2 millions d'enfants décèdent par an à cause d'un poids insuffisant à la naissance et 1,4 millions de décès supplémentaires seraient dus à un allaitement faible ou inexistant. Les carences en nutriments, comme le manque en vitamine A ou en zinc, seraient par ailleurs responsables d'un million d'autres décès d'enfants (3). Plus de 840 millions d'individus seraient sous-alimentés. Par conséquent la malnutrition serait responsable de la moitié de toutes les morts d'enfants de moins de cinq ans, soit plus de 3 millions de décès chaque année. Quelques 160 millions d'enfants de moins de cinq ans souffrent de retard de croissance ou de malnutrition chronique, tandis que plus de 2 milliards de personnes sont victimes de carences en micronutriments (4).

La malnutrition paralyse les enfants, les rend plus vulnérables aux maladies, affaiblit leur intellect, diminue leurs motivations et sape leur productivité. La malnutrition chez les enfants augmente les décès, provoque de grandes souffrances physiques et psychologiques, est la conséquence des retards de croissance, et diminue leur espérance de vie, une fois adultes (1).

Une étude réalisée au Sénégal a révélé que 39% des enfants de moins de 5 ans nés des mères non instruites meurent de la malnutrition contre 22% de ceux dont les mères ont un niveau d'instruction secondaire et 93% ceux dont elles ont le niveau primaire (5).

Il est signalé également qu'en Afrique centrale la malnutrition chronique constituerait un véritable problème de santé publique mais aussi de développement. Au Congo-Brazzaville, il est signalé qu'environ 175.000 enfants de 0 à 5 ans souffrent de malnutrition chronique, soit un taux de prévalence de 24.4%.

Il ressort qu'au Burundi 6% des enfants de moins de 5 ans souffrent de la malnutrition, alors qu'au Congo Brazzaville ce même rapport parle de 20% d'enfants brazzavillois souffrant de la malnutrition. Une autre étude menée au Cameroun a montré que le risque de décès chez les enfants malnutris dont les mères sont divorcées et polygames est très élevé, 10% de décès seulement chez ceux dont les mères sont mariées. 74% de décès quand l'intervalle inter génésique est inférieur à un an contre 6% s'il est d'au moins quatre ans (6).

En RD Congo, 43% des enfants de moins de 5 ans souffriraient de malnutrition sévère, un taux qui n'a pas changé depuis 2001. Plus de un quart des enfants de moins de 5 ans serait maigre.

Le taux de prévalence de malnutrition aigüe globale qui s'élèverait à 11% touche 2,1 millions, dont 1 million de malnutrition sévère (7). La lutte contre la malnutrition en particulier et la faim en général constitueraient encore un défi majeur afin de réduire la mortalité due à la malnutrition dans ce pays.

Les autorités sanitaires ayant tôt compris cela ont élaboré avec le concours de leurs partenaires le protocole national de prise en charge communautaire de malnutrition aigüe sévère qui a permis aux prestataires d'atteindre pour la première fois une couverture de 10%. (8)

Au Sud-Kivu des taux élevés de malnutrition sont aussi signalés, et qui seraient entretenus par plusieurs problèmes socio-économiques et politiques. Il s'agit entre autres du taux de pauvreté de 84,7%, plus forte que la moyenne nationale (71,3%). Un taux net de scolarisation du primaire de 53,3%. 34,3% de non instruits contre 20,1% au niveau national. Le taux d'alphabétisation des femmes de 36,2% contre 48,2% des hommes, un taux de chômage de 9,9% plus forte aussi qu'au niveau national (3,7%). Très peu de ménages raccordés à l'eau potable dans leurs parcelles (14,8%). Les services de santé très insuffisants (9), les guerres à répétition depuis 1996. Environ 7,4% des enfants de la province du Sud-Kivu naîtraient avec un poids insuffisant, inférieur à 2,5kg. De ce fait, ils sont susceptibles de mourir durant le premier mois de vie. Cette proportion étant très proche de la moyenne nationale qui est de 7,7%. 55,5% des enfants de moins de cinq ans souffrant de la malnutrition accuseraient un retard de croissance chronique et 31,4% souffriraient d'un retard de croissance sévère. Quant à l'émaciation sévère, elle toucherait 7,8% de ces enfants contre 10% pour toute la RDC. Elle serait chronique pour 2,5% d'entre eux contre 4,3% pour l'ensemble du pays. L'insuffisance pondérale resterait très élevée. L'insuffisance pondérale chronique toucherait 30,8% des enfants du Sud-Kivu de moins de 5 ans contre 25,1% pour toute la RDC. Et en 2007, le taux de mortalité infantile s'élèverait à 126%, largement à la moyenne nationale qui est de 92% (10).

Dans notre milieu d'étude, qui est l'une des zones de santé du Sud-Kivu, selon l'enquête nutritionnelle menée par ACF (Action Contre la Faim) en 2012 dans la zone de santé de Bagira, il a été démontré que la prévalence de la malnutrition aigüe sévère serait de 2,4% et de la malnutrition aigüe globale de 6,1% contre 7,8% pour toute la province (11).

Ce tableau semble mettre en doute la mise en œuvre du protocole national de prise en charge de la malnutrition aigüe sévère dans notre milieu d'étude. Une fois déchargés de l'UNTI, les enfants semblent rester abandonnés à leurs parents qui n'ont pas assez d'information sur l'évaluation de l'état nutritionnel de leurs enfants. Bien que la RDC ait adhéré aux stratégies mondiales de prise en charge communautaire, et qui s'avère comme clé de l'atteinte des OMD, en élaborant des stratégies multiformes avec des succès variables via PRONANUT en collaboration avec les agences humanitaires ainsi que par les chercheurs, la situation de malnutrition reste préoccupante.

Mais au delà de ces connaissances sur la prévalence de la malnutrition et ses causes et conséquences, force nous est de constater ce qui suit:

1. L'évolution de l'état nutritionnel des enfants déchargés de l'UNTI est mal connue en RD Congo, au Sud-Kivu et plus particulièrement dans la zone de santé de Bagira. Aucune étude menée à ce sujet jusqu'à ce jour à Bagira.
1. Les facteurs influençant le décès des enfants déchargés de l'UNTI sont également mal connus dans cette zone de santé. Aucune étude menée dans ce sens dans cette ZS.

2. HYPOTHESES

1. Le niveau d'exécution du protocole national de lutte contre la malnutrition reste faible dans la Zone de santé de Bagira
2. La courbe de l'évolution des paramètres anthropométriques des enfants malnutris sortis de l'UNTI de Bagira est décroissante
3. Les facteurs socio-économiques, culturels, démographiques des ménages et sanitaires sont les causes des décès des enfants malnutris sortis de l'UNTI de Bagira.

3. METHODE

3.1. TYPE D'ETUDE, PERIODE ET POPULATION D'ETUDE

L'étude a été de cohorte historique et prospective basée sur 168 enfants admis dans l'unité nutritionnelle thérapeutique intensive (UNTI) de l'hôpital de Bagira, à l'Est de la RD Congo, dans le District Sanitaire de Bukavu, zone de santé de Bagira en période de 6 mois, du 1^{er} février au 31 octobre 2017 et ayant connu la rupture en intrants pendant la période de leur prise en charge.

3.2. CRITERES D'INCLUSION ET DE NON INCLUSION

3.2.1. CRITERES D'INCLUSION

Fait partie de notre étude tout enfant admis à l'UNTI de la zone de santé de Bagira pour malnutrition aigue sévère et ayant connu la rupture en intrants pendant sa période de prise en charge.

3.2.2. CRITERES DE NON INCLUSION

A été exclus de notre étude tout enfant admis au centre nutritionnel et n'ayant pas connu de rupture en intrants durant la période de prise en charge. Aussi tout cas de surnutrition et tout enfant d'âge supérieur à 5 ans et/ou adulte ayant été admis pour malnutrition sévère pendant cette période

3.3. ECHANTILLONNAGE

L'étude est exhaustive. Elle prend en compte tous les dossiers des enfants malnutris admis à l'UNTI et ayant répondu à nos critères d'inclusion.

3.4. TECHNIQUES DE COLLECTE DES DONNEES

Nous avons ainsi analysé les dossiers à l'admission et à la sortie en recherchant les caractéristiques sociodémographiques, culturelles et cliniques des enfants malnutris déchargés. Et partant, nous avons évalué l'évolution de leurs paramètres anthropométriques au sein de leurs ménages respectifs. Enfin nous avons collecté les informations en famille et sur les dossiers de l'hôpital sur les facteurs qui ont influencé le décès de certains enfants une fois déchargés.

Pour la collecte des données anthropométriques les matériels utilisés sont la balance Salter pour le poids; la toise pour enfant pour la taille, le MUAC pour mesurer le périmètre brachial.

3.5. VARIABLES ETUDIEES

La variable dépendante: Nombre de jour de rupture des intrants (< et > à 30 jours)

Les variables indépendantes:

- Les caractéristiques sociodémographiques et culturelles des enfants malnutris: Age, Sexe, statut matrimonial, niveau d'études, la profession.
- Les caractéristiques cliniques: Œdèmes, les d'antécédents médicaux cités plus haut.
- Caractéristiques anthropométriques: Le poids, la taille, le périmètre brachial

3.6. TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES

Les données ont été saisies par le logiciel Excel et analysées sur le logiciel EPI Info version 3.5.3.

Les indicateurs nutritionnels ont été calculés avec Epi Nut de EPI Info 2000.

- La prévalence pour les différents paramètres à l'admission sur la population d'étude a été calculée.
- Le risque relatif pour relever les facteurs qui ont influencent le décès au seuil de confiance de 95%.
- La comparaison des moyennes a été calculée par le test T du logiciel MedCalc.
- La comparaison des proportions a été calculée par le Khi-carré de Pearson pour les variables quantitatives suivant une distribution normale symétrique

Les indicateurs poids pour taille, taille pour âge, poids pour âge et le périmètre brachial ont été calculés pour les deux groupes (Ceux ayant connu < 30 jours et ceux > 30 jours de rupture d'intrants)

Le test de chi-2 a été calculé pour les variables qualitatives pour comparer les proportions et le test t de Student pour les variables quantitatives afin de comparer les moyennes et ainsi déterminer de degré de signification. Puis les indices PPA, PPT et TPA ont été calculés au 3^e et au 6^e mois pour montrer l'évolution de la croissance de deux groupes.

Afin d'identifier les facteurs associés aux décès, nous avons utilisé le modèle de régression logistique sur les données recueillies à l'inclusion.

Nous avons dans un premier temps procédé à des analyses uni variées. Chaque variable explicative a été croisée avec la variable réponse ou dépendante et des risques relatifs avec leurs intervalles de confiance à 95% ont été calculés afin d'estimer la force d'association de chacune des variables explicatives avec la variable réponse.

4. RESULTATS OBTENUS

Tableau 1. Caractéristiques démographiques des enfants admis pour malnutrition aigue sévère

	n	%
Age	168	100
<2 ans	95	56,5
≥ 2 ans	73	43,5
Sexe	168	100
Masculin	74	44
Féminin	94	56

Il ressort de ce tableau qu'en termes de proportion l'on a admis plus de filles (56%) que des garçons et plus d'enfants d'âge inférieur à 2 ans (56,5%).

Tableau 2. Evolution des paramètres anthropométriques et z score de la sortie à 6 mois après avoir connu la rupture des intrants

	ADMISSION		SORTIE		A 3 MOIS			6 MOIS			
	Moyenne	n=168	≤ 30 Jrs Moyenne (n=64)	> 30 Jrs Moyenne (n=104)	P	≤ 30 Jrs Moyenne (n=60)	> 30 Jrs Moyenne (n=100)	P	≤ 30 Jrs Moyenne (n=61)	> 30 Jrs Moyenne (n=93) p	P
Poids	7,6		9	8	0,1	8,7	9	0,2	8,2	9,5	0,0003
Taille	74,8		74,8	76,2	0,2	72,8	74,7	0,0001	74,1	76,3	0,6
Pbr	113,7		126,8	126,3	0,1	120,9	122	0,3	123,7	124	0,8
Œdèmes	45%		0	0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	0
Z PPT	-3,3		-3,3	-3,4	0,03	-1,5	-1,06	0,4	-1,9	-1,3	0,002
Z PPA	-4,7		2,8	2,5	0,6	-2,7	-2,8	0,07	-3,04	-2,6	0,3
Z TPA	-3,35		-4,1	-3,9	0,8	-4,3	-3,8	0,3	-3,9	-0,4	0,001
Gain Ponderal			0,39	0,57	0,5	0,46	0,06	0,08	0,22	0,43	0,00,3
Gain Taille			0,7	0,68	0,09	1,4	1,07	0,005	2,27	1,14 0,60	0,6

Il ressort de ce tableau que six mois après être déchargés la plupart des enfants ne gagnaient plus du poids (P=0,0003). L'évolution de la taille était faible trois mois après pour ceux qui ont connu plus de 30 jours de rupture en intrants; le Z- Score PPT était faible à la sortie pour les enfants qui ont connu plus de 30 jours de rupture (P = 0,0003), taille pour âge (P=0,001) ainsi que l'évolution du gain pondéral six mois après la sortie de l'UNTI, (P= 0,003).

Tableau 3. Les différentes causes des décès a partir du 3ieme mois chez les enfants déchargés du centre nutritionnel et ayant connu la rupture des intrants

Rupture	A 3 MOIS				A 6 MOIS			
	≤ 30 Jrs	> 30 Jrs	RR	P	≤ 30 Jrs	> 30 Jrs	RR	P
Déparasitage	3	1		0,76	5	1	2,50	0,02
vit A	4	0	1,94	0,03	5	1		0,02
CEdèmes	3	1		0,76				
MILD	2	2		0,37	3	3		0,31
Profession mère	4	0	1,33	0,03	0	6	2,33	0,03
profession père	3	1		0,076	5	1		0,2
statut matrimonial	1	3		0,76	1	5		0,2
étude mère	2	2		0,31	6	0	2,33	0,03
Etude père	1	3		0,76	1	5		0,2
statut mère (célibataire)	2	2	2,0	0,03				
tranche d'âge< 2ans					5	1		0,2
Diarrhée					4	2		0,05
Toux					3	3		0,31
Hospitalisation								
Fièvre					3	3	1,80	0,03
réadmission MAS					4	2		0,05
Réadmission MAM					5	1		0,2
Pâleur					3	3	1,67	0,03

Les enfants qui sont décédés sont ceux qui n'ont pas bénéficié de la supplémentation en vitamine A ($p=0,02$ et $0,03$) 3 et 6 mois après être déchargés; et de déparasitage ($P=0,02$) trois mois après sortie; ceux qui ont fait une infection, représentée ici par la fièvre ($p=0,03$) 6 mois après la sortie; ceux qui ont souffert de l'anémie ($p=0,03$) à domicile six mois de la sortie; dont les mères sont sans profession ($p=0,03$); dont les mères sont célibataires ($P=0,03$) juste à 3 mois après sortie et sans niveau d'étude ou analphabètes ($p=0,03$).

5. DISCUSSION DES RESULTATS

5.1. L'AGE, LE SEXE ET LES PARAMETRES NUTRITIONNELS DES ENFANTS ADMIS AU CENTRE NUTRITIONNEL

A l'admission, les enfants le sexe féminin prédominait (56%); 42,3% d'enfants avaient les œdèmes; (57,7%) avaient un Pb <115mm, ces deux derniers paramètres étant des critères définis par le protocole national de lutte contre la malnutrition déterminant la MAS.

Concernant la prédominance de sexe féminin (56%) que nous avons trouvé sur l'ensemble des enfants suivis pour malnutrition, le même résultat a été trouvés à Lomé (50) et à Tsévié (12) Contrairement à nos résultats en 2008 au Tchad, Alexis (13) a trouvé que les garçons étaient plus nombreux que les filles, soit 31,65% de garçons contre 30,77% de filles. Issaka (14) en 2009 au Burkina Faso, a aussi trouvé que sur l'ensemble des enfants admis au CREN de Tenghin, 57,5% étaient les garçons. Cette tendance avait été de même observée par Little (15) en 2004 en Centre Afrique ou les données ont montré que 25,2% des enfants malnutris étaient de sexe masculin contre 23% de sexe masculin. Il a donc trouvé que les enfants de sexe féminin courent 30% moins de risque de malnutrition que les enfants de sexe masculin. ORANA et OSTROM (16), à Dakar en 1984 abondent dans le même sens et ajoutent que la prédominance masculine serait liée à une plus grande sensibilité des garçons à la malnutrition alors que l'anthropométrie moyenne est peu différente entre garçons et filles au moment du sevrage.

La tranche d'âge de 6-23 mois était la plus touchée par la malnutrition et représentait plus de la moitié de l'échantillon (56,5%). La prédominance de cette tranche est retrouvée dans la littérature (14).

Kamona et al (32), à Lubumbashi (RD Congo) ont aussi trouvé une prédominance de cette tranche d'âge (60,1%). C'est pendant cette période qu'intervient le sevrage associé le plus souvent à une alimentation de complément inadapté. Aussi a cette période l'incidence des maladies diarrhéiques est très grande (17), et aussi l'insuffisance de lait maternel du nourrisson en raison du faible pouvoir d'achat des parents.

Nous avons trouvé une grande proportion des enfants avec Œdèmes à l'admission. nos résultats approchent ceux d'Issaka (14) en 2009 au Burkina Faso, qui a trouvé 21,4% des enfants malnutris admis avec œdèmes. et ceux de Bitwé et al (12,5%), Bachou et al (18) notaient une proportion plus élevée de 50%.

5.2. NIVEAU D'INSTRUCTION DES MERES

Nous avons trouvé que 68% des enfants étaient issus des ménages dont les mères étaient sans niveau d'instruction et de niveau primaire. Nos résultats sont similaires à ceux de Martial (19) au Cameroun en 2009 qui avait trouvé que le niveau d'instruction de la mère protège 41% des enfants de la malnutrition. De même Naraogo (20) au Burkina Faso, en 2003, avait trouvé les résultats proches des nôtres: 44,9% des enfants malnutris étaient issus des mères sans niveau d'instruction et 32,3% étaient issus de ménages des mères de niveau d'étude primaire.

Dembélé (21) au Burkina Faso, en 2003 est parti des résultats de la régression logistique et a trouvé qu'il existe une différence significative entre le niveau d'instruction de la femme. Les enfants des femmes de niveau primaire, secondaire et plus courent moins de risque (18% et 42 %) d'être malnutris que leurs congénères des femmes de sans niveau. Autrement dit, les femmes de niveau primaire et de niveau secondaire et plus, nourrissent mieux leurs enfants. Sur l'ensemble des résultats, avançait-il, le niveau d'instruction a un impact sur l'état nutritionnel des enfants. Dans le même angle OKOTO (22) avance que l'instruction de la mère améliore les connaissances et les pratiques en matière d'hygiène alimentaire et de nutrition des enfants. Kamona et al en ont trouvé que le niveau bas d'instruction de mère était significativement associé au décès des enfants malnutris ($p=0,0001$).

5.3. EMPLOI DES PARENTS

Nos résultats montrent que la majorité des enfants malnutris reçus à l'UNTI étaient issus des ménages dont les deux parents n'ont pas d'emploi. Dans le même angle, Dembélé (21) à Ouagadougou a trouvé que 96,6% de mères étaient des ménagères, ce qui a exposé beaucoup d'enfants à développer la malnutrition aigue sévère et d'en mourir.

Aouehougon (23) en 2007 à Tougan a trouvé un rapport de prévalence de la malnutrition chez les enfants dont les mères ont l'emploi et ceux dont les mères restent sans emploi.

Kamona et alliés a Lubumbashi ont trouvé une relation significative entre le niveau socio-économique de famille (OR=32,9 a IC de 19,84-54,81). Tout ceci peut s'expliquer par le fait que le niveau bas socio-économique a comme conséquence un budget alimentaire insuffisant pour ne pas assurer une alimentation équilibrée des enfants.

5.4. ANTHROPOMETRIE

Par la suite nous avons trouvé que certains paramètres anthropométriques, les Z Scores, le poids et la taille n'ont pas bien évolué pendant la période de suivi des enfants déchargés de centre nutritionnel. Ces sont par exemples le poids, le Pbr, le Z PPT, Z TPA pour les enfants qui ont connus une rupture en intrants de moins de 30 jours au 3ième mois ($p < 0,05$),

Hormis ces paramètres, il s'est ajouté au 6ième mois, le gain staturo-ponderal ($p < 0,05$)

Le gain pondéral obtenu à la sortie des enfants était 0,4Kg, Ces résultats sont inférieurs à ceux trouvés en 2009 par ISAKA (14) au Burkina Faso ou 71,3% des enfants admis au CREN et dont le gain moyen en poids au cours du séjour était de 1,2 (0,7) kg. Cela représentait un gain de poids journalier moyen de 8,8 (6,0) g/kg/j.

Le gain pondéral moyen journalier de 8,8 (6,0) g/kg des enfants sortis guéris du CREN reste insuffisant selon Waterlow (25) qui estime qu'un gain de 10 à 20 grammes/kg/jour est nécessaire pour une bonne réhabilitation nutritionnelle. De même, l'OMS recommande pour une bonne réhabilitation nutritionnelle des enfants malnutris, un gain pondéral journalier de 20 g/kg par jour. Cependant, elle estime qu'un gain pondéral journalier de 10 à 15 g/kg par jour est acceptable. Le gain pondéral des enfants sortis guéris du CREN, ceux trouvés par Sall et al. en 1999 à Dakar (26) (7,64 g/kg/ jour), et Mouko et al. (27) au Gabon en 2007 (637,27 (200-1000) g). Kamona et al ont trouvé que le mauvais suivi (croissance et traitement inadéquat) des enfants malnutris expose 73,4% et étaient ainsi exposés aux rechutes. Nos résultats concordent aussi avec ceux d'autres études réalisées à Abidjan (28), à Cotonou (29) et au Burkina Faso (23). Ceci montre que le traitement adéquat et le suivi régulier de croissance des enfants malnutris permet aux mères de mettre en valeur les conseils hygiéno-diététiques et d'être informés sur l'état nutritionnel de leurs enfants.

5.5. FACTEURS INFLUENÇANT LE DECES DES ENFANTS DECHARGES

Les causes principales de décès obtenus chez les enfants ayant connus plus des jours de rupture en intrants pendant le 6 mois de suivi sont la profession des mères, le manque de Vit A, le statut des parents, le niveau d'études des mères, le non déparasitage, la profession des parents, la fièvre et l'anémie, (6^{ème} mois). ($p < 0,05$)

ASHWORTH A et, GOLDEN M. (29) ont pu trouver que les cas avancés de malnutrition sévère sont accompagnés de nombreuses complications métaboliques (hypoglycémie, hypothermie, anémie, insuffisance cardiaque) et infectieuses (respiratoires, diarrhées, septicémies), causes principales de décès de ces enfants.

La carence en micronutriments essentiels pour la survie (vitamine A et fer) serait encore répandue en RDC. 71% des enfants et 53% des femmes en âge de procréer seraient atteints d'anémie. En 2011, on aurait trouvé que 61% des enfants de moins de six à trente-six mois souffraient de carence sévère ou modérée en vitamine A (30).

Une autre cause de décès c'est la carence en vitamine A ($p = 0,03$). Dans le même cadre en 2010, Bendeck (31) a montré le danger de la carence en vitamine A. Il dit, même légère, elle a des répercussions sur la survie des enfants et la santé de leurs mères. Dans les pays en développement, environ 57 000 décès d'enfants de 6 à 59 mois par an sont attribuables à la carence en vitamine A. L'amélioration du statut en vitamine A chez les enfants d'âge préscolaire dans des populations carencées permettrait de réduire le taux de mortalité de ce groupe d'âge de 25 à 30%. De même, il a été observé en Tanzanie et en Afrique du Sud une réduction de 50 % de cas de décès liés à la rougeole suite à un traitement systématique avec de la vitamine A.

6. CONCLUSION

Cette étude a permis de contribuer à l'amélioration de la prise en charge de la malnutrition dans la zone de santé de Bagira en évaluant le niveau d'exécution du protocole thérapeutique de la malnutrition aigue sévère dans la zone de sante de Bagira, en décrivant l'état de santé des enfants sortis des unités nutritionnelles thérapeutiques intensives de Bagira et en identifiant les facteurs associés à la mortalité dans la communauté des enfants malnutris sortis.

L'étude est une cohorte prospective qui a consisté à l'analyse des données sociodémographiques, culturelles, sanitaires et anthropométriques des enfants malnutris déchargés pendant une courte période de six mois de suivi.

Elle a concerné uniquement 168 enfants de 0 à 5 ans qui ont été admis dans l'UNTI de la ZS de Bagira pour malnutrition aigue sévère.

Le triage de toutes les fiches dans, l'élaboration du support de collecte, le remplissage du document de base, la récolte et la centralisation des documents remplis ont été faits pour la récolte des informations.

Ainsi, après analyse et interprétation des données nous avons constaté que:

Dans l'ensemble, à l'admission la majorité des enfants présentaient des œdèmes et un Pbr < 115 mm., Ils étaient issus des ménages des mères sans niveau d'instruction et de niveau primaire, des mères mariées et dont les deux parents n'avaient pas d'emploi.

Certains paramètres anthropométriques des enfants déchargés, le Z Score ainsi que les Œdèmes n'ont pas suffisamment évolués selon les normes dans la communauté.

Ce sont par exemple le gain pondéral, le Pbr, le Z PPT, Z TPA et le gain taille pour les enfants qui ont connus une rupture en intrants de plus de 30 jours au 3^{ème} mois ($p < 0,05$),

Au 6^{ème} mois, la taille, le gain pondéral n'ont pas satisfaisants ($p < 0,05$).

Les facteurs principaux ayant influencé le décès des enfants dans la communauté et ayant connu plus des 30 jours de rupture en intrants pendant les 6 mois de suivi sont la profession des mères et du père, la non supplémentation en Vit A, le statut de célibat de mères (3^{ème} mois), le niveau bas d'instruction des mères, le non déparasitage, la profession de ménagère des mères, la fièvre et l'anémie, ($p < 0,05$).

Les enfants ont été mal traités par manque d'intrants et faute de continuité de suivi dans la communauté une fois déchargés. Ceci a été la cause de stagnation ou de l'évolution lente des paramètres anthropométriques. Aussi, les quelques cas de décès décelés dans la communauté étaient influencés par certains facteurs socio- économiques, démographiques, culturels sanitaires.

REFERENCES

- [1] UNICEF 2006, un bilan de la nutrition n° 4, avril 2006.)
- [2] World Health Organization, 2010, Global Database on Child Growth and malnutrition 10; World Health Organization CH-1211-Geneva 27.
- [3] ONU 2013 Rapport sur les OMD
- [4] Rapport UNICEF, 2009.
- [5] UNICEF 2009, Analyse de la mortalité des enfants de moins de 5 ans au Senegal.
- [6] UNICEF 2012, Atelier sur la réduction de la malnutrition chronique au Congo, au Cameroun, en RCA et en RDC
- [7] OMS, Rapport annuel sur la malnutrition en R.D.Congo 2013
- [8] UNICEF, Des progrès insuffisants et inégaux dans la lutte contre la malnutrition, juin 2014.
- [9] RD Congo, EDS, MICS, 2012
- [10] PNUD RD Congo 2010, Rapport annuel sur la malnutrition
- [11] ACF, 2012, Enquête nutritionnelle du programme de couverture de traitement communautaire de la malnutrition aigüe sévère dans zone de santé de Bagira, Janvier.
- [12] Azoumah K.D, Guedehoussou T.Tsolenyano, E.Doutik, Yarboude B. Atakoumay, 2012, Aspects épidémiologiques et diagnostiques de la malnutrition aigüe sévère chez les enfants de moins de 5 ans dans la commune de Karaj (Lome, Togo), série D,14 (1),85-90.
- [13] ATAKORE Alexis, 2008, Facteurs explicatifs de la morbidité diarrhéique chez les enfants de moins de 5ans au Tchad
- [14] ISSAKA Sonde, Université de Liège 2009 « Analyse de la prise en charge d'enfants en malnutrition au centre de récupération nutritionnelle (CREN) de Tengin »
- [15] Emmanuel Little NGOUNDE 2004, Impact du niveau d'instruction des femmes sur l'état nutritionnel des enfants de moins de trois ans en Centrafrique.
- [16] ORANA et ORSTOM, 1987. Programme populaire et santé à Niakhar: Rapport de fin de programme, malnutrition et mortalité. Dakar, 215 p.
- [17] Madzoug, Moyen G, Gouolall, Oukag,1993, Roles des facteurs socio-culturels et économiques dans la survenue de malnutrition protéino-calorique à Brazzaville. *Pediatr. Afr.* 11-19.
- [18] Konan Y.E., Okele Tano O, Ekou F.K, Kofi K.B. Ossoukou K.R., 2011, Déterminants de malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans à l'Institut national de Santé Publique de Côte d'Ivoire.
- [19] Hanifa BACHOU, Thorkild Tylleskär, Robert Downing and James K Tumwine. *Nutrition Journal* 2006, 5: 27 Severe malnutrition with and without HIV-1 infection in hospitalised children in Kampala, Uganda: differences in clinical features, haematological findings and CD4+ cell counts.
- [20] Valery M.TANKOU KAMEZ (24), 2009, Analyse des déterminants de la mortalité infanto-juvénile au Cameroun
- [21] Naraogo ILBOUDO, 2003, Déterminants de la malnutrition des enfants au Burkina Faso.
- [22] Julien Dembélé, 2003, Déterminants de la malnutrition aigüe sévère chez les enfants de moins de 5 ans A Ouagadougou.
- [23] Akoto E.M, 1993, Déterminants socio-culturels de la mortalité des enfants en Afrique noire. *Médecine d'Afrique Noire*: 47 (12)
- [24] Ouekape Aouehougon 2007, Malnutrition protéino-énergétique et ses facteurs de risque chez les enfants de moins de 5 ans dans le district sanitaire de Tougan
- [25] WATERLOW J. C. 1992, Treatment of severe PEM, Waterlow J.C. (Ed.) PEM, Edward Arnold, p. 164-186.
- [26] SALL M.G., BADJI M.L., MARTIN S.L., KUAKUJI N. 2000, Récupération nutritionnelle en milieu hospitalier régional: Le cas de l'Hôpital Régional de Kaolack (Senegal). *Médecine d'Afrique Noire*: 47 (12)
- [27] A. MOUKO, A. Mbika Cardorelle, C. Samba Louaka, 2007, Prise en charge de la malnutrition sévère dans un service de pédiatrie au CHU de Brazzaville
- [28] Oke O., Koffi M., Dagnan S., Toure B., Adamou B. Angbo O., Koffi K., 2005, Etude de durée de suivi des malnutris réhabilités à l'INSP d'Adjame (Abidjan), *Med. Afr. Noire*, vol. 58, n 02.
- [29] Sinnaeve O, Testa T. Ablefonlin E, Alyvi B, 2006, Aspects épidémiologiques de la malnutrition infanto-juvénile à Cotonou (Benin), *Med. Trop.* 66,2.
- [30] GOLDEN M. 1988, The effect of malnutrition in metabolism of children. *Trans R Soc Trop Med Hyg*: 82: 3-611.
- [31] ACF, Janvier 2012, Enquête nutritionnelle du programme de couverture de traitement communautaire de la malnutrition aigüe sévère dans zone de santé de Bagira.

Stratégies d'accompagnement des élèves en difficultés par les enseignants du primaire de Bena-Dibele en français et mathématique

[Support strategies for pupils with learning difficulties by primary school teachers in Bena-Dibele in French and mathematics]

Emile Malamba Shongo, Matthieu Ntambue Kapukana, Jean Pierre Osangamboko Onyipala, and André Ngola Woko

Université de Lodja, Province de Sankuru, RD Congo

Copyright © 2022 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: In conducting this study, we sought to determine the difficulties encountered by elementary school students in BENA-DIBELE in mathematics and French and to identify the strategies used by teachers to support students with difficulties. Based on an occasional sample of 60 teachers, we realized that the students of BENA-DIBELE experience learning difficulties. These include problems with spelling (23.5%), agreement (23.5%), writing (18%), diction (17.5%) and pronunciation (17%) in French; and problems with solving operations (50%), thinking (45.35%) and measurement (4.65%) in mathematics. To overcome these difficulties, teachers use several strategies to support these students. These include remediation (13.87%), assigning homework (17.65%) and questioning (13.66%), correcting homework (9.34%), submitting to application exercises (15.55%), checking work (6.30%) and assigning homework (11.75%). From the above, it is interesting that teachers multiply directed and homework assignments to help students better internalize the concepts learned and prepare their transfer to the field of everyday life. Also, it is necessary to facilitate the exchange of information between parents and teachers, both physically and through the communication notebooks, to inform them of their children's performance.

KEYWORDS: learning difficulties, pupil support, remediation, primary education, DR Congo.

RESUME: En réalisant cette étude, nous avons cherché à déterminer les difficultés rencontrées par les élèves des écoles primaires de BENA-DIBELE en mathématique et en français et identifier les stratégies utilisées par les enseignants pour accompagner les élèves en difficultés. Partant d'un échantillon occasionnel de 60 enseignants, nous nous sommes rendu compte que les élèves de BENA-DIBELE éprouvent des difficultés d'apprentissage. Il s'agit entre autre des problèmes d'orthographe (23,5%), d'accord (23,5%), de rédaction (18%), de diction (17,5%) et de prononciation (17%) pour le français; de résolution des opérations (50%), de réflexion (45,35%) et de mesure (4,65%) pour les mathématiques.

Pour pallier à ces difficultés, les enseignants recourent à plusieurs stratégies pour accompagner ces élèves. Il s'agit, entre autres la remédiation (13,87%), l'assignation des devoirs scolaires (17,65%) et interrogation (13,66%), la correction des devoirs (9,34%), la soumission aux exercices application (15,55%), le contrôle des travaux (6,30%) et l'assignation des devoirs à domicile (11,75%).

De ce qui précède, il est intéressant que les enseignants multiplient des devoirs dirigés et à domiciles pour aider les élèves à mieux intérioriser les notions apprises et préparer leurs transferts dans le domaine de la vie courante. Aussi, il faut faciliter l'échange des informations entre les parents et l'enseignant, aussi bien physiquement qu'à travers les cahiers de communication pour les informer de la performance de leurs enfants.

MOTS-CLEFS: difficultés d'apprentissage, accompagnement des élèves, remédiation, enseignement primaire, RD Congo.

1 INTRODUCTION

Depuis certain nombre d'années, l'enseignement est considéré comme l'un des moteurs de la transformation de l'homme sur le plan mental, physique et moral, en même temps, qu'il contribue au progrès social.

Pour que cette transformation soit effective, elle nécessite le concours de plusieurs agents de l'éducation, notamment l'État, les parents, les enseignants,... afin de socialiser les enfants ou la jeune génération. Cependant, tenant compte d'une longue période de temps que les enseignants passent avec les élèves, ils sont mieux indiqués pour leur accompagnement en cas de difficulté scolaire.

Nous entendons par la socialisation, le fait de préparer les élèves à exercer leurs futurs rôles sociaux. Cet exercice passe inévitablement par la pratique de la participation. Ainsi, la convention internationale relative aux droits de l'enfant consacre une place importante aux droits à la participation, (article 12, 13, 14, 15). En effet, on ne peut, apprendre la démocratie que dans un cadre démocratique où la participation est non seulement permise, mais également encouragée; où les opinions peuvent être ouvertement exprimées et discutées, où l'on garantit la liberté d'expression aux enfants et aux enseignants, où règnent l'impartialité et la justice, où chacun se sent stimulé et interpellé (la francophonie 2009).

D'où chacun doit avoir la volonté de se prendre en charge personnellement, d'exploiter ses facultés intellectuelles et physiques ou encore qu'il doit avoir conscience de la nécessité de s'impliquer, de rechercher des occasions d'apprendre. » c'est donc placer au niveau d'une régie abstraite, ce qui relève, en réalité, de l'émergence des qualités concrètes liées à la situation.

Les qualités désignent les façons parfois semblables, parfois, différentes, parfois même inverses qu'ont les individus de développer leurs capacités en fonction de quelque chose qu'il faut bien nommer: le principe « organique » d'un apprentissage qui tient aussi bien au désir d'apprendre de l'élève qu'à la dimension vivante des situations d'enseignement qu'à la longue durée dans laquelle la transmission se fait (Angélique, 2010).

Les compétences, au contraire, sont cet idéal ou réponse normative censée convenir à toutes et à tous, quelles que soient les situations. D'après Un modèle d'apprentissage par agrégation, il faut savoir faire tout. Cela peut être possible qu'avec un enseignant de qualité, qui, entre autres ne possède un style d'enseignement plus actif par lequel il met l'apprenant en situation-problème, ne lui donne pas la possibilité de construire et donc de découvrir lui-même son savoir. Et si l'on veut devenir compétent dans un domaine, il faut donc automatiser au maximum les procédures du traitement habituel par un travail acharné afin de libérer les capacités de traitement intelligent pour construire des stratégies cognitives permettant de résoudre des problèmes de plus haut niveau.

L'apprentissage articule le cognitif et l'affectif. Les difficultés scolaires revêtent ainsi des aspects multiples. Rappelons qu'elles sont en soi avant tout. Des symptômes d'une inadaptation de l'élève aux situations et aux démarches d'apprentissage qui lui sont proposées. Celle-ci peut-être contextuelle (incapacité de comprendre) ou procédurale (incapacité de faire).

Ces difficultés rencontrées par les élèves engendrent celles des enseignants face à ceux qui ne suivent pas comme les autres qui les mettent eux-mêmes, en difficultés d'enseigner. Elles proviennent en partie aussi d'une approche trop pragmatique du métier d'enseignant...

Les difficultés scolaires semblent désormais une permanence du monde de l'école. Elle interpelle les acteurs du monde éducatifs, qu'ils soient parents, enseignants, responsables politiques. Elle questionne sur l'organisation scolaire, les pratiques pédagogiques, les rôles et responsabilités de l'ensemble des acteurs du système éducatif.

Pour lutter contre ces difficultés, le soutien scolaire s'avère indispensable. Par ce dernier, il s'agit d'une action scolaire spécifique que l'enseignant apporte aux élèves. Soutenir, c'est à partir des erreurs et des lacunes, expliquer, corriger, faire, refaire, vérifier à nouveau, encourager, reprendre les mêmes notions sous d'autres formes etc. Cette présence professionnelle contribue non seulement à maintenir les efforts, mais également à accompagner l'élève d'une manière plus rapprochée et c'est dans le cadre de la classe. (Fabienne et Jean- Marc, 2009)

Des études menées au Sankuru par Malamba (2019) comme dans d'autres coins de la République Démocratique du Congo (Kamba, 2014, Mokonzi, 2005, 2009) montrent que la plupart d'élèves qui terminent le premier cycle du système scolaire arrivent à franchir le nombre d'années requis, mais en réalité le niveau qu'on attend d'eux n'est pas celui qu'ils devaient effectivement acquérir au cours de leur formation. C'est dire que les élèves sortent de l'école primaire avec de carences susceptibles de désavantager leurs études secondaires, supérieures et universitaires, voire leur vie future dans la société.

De tout ce qui précède, nous nous posons les questions suivantes:

- Quelles sont les difficultés que rencontrent les élèves des écoles primaires de Bena-Dibele en mathématique et en français ?

- Quelles sont les stratégies utilisées par les enseignants de ces écoles primaires pour l'accompagnement de leurs élèves en difficulté scolaire en général, en mathématique et français, en particulier ?

Les objectifs que nous nous assignons pour ce travail sont:

- Déterminer les difficultés rencontrées par les élèves des écoles primaires de Bena-Dibele en mathématique et en français;
- Identifier les stratégies utilisées par les enseignants pour accompagner les élèves en difficultés en général, et en particulier en mathématique et en français.

Considérant que les élèves des écoles primaires terminent leur premier cycle avec quelques carences qui désavantagent leurs études secondaires, voire leur vie future, nous avons formulé les hypothèses suivantes:

- Les difficultés que rencontrent les élèves des écoles primaires en mathématique et en français seraient multiples entre autres: la dyslexie, la dysorthographe, la dyscalculie, etc.
- Les stratégies d'accompagnement que les enseignants des écoles primaires utilisent contre les difficultés rencontrées par les élèves sont multiples, entre autre: les remédiations, les travaux scolaires, le contrôles de ces travaux, les devoirs à domicile, les séances de rattrapage.

2 MÉTHODOLOGIE

La population de notre étude est constituée de l'ensemble d'enseignants des écoles primaires de Bena-Dibele (Sankuru) ayant œuvré pendant l'année scolaire 2020-2021. De cette population, nous avons retenu un échantillon occasionnel de 60 enseignants répartis selon les réseaux d'enseignement. Pour récolter les données, nous nous sommes servi du questionnaire et avons utilisé l'analyse du contenu ainsi que les décomptes fréquentiels comme techniques de dépouillement des données.

Dans cette étude, nous avons considéré deux caractéristiques des enquêtés dans l'échantillon à savoir: le régime de gestion de l'établissement et la classe dans laquelle preste l'enseignant. Pour la caractéristique de la classe, nous l'avons regroupé selon le degré d'enseignement: degré élémentaire (1^{ère} et 2^{ème} année), degré moyen (3^{ème} et 4^{ème} année) et degré terminal (5^{ème} et 6^{ème}).

Tableau 1. Répartition des enquêtés selon le degré

Degré	f	%
Elémentaire	17	28,33
Moyen	19	31,6
Terminal	24	40
Total	60	100

De ce tableau, il ressort que 24 enseignants, soit 40% sont du degré terminal, 19 enseignants soit 31,6% sont du degré moyen et 17 enseignants, soit 28,33% sont du degré élémentaire.

3 RÉSULTATS

Après la récolte de protocole et leur dépouillement, pour nous faciliter à interpréter les résultats, nous avons procédé par la présentation et l'analyse de données en procédant question par question, selon les thèmes.

3.1.1 DIFFICULTÉS RENCONTRÉES PAR LES ENSEIGNANTS

En abordant ce thème, nous cherchons à déterminer les difficultés que rencontrent les élèves des écoles primaires de Bena-Dibele en mathématique et en français.

A la question de savoir les difficultés que rencontrent les enseignants lors de leur prestation dans le cours de français, les sujets ont répondu comme suit.

Tableau 2. Difficultés rencontrées en français

Difficultés	f	%
Orthographe	47	23,5
Accord	47	23,5
Rédaction	36	18
Diction	35	17,5
Prononciation	35	17
Total	200	100

La lecture de ce tableau montre que les enseignants rencontrent des difficultés chez leurs élèves en français, surtout dans le domaine de l'orthographe (23,5%), l'accord (23,5%), la rédaction (18%), la diction (17,5%) et la prononciation (17%).

Et en mathématique, ces difficultés se résument comme suit.

Tableau 3. Difficultés rencontrées en mathématique

Difficultés	f	%
Résolution des opérations	43	50
Réflexion	39	45,35
Mesure	4	4,65
Total	86	100

Il ressort de ce tableau que les enseignants rencontrent des difficultés chez leurs élèves en mathématique, le plus souvent dans le domaine de la résolution des opérations (50%), la réflexion (45,35%), et la mesure (4,65%).

3.1.2 STRATÉGIES D'ACCOMPAGNEMENT

3.1.2.1 EN GÉNÉRAL

Ce thème traite de stratégies d'accompagnement utilisées par nos enquêtés. Si les écoliers présentent des lacunes dans ces disciplines dites fondamentales, quelles sont les stratégies auxquelles recourent les enseignants pour suppléer à leurs difficultés ? Les réponses sont décrites dans les tableaux qui suivent.

Tableau 4. Stratégies d'accompagnement en français

Stratégies	f	%
Exercice d'application	56	93,3
Interrogation	50	83,3
Devoir à domicile	43	76,6
Devoir scolaire	40	66,7
Correction de devoir	36	60
Contrôle des travaux	33	55
Remédiations/ révision	32	53,3
Contrôle de lecture	30	50
Répétition de la lecture	28	46,7
Contrôle de cahier des notes	18	30
Total	60	100

Comme l'indique le contenu de ce tableau, plusieurs stratégies sont utilisées pour aider les élèves qui éprouvent des difficultés en français. Il s'agit entre autre des exercices applications, organisation des interrogations, donner des devoir à réaliser soit à l'école, soit à domicile, corriger les devoirs et faire le feedback, contrôler les travaux, procéder à la remédiassions,

commencer par des révisions des matières vues, contrôler la lecture faite par les élèves, leur demander à reprendre la lecture et contrôler les cahiers des notes.

Les stratégies appliquées par les enseignants en mathématique sont les suivantes:

Tableau 5. Stratégies d'accompagnement en mathématique

Stratégies	f	%
Devoirs scolaire	42	70,00
Exercices d'application	37	61,7
Remédiation/ révision	33	55,0
Interrogation	30	50,0
Devoirs à domicile	26	43,3
contrôle des opérations	25	41,7
Correction de devoirs	18	30,0
Contrôle de cahier des notes	18	30
Contrôle des travaux	15	25,0
Total	60	100

En mathématiques, les enseignants recourent aux devoirs scolaire, exercices d'application, remédiation, interrogation, devoirs à domicile, contrôle des opérations, corrections des devoirs, contrôle des travaux, contrôle des cahiers des notes.

3.2 DISCUSSION DES RÉSULTATS

En analysant les résultats obtenus dans ce travail, il s'observe que les enseignants rencontrent des difficultés dans leur salle de classe, car ils se butent devant les élèves en difficulté d'apprentissage. Devant des telles situations, les enseignants doivent développer des stratégies pour aider les apprenants à les surmonter.

Dans cette étude, il est démontré que les enseignants appliquent des stratégies multiples afin d'accompagner les élèves qui éprouvent les difficultés; il s'agit entre autre donner plus d'exercices et devoirs et répéter plusieurs fois des lectures guidées; en mathématique il faut donner plus d'exercices et devoirs et répéter plusieurs fois des opérations.

De ce point de vue, il se constate que les enseignants se trouvent dans les dispositifs d'aide en situation paradoxale d'avoir à développer l'autonomie des élèves tout en les aidant: faut-il aller jusqu'au bout de la dévolution, qui correspond au fait de ne pas tout enseigner pour laisser à l'élève le loisir d'apprendre par lui-même et de prendre en charge en partie son apprentissage ? Faut-il au contraire rassurer les élèves et les engager dans un processus de réussite, quitte à ne pas laisser se faire complètement la dévolution ? Félix et Saujat (2008) utilisent une analyse ergonomique pour mieux comprendre comment ce dilemme s'inscrit dans les manières qu'a chaque enseignant de comprendre les prescriptions qui lui sont faites. En observant en particulier un enseignant intervenant en séance d'aide au travail personnel, les auteurs montrent les difficultés auxquelles il se heurte lorsqu'il essaie de faire utiliser des fiches méthodologiques aux élèves pour qu'ils apprennent à devenir autonomes: « *je suis sûr qu'il est plus difficile d'enseigner un élève sans lui montrer qu'en lui montrant, maintenant je sais que c'est beaucoup plus rassurant pour lui qu'on lui montre... [...] quand ils sont à la maison... qui va leur montrer ? [...] on se rend compte aussi que ces fiches méthodologiques, ça ne marche jamais, ce n'est jamais complètement... adapté au problème de l'élève* » (Félix & Saujat, 2008). Pour Félix et Saujat (2008), la faiblesse des prescriptions entraîne des tâches que les enseignants ont à définir eux-mêmes, et qui sont forcément inachevées et entremêlées.

Pour favoriser certaines postures d'élèves qui sont moins voire pas utilisées par les élèves les plus en difficulté, Bucheton a étudié également les postures développées par les enseignants lors des interactions avec les élèves. Elles sont au nombre de six: les postures de contrôle, d'accompagnement (« *laisser le temps qu'il faut aux élèves pour réfléchir* », Bucheton, 2011), de lâcher-prise, de sur-étayage ou de contre-étayage, posture d'enseignement, du « *magicien* ». Il s'avère que, lorsque l'enseignant adopte une posture de contrôle, les élèves ont davantage tendance à adopter une posture première ou une posture scolaire; si l'enseignant adopte des postures de lâcher-prise ou d'accompagnement, alors les élèves n'ont plus de postures de refus et adoptent plus volontiers une posture réflexive.

Cela met en évidence un système complexe formé par la situation de classe dépendant d'une dynamique partagée, et évolutive dans un même cours. On comprend mieux pourquoi il est illusoire de vouloir agir sur les seuls élèves en difficulté en les isolant ou sur les seules pratiques enseignantes en imaginant la classe comme homogène, et pourquoi les réponses aux questions soulevées par l'accompagnement sont extrêmement délicates à trouver dans le seul cadre de la classe. Une piste proposée par Gregory *et al.* (2014) consiste à accompagner les enseignants avec un programme de coaching et de feedback destiné spécifiquement à développer l'engagement des élèves dans l'activité, programme qui obtient des effets mesurés mais positifs sur l'engagement des élèves.

4 CONCLUSION

L'objectif de réaliser cette étude était de déterminer les difficultés rencontrées par les élèves des écoles primaires de BENA-DIBELE en mathématique et en français et identifier les stratégies utilisées par les enseignants pour accompagner les élèves en difficultés, nous nous sommes rendu compte que les élèves en difficultés d'apprentissage existent dans les écoles enquêtées. Dans le cours de français les élèves ont des difficultés dans le domaine de l'orthographe (23,5%), l'accord (23,5%), la rédaction (18%), la diction (17,5%) et la prononciation (17%); tandis qu'en mathématique, la résolution des opérations (50%), la réflexion (45,35%) et la mesure (4,65%) constituent leurs points de faiblesse.

Nous avons constaté que les enseignants concernés dans la présente étude recourent à plusieurs stratégies pour accompagner ces élèves. Il s'agit, entre autres de la remédiation (13,87%), assignation des devoirs scolaires (17,65%) et interrogation (13,66%), la correction des devoirs (9,34%), soumission aux exercices application (15,55%), le contrôle des travaux (6,30%) et l'assignation des devoirs à domicile (11,75%).

Partant de ce constat, il est impérieux que les enseignant multiplient des devoirs dirigés et à domiciles pour aider les élèves à mieux intérioriser les notions apprises et préparer leurs transferts dans le domaine de la vie courante. Aussi, il faut faciliter l'échange des informations entre les parents et l'enseignant, aussi bien physiquement qu'à travers les cahiers de communication pour les informer de la performance de leurs enfants.

REFERENCES

- [1] Angélique (2010). A l'école des compétences de l'éducation à la fabrique de l'élève performant. Paris: La découverte.
- [2] Bucheton D. (2011). Les postures élèves [Vidéo]. En ligne: <http://neo.ens-lyon.fr/neo/formation/analyse/les-postures-eleves>.
- [3] Félix Christine & Saujat F. (2008). L'aide au travail personnel des élèves entre déficit de prescriptions et « savoirs méthodologiques » : un double regard didactique et ergonomique. Les dossiers des sciences de l'éducation, n° 20, p. 123-136.
- [4] Fabienne et Jean Marc (2009). Comprendre et accompagner les enfants en difficultés scolaires. Paris: Dunod.
- [5] Francophonie (2009). Journées francophonie 2009: Une dictée pour célébrer la paix, tiré du site <https://news.abidjan.net/articles/323220/journees-francophonie-2009-une-dictee-pour-celebrer-la-paix>.
- [6] Gregory A. et al. (2014). Effects of a Professional Development Program on Behavioral Engagement of Students in Middle and High School. *Psychology in the Schools*, 51 (2), 143-163.
- [7] Kamba, A. (2014). Une école pour tous en République Démocratique du Congo. Paris: L'Harmattan.
- [8] Malamba, E. (2017). Performance des élèves des écoles primaires de Kisangani en dicte française et en compréhension d'un texte. UNIKIS, FPSE. TFC, Inédit.
- [9] Mokonzi, G. (2005). L'éducation pour tous d'ici 2015: quelle chance de réussite pour la République Démocratique du Congo ? Ecole Démocratique. Hors-série. 4-8.
- [10] Mokonzi, G. (2009). De l'école de la médiocrité à l'école de l'excellence au Congo-Kinshasa. Paris: L'Harmattan.

Communication musicale, communication sociale et patriotisme en Côte d'Ivoire: Contribution à la compréhension de l'*Ode à la patrie*

[Musical communication, social communication and patriotism in Côte d'Ivoire: A contribution to the understanding of the *Ode to the Fatherland*]

Albert Atchory Djedjess¹ and Benoît Kouakou Oi Kouakou²

¹Département des Arts, UFRICA, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

²Département des Sciences de l'Information et de la Communication, UFRICA, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

Copyright © 2022 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: This study examines the musical communication of the *Ode to the Fatherland*. Positioning itself at the level of musicology and social communication, it analyzes the content of that song, that is to say, the constituent elements of its melody, rhythm, harmony and lyrics in order to reveal its deep meaning, and thus to understand what it is deals with, to who it is addressed and for what it is about. The results of the various musical and textual analyses reveal how the *Ode to the Fatherland*, while it presents itself as a musical communication, is also a social communication. If the former lets hear the sadness and the determination of the Ivorian Man, in a full conscience of the pluralities of opinions and ideas, the latter calls for the qualitative change by inviting to opt courageously for the overcoming in order to go forward. In a congruence of the melody and the words, the *Ode* appears thus as a true awakener of national patriotic conscience: it speaks of the society to the society to provoke a sacred union able to create the agreement between the daughters and sons of the nation and to put back the country on its feet.

KEYWORDS: Social communication, music, musicology, nation, ode to the fatherland, patriot.

RESUME: La présente étude examine la communication musicale de l'*Ode à la patrie*. Se positionnant au niveau de la musicologie et de la communication sociale, elle analyse le contenu de cette chanson, c'est-à-dire les éléments constitutifs de sa mélodie, son rythme, son harmonie et ses paroles en vue de faire apparaître sa signification profonde, donc de comprendre de quoi elle parle, à qui elle parle et pour quoi elle parle. Les résultats des différentes analyses musicales et textuelles révèlent comment l'*Ode à la patrie*, en même temps qu'elle se présente comme une communication musicale, est aussi une communication sociale. Si la communication musicale laisse entendre la tristesse et la détermination de l'Homme ivoirien, dans une pleine conscience des pluralités d'opinions et d'idées, la communication sociale appelle au changement qualitatif en invitant à opter courageusement pour le dépassement en vue d'aller de l'avant. Dans une congruence de la mélodie et des paroles, l'*Ode* apparaît ainsi comme un véritable éveilleur de conscience patriotique nationale: elle parle de la société à la société pour provoquer une union sacrée à même de créer l'entente entre les filles et fils de la nation et remettre le pays sur pied.

MOTS-CLEFS: Communication sociale, musique, musicologie, nation, ode à la patrie, patriote.

1 INTRODUCTION

La chanson, élément primordial de la musique, est une forme d'expression humaine, un mode de communication. Dans la vie des communautés et le développement des nations, de grandes chansons de galvanisation naissent et ponctuent l'histoire des peuples. Certaines célèbrent la joie, la mélancolie, la souffrance ou font appel à l'unité, à la victoire. D'autres expriment les sentiments d'appartenance ou d'attachement à un territoire politique et national.

C'est dire qu'il existe une communication musicale qui dit, traduit la société en recherchant une certaine manière de faire et d'être souhaitée. De fait, la question de la communication par la musique est traitée en sciences humaines et sociales depuis l'Antiquité et connaît un intérêt renouvelé dans ses usages depuis le XX^e siècle. Pour Calnago [1], la communication musicale est un élément d'identité culturelle à deux niveaux: le premier est technique et opérationnel; le second, de nature existentielle, peut être compris à travers les théories phénoménologiques des transcendants historiques. Comme lui, Negrilà [2] appréhende la musique comme une voie complexe de la communication, du fait qu'elle combine toutes les formes de communication.

La communication musicale se veut aussi une communication sociale, c'est-à-dire, comme le dit Collet [3], « un système de pensée et d'action qui cherche à promouvoir la personne humaine prise individuellement ou collectivement, en tant que sujet, autant qu'objet de communication » (p. 102). Autant dire que la communication sociale s'attache à parler de la société à la société, comme le montre Kouakou [4] avec l'exemple de l'Ahossi, une musique traditionnelle Agni-Morofoué de Côte d'Ivoire. L'auteur, en effet, explique que la musique est un moyen privilégié de communication sociale utilisée pour inviter, inciter les acteurs sociaux à se mobiliser et à œuvrer pour un changement qualitatif de l'ensemble de la société.

En Côte d'Ivoire, entre 2003 et 2011, une chanson intitulée « *Ode à la patrie* » (expression inspirée de Koffi-Gnamké Didier responsable de l'ONG Phoenix-Côte d'Ivoire), était diffusée plusieurs fois par jour sur les chaînes de la Radio-Télévision-Ivoirienne (RTI), sous la forme audio et vidéo, avant et après le journal et les interventions importantes du Président de la République (alors Laurent Gbagbo). Telle que conçue, la chanson visait un éveil patriotique chez tous les Ivoiriens (ne)s, sans distinction d'ethnie, de rang social, ni religion ni d'appartenance politique. Pour sa composition, un concours de texte avait été lancé en pleine période de guerre afin de trouver des paroles susceptibles de mobiliser tous les ivoiriens face à la guerre et susciter l'unité autour du pays. En somme, l'*Ode à la patrie* devrait être une chanson capable de galvaniser tous ceux qui aiment le pays à se rassembler pour faire front. Sur une centaine de textes recueillis, un seul a retenu l'attention du jury, celui d'un étudiant d'à peine 17 ans, nommé Bernard Koräi. Quant à la mise en musique, un collectif de professionnels, sélectionnés pour la cause, s'est chargé de composer la mélodie et réaliser l'harmonisation.

Dans sa diffusion sur le terrain, les interprétations (dans le sens compréhension) des uns et des autres donnaient l'impression d'une confusion entre amour de la patrie et militantisme politique. Certains la considéraient comme une chanson de nationalisme exacerbé, quand d'autres la voyaient comme une chanson de guerre ou d'exclusion. Pour tout dire, il n'y avait pas d'unanimité dans la compréhension, voire la représentation de l'*Ode à la Patrie* pourtant censée créer une union autour de la nation. Ce qui a fini par détourner l'*Ode* de sa vocation initiale. D'ailleurs, sa diffusion sur les ondes de la RTI sera définitivement interdite avec le changement du régime survenu dans le pays en 2011. Il importe donc de scruter en profondeur cette *Ode* pour en saisir le véritable sens que révèlent ses paroles et sa mélodie.

L'étude vise ainsi à analyser la communication musicale et sociale de l'*Ode à la patrie*. Elle se positionne au niveau de la musicologie et de la communication sociale et répond aux questions suivantes: quelles significations renferme l'*Ode à la Patrie*? Autrement dit, de quoi parle-t-elle? À qui s'adresse-t-elle? Et, comment la mélodie et texte, en congruence, véhiculent-ils le message?

2 METHODOLOGIE

Le protocole choisi pour mener ce travail est la méthode d'analyse de contenu. Pour Berelson [5], il s'agit d'« une technique de recherche pour la description objective, systématique et quantitative du contenu manifeste (et latent) des communications, ayant pour but de les interpréter » (p. 220). Dans cette étude, l'analyse de contenu qualitative liée à des éléments contextuels a été privilégiée. Il est question plus précisément de réaliser une analyse à la fois textuelle et musicologique de la chanson à l'étude, de relever les significations contenues dans les éléments constitutifs en présence, et ce, à partir de la partition. La partition musicale « constitue une charnière, en ce qu'elle est à la fois le point d'aboutissement du travail du compositeur et le point de départ de celui de l'interprète », écrivent Arom et Alvarez-Pereyre à la page 62 de leur ouvrage *Précis d'ethnomusicologie* [6].

Ainsi a-t-il fallu distinguer d'abord entre les notions de partition étique, émique et modélisée pour déterminer par la suite la nature de la partition afin de définir l'angle d'attaque. À la vérité, celle sur laquelle s'appuie cette étude est la version pour chorale, telle qu'identifiée par les initiateurs. On y observe un texte (paroles) chanté à quatre voix mixtes. Au niveau musical, une décomposition de la partition a été faite, selon des centres d'intérêt, afin de rechercher la systématique de la notation de l'œuvre. Ce qui a donné des segments. Dans le domaine musical, on entend par segment, « le résultat de l'opération consistant à découper une chaîne sonore en unités discrètes en considérant les éléments identiques qui figurent dans des environnements différents mais aussi les éléments différents qui figurent dans des environnements identiques », précisent, à la page 71, Arom et Alvarez-Pereyre [6].

L'étude, s'appuyant sur l'analyse qualitative du contenu, a examiné les éléments constitutifs de cette partition, à savoir: la mélodie, le rythme, l'harmonie et le texte. Pour les besoins de la cause, des motifs mélodico-rythmiques et des passages harmoniques ont été créés. Au niveau des motifs mélodico-rythmiques, la démarche a consisté à identifier, décrire et interpréter tous les éléments musicaux significatifs soumis à l'analyse. Au niveau des passages harmoniques, la démarche a consisté, d'abord, à identifier les accords de l'*Ode à la patrie* en les nommant; ensuite, à exposer leur enchaînement; et enfin, à mettre en exergue la logique interne de leur progression. Toute cette opération a abouti à révéler la signification profonde de l'*Ode*, donc le message de sa communication sociale.

Au plan théorique, l'étude convoque le fonctionnalisme. Cette démarche consiste, selon N'Da [7] « à saisir une réalité par rapport à la fonction qu'elle a dans la société ou par rapport à son utilité [...], à expliquer les phénomènes sociaux par les fonctions que remplissent les institutions sociales, les structures des organisations et les comportements individuels et collectifs » (p. 112). En musicologie, des fonctions précises sont attribuées à la musique. D'après Merriam [8], la musique a dix fonctions essentielles, à savoir: la fonction expressive, la fonction esthétique, la fonction d'amusement, la fonction communicative, la fonction de représentation symbolique, la fonction émotionnelle, la fonction éducative, la fonction institutionnelle et religieuse, la fonction de perpétuation de l'identité culturelle, et enfin, la fonction d'intégration sociale.

En communication, le fonctionnalisme cherche à découvrir à quoi servent les médias, à quels besoins ils répondent et quelles sont leurs conséquences sur l'équilibre de la société. Lasswell [9] propose trois fonctions principales: la fonction de surveillance de l'environnement consistant à collecter, à rassembler et diffuser l'information, en révélant ce qui pourrait affecter le système des valeurs; la fonction de mise en relation des parties de la société dans leurs relations face à l'environnement; et, la fonction de transmission intergénérationnelle de l'héritage socioculturel ayant pour objet de diffuser les normes, les valeurs, les connaissances, c'est-à-dire éduquer, socialiser les individus.

Dans la présente étude, l'approche fonctionnaliste permet d'analyser la musique et les paroles de l'*Ode*, en tant qu'instruments de communication à la fois musicale et sociale, surtout dans leur fonction de mise en relation et de transmission de valeurs sociales.

La méthodologie adoptée a permis d'obtenir les résultats présentés dans les lignes qui suivent.

3 RESULTATS

Le premier angle est musical. Il prend en compte la mélodie, le rythme et l'harmonisation. Le second est textuel, et intéresse les paroles.

3.1 L'ANALYSE DES ÉLÉMENTS MÉLODICO-RYTHMIQUES ET HARMONIQUES

3.1.1 LA MÉLODIE

Mil-le nuits d'ex-cel - len - ce ont bâ - ti mon pa - ys Mil-le nuits d'es-pé -
 7 ran - ce ont for - gé ma Pa - trie. A tra-vers le temps sous le feu des vents et
 12 la fu-reur des tanks Moi je mar-che - rai pour te ma-gni fier l'au-rose s'est le
 16 vé, le coq a chan - té le jour est ar - ri - vé pour ta li - ber té. Pa - tri ote, I - voi
 21 rien ta belle his - toi - re s'é - cri - ra de gloi - re. Pa - tri ote, I - voi - rien, ta dé - ter - mi - na
 26 tion sau - ve - ra ta Na - tion. Au fond de nos coeurs la foi et l'ar deur sont -
 31 chants de vail lance pour ber - cer - nos cons - cien - ces. Pa tri, ote, I - voi - rien ta belle his
 36 toi - re s'é - cri - ra de gloi - re. Pa - tri ote, I - voi - rien, ta dé - ter - mi - na - tion sau - ve - ra ta Na
 41 tion. Si la paix et l'a - mour sont ta lu - miè - re du jour, si le rê - ve d'u - ni - té é - pou
 45 se tes i - dées, si mal - gré tou - tes ces pei - nes ton coeur est sans hai - ne, si pour bâ - tir de - main tu sais
 49 ten - dre la main. Pa - tri ote, I - voi - rien ta fiè re Côte d'I voire est dans ton re
 53 gard. - Pa - tri ote, I - voi - rien, tous haut les coeurs en - sem - ble on i - ra.

Au regard de cette partition, la structure de la mélodie agence trois couplets et deux refrains comme indiqués dans le tableau ci-après:

Tableau 1. Structure de l'ode à la patrie selon l'interprétation sous la forme chorale

Couplet 1. (Mesures 1 à 19)	Couplet 2. (Mesures 27 à 33)	Couplet 3. (Mesures 41 à 53)
Strophe 1 Strophe 2 Strophe 3	Strophe 4	Strophe 5 Strophe 6
Refrain 1 (Mesures 19 à 27) et (Mesures 33 à 41)		Refrain 2 (Mesures 53 à 57)

Les six (6) strophes subdivisent inégalement les trois couplets. De façon précise, on a trois (3) strophes pour le couplet 1, une (1) pour le couplet 2 et deux (2) pour le couplet 3. Le refrain 1 est identique pour les deux (2) premiers couplets tandis que le refrain 2 conclut la mélodie. Quelques emprunts aux tons voisins de la tonalité générale de Sol Majeur interviennent dans cette mélodie: d'abord à Ré Majeur (aux mesures 5 et 6), ensuite à Mi min (aux mesures 6-7, 30-31 et 47), et enfin à La mineur (à la mesure 4). Dans l'idée de mélodie, entre nécessairement celle de rythme, car à la vérité, un chant n'est chant que s'il est rythmé.

La mélodie de l'*Ode à la patrie* est formée, comme toute mélodie, d'une succession logique de sons différents dont les rapports permettent une perception globale. Comme un discours écrit ou parlé qui aligne les syllabes en mots, les mots en incises, les incises en membres, les membres en phrases et les phrases en périodes, cette mélodie regroupe des sons, des phrases formant une entité intelligible. Organisée sous la forme couplets/refrains, elle se subdivise en 57 mesures de quatre temps chacune et diffère d'un couplet à un autre. Le couplet est lui-même constitué d'au moins un verset. Dans son organisation interne, la mélodie compte deux refrains. Le premier refrain est lancé par le verset 1, puis repris après le verset 2, quand le second conclut la chanson. Couplets et refrains évoluent dans une tessiture globalement comprise entre Ré 3 et Mi 4. On remarque des intervalles simples qu'alternent des courbes ascendantes et descendantes. Chacun des couplets, différemment introduit par une anacrouse (représentant la note sur le temps faible qui précèdent le premier temps marqué), atteint son paroxysme avec les notes aiguës puis s'incline vers les notes graves pour faire jaillir le refrain qu'il précède. En matière de chanson populaire, l'utilisation des intervalles simples est judicieuse pour une reprise aisée par quiconque. Ceux contenus dans la mélodie de l'*Ode à la patrie* se laissent facilement vocaliser. Ils ne comportent aucune virtuosité. Leur intonation se prête globalement à toutes les voix, à celles des amateurs comme à celles des publics non avertis. Il en va de même pour les refrains 1 et 2 dont le déploiement sur l'octave Ré 3 - Ré 4 est alimenté par une quarte et une quinte. Ces deux intervalles alternent un ordre ascendant et descendant dans un élan qui évoque une interpellation en écho. À la vérité, le style rappelle la marche militaire.

L'aspect visuel de l'*Ode à la patrie* rend visible l'air initial sur lequel sont posées les paroles et qui a servi de base, en tant que chant donné, à la réalisation de l'harmonisation à quatre voix mixtes. En général, la mélodie est celle que chantent les solistes ou encore les soprani (pluriel de soprano) dans une chorale. Elle est celle que chacun peut reprendre quand un chant est exécuté à l'unisson.

Les idées se dégageant de la partition, se trouvent dans les phrases mélodiques. La mélodie de l'*ode à la patrie*, depuis l'anacrouse de départ jusqu'à la cadence finale du refrain conclusif, est formée d'un tout intelligible avec ses syllabes groupées en mots, les mots en incises, les incises en membres, les membres en phrases et les phrases en périodes. Les contours, les points de convergences, d'arrivée et de chute, les accents et nuances et la ponctuation sont mis en valeur par les phrasés qui la composent. Pour bien exécuter une telle mélodie, l'effort des interprètes va résider dans la reconnaissance des éléments musicaux qui l'organisent et dans le fait de les faire sentir soit en les liant, soit en les séparant.

De même, l'observation de la partition permet de constater au niveau de la mélodie, une congruence entre texte littéraire et phrasés musicaux. Autrement dit, chaque phrasé tient compte aussi bien de la ponctuation du texte littéraire que du contour des phrases musicales.

3.1.2 LE RYTHME

Le rythme est l'ordonnement des sons dans le temps. Il s'appuie sur des proportions accessibles fondées sur une succession alternant durées et points d'appui. Dans ce cadre, l'analyse de l'*Ode à la patrie* se fait à travers les formules rythmiques contenant la croche pointée-double croche (♩.), simplement appelée croche pointée double. Cette cellule rythmique, en raison de sa place prépondérante dans la présente composition musicale, est fondamentale et incontournable. Par exemple,

elle intervient au moins une fois dans chaque phrasé musical aussi bien au niveau des couplets que des refrains. En fait, toute la chanson est bâtie autour d'elle: elle y apparaît 51 fois. Les exemples qui suivent donnent un aperçu.



Sous forme d'anacrouse, elle lance la chanson. Étant entendue comme la mesure incomplète par laquelle débute un morceau, l'anacrouse précède toujours la première barre de mesure de la partition et prépare à entrer de plain-pied dans la tonalité générale du morceau. Dans cette chanson, la croche pointée double croche sert aussi de leitmotiv. Elle donne de la vigueur à la rythmique et dynamise les pas (de danse) et les autres mouvements du corps.

Les vers de la strophe 1 sont posés sur une même et unique formule rythmique, composée de: croche pointée - double croche - blanche - noire - noire - blanche liée à une noire - soupir; voir transcription ci-dessous.

Mil-le nuits d'ex-cel - len - ce
ont bâ - ti mon pa - ys
Mil-le nuits d'es-pé - ran - ce
ont for - gé ma pa - trie

Le triolet, lui aussi, donne à cette mélodie, un caractère volontairement spécial. Le triolet, en effet, est une division ternaire, c'est-à-dire en trois d'une figure de rythme binaire. Un triolet de noire équivaut à deux noires ou une blanche. Le premier triolet fait intervenir deux tierces ascendantes consécutives sur les notes [Do-Mi-Sol], quand le deuxième répète trois fois le Ré. Dans la mélodie, nous observons la présence de deux triolets de noire vers la fin du couplet 3.



Cette superposition de rythmes ternaire et binaire constitue une hémiole. Son insertion insuffle une nouvelle vigueur à la rythmique globale de la mélodie à partir du couplet 3 dans un balancement bien enlevé. Le refrain conclusif est, lui-même, renforcé par la présence de cette hémiole.

3.1.3 L'HABILLAGE MUSICAL

L'habillage musical de *l'Ode à la patrie* met successivement en exergue le contrepoint et l'harmonie. La musique de *l'Ode à la patrie*, écrite pour être chantée à quatre voix mixtes et/ou jouée par plusieurs instruments de registres différents, fait simultanément entendre quatre mélodies superposées les unes aux autres. Les deux premières mélodies sont dévolues aux voix de femmes ou d'enfants (aiguë et grave). Les deux autres qui suivent sont réservées aux voix aiguës et graves d'hommes. Ces voix de femmes et d'hommes (autrement dénommées dans la chorale: soprano, alto, ténor et basse) évoluent ensemble de façon simultanée, avec chacune une mélodie différente de l'autre. En fait, ce quatuor est un contrepoint.

Quant à l'harmonie, l'analyse identifie les accords en présence dans la musique de *l'Ode à la patrie* à partir de leur décomposition et interprète leurs enchaînements. En dehors de la portée musicale, on se sert de l'appellation anglo-saxonne des noms de notes pour désigner les accords. Ainsi, on a: A = La, B = Si, C = Do, D = Ré, E = Mi, F = Fa, G = Sol. Ces accords et leur progression s'inscrivent dans une grille sous la forme de lettres de l'alphabet et d'abréviations. En outre, on utilise la lettre M, majuscule ou minuscule, pour désigner le qualificatif majeur (M) et mineur (m) de l'accord, de même que l'abréviation Mes en lieu et place de la mesure.

Les différents segments qui suivent indiquent l'habillage musical de la chanson.

Les quatre mesures de ce segment renferment trois accords fondamentaux de la tonalité générale de l'œuvre. Il s'agit notamment des accords de Sol - Do - Ré, séparément construits sur les degrés I, IV et V de Sol Majeur. Lesdits accords, marqués par une valeur longue de 2 ou 3 temps (notamment: la blanche et la blanche pointée) se placent sur les deux premiers temps, c'est-à-dire les temps forts de chacune des mesures. Le choix de ces accords fondamentaux, introduits par l'anacrouse, répond à un besoin d'affirmer la tonalité générale dès l'entame de la chanson, malgré la présence des notes étrangères intermédiaires, et celles de passage, différemment disponibles, l'une et l'autre, dans certains accords, tels qu'au 2e temps (Mes 1), au 4e temps (Mes 4) et au 1er temps (mes 5). La grille ci-dessous indique l'enchaînement et la progression des accords de ce segment.

Tableau 2. Grille de l'enchaînement des accords du segment 1

4/4	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
	anacrouse	G	G	C - A - A7	D 7

L'accord majeur de Sol est employé 5 fois dans les mesures 2 et 3. Ce faisant, il affirme sans détour la tonalité générale de l'œuvre dès le départ. Au quatrième temps de la mesure 3, ce même accord connaît un renversement et perd sa fondamentale (Sol). Un accord de passage intervient au troisième temps de la mesure 2. Dans les autres mesures (4 et 5) apparaissent les accords de Do Majeur, de La 7 et de Ré 7 au dernier temps. Par l'emploi des 5 premiers accords, ce segment connaît un enrichissement à travers les procédés de renversement, de passage et d'emploi de septième de dominante (accords de quatre sons), notamment dans les mesures 4 et 5.

Dans ces mêmes mesures, surviennent deux autres éléments d'embellissement. Le premier concerne l'emprunt à Ré Majeur, impulsé par les deux Do# entendus à la basse aux deux derniers temps de la Mes 4. De ce fait, la chanson de l'*Ode à la patrie* bascule, pour la durée de ces mesures précitées, au ton voisin de Sol Majeur (tonalité générale). Le second est relatif à la demi-cadence présentant un repos sur le Ré, avec une blanche pointée (dont la durée équivaut à trois temps). Ce Ré, sur lequel est construit l'accord qui évoque l'emprunt au ton voisin, est, en fait, le V^e degré de la tonalité générale (Sol Majeur). Bien entendu, l'accord Ré-Fa#-La est un accord commun à Sol Majeur et Ré Majeur, deux tonalités voisines.

Dans la même dynamique s'inscrit le deuxième segment.

Lié au premier segment par les notes Ré et Do entendues au soprano, ce segment aligne les ultimes accords du verset 1. Ces accords, au nombre total de sept, avec cinq variantes, se présentent respectivement comme l'indique la grille ci-après:

Tableau 3. Grille de l'enchaînement des accords du segment 2

4/4	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
	B ^m - B - B ^m /A	E/G - C/G- G-D/A	G/B - E/B - G/D - D7	G

L'harmonie y est triplement enrichie. D'abord au niveau de la tonalité générale du morceau, on observe une évolution générée par l'emprunt fait à Mi mineur, relative mineure de Sol Majeur. Cet emprunt est naturellement amené par l'enchaînement du dernier accord de la Mes 1 avec le 1^{er} accord de la Mes 2. L'harmonie s'enrichit de même avec l'usage des accords renversés, notamment au 4^e temps de la Mes 1, au 4^e temps (2^e et dernier volet) de la Mes 2 ainsi qu'aux 2^e et 3^e temps de la Mes 3. Il s'agit plus précisément des accords, d'abord, Si-Ré#-Fa#-La, avec le La à la basse, représentant le troisième renversement de la 7^e de dominante; ensuite, du premier renversement de l'accord Mi-Sol-Si, chiffré 6; enfin, de celui du 3^e renversement (chiffré 6/4) des accords Do-Mi-Sol, Ré-Fa#-La, Mi-Sol-Si, et Sol-Si-Ré. La progression de tous ces accords, dans un tel enchaînement s'achevant surtout sur une cadence parfaite, est un facteur d'enrichissement de l'harmonie globale de la chanson.

Le dernier exemple de l'habillage musical s'offre avec le segment 3.

Le segment 3, montrant le début du refrain n°1 de l'Ode à la patrie, articule cinq accords formés sur les notes Ré, Sol, La, et Do. De leur enchaînement, se dégage la progression ci-dessous indiquée.

Tableau 4. Grille de l'enchaînement des accords du segment 3

4/4	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
	B-G-D- B7-B7	G- G/B- D/F	G - A ^m 7- B ^m - A/C - C	D -B/D - D7

L'accord Ré-Fa#-La est un accord de quinte, mué en septième de dominante et qui se résout sur le 1^{er} degré (Sol) dans les mesures 1 et 2. Dans la mesure 4, le repos sur Ré 7 crée une demi-cadence. Dans cette même mesure, hormis la présence de cette demi-cadence, l'on remarque une succession d'accords de 7^e d'espèces sur les notes Si et Do. Ce nombre important d'accords et surtout la logique de leur agencement dénotent de la maîtrise certaine en notation musicale dont fait preuve l'auteur de cette harmonisation. Le refrain commence sur la dominante (Ré), claironné par une croche pointée-double croche au soprano et repris en écho par les autres voix. De façon générale, la réalisation bien menée d'une telle harmonie donne un éclat de grandeur, de majesté et de solennité à toute l'œuvre.

L'aspect visuel de l'*Ode à la patrie* démontre comment la mélodie est la composante horizontale de la musique, et l'harmonie, sa composante verticale. Le point suivant concerne l'analyse textuelle.

3.2 L'ANALYSE DES ÉLÉMENTS TEXTUELS

3.2.1 LES PAROLES

L'*Ode à la patrie* fait entendre des paroles simples, mises en harmonie, un texte poétique qui agence assonances, rimes et vers autour de trois couplets et deux refrains. Formés par un groupement différent de strophes, ces mots simples alternent couplets et refrains sous la forme rondo. Ci-dessus l'organisation interne des paroles de cette chanson.

Tableau 5. Organisation interne des paroles de l'*Ode à la patrie*

STROPHES			
1	Mille nuits d'excellence Ont bâti mon pays Mille nuits d'espérance Ont forgé ma Patrie.	4	Au fond de nos cœurs La foi et l'ardeur Ce chant de vaillance Pour bercer nos consciences.
2	A travers le temps Sous le feu des vents Et la fureur des tanks Moi, je marcherai Pour te magnifier	5	Si la Paix et l'amour Sont ta lumière du jour Si le rêve d'unité Épouse tes idées.
3	L'aurore s'est levée Le coq a chanté Le jour est arrivé Pour ta liberté.	6	Si malgré toutes ces peines Ton cœur est sans haine Si pour bâtir demain Tu sais tendre la main.
REFRAINS			
1	Patriote ! Ivoirien ! Ta belle histoire S'écrira de gloire Patriote ! Ivoirien ! Ta détermination Sauvera ta Nation.	2	Patriote ! Ivoirien ! Ta fière Côte d'Ivoire Est dans ton regard Patriote ! Ivoirien ! Tous, haut les cœurs Ensemble on ira !

Le texte du refrain 1, repris après le couplet 2, diffère par endroit avec celui du refrain 2. De façon globale, l'écriture des paroles de la chanson respecte un certain procédé de style qui intéresse à la fois les sons et le rythme. Au niveau des vers, on observe aussi bien des rimes plates, croisées ou embrassées que des rimes redoublées. Les strophes 4, 5 et 6 groupent des

rimes plates, c'est-à-dire se succédant dans l'ordre AABB. Les strophes 1 et 3 rassemblent des rimes croisées dans l'ordre ABAB, quand celles que réunit la strophe 2 contiennent des rimes redoublées dans l'ordre AAAB.

Au niveau de la métrique, les couplets et les strophes 1, 3, 4, 5, 6 totalisent quatre vers chacun, quand la strophe 2 et les refrains 1 et 2 en renferment respectivement 5 et 6. Au niveau des rimes, le nombre de pieds, c'est-à-dire les syllabes prononcées, n'est pas pareil dans tous les vers. Il oscille entre 5 et 6 pieds dans les strophes ainsi que dans les refrains. Les rimes des refrains 1 et 2, placées au gré de la fantaisie du parolier, c'est-à-dire sans règle précise, sont dites mêlées.

3.2.2 LES THÉMATIQUES ABORDÉES

L'Ode à la patrie développe à travers ses strophes, ses couplets et ses refrains, différentes thématiques. Celles-ci sont ici, regroupées et analysées en trois points.

3.2.2.1 L'IDÉE DE NATION / PATRIE

Présentée au début et à la fin du texte, principalement dans la strophe 1 et les refrains, l'idée de nation et de patrie est clairement exprimée dans ce texte de chanson par la présence des notions, telles que: « *mon pays* », « *ma patrie* », « *ta nation* », « *ta chère côte d'Ivoire* ». Ces notions, en raison de leurs significations voisines, ramènent à une et même réalité: la Côte d'Ivoire. Chacune d'elles en représente une facette. En effet, si par le mot « *pays* », on évoque la « *Côte d'Ivoire* », c'est le territoire national qui est ainsi désigné, c'est-à-dire son espace géographique délimité par les frontières. De même, si elle est désignée comme « *nation* », la référence est plutôt faite à l'ensemble des individus qui en composent les forces économiques et sociales. Si, on la considère en tant que « *patrie* », dans ce cas, ce mot désigne plus particulièrement le pays et la nation pour lesquels l'on est prêt à se sacrifier. Autrement dit, par l'usage de ces mots synonymes, la Côte d'Ivoire est à la fois une désignation géographique, un peuple et l'ensemble des institutions qui fonctionnent sur ce territoire.

De plus, avec la présence des adjectifs possessifs « *mon* », « *ma* », « *ta* », les notions précitées se rapportent aux deux premières personnes du singulier en tant que possesseurs uniques. Le « *je* » et le « *tu* » représentent l'ivoirien lambda, le patriote qui parle de son pays, sa nation, sa patrie en s'adressant tant à lui-même qu'à son ou sa compatriote. Ils formeront plus tard le « *nous* » qui évoque le peuple ivoirien tout entier, c'est-à-dire la multitude d'hommes et de femmes qui vivent dans cet État et sont soumis aux mêmes lois. Par l'entremise du « *je* », du « *tu* » et du « *nous* », ce peuple est invité à reconnaître ce territoire qu'il a lui-même bâti, dans la souffrance, comme un bien commun à préserver coûte que coûte, vaille que vaille, comme une nation forgée telle un orfèvre, et, comme une patrie dont la fierté mérite qu'on se sacrifie pour elle. Pour ce faire, les filles et fils de la patrie sont invités à lui manifester leur attachement sentimental à travers la volonté de la défendre et de la promouvoir. Un tel patriotisme est assimilable à une passion concernant l'affectif des citoyens, pris individuellement et collectivement. D'où l'importance des vertus et des valeurs à développer ensemble.

3.2.2.2 LES VERTUS ET VALEURS RECHERCHÉES

Les thématiques en rapport avec les vertus et les valeurs recherchées dans le cadre de cette chanson tournent autour des attitudes et comportements que devrait adopter et mettre en œuvre, seul ou en groupe, le citoyen se réclamant natif de la nation ivoirienne. Selon le texte, des vertus et des valeurs sont nécessaires à tout citoyen ivoirien pour arriver à développer de la fierté et de l'amour pour sa patrie, un amour qui va jusqu'au sacrifice.

Les vertus que l'Ode à la patrie invite à rechercher sont énoncées à partir des thématiques en rapport avec la *foi*, l'*espérance* et l'*amour*. Une telle trilogie rappelle les vertus théologiques, c'est-à-dire celles qui servent de guide aux chrétiens dans leurs rapports au monde et à Dieu. En fait, selon la théologie catholique, la foi, l'espérance et la charité (ou amour), sont les trois principales vertus que l'homme doit cultiver afin d'être considéré bon et digne. Dès lors, toutes les vertus humaines qui s'incarnent en ces vertus théologiques bénéficient de l'avantage d'être rendues plus parfaites. La vertu, entendue comme la capacité à faire le bien ou la prédisposition pour de bonnes actions, se découvre et se développe. Sa pratique, éminemment personnelle, exige que l'individu concerné observe à la fois une ascèse, une discipline, autrement dit, fasse des efforts pour s'évertuer. Dans un tel contexte, la disposition habituelle et ferme à faire le bien peut se décliner en plusieurs autres vertus, car provenant de la puissance et de l'excellence de l'être humain dont elle manifeste la grandeur et la dignité. Telles sont les vertus recherchées d'après le texte/parole.

Quant aux valeurs à rechercher, elles émergent, selon le même texte, des thématiques en rapport avec le « *courage* », la « *détermination* », l'« *ardeur* », la « *vallance* », l'« *unité* », le « *pardon* », la « *réconciliation* », la « *paix* », et l'« *amour* ». Ce sont des convictions individuelles et collectives qui, selon le temps et l'espace, changent et fluctuent sans cesse. La valeur est entendue comme une manière d'être ou d'agir reconnue comme importante, et qui rend désirables ou estimables les

personnes les possédant. Elle désigne de même une pratique qui contribue à la promotion d'une certaine valeur donnant du sens à ce que l'on fait. Le courage, la détermination, l'ardeur, la vaillance, l'unité, le pardon, la réconciliation, la paix, et l'*amour* représentent les valeurs que le patriote ivoirien doit développer en lui et auxquelles il fermement et crânement croire. Vis à vis de la nation, l'agir de ce dernier restera motivé par l'une ou l'autre valeur. Amené à poser des actions pour défendre les intérêts de son pays, le citoyen ivoirien est appelé à travers l'*Ode* à bien connaître la patrie dont il se réclame, à faire confiance aux autres, desquels il espère bénéficier de la même confiance en retour. L'une et l'autre sont des valeurs majeures à respecter impérativement. L'amour du citoyen ivoirien pour sa patrie doit être bâti tant sur une loyauté raisonnable que sur un lien affectif. Un tel amour doit aussi se manifester sur une base raisonnable et rationnelle. Car, être patriote, c'est avoir la volonté et le courage de laisser les intérêts du pays avant les siens. Ainsi, la libération du pays exige que le citoyen ivoirien soit courageux et convaincu de la noblesse de la lutte. Elle exige également, comme le pense N'Da [10], qu'il se mette au travail et se batte contre ses propres défauts afin de quérir et cueillir la paix pour lui-même, pour les autres, ses compatriotes, et pour sa mère patrie.

Défendre et illustrer les valeurs de la patrie dans un esprit d'unité représente le travail auquel l'*Ode* invite tous les citoyens ivoiriens. Ce travail devra être perçu par tous les Ivoiriens comme un moyen de lutte. Cet exercice exige que l'ardeur, la vaillance, l'unité, le pardon et la réconciliation soient exercées comme des valeurs individuelles et collectives dans un esprit d'unité. Il devient alors nécessaire que ces attitudes et comportements individuels et collectifs des citoyens soient positifs pour être reconnus d'utilité sociale.

Les valeurs de liberté, de paix, d'espérance, de fraternité, et autres auxquelles appellent les paroles de l'*Ode à la patrie*, viennent compléter et enrichir celle de l'hospitalité qui a toujours caractérisé la nation ivoirienne.

3.2.2.3 L'AVENIR

Les thématiques évoquant l'avenir sont en rapport directe avec les actes individuels et collectifs à poser aujourd'hui pour assurer un lendemain meilleur à la nation. Il s'agit des perspectives que suggère la troisième strophe:

Si la paix et l'amour son ta lumière du jour
Si le rêve d'unité épouse tes idées
Si malgré toutes tes peines, ton cœur est sans haine
Si pour bâtir demain, tu sais tendre la main.

L'*Ode à la patrie* est un appel à la résistance individuelle et populaire, à l'éveil de la conscience patriotique, lancé aux Ivoiriens (ne) s. Face à toutes les menaces qui planent sur le pays, surtout celles qui fragilisent son intégrité territoriale, sa défense et sa protection devraient constituer une préoccupation pour tous les natifs qui se réclament de lui. Afin d'assurer au pays sa sérénité, chaque citoyen est appelé à se lever avec les autres compatriotes. Tous ensemble, comme un seul homme, ils doivent de même œuvrer à mettre un terme à la haine, aux violences, aux obstacles et autres frustrations accumulées pendant la guerre civilo-militaire que le pays a connue. Leurs actions doivent prôner l'apaisement, le rapprochement et la réconciliation afin de mettre un terme à la fracture sociale provoquée entre la zone Centre Nord-Ouest (CNO), dirigée par la rébellion, et la partie gouvernementale. Les initiatives dans ce sens doivent concourir au dénouement de la crise que le pays connaît. Tout ceci nécessite un éveil patriotique.

L'éveil patriotique que suscite l'*Ode à la patrie*, doit, en effet, faire lever sur la nation un jour nouveau qui annonce la liberté. Grâce à lui, une nouvelle page de l'histoire de la Côte d'Ivoire doit pouvoir s'écrire. Il doit amener la soixantaine d'ethnies que compte le pays à aller à la paix et à la cohésion. Tous pourront ainsi vivre ensemble comme jadis. Par son entremise, le nord et le sud accepteront de faire, chacun à son niveau, un pas en avant pour rejoindre l'autre à nouveau. Les liens sacrés, visibles à travers les alliances inter-ethniques entre certains peuples, pourront être abondamment sollicités pour servir de base au renforcement du vivre ensemble au niveau national. C'est à cela que l'*Ode* appelle toute la population ivoirienne. Elle vient, d'ailleurs, comme une invitation lancée spécialement à chaque ivoirien, à prendre toutes ses responsabilités. Dans cette même dynamique, elle doit aussi être comprise comme étant une chanson de galvanisation à la construction du pays, une invitation à la mobilisation adressée à la conscience nationale afin d'obtenir un éveil patriotique auprès de tous les citoyens appelés à faire la paix entre eux. C'est en agissant ensemble sur le présent que l'avenir se prépare.

Cette paix et cette cohésion que l'*Ode* appelle de tous ses vœux sur la nation, pourront être réinstaurées et reconstruites au prix d'énormes sacrifices que chacun et tous voudront bien accepter de consentir individuellement et collectivement. Comme sur une nouvelle page, l'histoire du pays va s'écrire avec un changement de perspective et de regard, avec des valeurs d'utilité sociale. Toutes, ensemble, les populations ivoiriennes devront vaillamment œuvrer avec dignité et détermination à la reconstruction du pays sur la base d'une vraie fraternité.

Ainsi, la Côte d'Ivoire, forte de telles vertus et valeurs, et surtout réconciliée avec elle-même, connaîtra sa reconstruction grâce aux actions concertées de ses filles et fils, en fait, ses forces économiques et sociales.

4 DISCUSSION

Cette discussion s'organise autour de deux points: *L'Ode à la patrie*, une communication musicale pour décrire la réalité sociale; *L'Ode à la patrie*, une communication sociale qui parle de la société à la société pour la société.

4.1 L'ODE À LA PATRIE, UNE COMMUNICATION MUSICALE POUR DÉCRIRE LA RÉALITÉ SOCIALE

L'ode à la patrie se présente comme une communication musicale. À partir d'un ensemble d'éléments mélodico-rythmiques, un habillage musical et un texte, composés puis interprétés par des natifs du pays, elle met au service de toute la nation ivoirienne, une chanson simple et captivante qui permet d'appréhender la réalité sociale décrite. En effet, écrite en Sol Majeur, sous une forme rondo, sa mélodie aligne des intervalles simples, ascendants, descendants, conjoints et disjoints dans une succession logique de sons différents. Le choix de cette tonalité générale participe du caractère populaire dévolu à l'œuvre entière dont la vocation est nationale. La permanence de tels intervalles qui donnent à la mélodie un caractère suave, recueilli, et gracieux est un autre atout pour une exécution aisée. Facilement assimilable, elle se laisse exécuter par toutes les qualités de voix sans aucune exigence particulière. Du premier verset, renforcée par l'anaphore « *Milles nuits d'excellence* », jusqu'à la fin du refrain conclusif, la mélodie constitue un ensemble cohérent, marqué par plusieurs ponctuations. Bien que rythmée par un nombre impressionnant de croches pointées-doubles croches, et malgré la présence des anacrouses à toutes les strophes, la mélodie reste attrayante et facile à chanter d'un bout à l'autre. Pour tout dire, elle est communicable.

Dans la plupart des formules rythmiques formant cette mélodie, la quasi permanence des croches pointées renforce l'idée d'un défilé de cavalerie dans lequel des trots accentués décrivent en continu des bonds dont le premier pas est plus accentué et le second, plus bref. Cumulant à la fois les fonctions d'agent rythmique, d'accentuation prosodique, d'intonation mélodique, et d'ornement, un tel rythme inspire bravoure et élégance. Les concepteurs, des professionnels aguerris, l'ont voulue ainsi, afin de favoriser l'adhésion des masses populaires. En chœur ou en solo, la mélodie de *L'Ode* est reprise dans toutes les contrées du pays, par tous et chacun sans aucune distinction. Les vers et les assonances tels qu'agencés, sont, eux aussi, un charme pour les oreilles qui écoutent. Les sonorités, suscitées par la régularité des croches pointées doubles croches, agissent aussi sur le corps de tous ceux qui écoutent, insufflent de la vigueur à la rythmique, et servent de leitmotiv pour redynamiser les pas des danseurs.

Telle que conçue, ces éléments mélodico-rythmiques transmettent le message de *L'Ode* et l'amplifient. En tant que base de cette communication, la mélodie représente la société ivoirienne avec ses émotions, ses sentiments, ses opinions, ses idées diverses, tandis que le rythme renvoie au mouvement de la vie, qui justifie la communication, c'est-à-dire les échanges entre ivoiriens. Mélodie et rythme décrivent, l'un et l'autre, selon Negrilà [2], un « espace matrice qui provient d'un destin représentant le cadre du destin » (p. 2). Le cœur humain bat au rythme de la vie, de l'existence. Quand il s'arrête, le rythme de l'univers commence. Entre les deux rythmes s'opère en continu une fusion.

À côté de ses éléments mélodico-rythmiques, *L'Ode à la patrie* s'exprime et communique à travers son habillage musical représenté par l'harmonie et le contrepoint. En effet, écrite pour un chœur de quatre voix mixtes, *L'Ode* est un contrepoint d'autant que chaque voix est une mélodie particulière qui s'entremêle avec les mélodies des autres voix. Notions en rapport à la notation musicale, le contrepoint est entendu par Vignal [11] comme la technique consistant « à écrire plusieurs mélodies superposées les unes aux autres et destinées à être entendues simultanément » (p. 351). Cette technique renvoie à « la science des accords entendus verticalement, dans leur sonorité globale et leur enchaînement » (p. 629). L'accord, lui, indique Danhauser [12], est « tout ensemble de sons [au moins trois] entendus simultanément et pouvant donner lieu à une perception globale identifiable » (p. 121). Le contrepoint de *L'Ode* est rendu fleuri par l'abondance de la figure rythmique croche pointée-double croche, renforcé par la présence de deux triolets de noires, des notes brèves d'embellissement telles que la répétition à l'octave sur les mots « *patriote ! ivoirien !* », et les notes de passage qui modifient les accords tout au long de l'exécution de l'œuvre. Pour que l'écriture harmonique cède au contrepoint, le compositeur a construit des voix mélodieuses en se servant d'échappées. L'échappée, en effet, est définie comme « la note la plus libre de l'harmonie » (p. 143). Celles contenues dans les parties mélodiques de *L'Ode à la patrie*, bien que ne s'harmonisant pas avec les intervalles des accords choisis, elles donnent aux voix d'être mélodieuses et chantantes. Le caractère fleuri du contrepoint mis en exergue par les différentes voix, réside aussi dans la technique de l'anticipation, entendue comme une note étrangère anticipant sur l'accord suivant.

Dans la communication musicale de *L'Ode*, l'harmonie représente la personnalité, d'autant que la manière de communiquer reste déterminée par la personnalité propre de chaque individu. Le contrepoint, lui, représente la nation ivoirienne, les

attitudes des uns envers les autres, la manière de communiquer dans la société. Chacun a ses opinions, ses idées, sa vision qu'il expose chaque fois qu'il interagit avec les autres.

Après l'habillage musical, la communication musicale de l'*Ode* se met en place à travers les paroles élaborées sous forme de poème. Elles représentent la forme de communication verbale classique, plus précisément, « l'idée, l'expression brute qui change les perceptions, crée de l'énergie et développe de nouveaux horizons » [2]. La prosodie chantée campe adéquatement et avec justesse la triste réalité vécue par la Côte d'Ivoire après le 19 septembre 2002. Mais, cette communication musicale ne veut pas s'arrêter à une simple description de la réalité sociale; elle vise, *in fine*, un contrôle social pour parvenir à l'idéal sociétal qui construit les grandes nations. Elle devient ainsi une communication sociale.

4.2 L'ODE À LA PATRIE, UNE COMMUNICATION SOCIALE QUI PARLE DE LA SOCIÉTÉ À LA SOCIÉTÉ POUR LA SOCIÉTÉ

L'*Ode à la patrie* n'est pas seulement qu'une communication musicale, elle apparaît aussi comme une véritable communication sociale qui parle de la société à la société pour la société. La communication sociale, en tant que « système de pensée et d'action » visant la promotion humaine, « renvoie d'emblée à une conception philosophique de l'homme et de la société, qui vise à mettre les individus et les groupes sociaux en relation les uns avec les autres dans une perspective d'autonomie et de responsabilité » [3]. De fait, pour Collet (*idem*), il s'agit de « la possibilité ouverte à tout citoyen ou groupe de citoyens d'entrer librement, et efficacement, avec n'importe quel autre citoyen ou groupe de citoyens dans un climat de tolérance et de respect mutuel ».

La communication sociale vise donc l'homme en société. Elle a pour objet les normes sociales et sociétales dont elle vise le changement en prévenant le citoyen des risques qui le menacent, en influençant et en faisant adopter un autre comportement. Son objectif est un mieux-être du groupe, en aidant à corriger les manières de faire préjudiciables et en amenant l'individu à une modification profonde et responsable de mentalité, d'attitudes et de comportement. Dans cette optique s'inscrit la communication sociale de l'*Ode à la patrie*, proche de celle décrite par Kouakou [4], dans le cas particulier des chansons de la musique-danse Ahoissi des Agni, quand il écrit (p. 104-105):

Ouvrage d'hommes, l'Ahoissi devient, en effet, le miroir de la société, la sentinelle de la communauté. Elle guette, perçoit, voit, décrypte les signaux et, alors, parle. Elle parle pour dire la société, l'état dans lequel elle se trouve, c'est-à-dire comment elle se porte et comment elle se comporte [...] Ainsi, les chansons [...] avertissent des risques et des dangers, elles prédisent le bien ou le malheur en cas de persistance des actes délictueux, elles conseillent le changement qualitatif, etc. [...] La parole est adressée [...] aux acteurs qui la forment pour les informer, pour éclairer leurs lanternes, et aussi pour mettre chacun devant ses responsabilités. La parole s'adresse ainsi à chacun, autant qu'il est, au système mis en place et ceux qui en tirent les ficelles, aux dirigeants, aux gouvernés, aux riches, aux pauvres, bref au corps social.

En somme, l'*Ode à la patrie* se présente comme une chanson-média, un canal, au service de la communication sociale, c'est-à-dire d'une communication qui se préoccupe du changement de l'acteur social, autant dire de la socialisation, de l'éducation de l'individu au cœur de la société. Mise en place par la puissance de l'expression, de l'inspiration de ses initiateurs et concepteurs, cette chanson se dresse comme un éveillé de conscience qui veut prévenir du chaos, du néant. Par ce fait, elle permet à qui le veut d'appréhender la réalité sociale vécue par la nation toute entière et devient par là même porteuse de l'histoire nationale. Comme telle, son seul et même objectif est de parler de la société ivoirienne, lui parler à travers toutes ses composantes, sans distinction d'appartenance sociopolitique ou religieuse. Elle veut sensibiliser toutes les forces socioéconomiques et politiques qui se réclament de la nation, les éduquer aux valeurs patriotiques, en les incitant à participer individuellement et collectivement au développement et à la défense du pays.

L'*Ode à la patrie* interpelle donc les Ivoiriens au rassemblement, à l'union sacrée autour de la mère-patrie divisée. Cette union est appréhendée au-delà des diversités culturelles et confessionnelles. Elle est appelée à se fonder sur une logique d'appartenance à l'effet de transcender les différences socioculturelles. Le message dont est porteuse l'*Ode à la patrie* de Côte d'Ivoire a, dans ce sens, rapport à l'enracinement et à l'attachement à la nation. Il est adressé à tous dans le souci de voir le pays unifié, pacifié, pour un vivre ensemble entre tous les Ivoiriens, qu'ils soient du sud, du nord, de l'est, de l'ouest ou centre. Tous s'entendent invités à se réconcilier, à célébrer la fraternité, l'unité.

5 CONCLUSION

L'*Ode à la patrie* est une chanson à vocation nationale dont le but final a été détourné pour des raisons politiques. L'étude avait pour objectif d'analyser la communication musicale et sociale de cette chanson en vue de faire émerger sa signification

véritable et profonde. Ainsi, à travers l'analyse des éléments constituant sa mélodie, son rythme, son harmonie et ses paroles, a montré de quoi elle parle, à qui elle parle, pour quoi elle parle. En l'occurrence, elle a montré que l'*Ode* a été conçue comme un outil de communication par lequel l'on veut s'adresser à la Côte d'Ivoire toute entière. Inspirée en pleine période de guerre, cette chanson s'attache à parler de l'amour, impérieux pour développer la nation ivoirienne. La communication de l'*Ode à la patrie*, autant musicale que sociale, s'adresse à tous ceux qui se réclament natifs de la Côte d'Ivoire, individuellement et collectivement, sans distinction d'appartenance socioculturelle ni politique ni religieuse. L'étude a révélé que les objectifs visés par une telle communication sont de motiver, de galvaniser, de pousser au rassemblement de tous les fils et filles de la patrie.

L'étude a également permis de découvrir qu'en tant qu'outil principal de cette communication, l'*Ode à la patrie* est porteuse d'un message dont l'ambition est de susciter l'éveil d'une conscience patriotique au plan national. Bien que souvent difficile à définir en raison des multiples sens auxquels il renvoie, le sentiment patriotique peut néanmoins être compris soit comme l'attachement d'un individu envers le pays qu'il reconnaît comme étant sa patrie, soit comme un sentiment qui unit un collectif d'individus au-delà des diversités culturelles et confessionnelles et transcende leurs différences socioculturelles selon une logique d'appartenance. Étant entendu que toute société pour arriver à se transformer doit mener une action sur elle-même, la nation ivoirienne devra d'une manière ou d'une autre, mener un combat sur elle-même pour se protéger.

Des pistes de recherches restent à explorer. La recherche s'orientera particulièrement vers la communication déployée dans les musiques en lien avec le militantisme politique et le patriotisme. De même, elle s'intéressera à la communication sociale satirique de certaines chansons d'artistes engagés.

REFERENCES

- [1] F. Colnago, « La communication musicale comme élément d'identité culturelle chez les Lobi du Burkina Faso », *Ateliers d'ethnomusicologie*, n°20, pp.67-85, 2007.
- [2] I. Negrila, « La musique - l'art de la communication », *Bulletin of the Transilvania University of Brasov - Supplement Series VIII: performing Arts*, vol.11 (60) n°2, Special Issue, 2018.
- [3] H. Collet, *Communiquer. Pourquoi, comment ? Le guide de la communication sociale*, Eaubonne, CRIDEC Éditions, 2004.
- [4] B. K. Oi Kouakou, « Musique traditionnelle et communication sociale: l'exemple de l'Ahossi chez les Agni-Morofoué de Côte d'Ivoire », *Communication en Question*, n°8, pp. 83-108, 2017.
- [5] B. Berelson, *Content Analysis in Communication Research*, Glencoe, Illinois, The Free Press, 1952.
- [6] S. Arom & F. Alvarez-Péreyre, *Précis d'ethnomusicologie*, Paris, CNRS Editions, 2007.
- [7] P. N'Da, « Les paradigmes », *Recherche et méthodologie en sciences sociales et humaines. Réussir sa thèse, son mémoire de master ou professionnel, et son article*, Paris, L'Harmattan, pp. 109-119, 2015.
- [8] A. P. Merriam, *The anthropology of music*, Evanston, Illinois, Northwestern University Press, 1978.
- [9] H. D. Lasswell, « Structures et fonctions de la communication dans la société », *Sociologie de l'Information. Textes fondamentaux*, BALLE Francis et PADIOLEAU Jean (dir.), Paris, Librairie Larousse, pp. 31-41, 1948.
- [10] P. N'Da, *Alliances à plaisanterie, proverbes et contes en Afrique de la tradition Pour une société d'entraide, de solidarité et de justice*, L'Harmattan, 2017.
- [11] M. Vignal, *Dictionnaire de la musique*, Paris, Larousse, 2005.
- [12] A. Danhauser, *Théorie de la musique*, Paris, Éditions Henry Lemoine, 1996.

Evaluation du PIB d'une entité territoriale dans le contexte d'incertitude de l'estimation au plan national: Quelle approche privilégier ? Cas de PIB provincial en RD Congo

[Assessing the GDP of a territorial unit in uncertainty about national forecasts: What is the preferred approach ? The case of provincial GDP in DR Congo]

Daniel Gonzato Bina w N.

Professeur d'économie et de statistiques, Université de Gbado-Lite, Nord Ubangi, RD Congo

Copyright © 2022 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: « Non-economists » strongly criticize the concept of GDP because it gives too much space to the market, to finance and less to the non-market, social, or environmental costs of production, human rights or freedoms. Considering all the proposed elements already make the calculation of a country's GDP more complex, what about the GDP of separate entities within a country? States such as Canada, the United Kingdom, France, the United States (US), and recently Tunisia have made the regional GDP an important instrument of their economic and social policies. As structured economies, largely monetized and equipped with statistical tools, they have developed and applied efficient calculation methods.

This article is intended to be forward-looking/exploratory for the calculation of the regional GDP in DR Congo, a country characterized, in particular, by a significant weight of the informal sector; a high rate of economic and financial crime (money laundering, embezzlement, large-scale corruption of policymakers, government leaders, financial authorities, public, mixed or private companies, etc.), and a high contribution of its diaspora established throughout the world (in the household management expenditure in DR Congo).

KEYWORDS: GDP, region, added value, industry, ecology, income, indicator.

RESUME: Le concept PIB est vivement critiqué par le « non économiste », comme accordant trop de place aux marchands, finances et moins aux non marchands, coûts sociaux ou environnementaux de la production, droits ou libertés de l'Homme. Déjà que la prise en compte de l'ensemble des éléments suggérés complexifie davantage le calcul du PIB d'un pays; que dire du PIB des entités distinctes au sein d'un pays ?

Des Etats comme le Canada, la Grande Bretagne, la France, les Etats-Unis (USA) et récemment la Tunisie ont fait du PIB régional un instrument majeur de leurs politiques économiques et sociales. Comme économies structurées, largement monétarisées et dotées d'appareil statistique outillé, ils ont élaboré et mis en place des méthodes de calcul efficaces.

Cet article a une vocation prospective/exploratrice pour le calcul de PIB régional en RD Congo, un pays caractérisé notamment par un poids important du secteur informel; un taux élevé de criminalités économique financières (blanchiments, détournements, corruption à grande échelle de décideurs politiques, dirigeants d'administrations, de régies financières, d'entreprises publiques, mixtes ou privées, etc.), un apport significatif de sa diaspora établie à travers le monde (dans la prise en charge des dépenses des ménages en RD Congo).

MOTS-CLEFS: PIB, région, valeur ajoutée, industrie, écologie, revenu, indicateur.

1. INTRODUCTION

Nous avons, dans un premier temps, envisagé de réaliser une estimation de la richesse produite dans le Nord Ubangi, une province RD Congo. Le chemin "naïf" ou "myope" serait, par exemple, de proratiser ou désagrèger le PIB national sur la base de la taille de la population ou d'autres indicateurs "pertinents ou significatifs" de répartition. Cette voie est apparue difficilement soutenable du fait d'une certaine méfiance, en amont, dudit PIB national; méfiance qui représente un handicap majeur, un véritable goulot d'étranglement.

Devant ce problème, nous avons résolu d'orienter notre réflexion vers le vivier que représentent les différentes approches traditionnelles d'estimation de richesse produite dans une économie (pays) ¹ ou leurs variantes éventuelles, en vue de baliser une voie susceptible de mener à l'estimation de PIB's provinciaux en RD Congo. Cette réflexion doit prendre en compte les caractéristiques ou spécificités de l'économie rdcongeoise. Parmi les plus importantes:

- Poids important du secteur informel;
- Apport significatif de la diaspora rdcongeoise établie à travers le monde – dans la prise en charge des dépenses des ménages en rd congo;
- Transferts interrégionaux/provinciaux2;
- Criminalités économique financières: blanchiments, détournements, corruption à grande échelle de décideurs politiques, dirigeants d'administrations, de régies financières, d'entreprises publiques, mixtes ou privées, etc.

Cet article vise à élaborer une méthodologie ou un modèle d'évaluation du PIB des entités régionales, composantes d'une économie (domestique) aux caractéristiques susmentionnées, comme celle de la RD Congo. Il est développé en 4 points suivants: 1°PIB revisité, 2°Finalités du PIB régional, 3°Quelques méthodes de calcul du PIB régional, 4°Modèle d'évaluation du PIB régional en RD Congo ou dans des économies comparables.

2. PIB REVISITÉ ET APERÇU DE L'ÉVALUATION DU PIB DE LA RD CONGO

Le PIB représente la valeur, généralement monétaire, de l'ensemble des richesses ou biens et services produits sur un territoire (un pays, une entité territoriale composante d'un pays) pendant une période donnée; peu importe le lieu de résidence de ceux qui en reçoivent le revenu. Il est la somme des productions des entreprises réalisées pendant la période et exprimées par leur valeur sur le marché.

Suivant "l'approche production", le PIB correspond à la somme de valeurs ajoutées de toutes les entreprises situées sur le territoire national. Par extension, aux entreprises, on peut associer les asbl ou les ong.

D'après "l'approche revenu", le PIB correspond à la valeur monétaire de l'ensemble des revenus primaires. Il s'agit généralement des rétributions, rémunérations ou gains (y compris les profits) provenant soit de l'activité économique, soit du placement de certains biens ou valeurs, soit du privilège de naissance³.

Considérant "l'approche dépenses", la production correspond à la valeur monétaire de la somme des dépenses finales effectuées par l'ensemble des agents économiques. Ces flux de dépenses sont destinés à financer la consommation privée des ménages, dépenses publiques et exportations nettes (exportations – importations). Cette troisième approche de calcul du PIB est généralement présentée comme la plus difficile⁴ à être appliquée pour évaluer le PIB régional.

Les économistes tentent, depuis le début du XXIème siècle, d'intégrer dans le concept PIB, le bien-être humain (qualité de vie), l'apport du non marchand, la relativité de conversion entre les devises dans la comparaison inter Etats ou les préceptes développement durable [1]. Ces dimensions nouvelles auxquelles est ouvert le PIB sont une conséquence des principales critiques suivantes formulées par les humanistes, sociologues, écologistes, environnementalistes, défenseurs de droits et libertés de l'Homme, philosophes, etc.:

¹ Approche production, approche revenus et approche dépenses.

² Les vocables Province (provincial) ou Région (régional) seront indifféremment utilisés dans cette dissertation.

³ Rente

⁴ Difficulté, notamment, d'estimer les flux d'importation ou d'exportation entre la région et le reste du pays d'une part, ou du monde d'autre part.

- Excès de dimension économique et financière dans la mesure du P.I.B.
- Insuffisance ou absence de prise en compte des coûts de dégâts sociaux ou environnementaux de la production, des avantages procurés par le bénévolat, le travail domestique, l'amélioration dans la protection des droits et libertés de l'Homme, etc.
- Indicateur inapproprié de développement humain et de comparaison entre Etats⁵.

L'évaluation du PIB rdien est réalisée par la Commission d'Etudes Statistiques et des Comptes Nationaux (CESCN) au sein de la BCC, par les approches production et demande [2].

Les tableaux 1 et 2 renseignent sur la structure du PIB rdien, composantes exprimées en %, entre 2010 et 2019, respectivement suivant l'approche production et l'approche dépenses.

Entre 2010 et 2019, suivant l'approche production, les poids de 3 secteurs principaux de l'économie: primaire, secondaire et tertiaire sont restés relativement stables, 42,3%, 15,6% et 39,5%. La même période renseigne, suivant l'approche dépense, un recul significatif des dépenses publiques, à peine 6,5% en moyenne entre 2016 et 2019 contre plus de 12,7% les années précédentes. Les investissements sont restés relativement stables entre 2010 et 2019 (34,2%) avec un creux de 27% en 2015 et un pic de 40,6% en 2019. Si les exportations sont restées stables entre 2011 et 2018, 27,4%; les importations étaient fort élevées entre 2012 et 2014 (plus de 50% en valeur absolue) avant de connaître une baisse significative (à peine 38,4% en valeur absolue en 2019).

Tableau 1. Structure du Produit Intérieur Brut selon l'approche par le produit (1)
- En pourcentage du PIB aux prix de 2005 -

Branches d'activité	2010	2011	2012	2 013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Secteur primaire	39,6	42,2	42,1	41,7	43,1	42,2	41,8	42,2	44,3	43,3
Secteur secondaire	15,5	15,2	15,3	15,6	15,4	15,6	15,4	16	15,8	16,6
Secteur tertiaire	42	39,7	39,6	39,6	38,5	39,2	40	39,9	38,1	38,4
PIB au prix de base	97,1	97,1	97	96,9	97	97	97,2	98,1	98,2	98,3
Taxes sur les produits	2,9	2,9	3	3,1	3	3	2,8	1,9	1,8	1,7
PIB aux prix de marchés	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Source: Banque Centrale du Congo, d'après les résultats des travaux de la C.E.S.C.N. (1) Cfr tableau I.18. BCC Rapport annuel 2017, page 28; Rapport annuel 2019, page 33

Tableau 2. Structure du Produit Intérieur Brut selon l'approche par la demande globale (1)
- En pourcentage du PIB aux prix de 2005 -

Composantes	2010	2011	2012	2 013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Consommation privé	79,1	69,4	75,3	78,2	76,9	76,6	74,9	75,8	70,0	68,1
Dépenses publiques	11,6	11,5	14,1	13,6	13,0	12,5	8,6	5,6	5,8	5,9
FBCF	24,0	37,8	36,4	33,2	32,0	27,0	29,3	34,7	37,1	40,6
Variation de stock	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Exportations de biens et services	20,9	24,5	25,5	26,0	28,8	28,2	27,1	28,1	30,8	23,8
Importations de biens et services	-35,7	-43,3	-51,5	-51,2	-50,8	-44,5	-39,9	-44,2	-43,7	-38,4
Produit Intérieur Brut	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source: Banque Centrale du Congo, d'après les résultats des travaux de la C.E.S.C.N. (1) Cfr tableau I.20., Rapport BCC 2017, page 30 - BCC 2019, page 40

⁵ Parités du pouvoir d'achat : l'idée est assez simple ; pour comparer les PIB entre pays, on va au-delà du taux de conversion monétaire en comparant directement leur pouvoir d'achat, en mesurant ce que coûte, dans chaque pays, le même panier de biens ou services. En d'autres termes, on recourt à la combinaison du taux de conversion monétaire et élimination des différences de niveau de prix existant entre les pays.

SIGLES

- ASBL: association sans but lucratif
- BCC: Banque centrale du Congo (RD Congo)
- CTI Classification type des industries (Canada)
- CESCEN: Commission d'Etudes Statistiques et des Comptes Nationaux (RD Congo)
- CRÉ: Conférence régionale des élus (de la Montérégie, Canada)
- DADS: déclarations annuelles des données sociales (France)
- ERE: équilibre ressources-emplois
- IGEAT: Institut de gestion de l'environnement et d'aménagement du territoire (à Bruxelles) -INS - Institut national de la statistique (Tunisie)
- INSEE: Institut national de la statistique et des études économiques (France)
- ISQ: Institut de la Statistique du Québec (Canada)
- ONG: organisation non gouvernementale
- ONS: Office for National Statistics (Royaume-Uni)
- PIB: produit intérieur brut
- RD Congo: république démocratique du Congo
- RMR: Régions métropolitaines recensées (Québec, Canada)
- RNEI: revenu net des entreprises individuelles (Canada)
- SCIAN: Système de classification des industries d'Amérique du Nord
- SUS: système unifié de statistiques d'entreprises (France)
- VABR: valeur ajoutée brute régionale

3. FINALITÉS DU PIB RÉGIONAL [3]

Il est difficile d'implémenter, dans toutes leurs dimensions, les modalités d'évaluation utilisées en comptabilité nationale, pour l'estimation d'un PIB régional; car une partie non négligeable des entreprises, administrations, associations, etc. exercent des activités économiques dans différentes régions et réalisent des opérations associées. Ces opérations peuvent concerner des impôts, transferts, opérations financières et patrimoniales, etc. La comptabilité régionale peut fournir, relativement à une entité territoriale donnée, l'évaluation des activités de production, établies dans une optique d'industries/branches. Sur cette base, elle peut déterminer un produit intérieur brut régional (ensemble valeurs ajoutées) ou réaliser certaines opérations de répartition à base régionale (salaires, profits, etc.). Des comptes plus complets peuvent être établis pour les secteurs ou sous-secteurs composés exclusivement de ménages, administrations ou associations établis au niveau régional.

Deux familles de méthodes primaires permettent de calculer le PIB régional. Les méthodes dites ascendantes (de bas en haut, bottom-up) élaborent le PIB régional ou les autres comptes régionaux directement à partir des données économiques à l'échelle de l'établissement, puis à progresser par addition jusqu'à obtenir la valeur régionale de l'agrégat. Les données régionales font ensuite l'objet d'ajustements pour être alignées en fin de compte sur les agrégats nationaux. La somme de toutes les évaluations régionales permet de retrouver celles de la comptabilité nationale. La principale difficulté de cette méthode est son coût. Pour contourner cette difficulté, les évaluations régionales sont souvent obtenues indirectement en désagrégant les évaluations nationales entre les régions par application d'un coefficient régional (un indicateur aussi proche que possible de la variable à estimer), sans essayer d'isoler l'établissement local; c'est la famille de méthodes descendantes (de haut en bas, top-down).

En dehors de ces 2 familles de méthodes primaires, des méthodes mixtes existent. On peut avoir, à la base la méthode ascendante, qu'on sait comportant des données lacunaires, combinée à la méthode descendante. On peut aussi utiliser des méthodes descendantes en recourant à des sources de données exhaustives liées aux exigences des méthodes ascendantes (méthode pseudo-descendante).

Une troisième famille concerne les méthodes de régionalisation de la valeur ajoutée ou "processus de régionalisation". Ces méthodes calculent les valeurs ajoutées à un niveau détaillé (de secteurs d'activité) et en déduisent le PIB pour chaque région. Il est important, pour réaliser ce calcul, de définir: la valeur ajoutée et ses composantes ainsi que la base de choix des indicateurs servant de clé de répartition (voir méthode descendante et pseudo-descendante) [4].

L'indicateur (direct ou indirect) choisi doit être le plus proche possible⁶ de l'agrégat à répartir. Les indicateurs directs (premier choix) concernent les variables des comptes de production (production, consommation intermédiaire) et d'exploitation (EBE-excédent brut d'exploitation-, salaires). Ces indicateurs sont les plus adéquats dans la répartition.

Les indicateurs indirects se rapportent aux variables liées indirectement à la VA comme l'emploi, avec l'hypothèse que certaines variables sont identiques dans toutes les régions (exemple la productivité).

Si le PIB régional reste un indicateur imparfait pour mesurer le niveau de richesse créée sur un territoire, cinq objectifs spécifiques majeurs lui sont généralement attribués:

- Estimation des disparités régionales en termes de PIB régional par habitant, actif en activité ou branche d'activité;
- Mesure et évolution du poids économique des régions dans l'ensemble national

En complément de la mesure du PIB national, la recherche d'explication de l'évolution du poids économique des régions peut être source d'émulation et de compétition saine entre leurs habitants respectifs ou de mobilité interrégionale judicieuse des facteurs de production;

- Indicateur de discrimination positive dans l'orientation de transferts vers les régions

En vue d'assurer un équilibre entre provinces, un développement intégré, facteur de cohésion nationale, le décideur tendra à investir relativement davantage dans les provinces accusant un retard économique social par rapport aux autres. C'est la raison d'existence des fonds structurels dans la politique de l'Union européenne, le but étant la réduction d'écart entre régions;

- Indicateur de mesures d'efficacité, efficacité, opportunité des investissements régionaux et leur évolution. La différence de productivité entre provinces peut trouver une part d'explication dans le rapport entre "coefficients de qualité d'infrastructures (scolaire, sanitaire, sociale, "mobilitaire"⁷, de production, etc.) ". Nous pouvons définir ce coefficient comme étant la valeur composite, par habitant, des infrastructures implantées sur un espace géographique;
- Mise à disposition des statistiques régionales, dans l'objectif d'aider à la formulation, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques régionales.

Un volet majeur de la politique de développement dans un pays, devrait viser, entre autres, la recherche de convergence des PIB régionaux par tête ou des productivités dans les régions/provinces.

4. QUELQUES EXPÉRIENCES DE CALCUL DU PIB RÉGIONAL

4.1. INSEE (FRANCE)

La méthode utilisée est une mixte, principalement avec une approche ascendante dominante (pour les industries dites "ordinaires"), complétée par une dimension descendante (pour les industries qualifiées de "particulières"). Pour les industries ordinaires, les sources des données d'entreprises sont: le fichier intégré de comptes, le système unifié de statistiques d'entreprises (SUS), le répertoire d'identification des entreprises et/ou établissements et les déclarations annuelles des données sociales (DADS)⁸ [5]

Il existe pour les industries ordinaires un modèle homogène de passage des *prix du producteur* aux prix de base. Les industries particulières sont mal couvertes par les sources des données susmentionnées (n'entrent notamment pas dans le moule de fichier intégré de comptes d'entreprises) et sont caractérisées par des modèles hétérogènes de passage des *prix du producteur* aux prix de base. Entrent dans cette catégorie: agriculture, exploitation forestière, activités financières -récréatives- associatives, santé,

⁶ Corrélation statistique / significative entre l'agrégat et l'indicateur à l'échelle nationale, relation économique significative entre l'agrégat et l'indicateur, répartition affinée de la valeur ajoutée —c'est-à-dire un indicateur pour chaque composante (Excédent Brut d'Exploitation, salaires).

⁷ Néologisme, adjectif lié à la mobilité : voies ou moyens de transport ou de déplacement.

⁸ Les DADS renseignent sur les effectifs, volumes de travail et rémunérations en charge des entreprises et des établissements. Elles couvrent l'ensemble des secteurs d'activité, excepté l'agriculture, la fonction publique, le personnel domestique et les activités extraterritoriales.

éducation, transport, R&D, administration publique, télécommunication, secteur immobilier. En raison de ces spécificités, l'approche descendante est plus appropriée pour le calcul de leur apport au PIB régional.

Le calcul du PIB régional INSEE passe par 3 phases successives, les 2 premières couvrent le calcul de la valeur ajoutée brute régionale (VABR) au sein des industries ordinaires ou particulières tandis que la dernière assure la sommation et l'ultime transformation.

1. Détermination de la VAB de chacune des entreprises de différentes branches ordinaires

Elle est réalisée soit par le bas (somme de salaires, excédents bruts d'exploitation et taxes indirectes associées), soit par le haut (différence entre recettes de ventes et consommations intermédiaires). Ce volet concernant les entreprises des branches ordinaires comporte 4 étapes successives:

- 1° Etablissement, par région pour chaque industrie, d'une première version (partielle) des VAB régionales et du nombre de travailleurs (et/ou de la masse salariale); par traitement différencié des entreprises monorégionales et des entreprises polyrégionales.
- 2° Somme des VAB régionales d'industries -obtenue des entreprises aux prix du producteur- et leur conversion aux prix de base, par le biais des coefficients de passage, construits sur des données macroéconomiques des comptes nationaux d'équilibre ressources-emplois (ERE) par produit.
- 3° Couverture du champ statistique au moyen des données d'emplois en complément des données d'entreprises. Ladite couverture est opérée par l'application des rapports de productivités par industrie et par région aux données d'emplois par industrie et par région pour obtenir une VAB complétée par industrie et par région ou VABR complétée par industrie.
- 4° Ajustement des données régionales par industrie aux données nationales par industrie pour assurer la conciliation de la VAB nationale par industrie et de la VABR corrigée par industrie.

2. Détermination de la VAB pour les entreprises dans les industries particulières

Dans le domaine de l'agriculture, mal couverte par les sources habituelles, une variante de la méthode descendante, à l'aide d'"allocateurs" est généralement utilisée. Un allocateur fréquemment utilisé est le volume d'arbres vivants ou morts, prélevés de la forêt, des terres boisées ou des chantiers d'abattage. On peut également utiliser, pour une exploitation forestière, un indicateur représentant la valeur hors taxe des bois prélevés.

La majorité des entreprises restantes des industries particulières rentrent généralement dans la moule de la méthode descendante. On peut y noter les transports, les activités financières, le secteur immobilier, les télécommunications, la recherche et développement, les activités récréatives et culturelles, la santé, l'administration publique et les activités associatives [5].

3. Passage au PIB régional

On dispose en amont d'une VABR par branche, cohérente avec la VAB nationale. Le cas échéant, une opération de correction (de lissage) peut être réalisée, destinée à ajuster les valeurs estimées présentant des ruptures ou des fluctuations prononcées dans les séries chronologiques. En fin, on obtient la VABR totale de chaque région par le cumul des VABR par industrie.

Après avoir rassemblé les résultats, on procède à la transformation des VABR (cumulées) des deux types d'industries en PIB régional.

4.2. MÉTHODE DE L'OFFICE FOR NATIONAL STATISTICS (ONS) AU ROYAUME-UNI

L'ONS produit des estimations de PIB à trois niveaux de détail géographique, dont un (niveau NUTS-1)⁹ [6]. La méthode appliquée au calcul du PIB, pour 12 régions concernées à ce niveau, est décrite ci-dessous. L'approche est celle du revenu, comme l'INSEE, les données sur les revenus étant plus facilement disponibles au Royaume-Uni. La méthode de calcul est celle de la régionalisation de la

⁹ NUTS (Nomenclature des unités territoriales statistiques) est un découpage géographique défini par Eurostat. NUTS-1 comprend 12 importants espaces territoriaux : North East, North West, Yorkshire & the Humber, East Midlands, West Midlands, East, London, South East, South West, Wales, Scotland et Northern Ireland. Les 2 autres niveaux comptent plus d'entités, mais d'envergure ou de poids économique limité ; NUTS-2 avec 37 territoires sous-régionaux et NUTS-3 avec 133 districts ou territoires locaux.

valeur ajoutée. Concernant les sources des données, privilège est accordé à celles suggérées dans les documents méthodologiques d'Eurostat ou disponibles, les plus appropriées et le plus possible, en conformité avec ces derniers. Les données utilisées sont les revenus primaires distribués par les unités productrices résidentes de biens ou services. Les bénéficiaires desdits revenus sont les individus ou sociétés résidents. La somme de ces revenus équivaut à la somme des emplois dans le compte de génération du revenu de l'économie régionale. Il s'agit d'une approche par le revenu *aux prix de base, à prix courants*.

Les revenus primaires générés par la production des biens et services sont généralement regroupés en 3 catégories suivantes, par ordre décroissant de volume: 1) la rémunération du travail (60%); 2) les excédents bruts d'exploitation et les revenus mixtes (RBE, 37%) et 3) les taxes et les subventions sur la production (2%) -1% de marge-.

1. Rémunération du travail (y compris contributions sociales des employeurs)

La rémunération du travail est répartie suivant le lieu de résidence, selon une méthode descendante. Cela n'empêche cependant pas l'ONS de publier presque parallèlement des statistiques de rémunération suivant le lieu de travail, en ne tenant compte de "navettage" que pour 3 régions (Londres, Sud-Est et Est de l'Angleterre) où le phénomène est statistiquement significatif [7]. On note une différence de traitement de rémunération du travail selon qu'il s'agit de civils ou de militaires. S'agissant des civils, la répartition des rémunérations entre les régions, est réalisée au moyen de données d'un échantillon de 1% de taxe corrigées par le revenu intérieur. Un traitement spécifique est réservé pour la rémunération dans le secteur de l'agriculture, où les données sont obtenues du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Les données relatives à la rémunération des travailleurs sont obtenues des sources du ministère de la Défense. Les militaires en poste à l'étranger sont affectés à "Extra-regio"¹⁰.

Les estimations des rémunérations sont ensuite soumises à un double ajustement: aux totaux des régions pour toutes les industries selon les données du revenu intérieur et aux totaux nationaux par industrie des plus récents tableaux entrées-sorties. Comme pour les militaires, les employés des ambassades et les travailleurs occupés à l'extraction du pétrole et du gaz sur le plateau marin continental sont affectés à "Extra-regio".

2. Excédents bruts d'exploitation et revenus mixtes

La méthode ONS préconise des traitements séparés des revenus mixtes d'une part et de chacune des composantes des excédents bruts d'exploitation d'autre part.

- 1) Revenus mixtes: Il s'agit d'un mélange de rémunération du travail et de revenus de propriété d'entreprise versés aux ménages propriétaires d'entreprises non incorporées. Les données viennent de différentes sources, entre autres, le ministère de l'agriculture pour les revenus agricoles et des "Self-Assessment tax forms du Inland Revenue"¹¹ pour les autres industries. Un double ajustement, voir infra, est opéré le cas échéant.

Des méthodes spécifiques ou communes (pour 2 ou plus de composantes) sont appliquées aux données relatives aux 7 composantes suivantes, d'excédents bruts d'exploitation; voir schéma ci-dessous [7]

- 2) Profit brut commercial des entreprises incorporées (Gross trading profits of corporations excluding partnerships)
- 3) Profit brut commercial des entreprises en nom collectif (Gross trading profits of partnerships)
- 4) Surplus brut commercial des entreprises gouvernementales commerciales (Gross trading surpluses of government market bodies):
- 5) Revenus de location (rental income)
- 6) Consommation de capital hors marché (Non-market Capital Consumption)
- 7) Gains en capital (Holding gains) – élément soustractif
- 8) Services d'intermédiation financière mesurés indirectement (Financial Intermediation Services Indirectly Measured) diminués de la partie des intérêts payés qui représente le paiement des services d'intermédiation financière reçus.

¹⁰ Le traitement similaire est réalisé pour les employés des ambassades et pour les travailleurs affectés à l'extraction du pétrole et du gaz sur le plateau marin continental.

¹¹ Depuis 1996-1997 ; avant, on utilisait les données du Survey of Personal Income (SPI).

(Décomposition de Gross Operating Surplus)
 Gross Trading Profits and Surpluses
 + Non-market Capital Consumption
 – Holding Gains
 – Financial Intermediation Services Indirectly Measured (FISIM)
 + Rental Income
 = **Gross Operating Surplus**
 (Décomposition de Gross Trading Profits and Surpluses)
 Gross trading profits of corporations excluding partnerships
 + Gross trading profits of partnerships
 + Gross trading surpluses of government market bodies
 = **Gross Trading Profits and Surpluses**
 (Décomposition de Rental Income)
 Rental income of local authorities
 + Rental income of central government
 + Rental income of public corporations
 + Rental income of financial and non-financial corporations
 + Rental income of households
 = **Rental Income**

Source: Tableau élaboré à partir de Lacey (2000) [7].

3. Taxes (diminuées des subventions à la production)

L'opération (+ addition des taxes - subventions à la production) assure la conversion des *valeurs estimées au coût des facteurs* en *valeurs estimées aux prix de base*. Des indicateurs les plus appropriés pour chaque type de taxe sont utilisés pour la répartition régionale des produits de taxes (Local authority (LA) rates, National non-domestic rates, Vehicle excise duty, ITC franchise payments, Consumer credit act fees, Other licence fees).

4. Le PIB régional est calculé en faisant la somme, par industrie, de ces trois composantes ci-dessus.

4.3. CONFERENCE BOARD /ISQ (INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC) CANADA [8]

La méthode décrite est utilisée au Canada pour l'estimation du PIB régional des 17 régions administratives, de six régions métropolitaines du Québec, d'un territoire hors RMR et des trois territoires de conférence régionale des élus (CRÉ) de la Montérégie. C'est une descendante, suivant l'approche du revenu, proche de celle de l'ONS. Elle est cependant davantage conforme au concept de produit intérieur brut (sur la base du lieu de production).

L'espace économique du Canada est partagé en 63 industries par le Système de classification des industries d'Amérique du Nord (SCIAN). Cette nomenclature industrielle est utilisée par Statistique Canada dans les tableaux entrées-sorties. Un regroupement est opéré, ramenant les 63 industries à 42, à la présentation des résultats.

La méthode répartit le PIB à prix courants de chaque industrie entre les régions, obtenant ainsi une estimation du PIB régional par industrie. Les données par industrie constituent cependant un sous-produit utile au calcul du PIB global des régions.

La méthode d'estimation utilise des indicateurs de répartition basés sur des statistiques fiscales de Revenu Québec qui sont en dollars courants.

Postérieurement au PIB Québécois, le processus comporte 5 étapes successives:

- 1) Répartition entre les régions du PIB (valeur ajoutée -VA-), par industrie (63)¹² et par composante (3)¹³, selon les Comptes économiques des revenus et dépenses du Québec. Ce sont les "données cibles". Les données du PIB du Québec par industrie, pour 63 industries, et par composante, pour 3 composantes, représentent les "données cibles" du processus d'estimation du PIB par région administrative. Ces données cibles sont construites à partir de trois sources principales:
 - PIB aux prix de base, par composante, pour 18 activités économiques, estimé par l'Institut de la statistique du Québec (Comptes économiques des revenus et dépenses du Québec);
 - Tableaux des entrées-sorties du Québec (Statistique Canada);
 - PIB aux prix de base par industrie et par province, à prix courants (Statistique Canada).
- 2) Construction des indicateurs de répartition à partir de données de répartition régionale obtenues de Revenu Québec et tirées des déclarations de revenus des particuliers. Ces revenus sont notamment les salaires par territoire de résidence et par industrie selon la Classification type des industries (CTI) et le revenu net des entreprises individuelles (RNEI) par territoire de résidence et par industrie SCIAN.
- 3) Double transformation des données fiscales de Revenu Québec, préalablement à l'utilisation comme indicateurs de répartition: données sur les salaires sont transposées au SCIAN et données selon le lieu de résidence sont transformées en données selon le lieu de travail¹⁴.
- 4) Combinaison des données incomplètes avec les données complètes, selon une méthode fondée sur les principes de la théorie de l'information.
- 5) Utilisation des salaires et le RNEI ajustés par industrie comme clés de répartition des autres composantes de la VA contenues dans les TES:
 - Le supplément au revenu de travail est réparti proportionnellement aux salaires;
 - La somme des autres composantes est répartie proportionnellement à la somme des salaires, du supplément au revenu de travail et des rnei.
- 6) Addition des composantes au sein de chaque industrie, puis la somme de la valeur ajoutée des industries pour obtenir le PIB régional.

4.4. TUNISIE

La régionalisation du PIB tunisien est récente. Commencés en 2016, les travaux se sont achevés en 2018, consécutifs à la politique de l'INS (Institut national de la statistique)¹⁵ à développer des statistiques régionales permettant d'aider à la formulation, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques régionales. C'est la méthode de régionalisation des valeurs ajoutées et du PIB, inspirée des recommandations européennes en matière de régionalisation du PIB, qui est utilisée.

Le processus de régionalisation a consisté à calculer les valeurs ajoutées à un niveau détaillé (107 secteurs d'activité) et d'en dériver le PIB dans chaque région.

Les méthodes employées pour régionaliser la valeur ajoutée de chacun des principaux secteurs d'activité sont très diverses selon les secteurs, notamment, avec une méthode ascendante pour l'agriculture et pêche, une méthode mixte pour l'industrie manufacturière.

¹² Huit des 63 industries font l'objet d'un traitement particulier. Ce sont : • Pêche, chasse et piégeage • Extraction de minerais métalliques • Extraction de minerais non métalliques • Construction • Fabrication de produits du pétrole et du charbon • Première transformation des métaux • Bailleurs de biens immobiliers • Logements occupés par leurs propriétaires.

¹³ Rémunération des salariés, autres excédents d'exploitation et RNEI

¹⁴ au moyen des tableaux de "navettage" résidence-travail par industrie SCIAN (compilation spéciale de Statistique Canada à partir des données du recensement)

¹⁵ Dans ce cadre, l'INS a produit, préalablement, des valeurs ajoutées par secteur d'activité et des produits intérieurs bruts (PIB) pour les grandes régions pour l'année 2013 (année d'échéance pour la fixation des comptes annuels indispensables au démarrage de ce projet).

1. Principaux secteurs d'activités soumis au processus de régionalisation de la VA:

1) Agriculture (10,5% de l'économie)

- La culture et l'élevage;
- La sylviculture;
- La pêche, la pisciculture et l'aquaculture.

2) L'industrie manufacturière -hors tabac- (16% de l'économie)

- Industries agro-alimentaires;
- Textile, habillement et cuir;
- Industries diverses;
- Produits pétroliers raffinés et de la cokéfaction;
- Industries chimiques;
- Matériaux de construction, céramique et verre;
- Industries mécaniques et électriques.

3) Industrie non manufacturière (9% de la VA)

- Extraction de pétrole et du gaz naturel,
- Eau agricole/Eau potable,
- Bâtiment et travaux publics (BTP)

4) Services marchands (45% de la VA dont 10% pour le commerce)

- Commerce;
- Sociétés de transports publiques;
- transport de voyageurs par taxis et par louages;
- Institutions financières.

5) Les services non marchands (9% de la VA)

- Administration centrale;
- Collectivités locales;
- Sécurité sociale obligatoire;
- Education publique;
- Santé publique.

Les indicateurs choisis pour servir de clé de répartition sont divers, spécifiques, les plus proches possible, de la variable à répartir. Il peut s'agir de la rémunération du travail, les données fournies par des administrations, des résultats d'enquête, de matériels utilisés,

1. Le PIB régional est calculé en faisant la somme, par secteur, de cinq composantes ci-dessus.

5. MODÈLE D'ÉVALUATION DU PIB RÉGIONAL EN RD CONGO ET DANS DES ÉCONOMIES COMPARABLES

5.1. HYPOTHÈSES

1. Equilibre de transferts interrégionaux bilatéraux, c'est une hypothèse forte;
2. Proportion significative de la production domestique de services et biens objet de transactions en lien direct avec l'apport de la diaspora;
3. La somme de pib des provinces équivaut au pib officiel, identité comptable;
4. Les navettes interrégionales (domicile-lieu de travail) sont négligeables.
5. Production d'autosubsistance significative ou prépondérante
6. Secteur informel important
7. Données (respectivement statistiques) comptables, fiscales et sociales requises/utilisées pour le calcul de pib régional appliqué à l'insee (3.1), l'ons (3.2), conference board /isq (3.3) et ins (3.4) non disponibles, actuellement ni à très court terme.

5.2. APPROCHE ET ÉLÉMENTS ENTRANT DANS LE CALCUL DU PIB PROVINCIAL

Etant donnée l'hypothèse 7°, les données pouvant permettre le calcul du PIB régional en RD Congo peuvent néanmoins être récoltées via une enquête socio-économique, que du reste, les écoles susmentionnées utilisent en partie. Cela représente néanmoins un coût important, mais utile pour disposer des données économiques fiables.

L'approche que nous préconisons est une mixte à dominance revenu et la méthode est-elle également mixte à dominance ascendante.

Les agents économiques domestiques sont impliqués par le biais des agrégats utilisés; c'est principalement les rémunérations des travailleurs, l'excédent brut d'exploitation des entreprises et les dépenses des administrations. Une identification claire des catégories d'unités de production s'impose, suivie d'un recensement détaillé. Les opérations devant intervenir sont essentiellement des additions et des soustractions.

5.3. MODÉLISATION DU CALCUL DU PIB PROVINCIAL

- Somme de rémunérations¹⁶ des travailleurs résidents dans la Province, tous employeurs confondus: secteur privé, secteur public, secteur non marchand, etc.
- Somme des excédents bruts d'exploitation des entreprises uniprovinciales
- Somme des excédents bruts d'exploitation des établissements d'entreprises pluriprovinciales
- Somme des excédents bruts d'exploitation des unités productrices artisanales¹⁷, essentiellement uniprovinciales
- Somme de budgets/dépenses des institutions publiques provinciales et du secteur non marchand diminuée des sommes de rémunérations
- Somme de valeur de la cueillette, de productions végétale, animale (élevage, pisciculture) ou de pêche des ménages ou d'exploitants sans salariat;
- Apport de la diaspora.

Il faut, pour prendre en compte la préservation de l'écosystème, soustraire la valeur estimée des dégâts nets, hors taxes réparatrices compensatoires et irréversibles à court terme, causés la nature par les activités humaines, essentiellement de production.

Cette approche semble la plus appropriée pour les provinces à économie à prédominance rurale, la grande majorité des provinces issues du démembrement de 2016, à *"l'exception peut-être?"* de celles d'implantation des chefs-lieux d'anciennes provinces ou de provinces minières.

6. CONCLUSION

Cette étude a une vocation prospective ou exploratrice pour le calcul de PIB régional en RD Congo. A l'instar de calcul réalisé pour la détermination des PIB régionaux en France et Tunisie, au Royaume uni et Canada ou encore aux Etats-Unis, l'approche revenu est dominante aussi pour le calcul des PIB régionaux en RD Congo, quant aux méthodes, elles sont aussi mixtes, à prédominance ascendante.

Pour la RD Congo, c'est par l'enquête que l'essentiel des données peuvent être récoltées, faute des données d'entreprises, données comptables, fiscales ou sociales. Ce procédé est certes onéreux. Mais si c'est bien fait, on a à disposition des données précieuses et fiables susceptibles d'être utilisées sur 5 ans ou davantage, utilisables aux fins de politiques nationales ou régionales de développement.

¹⁶ Il s'agit des rémunérations brutes, hors charges patronales, ces dernières étant comptées dans le budget dépenses des employeurs du secteur public et non marchand

¹⁷ Ateliers divers -menuiserie-confection-maçonnerie-coupe de bois-charbonnerie-cordonnerie-garage-coiffure, brasseries, boulangeries, restaurants populaires etc.

REFERENCES

- [1] Vandermotten C., Peeters, D. et Lennert, M., Le PIB et ses insuffisances comme mesure du développement régional, ULB-IGEAT, 2011.
- [2] Banque centrale du Congo RD, Rapports annuels, 2017, 2018 & 2019.
- [3] Marc PÉNIN, "COMPTABILITÉ NATIONALE", Encyclopædia Universalis.
[en ligne] Disponible: <https://www.universalis.fr/encyclopedie/comptabilite-nationale/>.
- [4] Hurpeau B., Khedhaouria S. et Salah K., "Élaboration des premiers PIB régionaux en Tunisie", Statéco n°113, pp. 55-61, 2019.
- [5] Lemelin, A. et Mainguy, P., Revue des méthodes d'estimation du produit intérieur brut régional, Cahier technique et méthodologique, Québec, 2009.
- [6] Eurostat, European regional statistics reference guide, 2002.
- [7] LACEY, D. "UK Regional Gross Domestic Product (GDP). Methodological Guide", Economic Trends, no 565, 2000.
[en ligne] Disponible: www.statistics.gov.uk/articles/economic_trends/UK_Regional_GDP_methodological_guide.pdf.
- [8] Lemelin A. et Mainguy P. (), Estimation du produit intérieur brut régional des 17 régions administratives du Québec -Cahier technique et méthodologique-, 2009.

