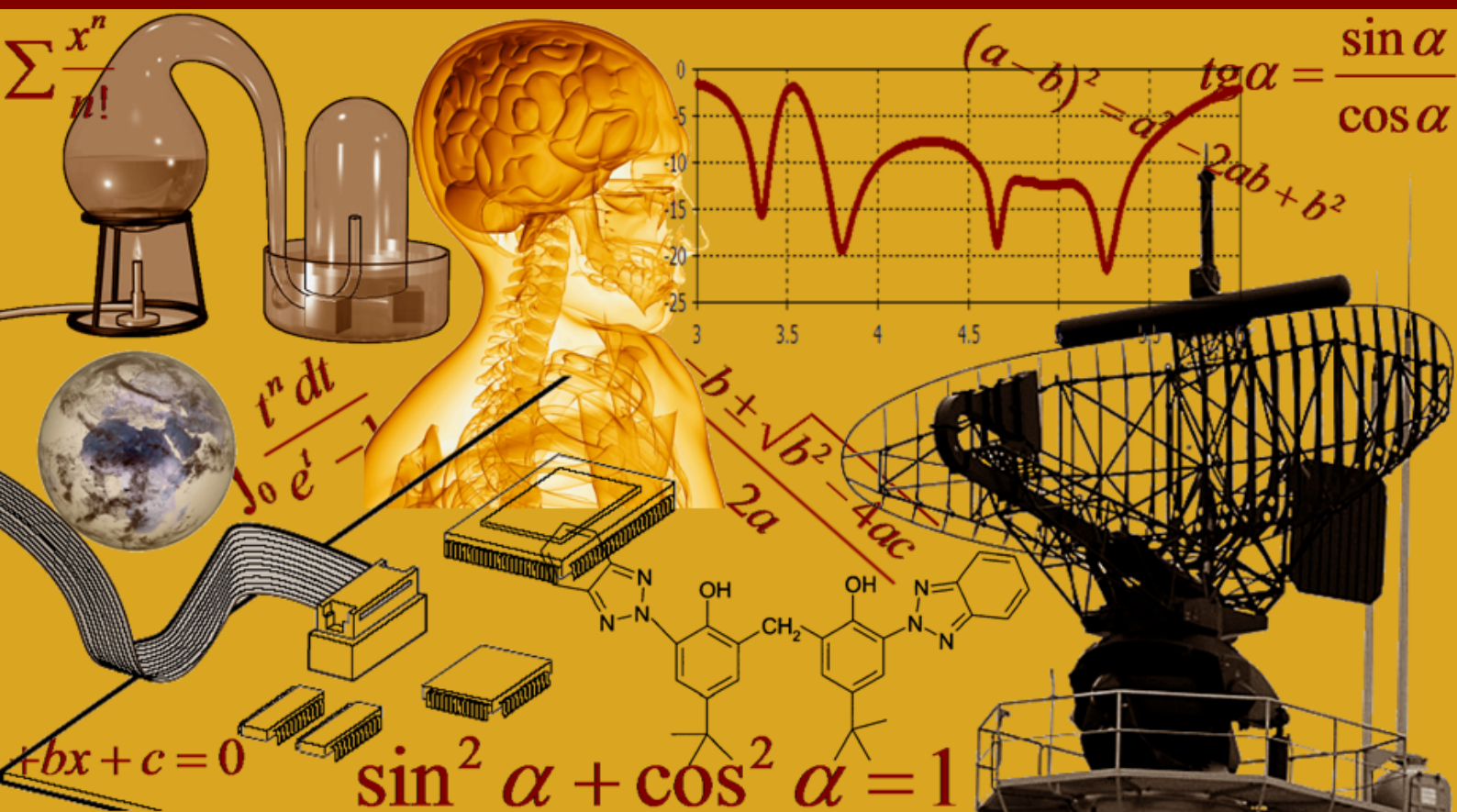


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

Vol. 51 N. 2 November 2020



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

Profils cliniques et épidémiologiques des enfants atteints du COVID-19 au Maroc <i>Hind Ezzine, Bouchaib Benbakhta, Khalid Amrani, Ahmed Rguig, Samir Mounach, Rabia Lahlaoui, Zahra Dahbi, Mohamed Berraho, Mouad Mrabet and Mohamed Youbi</i>	53-60
Caractérisation Phénotypique des Souches de Salmonella Antibiorésistantes et Sensibilité aux Extraits des Alicaments (Brassica oleracea; Allium cepa; Allium schoenoprasum et le Miel) à Kisangani (Province de la Tshopo, RDC) <i>O. Lokonga, I. Kumbonyeki, and K. Etoho</i>	61-74
L'organisation du transport routier de la banane (Musa sp.) dans la sous-préfecture de Mouyondzi (Département de la Bouenza, Congo) <i>Mialoundama Bakouétla Gilles Freddy</i>	75-88
Internet des objets en contexte d'urbanisme de réparation: Enjeux technologiques et sociétaux pour une gestion urbaine durable à Cotonou <i>Hubert Frédéric GBAGUIDI</i>	89-95
Publicité télévisée à Cotonou et viol du droit à l'information du consommateur <i>Rémi Kodjo and Jean Euloge Gbaguidi</i>	96-104

Profils cliniques et épidémiologiques des enfants atteints du COVID-19 au Maroc

[Clinical and epidemiological profiles of children with COVID-19 in Morocco]

Hind Ezzine^{1,2}, Bouchaib Benbakhta¹, Khalid Amrani¹, Ahmed Rguig¹, Samir Mounach¹, Rabia Lahlaouti¹, Zahra Dahbi¹, Mohamed Berraho³, Mouad Mrabet¹, and Mohamed Youbi¹

¹Direction de l'Epidémiologie et de Lutte contre les maladies, Ministère de la santé, 71 Av. ibn Sina, Agdal, Rabat, Morocco

²Laboratoire de Biodiversité, Ecologie et Genome, Faculté des sciences, Université Mohammed V, 4 Av. Ibn Battouta, Rabat, Morocco

³Laboratoire d'Epidémiologie, Recherche Clinique et Santé Communautaire, Faculté de Médecine et de Pharmacie, BP 1893 Rte Sidi Harazem, Fès, Morocco

Copyright © 2020 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: *Introduction:* In December 2019, the COVID-19 disease, caused by a new coronavirus (SARS-CoV-2) appeared in Wuhan, China, and quickly spread worldwide. There is little information on the clinical and epidemiological characteristics of COVID-19 in pediatrics.

Objectives: Describe the clinical and epidemiological profiles in children under 15 years of age with COVID-19 in Morocco.

Methods: A series of cases of children under the age of 15 with COVID-19 nationwide were included from March 02 to May 03, 2020. All cases of SARS-CoV-2 infection have been confirmed by RT-PCR of samples taken from nasopharyngeal swabs. The epidemic curve was constructed based on the date of clinical investigation of the disease.

Results: In the study cohort, 495 children were infected with SARS-CoV2, or 9.4% of all COVID-19 cases nationwide. Children therefore seem to be little affected by this virus. The mean age of these children was 7.3 ± 4.1 years, more than half of the cases (54.3%) were asymptomatic and 39.7% presented with a benign clinical picture. Symptoms common to admission were cough and fever which were the most frequent signs with 76% and 62% respectively. The average incubation period was 5 days and 81.9% of cases had an incubation period <7 days. Only one death was recorded in a 17 month old infant and the cure rate was 25.3% as of May 03, 2020.

Conclusions: Infected children are generally asymptomatic or have relatively milder clinical symptoms than infected adults. We must attach importance to the detection, diagnosis and early treatment of infected children.

KEYWORDS: Novel coronavirus, SARS-CoV-2, COVID-19, children, Morocco.

RESUME: *Introduction :* En décembre 2019, la maladie COVID-19, causée par un nouveau coronavirus (SARS-CoV-2) est apparue à Wuhan, en Chine, et s'est rapidement propagée dans le monde entier.

Objectif : Décrire les profils cliniques et épidémiologiques chez les enfants de moins de 15 ans atteints du COVID-19 au Maroc.

Méthodes : Une série de cas d'enfants de moins de 15 ans atteints de COVID-19 à l'échelle nationale ont été inclus du 02 mars au 03 mai 2020. Tous les cas d'infection par le SRAS-CoV-2 ont été confirmés par RT-PCR d'échantillons prélevés sur des écouvillons nasopharyngés.

Résultats : Dans la cohorte étudiée, 495 enfants ont été infectés par SARS-CoV2, soit 9.4% de l'ensemble des cas de COVID-19 au niveau national. Les enfants semblent donc peu touchés par ce virus. L'âge moyen de ces enfants était de $7,3 \pm 4,1$ ans, plus de moitié des cas (54.3%) étaient asymptomatiques et 39.7% ont présenté un tableau clinique bénin. Les symptômes communs à l'admission étaient la toux et la fièvre qui représentaient les signes les plus fréquents avec respectivement 76% et 62%. La

durée moyenne d'incubation était de 5 jours et 81.9% des cas avaient une période d'incubation <7 jours. Un seul décès a été enregistré chez un nourrisson de 17 mois et le taux de guérison était de 25.3% au 03 mai 2020.

Conclusions : Les enfants infectés sont généralement asymptomatiques ou présentent des symptômes cliniques relativement plus légers que les adultes infectés. Nous devons attacher de l'importance à la détection, au diagnostic et au traitement précoce des enfants infectés.

MOTS-CLEFS: Nouveau Coronavirus, SARS-CoV-2, COVID-19, enfants, Maroc.

1 INTRODUCTION

La maladie à coronavirus 2019 (COVID-19), qui a commencé à Wuhan, en Chine, en décembre 2019 et a été déclarée une pandémie mondiale le 11 mars 2020 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), est une nouvelle maladie infectieuse qui provoque des maladies respiratoires et même la mort.

Au 03 mai 2020, un total de 3 349 786 cas confirmés avait été signalé dans 159 pays dans le monde, dont 238 628 décès [1].

Les symptômes des adultes infectés par le SRAS-CoV-2 se présentent généralement sous forme de fièvre, de toux, de dyspnée et de pneumonie. Les personnes âgées atteintes d'une maladie sous-jacente ou immunodéprimées sont sujettes à développer une situation grave telle qu'un syndrome de détresse respiratoire aiguë [2].

Il y a peu d'informations sur les caractéristiques cliniques et le profil épidémiologiques de COVID-19 en pédiatrie.

Selon les différentes publications à ce jour, les enfants semblent très peu touchés par le SARS-coV-2. Une étude a rapporté les caractéristiques cliniques de 1099 patients confirmés COVID-19 et a constaté que seulement 0,9% des patients étaient âgés de moins de 15 ans, ce qui suggère que l'incidence du COVID-19 chez les enfants est beaucoup plus faible que celle des adultes. Cependant, les caractéristiques cliniques des enfants et des adolescents n'ont pas été signalées [3].

Wang et al ont rapporté que 94% des cas de COVID-19 chez l'enfant s'étaient présentés sous formes asymptomatiques à modérées et que la mortalité était très faible chez l'enfant [4].

Les cas graves et les décès sont extrêmement rares chez l'enfant en France, avec moins de 1% des admissions en réanimation des enfants de moins de 15 ans et un seul décès est survenu chez une adolescente de 16 ans [5].

Au Maroc, le premier cas de COVID-19 a été enregistré le 02 mars 2020 et un cumul de 5250 cas a été enregistré au 03 mai 2020.

La description des caractéristiques de cette infection chez l'enfant permettrait de mieux comprendre le rôle de cette classe dans la transmission de la maladie et ainsi une meilleure préparation des stratégies de lutte et de déconfinement.

L'objectif de ce travail est de décrire les caractéristiques cliniques et épidémiologiques des enfants de moins de 15 ans diagnostiqués COVID-19 au Maroc.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons extrait les données de la base de données nationale de la surveillance épidémiologique du COVID-19. Les données de notre série concernent la période du 02 mars au 03 mai 2020. Une série de cas de 495 enfants de moins de 15 ans atteints de COVID-19 a été étudiée.

Tous les cas d'infection par le SRAS-CoV-2 ont été confirmés par RT-PCR d'échantillons prélevés sur des écouvillons nasopharyngés.

ANALYSES STATISTIQUES

Nous avons procédé à une description de l'épidémie chez l'enfant selon les caractéristiques temps, lieu et personne. Nous avons décrit également les caractéristiques cliniques (durée d'incubation, signes cliniques, état à l'admission... etc.) et évolution.

Le courbe épidémique a été construite en fonction de la date d'investigation clinique de la maladie. Les variables continues ont été décrites par des moyennes et des écarts-types, les variables catégorielles ont été exprimées en nombre ou en

pourcentage et le seuil de signification statistique a été fixé à $p \leq 0,05$. Toutes les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel Epi-info 7.

3 RÉSULTATS

Du 02 mars au 03 mai 2020, 495 enfants ont été identifiés comme infectés par SARS-Cov2, soit 9.4% de l'ensemble des cas de COVID-19 au niveau national.

La courbe épidémique des cas de COVID-19, décrite par la date d'investigation clinique a enregistré trois pics à des intervalles de temps différents: le premier du 02 au 08 avril 2020, suivie d'un 2ème pic plus importante entre le 18 et le 26 avril 2020, coïncidant avec les grands clusters enregistrés au niveau national en milieu industriel, commercial, pénitencier et en milieu familial. Le 3ème pic a été moins prononcé du 28 avril au 02 Mai (Figure 1).

Le sex-ratio (Masculin/Féminin) de la cohorte étudiée était de 1,3. L'âge moyen de ces enfants était de $7,3 \pm 4,1$ ans. Le nombre de cas enregistrés augmente avec l'âge et la tranche d'âge de 10 à 14 ans est la plus touchée avec une fréquence de 42% et même les nouveau-nés peuvent être atteints de COVID-19 (Figure 2).

Les cas de COVID-19 chez l'enfant de moins de 15 ans étaient locaux dans 98% des cas; un lien épidémiologique a été retrouvé chez tous les enfants touchés. Plus 85% d'enfants avaient un membre de la famille infecté.

Chez les cas de COVID-19 de moins de 15 ans, 54.3% étaient asymptomatiques et 39.7% ont présenté un tableau clinique bénin (Figure 3).

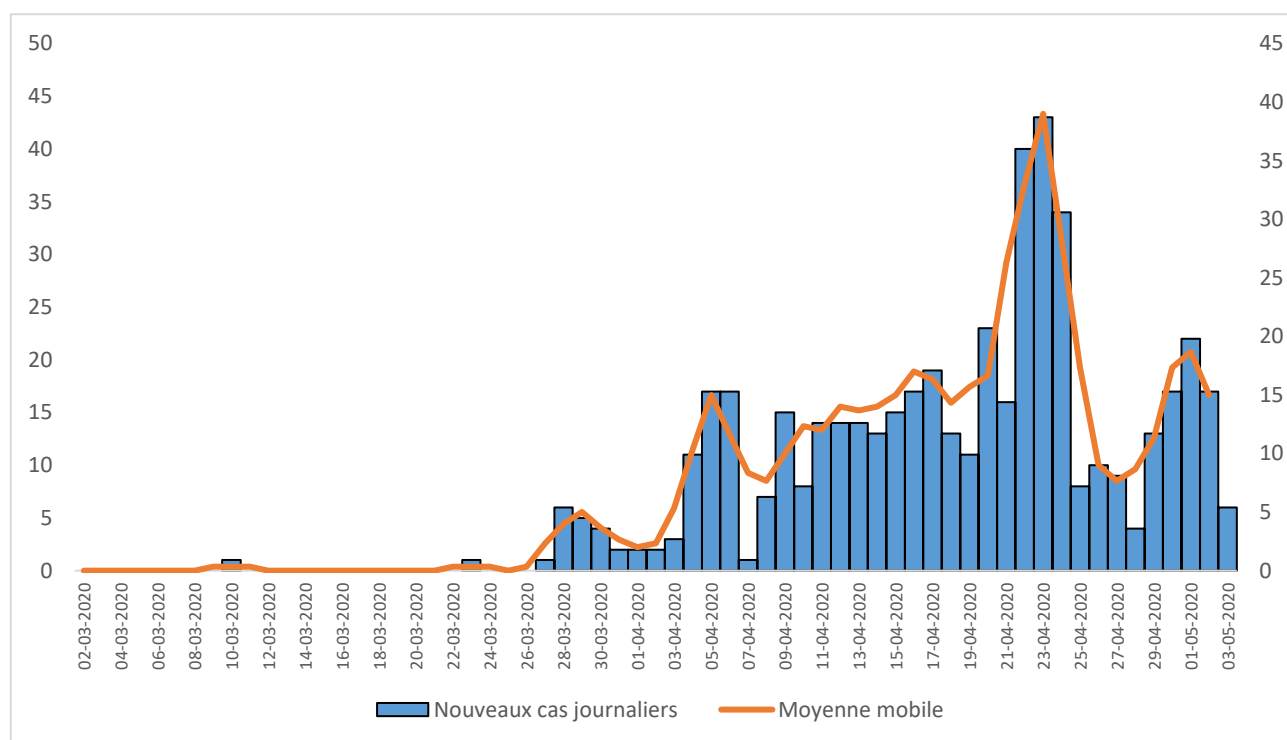


Fig. 1. Evolution du nombre de cas par jour de COVID-19 chez l'enfant de moins de 15 ans selon la date d'investigation clinique au 3 mai 2020, Maroc

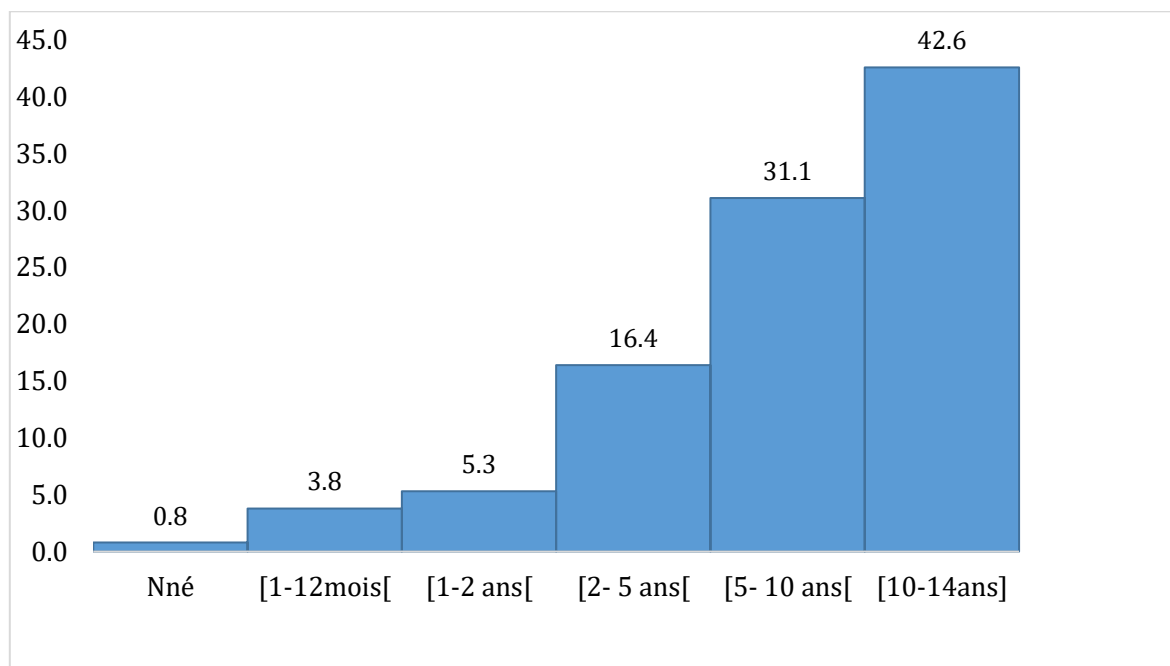


Fig. 2. Distribution des cas de COVID-19 chez l'enfant de moins de 15 ans selon les tranches d'âge (%), Maroc

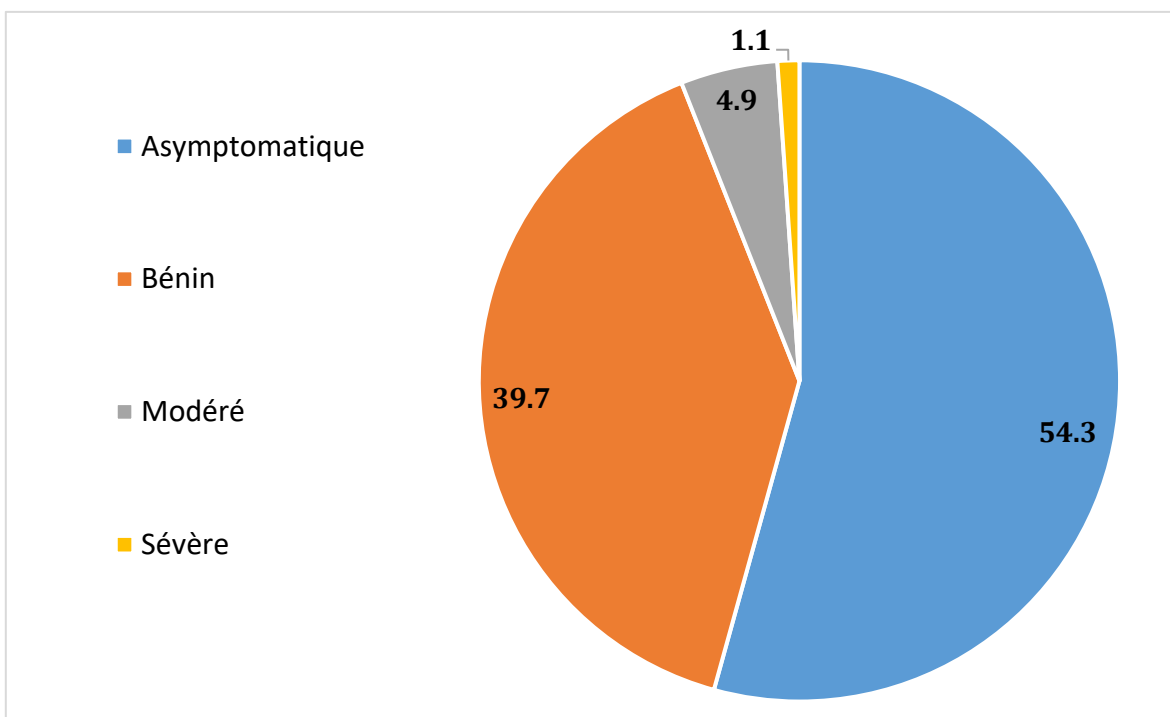


Fig. 3. Distribution des cas de COVID-19 chez l'enfant de moins de 15 ans, selon le tableau clinique à l'admission (%), Maroc

Les symptômes communs à l'admission étaient la toux et la fièvre qui représentaient les signes les plus fréquents avec respectivement 76% et 62%. L'anosmie seule a été rapportée chez 3 enfants et son association avec l'agueusie a été rapportée chez 3 autres enfants.

La durée moyenne d'incubation chez l'enfant de moins de 15 ans au Maroc était de 5 jours (min = 1 jour et max = 13 jours) et 81.9% des cas avaient une période d'incubation <7 jours (Tableau 1).

Tableau 1. Période d'incubation de COVID-19 chez l'enfant de moins de 15 ans, au 26 avril 2020, Maroc

Durée d'incubation (Jours)	Fréquence relative	Fréquence cumulée
24H	18,2%	18,2%
24H- 48H	18,2%	36,4%
48H- 7jours	45,5%	81,9%
7-13 jours	18,1%	100%

Plus de 80% des cas de COVID-19 chez l'enfant de moins de 15 ans ont été enregistrés dans les cinq régions du Maroc les plus touchées par l'épidémie: Région Casablanca-Settat, Région Drâa-Tafilalet, Région Marrakech-Safi, Région Fès-Meknès et Région Tanger-Tétouan-Al Hoceima. L'incidence cumulée à l'échelle nationale était de 4.8/100 000 enfants. L'incidence cumulée la plus élevée était de 13,2/100 000 enfants, observée dans la région de Drâa-Tafilalet (Figure 4).

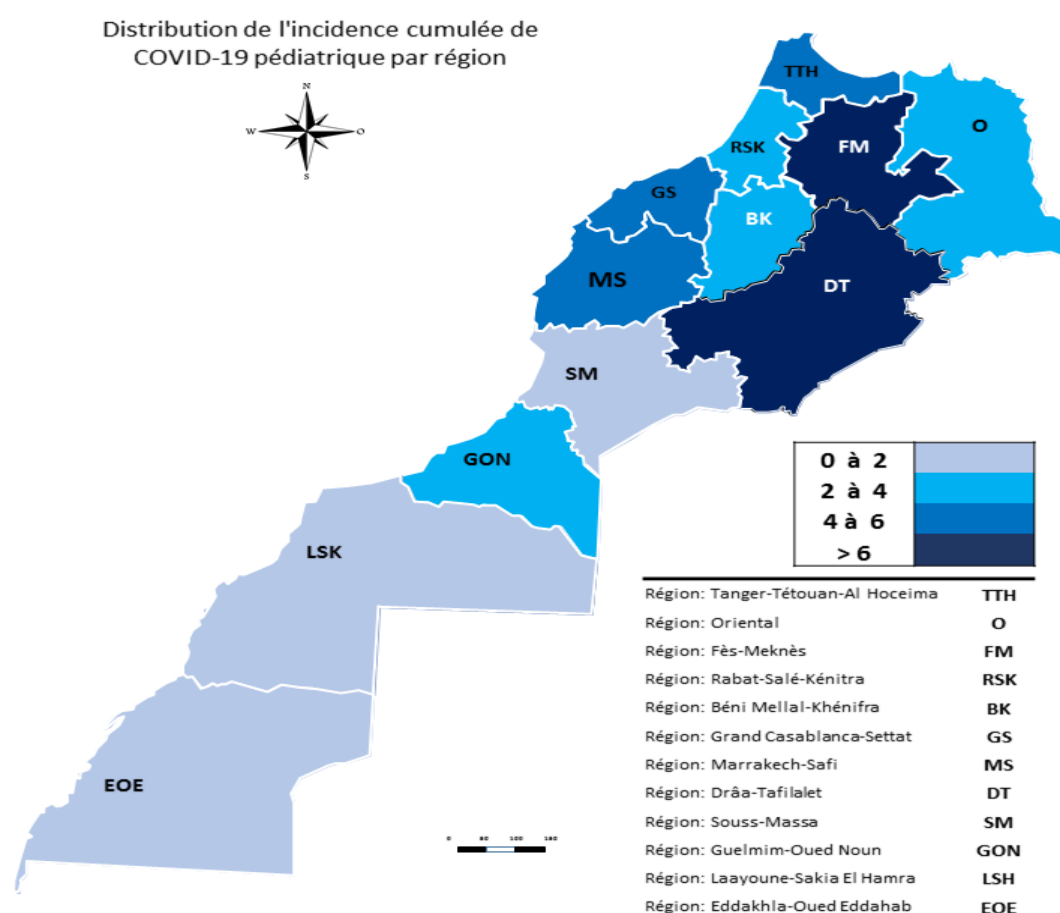


Fig. 4. Distribution régionale de l'incidence cumulée de COVID-19 par 100 000 enfants de moins de 15 ans, Maroc, au 03 mai 2020

Le taux de positivité était de 12.1%, significativement supérieur à celui enregistré chez l'ensemble des cas testés au niveau national depuis le début de l'épidémie qui était de 10.6% (p -value < 0.002).

Le taux de positivité a connu une diminution lente depuis le 23/03/2020, pour augmenter discrètement durant la semaine du 20 au 26/04/2020 et diminuer de façon statistiquement significative durant la semaine du 27/04 au 03/05/2020 (p -value < 0.001) (Figure 5).

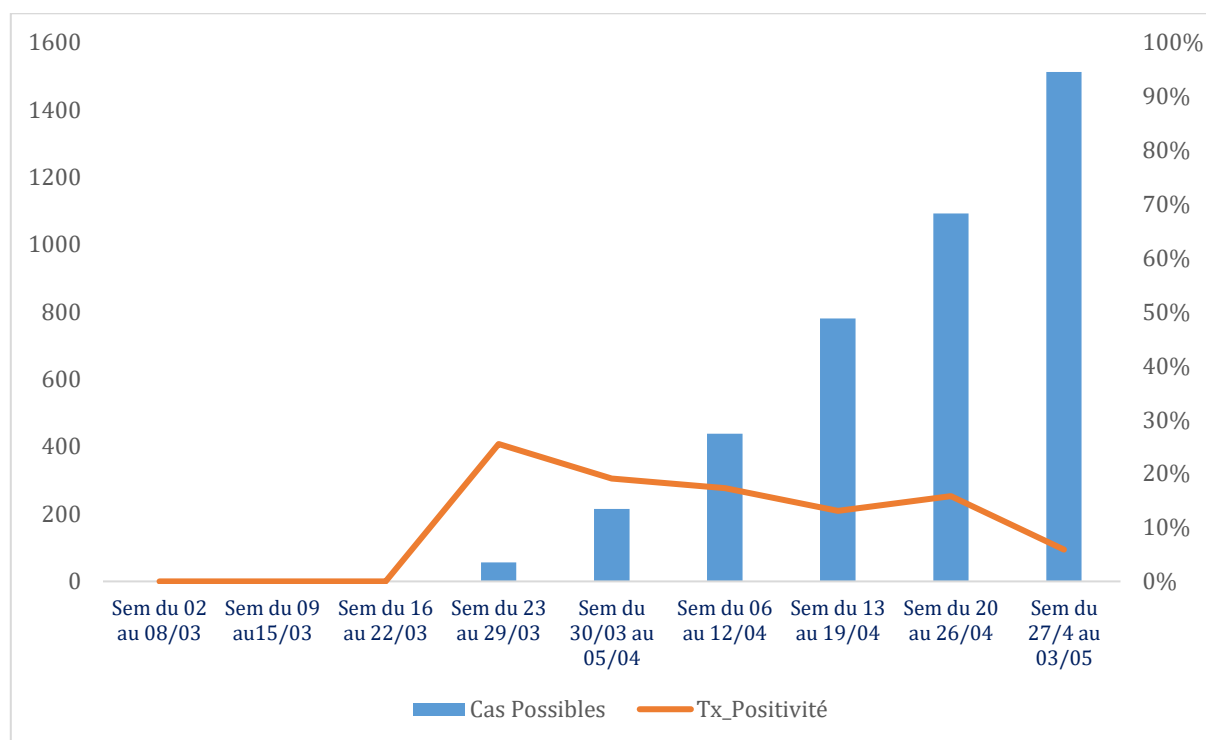


Fig. 5. Evolution du taux hebdomadaire de positivité du COVID-19 chez l'enfant de moins de 15 ans selon la date d'investigation clinique au 26 avril 2020, Maroc

Le taux de positivité était de 10.4% chez les filles, inférieur à celui enregistré chez les garçons qui était de 13.6% (p -value < 0.001).

Le taux de positivité était différent selon les tranches d'âge. Il était significativement plus élevé chez les enfants de 10 à 14 ans (15%) par rapport aux autres classes de 5 à 10 ans (10.7%) et de moins de 5 ans (11.3%) (p -value < 0.001).

Un seul décès a été enregistré chez un nourrisson de 17 mois, admis dans un tableau sévère avec détresse respiratoire, ayant comme antécédents un retard pondéral (7kg à 17 mois) et une insuffisance rénale.

Le taux de létalité était ainsi de 0,2% et 125 enfants ont été déclarés guéris au 03/05/2020, soit un taux de guérison de 25.3%.

4 DISCUSSION

Les données publiées sur COVID-19 se focalisent principalement sur les adultes et le taux d'infection de COVID-19 chez les enfants est relativement faible [6]. Ce virus cause moins de symptômes et de maladie grave dans ce groupe d'âge par rapport aux adultes et il est associé à des taux de mortalité beaucoup plus faibles [7].

Il s'agit de la première étude rétrospective sur les caractéristiques épidémiologiques et la dynamique de transmission du COVID-19 des enfants au Maroc.

La répartition temporelle des cas d'enfants COVID-19 montre qu'il y avait une tendance à l'augmentation rapide nombre de cas d'enfants COVID-19 au début de l'épidémie (entre le mois du mars et la fin d'avril 2020) et depuis début du mai 2020, ce nombre est en baisse. Il indique que les mesures de lutte contre la maladie mises en œuvre par le gouvernement ont été efficaces, et il est probable que cette épidémie continuera de décliner et s'arrêtera finalement dans un proche avenir à moins que des clusters familiaux et industriels ne se produisent.

Nous avons observé plus de garçons que de filles touchés dans l'épidémie de COVID-19, ce qui est similaire aux deux études épidémiologiques récentes [8,9]. Cependant, aucune différence significative entre les sexes n'a été observée dans cette étude. Dong et al ont rapporté que 56,6% des 2 143 patients de leur étude étaient des garçons [10].

Dans notre étude, la proportion des enfants de moins de 15 ans parmi les cas de COVID-19 enregistrés au Maroc était de 9.4% avec un taux de positivité de 12.1%. Ce taux de positivité est faible et concorde avec les données publiées en Espagne

(6%) [11] et en Australie (5,6%) [12] mais il est un peu élevé à celui enregistré chez les enfants moins de 18 ans en Italie (1%) [13] et en chine (1,6%) [14], [15].

Quand les enfants font l'objet d'un dépistage ciblé en raison de leurs symptômes ou parce qu'ils ont été en contact avec des cas intrafamiliaux, la proportion de cas positifs par RT-PCR est autour de 15% [4], [16].

L'incidence cumulée la plus élevée était enregistrée dans la région de Drâa-Tafilalet. Ceci pourrait être expliqué par l'importance des foyers familiaux et la densité des familles, cette région étant caractérisée par les familles nombreuses.

Les symptômes de COVID-19 semblent être moins graves chez les enfants que chez les adultes [17]. La proportion des formes asymptomatiques (54,3%) était plus élevée que celle rapportée dans d'autres études. Lors de l'investigation de cas intrafamiliaux, seulement 28% de 36 enfants testés positifs par RT-PCR étaient asymptomatiques au moment de la découverte de leur infection [18], [19]. La proportion des cas bénins (39,7%) reste importante et plusieurs études confirment le caractère bénin des formes cliniques de la maladie chez les enfants [17], [20].

Dans notre étude, la symptomatologie respiratoire était dominante. D'autres études ont montré que les enfants présentent plus volontiers des formes ORL que des formes pulmonaires. Les preuves préliminaires suggèrent que les enfants sont aussi susceptibles que les adultes d'être infectés par le SRAS-CoV-2 mais sont moins susceptibles d'être symptomatiques ou de développer des symptômes graves. Cependant, l'importance des enfants dans la transmission du virus reste incertaine [7]. Une description clinique portant sur les dossiers des malades est nécessaire pour mieux décrire la symptomatologie clinique du COVID-19 pédiatrique.

5 CONCLUSION

En conclusion, notre étude montre que le nombre les enfants de moins de 15 ans atteints de COVID-19 est faible et constitue généralement une forme bénigne. La raison exacte de la faible prévalence de la maladie chez les enfants n'est pas connue.

Les symptômes de COVID-19 semblent être moins graves chez les enfants que chez les adultes. Plus de moitié de ses cas ne présentent ni symptômes évidents ni signes radiologiques anormaux. La proportion de cas asymptomatiques indique la difficulté d'identifier les patients pédiatriques sans informations épidémiologiques claires. La majorité des enfants infectés par SARS-CoV2 ont des contacts familiaux documentés.

Le suivi de la situation épidémiologique, en particulier chez l'enfant, devrait générer des hypothèses à vérifier par des études analytiques sur une série plus importante pour mieux comprendre ses spécificités, orienter les décisions thérapeutiques, de riposte contre cette maladie et la stratégie de déconfinement.

CONFLIT D'INTERETS: aucun.

REMERCIEMENTS

Nous remercions tout le personnel de la santé des différentes régions qui ont assuré le suivi quotidien de la base de données nationale de la surveillance épidémiologique du COVID-19.

REFERENCES

- [1] World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19), Situation Report – 104, World Health Organization, 03 may 2020.
- [2] T.H. Chang, J.L. Wu and L.Y. Chang. Clinical characteristics and diagnostic challenges of pediatric COVID-19: A systematic review and meta-analysis. Journal of the Formosan Medical Association. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2020.04.007>.
- [3] W. Guan, Y.N. Zheng, H. Yu, W. Liang, C. Ou, J. He and al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. N Engl J Med 2020. 382: 1708-1720 DOI: 10.1056/NEJMoa2002032.
- [4] D. Wang, X.L. Ju, F. Xie, Y. Lu, F.Y. Li, H.H. Huang and al. Clinical analysis of 31 cases of 2019 novel coronavirus infection in children from six provinces (autonomous region) of northern China. Zhonghua ErKeZaZhi 2020; 58: E011.
- [5] Santé publique France. COVID-19: point épidémiologique hebdomadaire du 07 mai 2020, 30p.
- [6] World Health Organization. Report of the WHO-China joint mission on COVID-19, 16–24 February 2020. Geneva (Switzerland): World Health Organization; 2020.

- [7] P. Zimmermann and N. Curtis. Coronavirus Infections in Children Including COVID-19: An Overview of the Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis, Treatment and Prevention Options in Children. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, Volume 39, Number 5, May 2020.
- [8] Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team (NCIP). The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* 2020; 41: 145-51.
- [9] B.G. Kim. 4-year-old becomes youngest COVID-19 patient. *The Korea Herald*, 2020 Feb 23; [Available from: <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20200223000222>].
- [10] Dong Y, Mo X, Hu Y. et al. Epidemiological Characteristics of 2143 Pediatric Patients With 2019 Coronavirus Disease in China. *Pediatrics* 2020; 16: 16. doi: <https://dx.doi.org/10.1542/peds.2020-0702>.
- [11] A. Tagarro, C. Epalza and al. Screening and Severity of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Children in Madrid, Spain *JAMA Pediatrics*. Published online April 8, 2020. doi: 10.1001/jamapediatrics.2020.1346.
- [12] National Incident Room Surveillance Team. COVID-19, Australia: Epidemiology Report 6 (Reporting week ending 19: 00 AEDT 7 March 2020). *Commun Dis Intell (2018)* 2020; 44: 10.33321/cdi.2020.44.21.
- [13] Italian National Institute of Health. Integrated surveillance of COVID-19 in Italy, 09 Mar 2020 [Internet]. Rome (Italy): Italian National Institute of Health; 2020 [cited 2020 Mar 12].
- [14] Available from: https://www.iss.it/documents/20126/0/Infografica_09marzo.pdf/.
- [15] W. Liu, Q. Zhang, J. Chen, R. Xiang, H. Song, S. Shu, and al. Detection of COVID-19 in children in early January 2020 in Wuhan, China. *N Engl J Med* 2020; 382: 1370-1.
- [16] F. Fang and X.P. Luo. Facing the pandemic of 2019 novel coronavirus infections: the pediatric perspectives. *Zhonghua Er Ke Za Zhi*, 2020; 58: 81-5.
- [17] J.F. Ludvigsson. Systematic review of COVID-19 in children show milder cases and a better prognosis than adults, doi: 10.1111/APA.15270.
- [18] Q. Cao, Y.C. Chen, C.L. Chen and C.H. Chiu. SARS-CoV-2 infection in children: transmission dynamics and clinical characteristics. *J Formos Med Assoc* 2020; 119: 670-3.
- [19] H. Qiu, J. Wu, H. Liang, Y. Luo., Q. Song and D. Chen. Clinical and epidemiological features of 36 children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang, China: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis* 2020, [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30198-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30198-5).
- [20] A. Cruz and S. Zeichner. COVID-19 in children: initial characterization of the pediatric disease, *Pediatrics*. 2020.
- [21] S.H. Choi, H. Wool Kim., J.M. Kang, H. Kim Dong and E.Y. Cho. Epidemiology and clinical features of coronavirus disease 2019 in children Vol. 63, No. 4, 125–132, 2020.

Caractérisation Phénotypique des Souches de *Salmonella* Antibiorésistantes et Sensibilité aux Extraits des Alicaments (*Brassica oleracea*; *Allium cepa*; *Allium schoenoprasum* et le Miel) à Kisangani (Province de la Tshopo, RDC)

[Phenotypic Characterization of Antibioresistant *Salmonella* Strains and Sensitivity to extracts of Alicaments (*Brassica oleracea*, *Allium cepa*, *Allium schoenoprasum*, and Honey) in Kisangani (Tshopo Province, DRC)]

O. Lokonga, I. Kumbonyeki, and K. Etobo

Département des sciences Biotechnologiques, Faculté des sciences, B.P. 2012, Université de Kisangani, RD Congo

Copyright © 2020 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: Our study was devoted to the phenotypic characterization of antibio-resistant *salmonella* strains with a view to identify them and to study their susceptibility to alicaments particularly *Brassica oleracea*, *Allium cepa*, *Allium schoenoprasum* and honey.

By comparing the phenotypic characterization (morphological and biochemical) of our 7 *salmonella* strains using the key of Monica 2014, we found out 42.86% *Salmonella paratyphi A* and 57.14 % of *Salmonella typhi*.

Extraction of the alicaments by the aromatogram method permitted us to obtain the following results:

The white onion extract showed an antibacterial activity of 8 mm diameter inhibition zones on S1 strain and 18 mm diameter on S7 strain while the ethanolic extract of *Allium schoenoprasum* showed an antibacterial activity of 2 mm diameter inhibition zones on strains S2 and S3. The concentrated white onion extract showed an antibacterial activity of 4 mm diameter inhibition zone on S2 strain while the red onion showed 4 mm diameter inhibition zones on S2 strain. Strains S2 and S5 and *Allium schoenoprasum* showed an antibacterial activity of the inhibition zones of 12 mm and 14 mm diameters on strains S6 and S7, and finally the honey showed an antibacterial activity of the zones of inhibitions of 21 mm diameter on strain S1, and 2 mm diameter on strains S2, S3 and S6.

KEYWORDS: Phenotypic, Characterization, Antibio-resistant, *Salmonella*, Strains, Extracts, Alicaments, Sensitivity, *Brassica oleracea*, *Allium cepa*, *Allium schoenoprasum*, Honey.

RESUME: Notre étude était consacrée sur la caractérisation phénotypique des souches de *salmonella* antibiorésistantes en vue de les identifier et d'étudier leurs sensibilités vis-à-vis des alicaments notamment: *Brassica oleracea*; *Allium cepa*; *Allium schoenoprasum* et le Miel.

En confrontant les caractéristiques phénotypiques (morphologiques et biochimiques) de nos 7 souches de *salmonella* à la clé de Monica 2014. Nous avons aboutis aux résultats suivants: 42,86% de *Salmonella paratyphi A* et 57,14% de *Salmonella typhi*.

Les extraits des alicaments par la méthode d'aromatogramme nous a permis d'obtenir les résultats suivants:

L'extrait éthéré de l'oignon Blanc a présenté une activité antibactérienne des zones d'inhibitions de 8 mm de diamètre sur la souche S1 et de 18 mm de diamètre sur la souche S7 alors que l'extrait éthanolique d'*Allium schoenoprasum* a présenté une activité antibactérienne des zones d'inhibitions de 2 mm de diamètre sur les souches S2 et S3. L'extrait brut concentré de l'oignon Blanc a présenté une activité antibactérienne d'une zone d'inhibitions de 4 mm de diamètre sur la souche S2 alors que l'oignon Rouge a montré des zones d'inhibitions de 4 mm de diamètre sur les souches S2 et S5 et l'*Allium schoenoprasum* a présenté une activité antibactérienne des zones d'inhibition de 12 mm de diamètre et de 14 mm de diamètres sur les souches

S6 et S7 et enfin le Miel a présenté une activité antibactérienne des zones d'inhibitions de 21 mm de diamètre sur la souche S1, et de 2 mm de diamètre sur les souches S2 et S3 et S6.

MOTS-CLEFS: Caractérisation, Phénotypique, Souches, *Salmonella*, Antibiorésistantes, Sensibilité, Extraits, Alicaments, *Brassica oleracea*; *Allium cepa*; *Allium schoenoprasum*, Miel.

1 INTRODUCTION

La fièvre typhoïde représente un véritable problème de santé publique dans le monde. En effet, les infections à *salmonella*, restent un problème de santé dans des pays développés et sous-développés. Parmi ces infections, figurent les infections gastro-intestinales et les infections extradiigestives. Le sérovar *Salmonella typhi* est responsable de gastro-entérite, et peut aussi causer des septicémies [1].

La fièvre typhoïde, aussi connue sous le nom de fièvre entérique, est une infection bactérienne gastro-intestinale qui a eu un effet préjudiciable persistant chez l'homme. La bactérie de la typhoïde est de la famille des entérobactéries dont *salmonella*. Ces bacilles gram-négatifs, anaérobies facultatifs sont également flagellés, mobiles et ne forme pas de spores. Bien que cet organisme ne comporte pas d'exotoxines capables de promouvoir la maladie, il est fortement antigénique et provoque une réaction inflammatoire tissulaire intense. La fièvre typhoïde est due aux salmonelles de sérotype *typhimurium* (*S.typhi*) et *paratyphimurium* (*S.paratyphi*) [2].

Bien qu'une grande variété d'animaux puisse être infectée par les salmonelles, seul l'homme est porteur des sérotypes *S. typhi* et *S. paratyphi* de la fièvre typhoïde. Ainsi les animaux de ferme, les animaux de compagnie et les autres animaux ne sont ni porteurs ni vecteurs de la fièvre typhoïde. La contamination humaine se fait habituellement par l'ingestion d'eau ou d'aliments contaminés. Il n'est pas surprenant que les pays les plus touchés soient ceux qui sont les plus pauvres et sans services sanitaires adéquats. Les salmonelles non typhoïdiques (SNT) peuvent être transmises par les animaux comme par l'homme sous forme de gastro-entérite mineure [3].

Les maladies d'origine alimentaires sont une cause importante de morbidité et de mortalité à travers le monde. En effet, White et al [4], estiment que les diarrhées tuent 3 millions d'enfants chaque année. Aux Etats-Unis, on estime que 1,4 millions de personnes sont infectées par des salmonelles non typhiques chaque année, avec 15000 hospitalisations et 400 morts, alors qu'en France, le nombre est estimé à 30000 cas de salmonelloses avec entre 92 et 535 morts [5; 6].

Depuis de nombreuses années, *Salmonella* constitue la cause majeure des infections du tractus digestif humain, liées à la consommation de denrées alimentaires d'origine animales. Il s'agit d'un agent étiologique de la salmonellose-humaine d'origine alimentaire. Dans la plupart des cas, la salmonellose est causée par des produits alimentaires contaminés, en particulier ceux d'origine animale tels que la volaille, les œufs, le bœuf et le porc. Les fruits et les légumes sont également signalés comme des véhicules de transmission de *Salmonella*, et la contamination peut se produire à plusieurs étapes de la chaîne alimentaire [7].

Au niveau mondial, la typhoïde est plus fréquente en milieu urbain qu'en milieu rural. Il y a plus de 22 millions de cas avec 200 000 décès chaque année, ce qui représente un taux de mortalité de 1-4%. Le poids de la maladie repose plus sur les pays aux ressources limitées que sur les pays développés. L'Amérique du Nord et l'Europe ont moins de 10 cas pour 100 000 habitants alors que l'Asie centrale et du Sud-est ont dix fois ce taux, ce qui en fait la région avec le taux le plus élevé du monde. L'éruption de la maladie est plus fréquente dans les pays pauvres car on y trouve des aliments et de l'eau contaminés du fait de l'existence de champs arrosés avec des eaux usées, de vendeurs de rue, de fruits et légumes non cuits, du contact avec des malades et d'un accès à des toilettes et au lavage des mains limités [3].

Dans les pays développés, *Salmonella* est reconnu comme l'agent pathogène important d'origine alimentaire qui est responsable de l'intoxication alimentaire collective avec environ 65% des cas en France [8] et 95% aux États-Unis d'Amérique [9]. Bien que la déclaration et l'enregistrement des 12% des cas de *Salmonella* demeurent insuffisants, *Salmonella* est la principale cause d'intoxication alimentaire au Maroc [10].

Dans les pays en voie de développement, la fièvre typhoïde fait 600000 morts et les salmonelloses non typhiques sont responsables de diarrhées aiguës. En Afrique subsaharienne, ces dernières liées à la contamination de l'eau et des aliments par les selles, aboutissent au décès de 22 à 45% des personnes infectées [11; 51].

En Afrique (au Maroc), 7118 cas de toxi-infections alimentaires ont été rapportés entre 2000 et 2004 dont plus de 86 % sont d'origine bactérienne [12], et 1160 cas d'intoxication alimentaire ont été enregistrés en 2008 (Selon le centre antipoison et pharmacovigilance, Maroc).

En RDC l'OMS a reçu des rapports faisant état d'une poussée épidémique importante de la fièvre typhoïde à Kinshasa. Les cas se sont produits dans les banlieues de Kimbaseke, Kikimi, Masina et Ndjili, déjà affectées en mai 2004 par une grosse flambée épidémique d'infections à *E.coli*. Au 13 décembre 2004, on avait signalé au total 13 400 cas. Entre le 1er et le 10 décembre 2004, on a dénombré 615 cas graves souffrant d'une péritonite avec ou sans perforation, dont 134 mortels (taux de létalité de 21,8 %). *S. typhi* a été retrouvée dans 5 échantillons sur 32.

Autres sérotypes peuvent être responsables des infections extra-intestinales telles que les infections des voies urinaires, la suppuration profonde et la méningite chez les individus immuno-déficients [13].

Elles entraînent une large variété de signes cliniques chez l'animal avec le plus fréquemment des diarrhées profuses et de l'hyperthermie mais aussi possibilité de septicémies aiguës, avortement, arthrite et des signes respiratoires [14].

Cependant dans de nombreux cas les porcs et les volailles adultes sont des porteurs asymptomatiques [15]. Ces animaux ont donc un rôle important dans la diffusion des salmonelles mais également en tant que source de contamination des aliments de l'origine d'infection humaine.

En effet, les salmonelles peuvent avoir des impacts plus ou moins importants sur l'homme, selon l'individu atteint et si elles ne sont pas gérées assez rapidement. Elles peuvent être responsables de gastro-entérites, toxi-infections alimentaires et des fièvres typhoïdes et paratyphoïdes (*S. typhi* et *S. paratyphi*). On retrouve aussi des complications plus graves chez les personnes affaiblies (vieillards, nouveau-nés, immunodéprimés) avec de la septicémie, méningite, endocardite et jusqu'au décès dans de rares cas. Par contre certains individus peuvent présenter des formes de portage sain, sans signe clinique [16].

Un nombre croissant d'infections, comme la pneumonie, la tuberculose ou la gonorrhée, la salmonellose, deviennent plus difficiles à traiter car les antibiotiques utilisés pour les soigner perdant leur efficacité [1; 2; 12; 15]

La résistance aux antibiotiques entraîne une prolongation des hospitalisations, une augmentation des dépenses médicales et une hausse de la mortalité.

La grande majorité des isolats de *S. typhimurium*, isolés au Canada, aux États-Unis et en Europe, ont des gènes de résistance qui sont associés à l'ampicilline, le chloramphénicol, la streptomycine, les sulfamidés et la tétracycline. Les isolats de *S. typhimurium* sont résistants aussi à d'autres antimicrobiens, par exemple: l'apramycine, la gentamicine, la kanamycine, le triméthoprim, l'amoxicilline-acide clavulanique et/ou la ciprofloxacine [17].

La résistance des bactéries est un problème de santé mondial, auquel l'humanité doit faire face à l'aube du troisième millénaire. L'utilisation massive des antibiotiques durant les cinquante dernières années est la cause principale de l'apparition de souches résistantes [18]. La résistance bactérienne est devenue un phénomène global et préoccupant.

La résistance aux antibiotiques est la capacité d'un micro-organisme à résister aux effets des antibiotiques.

Ce phénomène peut naître d'une mutation génétique aléatoire de la bactérie, qui fait qu'elle va survivre au traitement et transmettre cette caractéristique en se reproduisant. Il peut aussi survenir par des transferts de gènes résistants (plasmide, transposon) entre bactéries [1; 17].

Les résistances chromosomiques ne concernent en général qu'un antibiotique ou une famille d'antibiotiques. Les résistances plasmidiques peuvent quant à elles concerner plusieurs antibiotiques, voire plusieurs familles d'antibiotiques. Elles représentent le mécanisme de résistance le plus répandu, soit 80% des résistances acquises [1].

Les antibiotiques ont permis de faire considérablement reculer la mortalité associée aux maladies infectieuses au cours du 20e siècle. Hélas, leur utilisation massive et répétée, a conduit à l'apparition de bactéries résistantes à ces médicaments [1].

Ces résistances sont devenues massives et préoccupantes. Certaines souches sont multi résistantes, c'est-à-dire résistantes à plusieurs antibiotiques. D'autres sont même devenues toto-résistantes, c'est-à-dire résistantes à quasiment tous les antibiotiques disponibles. Ce phénomène, encore en augmentation constante, place les médecins dans une impasse thérapeutique: ils ne disposent plus d'aucune solution pour lutter contre l'infection [1; 10; 12; 15; 16].

L'émergence des bactéries résistantes a été au départ contrée par la mise au point de nouveaux antibiotiques, mais on assiste aujourd'hui à l'essoufflement de la recherche et à la diminution du nombre de nouvelles molécules disponibles [1; 2; 3; 15; 16].

Deux phénomènes importants dominent l'actualité des résistances. Tout d'abord l'augmentation continue, aujourd'hui plus encore en ville qu'à l'hôpital, des entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre étendu (EBLSE). Certaines espèces comme *Escherichia coli* ou *Klebsiella pneumoniae* sont devenues résistantes aux céphalosporines de troisième génération (C3G) qui constituent les antibiotiques de référence pour traiter ces espèces bactériennes. En 2014, 11% des souches de *E. coli* et 35% de celles de *K. pneumoniae* isolées de bactériémies étaient devenues résistantes à ces C3G. Dans les infections urinaires, ces chiffres sont de 7% pour *E. coli* et 16% pour *K. pneumoniae*. Les médecins doivent alors utiliser des antibiotiques "de derniers recours": les carbapénèmes.

Or, et c'est le deuxième phénomène très inquiétant, depuis quelques années apparaissent des souches d'entérobactéries produisant des carbapénémases. Ces enzymes détruisent ces antibiotiques et confèrent ainsi une résistance à la bactérie. Cela peut conduire à des situations d'impasse thérapeutique [1; 2; 3; 15; 16].

En février 2017, l'OMS¹ a publié une liste de bactéries résistantes représentant une menace à l'échelle mondiale.

A. baumannii, *P. aeruginosa* et les entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE) représentent ainsi une urgence critique car elles résistent à un grand nombre d'antibiotiques.

Six autres bactéries, dont *Staphylococcus aureus*, *Helicobacter pylori* (ulcères de l'estomac), les salmonelles et *Neisseria gonorrhoeae* (gonorrhée), représentent une urgence élevée.

Enfin, pour *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* (otites) et les *Shigella spp.* (dysenterie), l'urgence est modérée.

De plus l'agent de la tuberculose, *Mycobacterium tuberculosis*, multirésistant dans certaines parties du monde, fait l'objet d'un programme propre de l'OMS.

C'est pourquoi l'OMS, suivie par les grandes organisations internationales, préconise une vision globale de la lutte contre les antibiorésistances.

Des recherches sont également menées pour tester des traitements alternatifs aux antibiotiques.

Les plantes médicinales sont utilisées sur tous les continents pour leur efficacité, leur accessibilité et le faible coût par rapport aux médicaments vendus en pharmacie. Un éclairage scientifique sur ces connaissances ancestrales est important pour valider l'usage de quelques-unes de ces plantes. Par ailleurs, les principes actifs de nombreux médicaments vendus en pharmacie ont été découverts dans les plantes. C'est le cas par exemple le taxol isolé de l'if et utilisé dans le traitement des cancers du sein ou de l'ovaire. Cela traduit toute l'importance des plantes dans la découverte de nouvelles molécules actives [20; 21; 22; 50]. Récemment à Kisangani, à la faculté des sciences de l'Université de Kisangani, les recherches s'orientent également sur l'étude de l'inhibition de la croissance bactérienne par les alicaments [23; 24; 25]

C'est ainsi que nous avons pensé à la promotion de la recherche des quelques alicaments qui sont une source sûre pouvant contenir des substances antibactériennes.

Notre travail vise à caractériser les souches de *salmonella* antibiorésistantes et tester leurs sensibilité aux extraits des alicaments (*Brassica oleracea*; *Allium cepa*; *Allium schoenoprasum*; et le Miel) à Kisangani.

OBJECTIF GÉNÉRAL

Généralement le présent travail vise de faire la caractérisation basé sur le test phénotypique en vue d'identifier les souches de *salmonella* antibiorésistantes et de tester leurs sensibilités aux alicaments (*Brassica oleracea*; *Allium cepa*; *Allium schoenoprasum*; et le Miel).

¹ OMS. 2017 identifie les 12 'superbactéries' résistantes les plus dangereuses en effet que « l'Organisation mondiale de la santé a publié lundi une liste de 12 familles de bactéries contre lesquelles elle juge «urgent» de développer de nouveaux traitements ».

En menant cette étude, nos objectifs spécifiques consistent à :

- Caractériser les souches de *salmonella* antibiorésistantes en vue de les identifier et
- Tester *in vitro* l'activité antibactérienne des extraits des alicaments (*Brassica oleracea*; *Allium cepa*; *Allium schoenoprasum* et le Miel) sur les souches de *salmonella* antibiorésistantes à Kisangani.

Etant donné que la fièvre typhoïde est une maladie d'origine alimentaire qui représente le principal problème de santé publique, notre étude trouve son intérêt à la valorisation des alicaments dans la lutte contre la fièvre typhoïde, causée par les souches de *salmonella* antibiorésistantes.

2 MATÉRIEL

Au cours de notre étude portant sur la caractérisation des souches de *salmonella* antibiorésistantes et sensibilité aux alicaments dans la région de Kisangani, nous avons utilisé le matériel bactériologique, végétal et le miel.

2.1 MATÉRIEL BACTÉRIOLOGIQUE

Le matériel bactériologique était constitué des 7 souches du genre *salmonella*. Ces souches ont été isolées par Lokonga Jules en 2018 et conservées dans la gélose molle au laboratoire biomédicale de la faculté des sciences de l'université de Kisangani. Ces souches ont été résistantes aux antibiotiques suivants: Ampicilline, Amoxicilline, Céphatax, Ciprocine, Chloramphénicol, Clamoxile, Cloxacilline, Doxycycline, Bactrime, Erythromycine, Tazex, Moxyclav et Gentamycine.

2.2 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le matériel végétal faisant l'objet de notre travail sont constitués de:

Brassica oleracea (chou); *Allium cepa* (oignon) dont nous avons utilisé deux variétés morphogénétiques (oignon blanc et oignon rouge), *Allium schoenoprasum* (ciboulette) et le Miel brut. Le matériel végétal et le miel sont représentés par les figures 1 à 4.



Fig. 1. *Brassica oleracea*/ Famille: *Brassicaceae*



Fig. 2. *Allium cepa*/ Famille: *Liliaceae*



Fig. 3. *Allium schoenoprasum*/ Famille: *Liliaceae*



Fig. 4. Miel

2.3 MÉTHODES

La caractérisation était basée sur l'étude de caractères phénotypiques des souches de *salmonella*. Pour ce faire, les tests morphologique et biochimique ont été réalisés [26; 27; 28].

L'identification a été faite conformément à la clé de détermination de Sneath *et al.* [29; 30; 31].

Le coefficient de similarité calculé suivant la formule de Gower Sneath *et al.*, [30], a permis de comparer les profils de nos souches à ceux des souches de référence.

2.4 PRÉPARATION DES EXTRAITS

Pour obtenir les différents extraits des plantes, deux méthodes d'extraction au froid ont été utilisées, à savoir la méthode par reflux et la méthode d'extraction séquentielle par des solvants successifs [32]. Il s'agit des extraits étherés, bruts concentrés et éthanoliques.

Les alicaments utilisés ont été broyés dans un mortier avec pilon jusqu'à l'obtention des broyats.

2.4.1 EXTRAITS BRUT CONCENTRÉS

Cet extrait a été obtenu par la méthode de reflux dans laquelle le jus obtenu après pressage et filtrage. 10ml de jus était placé dans chaque tube stérile puis laisser évaporé dans l'étuve à 45°C jusqu'à l'obtention d'un volume de 2ml [34; 35; 41].

2.4.2 EXTRAITS ÉTHÉRÉS

L'éther de pétrole a servi de solvant d'extraction. 50 ml de solvant ont été versés en série dans les tubes à essai dans lesquels sont chaque fois épuisés 10 grammes des alicaments épluchés, pilés dans un mortier propre. Les mélanges ont été macérés pendant 48 heures et ensuite filtrés. Les filtrats ont été enfin concentrés par évaporation jusqu'à 2 ml d'extrait dans chaque tube [33; 34; 35; 36].

2.4.3 EXTRAITS ÉTHANOLIQUES

A 10 grammes du matériel végétal broyé, nous avons ajouté 50 ml de l'alcool 95%, et mis en macération pendant 48 heures. Après chaque extraction, le solvant était évaporé à l'air libre jusqu'à 2 ml d'extrait dans chaque tube.

2.5 TEST DE SENSIBILITÉ

2.5.1 PRÉPARATION DES DISQUES TESTS

Les disques ont été fabriqués à partir de papier filtre découpé grâce à un perforateur. On avait obtenu ainsi le disque de 6 mm de diamètre et 0,5mm d'épaisseur que nous avons stérilisé à l'autoclave. Les disques stériles ont été plongés aseptiquement dans les extraits à tester. Les flacons contenant les disques ont été ainsi imbibés des extraits et placés à l'étuve à 37°C pour le séchage complet des disques tests [37].

2.5.2 PRÉPARATION DE L'INOCULUM

Un aliquote d'une culture pure prélevée à l'aide d'une anse de platine stérile était émulsionné dans 5 ml de bouillon nutritif. L'incubation était effectuée à l'étuve à 37°C jusqu'à l'obtention d'une opacité visible [27].

2.5.3 ENSEMENCEMENT

On plonge un écouvillon stérile dans l'inoculum. L'excès de bouillon est rejeté par pression et rotation de l'écouvillon contre la paroi de tube. Ensuite, on étale l'inoculum sur la gélose de Mueller Hinton en faisant passer l'écouvillon deux ou trois fois sur toute la surface du milieu, en tournant chaque fois la boîte de 60°C, de façon à assurer un ensemencement uniforme, puis on laisse sécher les boîtes 15 minutes à 37°C [27; 38; 39].

Les disques imprégnés des différents extraits sont ensuite délicatement déposés à la surface de la gélose. Les boîtes de Pétri sont d'abord laissées pendant 1h à la température ambiante pour une pré-diffusion des substances, avant d'être incubées à 37°C à l'étuve pendant 24 h [41]. L'activité antibactérienne est déterminée en mesurant le diamètre de la zone d'inhibition autour de chaque disque [40; 41; 42; 43; 44].

2.6 ANALYSE STATISTIQUE

Pour déterminer la similitude des souches par rapport aux tests biochimiques utilisés, l'indice de similitude de Jacquard-Sneath [30] a été utilisé. Cet indice varie entre 0-1.

Le logiciel PAST a été utilisé pour l'analyse des données quantitatives des expérimentations. L'analyse de la variance a été faite avec le même logiciel pour comparer nos quatre extraits des alicaments.

La fréquence des *Salmonella* a été déterminée par la formule suivante:

$$\% = \frac{fi}{fti} * 100$$

fi = Effectif des individus;

fti = Effectif total;

% = Pourcentage ou fréquence.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES ET BIOCHIMIQUES DES SOUCHES DES SALMONELLA

Les résultats obtenus dans cette étude sur la caractérisation phénotypique des *Salmonella* se présentent dans le tableau 1.

Tableau 1. Caractères morphologiques et biochimiques des souches des salmonella

Caractères Morphologiques						Caractères Biochimiques					Identification
Souches	Forme	Gram	MOB	IND	UR	H2S	LACT	GAZ	GLU	IS	
S1	Bâtonnet	-	+	-	+	-	-	+	+	0,5	<i>Salmonella paratyphi A</i>
S2	Bâtonnet	-	+	-	+	-	-	+	+	0,5	<i>Salmonella paratyphi A</i>
S3	Bâtonnet	-	+	-	+	-	-	-	-	0,3	<i>Salmonella typhi</i>
S4	Bâtonnet	-	+	-	+	-	-	-	+	0,4	<i>Salmonella typhi</i>
S5	Bâtonnet	-	+	-	+	-	-	-	+	0,4	<i>Salmonella typhi</i>
S6	Bâtonnet	-	+	-	+	-	-	+	+	0,5	<i>Salmonella paratyphi A</i>
S7	Bâtonnet	-	+	-	+	-	-	-	-	0,3	<i>Salmonella typhi</i>

Légende:

MOB: Mobilité

IND: Indole

UR: Uréase

H2S: Sulfure d'hydrogène

LACT: Lactose

GLU: Glucose

IS: Indice de similarité

Il ressort du tableau 1 que les souches microscopiquement observées sont des bactéries Gram négatif.

A cet effet, les caractères biochimiques testés fournissent les données suivantes: 100% de souches sont mobiles, toutes les souches n'ont pas produit l'indole, 100% de souches ont produit l'uréase, toutes les souches n'ont pas produit l'H₂S, 42,9% des souches ont produits le gaz, aucune souches n'a fermenté le lactose et 71,42% des souches ont fermentés le glucose. En le confrontant par la clé d'identification en référence de [27; 28; 49] nous avons abouti aux résultats suivants: 42,86% de *Salmonella paratyphi A* et 57,14% de *Salmonella typhi*.

La figure 5 nous présente les fréquences obtenues.

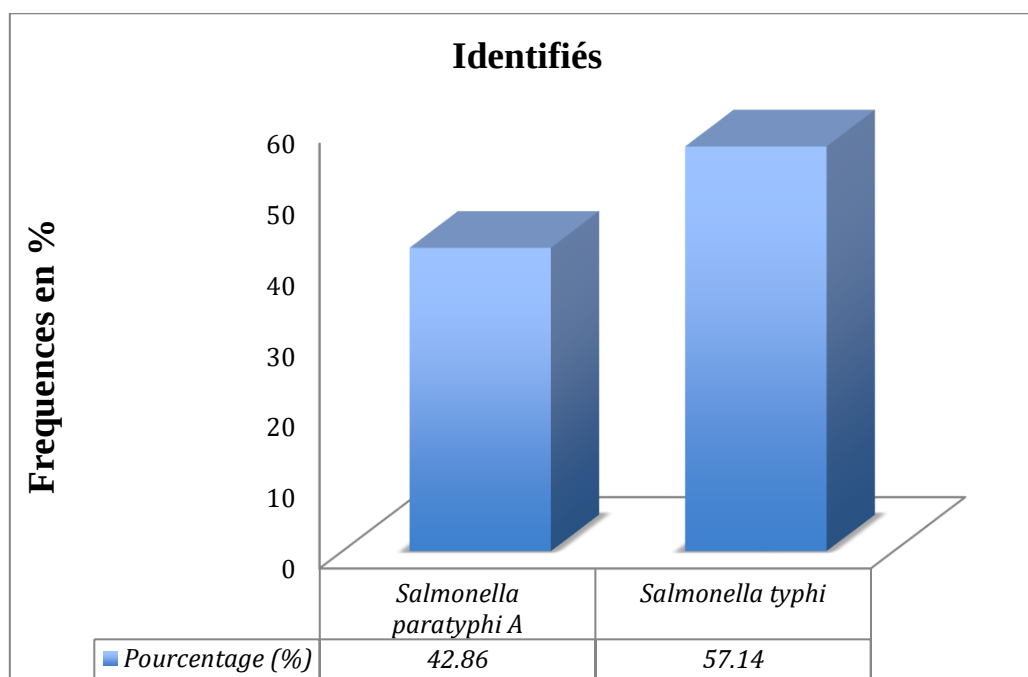


Fig. 5. Fréquence des souches des *Salmonella* isolées

L'observation de cette figure 5 révèle la prédominance de *Salmonella typhi* (57,14 %) et, enfin de *Salmonella paratyphi A* (42,86 %).

3.2 TEST DE SENSIBILITÉ

3.2.1 EXTRAITS ÉTHÉRÉS

L'activité antibactérienne des extraits éthers de *Brassica oleracea*; *Allium cepa* et *Allium schoenoprasum* sur les souches de *Salmonella* sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2. L'activité antibactérienne des extraits éthers des alicaments sur les souches de salmonella

Souches	<i>Allium cepa</i>		<i>Brassica oleracea</i>	<i>Allium schoenoprasum</i>
	Blanc	Rouge		
S1	8	0	0	0
S2	0	0	0	0
S3	0	0	0	0
S4	0	0	0	0
S5	0	0	0	0
S6	0	0	0	0
S7	18	0	0	0

Il ressort du tableau 2 que l'extrait étheré de *Brassica oleracea*; *Allium cepa* et *Allium schoenoprasum* qui ont été utilisé pour cette étude n'ont pas exercé d'activité antibactérienne vis-à-vis à la majorité de souches testées. Néanmoins nous remarquons les zones d'inhibitions de 8 mm de diamètre de l'oignon blanc sur la souche S1 et 18 mm de diamètre sur la souche S7. Par contre, l'oignon rouge, le chou et la ciboulette n'ont pas présenté d'activité antibactérienne.

Par rapport aux résultats de Lokonga et Dasangba [25], qui ont obtenu avec les extraits éthers de l'ail, ciboulette et de l'oignon une activité antibactérienne de 8; 10; 16mm de zone d'inhibition respectivement sur les souches S14, S13, et S16 les bactéries du même genre. Le diamètre d'inhibition sur la souche de *Salmonella typhi* (S7) est supérieur à nos diamètres. Celui

de 8mm sur *Salmonella paratyphi A* est le même que le nôtre sur la S14. Et inférieur à 10 et 16mm respectivement sur les souches S13 et S16. Cette différence s'explique par l'espèce bactérienne testée.

Selon Lokonga *et al* [45]. montre qu'il n'y avait pas d'inhibition pour les extraits éthérés ou aucune activité antibactérienne n'a été observée. Cette différence s'explique par les espèces des plantes utilisées.

Contrairement à Etobo [46] qui avait testé les entérobactéries résistantes aux antibiotiques courants à Kisangani aux plantes médicinales, dont 5 souches de *Salmonella*, pour lesquels 2 extraits de plantes sur 20 testés avaient inhibé toutes les souches dont il s'agit de l'extrait 15 de *Cassia Occidentalis* et 18 de *Annas Comosus* et *Nympaea Lotus*. Le premier extrait à inhibé les 5 souches avec un diamètre maximal de 15,5 mm et le deuxième a inhibé aussi toutes les 5 souches avec un diamètre maximal de 22 mm. Cette divergence s'explique par la nature des plantes utilisée et par les souches testées.

3.2.2 EXTRAITS ÉTHANOLIQUE

Le tableau 3 présente l'activité antibactérienne des extraits éthanolique de *Brassica oleracea*; *Allium cepa* et *Allium schoenoprasum* sur les souches de *salmonella*.

Tableau 3. L'activité antibactérienne des extraits éthanolique des alicaments sur les souches de salmonella

Souches	<i>Allium cepa</i>		<i>Brassica oleracea</i>	<i>Allium schoenoprasum</i>
	Blanc	Rouge		
S1	0	0	0	0
S2	0	0	0	2
S3	0	0	0	2
S4	0	0	0	0
S5	0	0	0	0
S6	0	0	0	0
S7	0	0	0	0

L'observation du tableau 3 montre ce qui suit: l'extrait éthanolique d'*Allium schoenoprasum* a présenté les diamètres des zones d'inhibitions de 2 mm sur les souches S2 et S3. Par contre l'extrait éthanolique de *Brassica oleracea* et *Allium cepa* n'ont pas exercé d'activité antibactérienne.

En confrontant nos résultats avec ceux de Lokonga *et al* [45]. Il ressort que l'extrait éthanolique avaient présenté des zones d'inhibitions de 9 mm de diamètre pour *Anthonotha macrophylla* sur les souches 11, 12 et 13 et pour *Azadiractha indica* il y avait une zone d'inhibition de 9 mm de diamètre sur la souche 7. Cette différence s'explique par les espèces végétales utilisées.

Zarrouq [47] au Maroc, avait testé l'activité antibactérienne des extraits aqueux et organiques d'*Anabasis aretioides* vis-à-vis de 12 souches bactériennes dont les *Salmonella* faisant partie et aux quels toutes les souches des *Salmonella* testées n'ont pas présenté des activités antibactériennes. Cette différence s'explique par les espèces des plantes utilisées.

Etobo [46], montre que sur les 20 extraits de plante testés, un seul a inhibé une souche sur les 5 autres, il s'agit de l'extrait 18 d'*Annas Comosus* et *Nymphaea Lotus* qui avait présenté un diamètre de 15 mm sur la souche E8. Cette divergence s'explique par les plantes utilisées et par les souches testées.

3.2.3 EXTRAITS BRUT CONCENTRÉS

Le tableau 4 présente l'activité antibactérienne des extraits bruts concentrés de *Brassica oleracea*; *Allium cepa* et *Allium schoenoprasum* sur les souches de *salmonella*.

Tableau 4. *L'activité antibactérienne des extraits bruts concentrés des alicaments sur les souches de salmonella*

Souches	<i>Allium cepa</i>		<i>Brassica oleracea</i>	<i>Allium schoenoprasum</i>
	Blanc	Rouge		
S1	0	0	0	0
S2	4	4	0	0
S3	0	0	0	0
S4	0	0	0	0
S5	0	4	0	0
S6	0	0	0	12
S7	0	0	0	14

Le tableau 4 montre que l'extrait brut concentré d'*Allium cepa* a inhibé la souche S2 d'un diamètre de 4 mm pour l'oignon Blanc alors que l'oignon Rouge a montré des zones d'inhibitions de 4 mm de diamètre sur les souches S2 et S5, cependant l'extrait concentré de *Brassica oleracea* n'a pas montré d'activité antibactérienne vis-à-vis des souches de *Salmonella*. Par contre, on observe les zones d'inhibition de 12 mm et 14 mm de diamètres d'*Allium schoenoprasum* sur les souches S6 et S7.

Etobo [46], montre que sur les 20 extraits de plantes testées, 2 avaient inhibé toutes les souches, il s'agit de l'extrait 5 de *Citrus Limon* et l'extrait 19 de *Citrus Limon* et *Aframomum Laurentii*. Le premier extrait avait inhibé toutes les souches avec un diamètre d'inhibition maximal de 21 mm tandis que le diamètre minimal était de 9,5 mm. Pour le second extrait qui avait aussi inhibé toutes les souches, le plus grand diamètre d'inhibition était de 16 mm sur la souche E8 et le plus petit diamètre étant de 9 mm. Cette différence s'explique d'une part par la nature des plantes utilisées et d'autre part par les souches testées.

3.2.4 MIEL

Le tableau 5 présente l'activité antibactérienne du Miel sur les souches de *salmonella*.

Tableau 5. *L'activité antibactérienne du Miel sur les souches de salmonella*

Souches	Miel
S1	21
S2	2
S3	2
S4	0
S5	0
S6	2
S7	0

Il ressort du tableau 5 que le Miel a montré une activité antibactérienne de zone d'inhibition de 21 mm de diamètre sur la souche S1 et des zones inhibitions de 2 mm de diamètre sur les souches S2, S3 et S6.

Nos résultats réconfortent ceux de Belhaj *et al* [48]., qui ont étudié l'activité antibactérienne du miel naturel d'origine marocaine dont ces résultats montrent que, tous les miels qu'ils ont utilisés avaient un effet antibactérien. Les diamètres d'inhibitions étaient de 10 à 44 mm respectivement pour *Salmonella*. Cette différence s'explique d'une part par la nature du Miel utilisée et d'autre part par les souches testées.

Le test ANOVA utilisé pour comparer nos quatre extraits des alicaments a donné une valeur $F = 1$, $df = 3$, $p = 0,4363$. Ainsi, nous pouvons dire qu'il n'existe pas des différences significatives entre nos quatre extraits des alicaments utilisés. Où F: coefficient de Fisher; df: degré de liberté; p: pourcentage.

4 CONCLUSION

La présente étude a permis de faire la caractérisation phénotypique des souches de *Salmonella* antibiorésistantes en vue de les identifier et de tester leurs sensibilités aux alicaments (*Allium cepa*, *Brassica oleracea*, *Allium schoenoprasum* et le Miel).

Les objectifs poursuivis dans cette étude étaient de:

- Caractériser les souches de *salmonella* antibiorésistantes en vue de les identifier et
- Tester *in vitro* l'activité antibactérienne des extraits des alicaments (*Brassica oleracea*; *Allium cepa*; *Allium schoenoprasum* et le Miel) sur les souches de *salmonella* antibiorésistantes.

En confrontant les caractéristiques phénotypiques (morphologiques et biochimiques) de nos 7 souches de *salmonella* à la clé de Monica (2000; 2006; 2014). Nous avons aboutis aux résultats suivants: 42,86% de *Salmonella paratyphi A* et 57,14% de *Salmonella typhi*.

Les extraits des alicaments par la méthode d'aromatogramme nous a permis d'obtenir les résultats suivants:

L'extrait éthéré de l'oignon Blanc a présenté une activité antibactérienne des zones d'inhibitions de 8 mm de diamètre sur la souche S1 et de 18 mm de diamètre sur la souche S7 alors que l'extrait éthanolique d'*Allium schoenoprasum* a présenté une activité antibactérienne des zones d'inhibitions de 2 mm de diamètre sur les souches S2 et S3. L'extrait brut concentré de l'oignon Blanc a présenté une activité antibactérienne d'une zone d'inhibitions de 4 mm de diamètre sur la souche S2 alors que l'oignon Rouge a montré des zones d'inhibitions de 4 mm de diamètre sur les souches S2 et S5 et l'*Allium schoenoprasum* a présenté une activité antibactérienne des zones d'inhibition de 12 mm de diamètre et de 14 mm de diamètres sur les souches S6 et S7 et enfin le Miel a présenté une activité antibactérienne des zones d'inhibitions de 21 mm de diamètre sur la souche S1, et de 2 mm de diamètre sur les souches S2 et S3 et S6.

Par la suite de ces résultats, nous affirmons que la confrontation de nos résultats de caractérisation phénotypiques à la clé de Monica (2014), a montré des diverses espèces alors que les extraits des alicaments utilisés ont montrés des diamètres des zones d'inhibition sur les souches de *salmonella*.

Pour la continuité de cette étude, nous suggérons aux chercheurs:

- De poursuivre la caractérisation génotypique de ces 7 souche de *salmonella*;
- Utiliser d'autres solvants organiques qui peuvent libérer le principe actif.
- Utiliser d'autres alicaments pour tester leurs sensibilités sur les mêmes souches de *salmonella*.

REFERENCES

- [1] Benacer D., Kwai lin T., Haruo W., Savithri D.P., 2010. Characterization of drug-resistant *Salmonella* enteric serotype Typhimurium by antibiograms, plasmids, integrons, resistance genes, and PFGE. *J. Microbiol. Biotechnol.*, 20 (6): 1042-1052.
- [2] Wain J, Hendriksen RS, Mikoleit M, 2014. Typhoid Fever. *The Lancet* 2014; 385 (9973): 1136-1145.
- [3] Longo D, Fauci A, Kasper D. 2012. *Harrison's principles of internal medicine: Salmonellosis*. 18 th Ed. New York, N.Y.: Mc Graw Hill Medical,.
- [4] White PL, Baker AR, James WO. 1997. Strategies to control *Salmonella* and *campylobacter* in raw poul tryproducts. *Rev. Sci. Tech.*, 16: 525-541. Pmid: 9501366.
- [5] Humphrey T. 2000. Public-health aspects of *Salmonella* infection. In *Salmonella in Domestic Animals*, Way C, Way A (eds). Oxon: CABI Publishing: 245-263. doi.org/10.1079/9780851992617.0245.
- [6] Voetsch AC, Van Gilder TJ, Angulo FJ, Farley MM, Shallow S, Marcus R, Cieslak PR, Deneen VC, Tauxe RV, Emerging Infections Program Food Net Working Group. 2004. Food-Net estimate of the burden of illness caused by non-typhoidal *Salmonella* infections in the United States. *Clin. Infect. Dis.*, 38 (S3): 127-134.
- [7] Guibourdenche M., Roggentin P., Mikoleit M., Fields P.I., Bockemuhl J., Grimont P.A.D. et al., 2010. Supplement 2003-2007 (N°. 47) to the White – Kauffman-Le Minorscheme. *Res. Microbiol.* 161, pp. 26-29.
- [8] Haeghebaert S., Le querrec F., Bouvet P., Gallay A., Espie E., Vaillant V., 2002. Les toxi-infections alimentaires collectives en France en 2001. *BEH*, N° 50: 249.
- [9] Millemann Y., 1998. Les marqueurs épidémiologiques des salmonelles, *Vet. Res.*, 29, 3-19.
- [10] Rodrigue D.C., Tauxe R.V et Rowe B., 1990. International increase in *Salmonella enteritidis*: a new pandemic, *Epidemiology Infect.*, 1, 21-27.
- [11] Bell, C., & Kyriaki, A., 2002. *Salmonella*. p. 307-331. In C. Blackburn, P. McClure.
- [12] Bertrand R. B., 2003. Etude de la contamination des milieux internes de l'œuf par *salmonella* sérotype Enteritidis. Thèse, École Nationale Vétérinaire D'Alfort, 106p.
- [13] Brenner F.W., Villar R.G., Angulo F.J., Tauxe R. & Swaminathan B. 2000. Guestcommentary: *Salmonella* Nomenclature. *Journal of Clinical Microbiology* 38 (7), 2465 - 2467.

- [14] Konaté K, Souza A, Kassi Yomalan T, Dibala IC, Barro N, Millogo-Rasolodimby J, Nacoulma OG 2011. Phytochemical composition, Antioxidant and Anti-inflammatory potential of bioactive fractions from extracts of three medicinal plants traditionally used to treat liver diseases in Burkina Faso. *International Journal of phytomedicine* 3: 406-415.
- [15] Foley SL, Nayak R, Hanning IB, Johnson TJ, Han J, Ricke SC 2011. Population dynamics of *Salmonella enterica* serotypes in commercial egg and poultry production. *Appl. Environ. Microbiol*, 77: 13, 42734279.
- [16] Temelli S, Kahya S, Eyigor A, Carli KT. 2010. Incidence of *Salmonella* Enteritidis in chicken layer flocks in Turkey: results by real-time polymerase chain reaction and International Organization for Standardization culture methods. *Poultry Sciences*, 89: 7, 1406 ñ 1410.
- [17] Bergeron, N. 2009. Caractérisation phénotypique et génotypique d'isolats de *Salmonella typhimurium* provenant de porcs sains ou septicémiques. Thèse, Université de Montréal. 244 p.
- [18] Grimont P.AD., and Weill F-X., 2007. Antigenic Formulae of the *Salmonella* Serovars. 9 th edition, WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*.
- [19] Organisation Mondiale de la Santé. Rapport sur la santé dans le monde, 1998: la vie au 21e siècle, une perspective pour tous. Genève: OMS, 1999.
- [20] Amélie C.P., 2006. *Salmonella*, salmonelloses bovines: Etat des lieux. épidémiologie en France, thèse, pp 22,23.
- [21] Nostro A, Germano M, D'Angelo V, Cannatelli M. 2000. Extraction methods and bioautography for evaluation of medicinal plant antimicrobial activity. *Lettres en Microbiologie Appliquée* 30: 379-384.
- [22] Christian, G. 1999. Détection rapide de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques dans des infections urinaires à l'aide de la cytofluorométrie en flux. Thèse de doctorat; Université du québec, Fac. de Médecine 132p.
- [23] Angbongbo et Lokonga 2017. Caractérisation des Entérobactéries antibiorésistantes isolées des voies Urogénitales et activité antibactérienne des extraits des Alicaments (*Allium sativum* et *Allium schoenoprasum*) à Kisangani. Unikis, Fac. des sciences, 37 p.
- [24] Kalala et Lokonga 2017. Caractérisation des Entérobactéries antibiorésistantes isolées des voies Urogénitales et activité antibactérienne des extraits des Alicaments (*Allium cepa* et *Allium porrum*) à Kisangani. Unikis, Fac. des sciences, 34 p.
- [25] Lokonga O. and Dasangba M. 2020. Caractérisation phénotypique des entérobactéries antibiorésistantes isolées des voies urogénitales et sensibilité aux extraits des alicaments (*Allium sativum*, *Allium schoenoprasum*, *Allium cepa* et *Allium porrum*) à Kisangani (Province de laTshopo, RD Congo) In *International Journal of Innovation and Applied Studies* ISSN 2028-9324 Vol. 29 No. 4 Jul. 2020, pp. 1015-1026.
- [26] Delarras, C. 2007. Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire. Ed. EM inter, TEC&Doc. Lavoisier. 476P.
- [27] Monica. C. 2000. District laboratory practice in tropical countries part 2. Ed. Cambrige university press 435P.
- [28] Monica. C. 2014. District laboratory practice in tropical countries Second Edition. part 2. Ed. Cambrige university press, 434P.
- [29] Singleton, P., 2004. Bactériologie, Dunod, paris; 542P.
- [30] Sneath, PH. Mair, N.S. Sharpe, M.E., J.C., 1986. *Bergey's manual of systematic bacteriology*. Willians and Wilkins, London.
- [31] Renaud, Hansen, W. et Bollet, C. 1994. *Manuel de bactériologie Clinique*, Volume 2, 2ème éd, Elsevier, collection Option Bio, Paris, 1053-1128.
- [32] Adams et Wilcok, 1968. *Laboratory experiements in organic chemistry*. 5e edition, The Macmillan, London, pp. 101-123.
- [33] Harborne J.B., Williams C.A. 1983. Flavonoids in the seeds of *Argemone mexicana*: a reappraisal. *Phytochemistry* 1983; 22 (6): 1520-1.
- [34] Bouret, J., 1984. *Le défi de médecine par les plantes*. France-empire, Paris, 345 p.
- [35] Wagner, H., Blandt, S., Zgainski, E., 1984. *Plant Drug Analysis*. Sprig-Verlag, Nex-York, 320 p.
- [36] Janovska, D., Kubikova, K. and Kokoska, L., 2003. Screeing for antimicrobial activity of some medecinal plants species of traditional chinese médecine. *Czech J. food Sci.*, Vol. 21. N° 3: 107-110 p.
- [37] Biomereux, 1980. Bactériologie, Mercy-Etoile, France, 179 p.
- [38] Ngemenya, M., Mbah, J., Tane, P. and Titanji, V., 2006. Antibacterial effects of some Cameroonian Medicinal plants against common pathogenic Bacteria. *Afr. J. Trad.CAM.3* (2); Research Paper; pp.84-93.
- [39] Caquet, R. 2008. 250 examens de laboratoire. Prescription et Interprétation. 10è éd. Elsevier Masson, Paris, 437p.
- [40] Bolou G.E.K, Attioua B., N'guessan A.C., Coulibaly A., N'guessan J.D. et Djaman A.J., 2011. Évaluation in vitro de l'activité antibactérienne des extraits de *Terminalia glaucescens* planch. sur *Salmonella typhi* et *Salmonella typhimurium* in *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, Vol. 80, p. 772 – 790.
- [41] Adesokan A. A., Akanji M.A., and Yakubu M.T. 2007. Antibacterial potentials of aqueous extract of *Enantia chlorantha* stem bark, *African Journal of Biotechnology*, 6 (22), p. 2502 - 2505.
- [42] Bauer A.W., Kirby W.M.M., Sherris T.C., and Truck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method, *American Journal of Clinical Pathology*, 45, p. 493 - 496.

- [43] Deeni Y.Y., Sadiq N.M., 2003. Antimicrobial properties and phytochemical constituents of the leaves of African mistletoe (*Tapinanthus dodoneifolius* (DC) Danser) (Loranthaceae): and ethno medicinal plant of Hansland, Northern Nigeria. *Journal of Ethno pharmacology* 83: 235-240.
- [44] Doughari J.H., Pukuma M.S., and De n. 2007. Antibacterial effects of *Balanites aegyptiaca* L. Drel. and *Moringa oleifera* Lam. on *Salmonella typhi*, *African Journal of biotechnology*, 6 (19), p. 2212 - 2215.
- [45] Lokonga O., Kwembe K., and Osenge N. 2020. Screening Chimique et étude de l'activité antibactérienne de Cinq Plantes Médicinales (*Anthonotha macrophylla*, *Azadiractha indica*, *Trema orientalis*, *Citrus limon* et *Ananas comosus*) sur les Souches de *Salmonella* Antibioresistantes à Kisangani (RD CONGO) in *International Journal of Innovation and Scientific Research* ISSN 2351-8014 Vol. 48 No. 2 May 2020, pp. 70-87.
- [46] Etobo., K. 2012. Etude de l'activité antibactérienne des extraits de quelques plantes médicinales sur les souches bactériennes résistantes aux antibiotiques courants à Kisangani (RDC), thèse inéd. UNIKIS, 142 P.
- [47] Zarrouq, B., 2010. Etude photochimique et activité antibactérienne d'*Anabasis aretioides* au Maroc. Thèse, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah Faculté des Sciences Dhar El Mahraz Département de Biologie, Fès. 74p.
- [48] O. Belhaj, I. El Abbadi, T. Ouchbani., 2016. Contribution à l'étude de l'activité antibactérienne du miel naturel d'origine marocaine. 22p.
- [49] WHO 2003. Manual for the laboratory identification and antimicrobial susceptibility testing of bacterial pathogens of public health importance in the developing world, p. 103 - 162.
- [50] Organisation Mondiale de la Santé. 2003. Médecine traditionnelle. Centre des médias, aide mémoire n°135,.
- [51] Hanes D., 2003. Nontyphoid *Salmonella*. In: Miliotis N., Bier J. (Eds.) *International Handbook of Food borne Pathogens*, Marcel Dekker: New York, 137-149.

L'organisation du transport routier de la banane (*Musa sp.*) dans la sous-préfecture de Mouyondzi (Département de la Bouenza, Congo)

[The organisation of bananas road transport (*Musa sp.*) in the Mouyondzi sub-prefecture]

Mialoundama Bakouétla Gilles Freddy

Laboratoire d'Économie et Sociologie Rurales, École Nationale Supérieure d'Agronomie et de Foresterie (ENSAF), Université Marien Ngouabi, BP: 419, Brazzaville, République du Congo

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The purpose of this study is to understand the organization of banana transport and its main related problems. The study was carried out on a sample of 200 traders and 50 transporters in Mouyondzi. Excel 2010 and Sphinx V.5 software were used for the analysis of primary data. Secondary data were also collected and analyzed. The results obtained show that the main direct players in the transport of bananas are transporters, handlers, traders and parking lot managers. Social capital is mobilized by traders during supply and transport, most of whom are from Mouyondzi and its surroundings. The proportion of 75% of the banana diet flows from traders comes from the Louboto - Kiniangui and Mbello - Moussengué axes. The two main destinations for bananas transported to Mouyondzi are the cities of Brazzaville and Pointe-Noire. Group taxis, trucks and vans are the main means of transport used. Banana loss issues, lack of maintenance of agricultural roads and tracks and police harassment are the main problems in banana road transport.

KEYWORDS: Road transport, banana, organization, social capital, Congo.

RESUME: L'étude visait à comprendre l'organisation du transport de la banane ainsi que ces principaux problèmes. L'étude a été réalisée auprès d'un échantillon de 200 commerçants et 50 transporteurs à Mouyondzi. Les logiciels Excel 2010 et Sphinx V.5 ont été utilisés pour le dépouillement des données primaires. Des données secondaires ont été également collectées puis analysées. Les résultats obtenus montrent que les principaux acteurs directs du transport de la banane sont les transporteurs, les manutentionnaires, les commerçants et chefs de parking. Le capital social est mobilisé par les commerçants lors de l'approvisionnement et le transport, ces derniers sont pour la plupart originaires de Mouyondzi et ses environs. La proportion de 75 % des flux de régimes de banane des commerçants provient des axes Louboto – Kiniangui et Mbello – Moussengué. Les deux principales destinations de la banane transportée à Mouyondzi sont les villes de Brazzaville et Pointe-Noire. Les taxis collectifs, les camions et camionnettes sont les principaux moyens de transport utilisés. Les problèmes de pertes de banane, l'absence d'entretien des routes et pistes agricoles ainsi que les tracasseries policières sont les principaux problèmes du transport routier de la banane.

MOTS-CLEFS: Transport routier, banane, organisation, capital social, Congo.

1 INTRODUCTION

L'approvisionnement des centres urbains en produits agricoles s'inscrit dans les rapports villes - campagnes. Les circuits de commercialisation des produits agricoles sont fortement influencés par la nature des services de transport [1]. En effet, les

transporteurs assurent le transport des marchandises des zones de productions vers les grands centres urbains et les marchés frontaliers à l'aide des moyens de transport variés [2]. Le transport routier joue un rôle majeur dans le développement rural et la sécurité alimentaire [1]. Parmi les produits alimentaires qui font l'objet de transport de marchandises, se trouve la banane.

Le bananier constitue une source alimentaire pour des millions des personnes dans le monde. Sa culture s'étend sur plus de 120 pays des régions tropicales et subtropicales à travers les cinq continents [3] et constitue non seulement un aliment de base pour plus de 400 millions de personnes dans les pays en développement de l'Amérique du sud en passant par l'Asie et l'Afrique, il constitue également une véritable source de revenus [4].

Les bananes sont vendues régulièrement dans les marchés urbains du Congo et font partie intégrantes des habitudes alimentaires de nombreux congolais [5]. La sous-préfecture de Mouyondzi est l'un des bassins de production qui approvisionne régulièrement la ville de Brazzaville en banane [6]. Dans ce bassin de production, les études ont été menées sur la production et la commercialisation de la banane [7]. Cependant, aucune étude n'a porté sur l'organisation du transport routier de la banane. Il apparaît donc nécessaire de réaliser une étude sur cette thématique afin de comprendre l'organisation du transport routier de la banane ainsi que ces principaux problèmes. La présente étude tente de répondre aux questions suivantes: quel est le profil des acteurs directs du transport ? Comment est organisé le parking de transport des marchandises ? Quelles sont les axes d'approvisionnement et les principales destinations de la banane transportée à Mouyondzi ? Quels sont les goulots d'étranglement de ce transport ? Le cadre théorique retenu pour analyser les résultats de cette étude est la théorie du capital social.

2 METHODOLOGIE

2.1 PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

L'étude a été réalisée dans la sous-préfecture de Mouyondzi, plus précisément au sein de sa communauté urbaine. Mouyondzi est située au Sud de la République du Congo et au nord-est du département de la Bouenza, notamment sur les plateaux bembé et quasiment entouré par la rivière Louasi [8]. Elle a une superficie de 1520 Km² et une densité de 24 hab./Km². Mouyondzi compte 61 villages répartis en 6 axes [9], cependant la communauté urbaine se subdivise en 17 quartiers comprenant une population de plus de 12695 habitants. L'agriculture intra urbaine est importante. Elle est dominée par les jardins de case (potager, l'arachide, le gingembre, le manioc et la banane, etc.). Les conditions pédoclimatiques de la sous-préfecture de Mouyondzi sont favorables à la production de la banane, les températures oscillent entre 22 et 26 °C et la pluviométrie moyenne est comprise entre 1300 à 1500 mm d'eau/an. Les sols sont ferrallitiques avec une texture argileuse et contiennent du calcaire. Les bananeraies sont situées en forêt, proche des concessions forestières (Mabombo et Mouliéné) et dans les forêts galeries [7].

Les activités de transport constituent le domaine qui concentre la vie économique de la localité. Mouyondzi est un centre de transit pour les sous-préfectures de Mabombo, Tsiaki, Kingoué et les villes du chemin de fer proche de la gare de Bouansa [8]. Le réseau routier de la sous-préfecture de Mouyondzi compte six (6) axes carrossables du centre de Mouyondzi sous forme étoilée (figure 1). La route Mouyondzi – Bouansa permet aux paysans de Mouyondzi et son arrière-pays d'évacuer plus rapidement leurs produits vers les grands centres de consommation, notamment Brazzaville (280 km) et Pointe Noire (348 km) en passant par la gare Chemin de Fer Congo-Océan (CFCO) de Bouansa [8]. Le Chemin de Fer Congo-Océan était le moyen de transport le plus utilisé [8]. Avec la réhabilitation de la route nationale n°1 (Brazzaville-Pointe Noire), le trafic par voie routière devient de plus en plus fréquent [7].

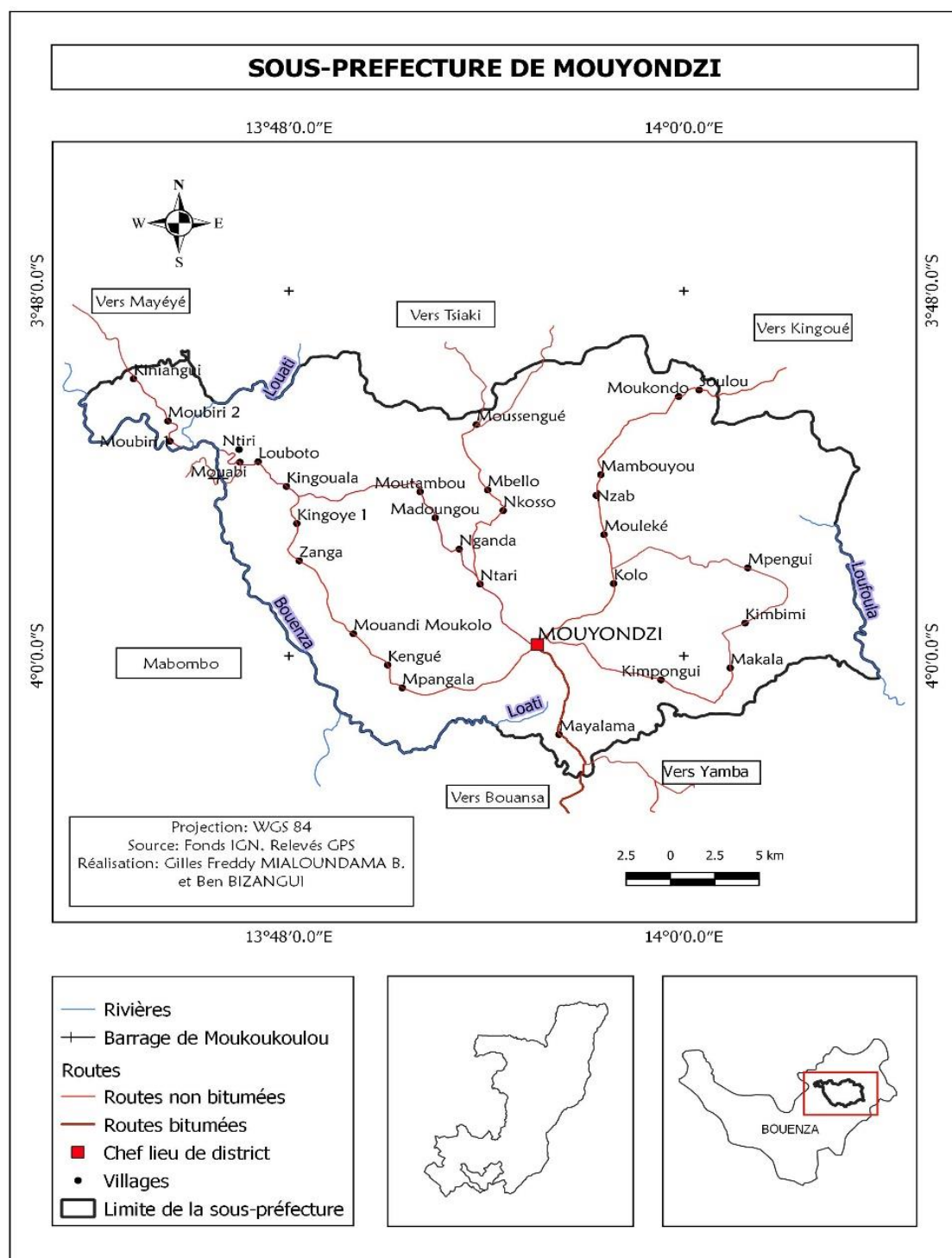


Fig. 1. Localisation des axes routiers et principaux villages de la sous-préfecture de Mouyondzi

2.2 LA COLLECTE DES DONNÉES

Deux méthodes de collecte des données ont été utilisées au cours de cette étude, la collecte des données secondaires et celle des données primaires. Les données secondaires ont été collectées auprès des bibliothèques de la place et sur internet. La collecte des données primaires a concerné les trois parkings spécialisés dans le transport des produits agricoles à Mouyondzi (CEMA, Kanto et Ami banane), lieux où des entretiens individuels formels ont été réalisés avec les commerçants et les transporteurs. Le choix de l'échantillon s'est fait de façon raisonnée, les acteurs disponibles à répondre aux questions de

l'enquête, présent dans l'un des parkings étaient systématiquement retenus. Ainsi, la taille de l'échantillon est de 200 commerçants et 50 transporteurs. Des causeries libres ont été réalisées avec quelques commerçants et transporteurs, mais aussi avec des chefs de parkings et manutentionnaires. Des observations directes couplées aux prises de photos ont été également réalisées. Les principaux outils de collecte sont la fiche d'enquête, l'appareil photo et le magnétophone. La collecte des données primaires a eu lieu pendant les périodes de juin à octobre 2018.

2.3 L'ANALYSE DES DONNÉES

Les données secondaires et celles issues des causeries libres ont fait l'objet d'une analyse de contenu. Cependant, les données primaires issues des entretiens individuels ont été saisies sur un fichier Excel 2010. Le traitement des données a consisté à la vérification de la conformité des données saisies par rapport aux fiches d'enquête. Le logiciel Sphinx V.5 a servi pour le dépouillement et l'analyse statistiques des données primaires.

3 RESULTATS

3.1 LE PROFIL DES COMMERÇANTS ET TRANSPORTEURS IMPLIQUÉS DANS LE TRANSPORT DE LA BANANE

Le transport de la banane fait intervenir différents acteurs, parmi lesquelles les commerçants, les transporteurs, les chefs de parkings et les manutentionnaires. Les manutentionnaires sont des hommes, des jeunes travaillant soit au parking ou faisant partie intégrante de l'équipage du transporteur. Les commerçants impliqués dans le transport de banane à Mouyondzi sont des grossistes et semi-grossistes de genre masculin (62 %) et féminin (38 %). La proportion de 52 % des commerçants est jeune, et 48 % sont adultes. Le commerce de gros de banane mobilise les commerçants dont la majorité vit en couple et font de la vente de banane, une activité principale. Le taux de scolarisation chez cette catégorie d'acteur est de 100 %, avec une dominance des commerçants de niveau secondaire (93 %). La vente de la banane est pour 66 % des commerçants enquêtés une activité principale. Cependant, le métier de transporteur ne mobilise que des hommes dont 61 % sont adultes et vivent pour la majorité en couple (97 %). Tous les transporteurs sont également scolarisés, avec un taux fort taux de représentativité de ceux qui ont un niveau secondaire (94 %). La proportion de 59 % des transporteurs enquêtés est spécialisée dans le transport de la banane (tableau 1).

Tableau 1. Typologie des acteurs du transport de banane

Caractéristiques		Commerçants (%)	Transporteurs (%)
Variables	Modalités		
Genre	Femme	38	-
	Homme	62	100
Tranche d'âge	< 24 ans	7	3
	25-35 ans	45	36
	36-49 ans	48	61
	> 50 ans	-	-
Situation matrimoniale	Célibataire	7	3
	Union libre	62	64
	Marié	27	33
	Veuf	3	-
Niveau d'instruction	Sans instruction	-	-
	Primaire	-	-
	Secondaire	93	94
	Universitaire	7	6
Activité principale	Vente ou transport de banane	66	59
	Vente ou transport d'autres produits	34	41

L'absence des femmes transporteurs s'explique par les rôles sociaux assignés à la société à travers le processus de socialisation. De plus, la pénibilité et l'instabilité de ce métier, qui exige parfois de passer plusieurs nuits en dehors de la maison familiale, expliquent également l'absence des femmes. C'est pourquoi une commerçante de 36 ans déclarait :

« Le transport des marchandises agricoles est une activité pénible pour les femmes, car cette activité exige l'effort physique et d'énormes sacrifices que les femmes ne peuvent pas supporter. De plus, les nombreux séjours prolongés en dehors de la maison affectent forcément l'éducation des enfants et la vie de couple, en favorisant le divorce ou la rupture de relation avec son mari. »

Les acteurs vivant en union libre sont deux fois plus important que ceux qui sont mariés, soit 62% des commerçants et 64 % des transporteurs vivant en union libre. Ces taux élevés reflètent la réalité actuelle du ménage au Congo où l'on observe le recul du mariage, avec des taux de plus en plus élevés des couples vivant en union libre. De plus, les contraintes financières relatives aux cérémonies de mariage coutumier et civil, empêchent certains couples en union libre à régulariser leurs situations vis-à-vis du lignage (dot) et de l'Etat (mariage civile).

La majorité des commerçants et transporteurs sont originaires du département de la Bouenza et ont une connaissance de Mouyondzi et ses environs. Ils entretiennent un réseau de connaissance avec les producteurs, les commerçants, les transporteurs, qui pour certains sont des membres du même lignage. Ceci constitue un véritable capital social qui est en permanence mobilisé lors de l'approvisionnement dans les bassins de production et même lors du transport et la commercialisation de la banane dans les points de rupture de charge en milieu urbain.

3.2 L'ORGANISATION DES PARKINGS DE TRANSPORT DE MARCHANDISE AGRICOLE

Les régimes de bananes achetées par les commerçants dans les bassins de production au sein des communautés rurales situés sur les axes d'approvisionnement ont pour premier point de rupture de charge les parkings de la communauté urbaine de Mouyondzi. On compte trois (3) parkings spécialisés dans le transport des produits agricoles, il s'agit des parkings CEMA transport de marchandise, Kanto et Ami banane (tableau 2).

Tableau 2. Caractéristiques des parkings de marchandise agricole de Mouyondzi-centre

Parkings	Caractéristiques
CEMA Transport marchandise	Spécialisation: transport de toute marchandise agricole/transport passager Axe d'approvisionnement: Makala – Mpengui, Kengué - Kingoye 1, Mayalama Destination des marchandises: Brazzaville, Bouansa (gare CFCO), Pointe-Noire Point de rupture de charge: PK-Mfilou et gare GVA (Brazzaville***), marché fond Tié-Tié (Pointe-Noire*)
Parking Kanto	Spécialisation: transport de la banane et autres Axe d'approvisionnement: Mbélo - Moussengué, Louboto - Kiniangui Destination des marchandises: Brazzaville, Pointe-Noire Point de rupture de charge: PK-Mfilou et gare GVA (Brazzaville), marché fond Tié-Tié (Pointe-Noire)
Parking Ami banane	Spécialisation: transport de banane et transport de passager Axe d'approvisionnement: tous les 6 axes Destination des marchandises: Brazzaville Point de rupture de charge: PK-Mfilou et gare GVA (Brazzaville)

Les parkings CEMA transport passager et celui de Tsiaki sont spécialisés uniquement dans le transport de passager. Les moyens de transport de marchandises agricoles utilisés par les transporteurs sont de trois types: les taxis collectifs de marque Toyota (photo 1), camions (photo 2) et les camionnettes de marque Mitsubishi canter (photo 3) chargés du transport des marchandises et des passagers.



Photo 1: taxi collectif transportant des régimes de banane *Photo 2: chargement d'un camion en régime de banane au parking Kanto*



Photo 3: chargement de deux camionnettes au Parking Ami banane

Les responsables de parking, les manutentionnaires, les commerçants et les transporteurs sont les principales parties prenantes de l'organisation et du fonctionnement d'un parking. D'autres acteurs indirects peuvent également intervenir, notamment de la police pour le règlement des contentieux, la mairie pour le recouvrement des impôts. Les transporteurs et les commerçants entretiennent des relations de coopération et de confiance (figure 2). Toutefois, des relations de concurrence et parfois conflictuelles sont observées entre commerçants ou entre producteurs situés dans les bassins de production.

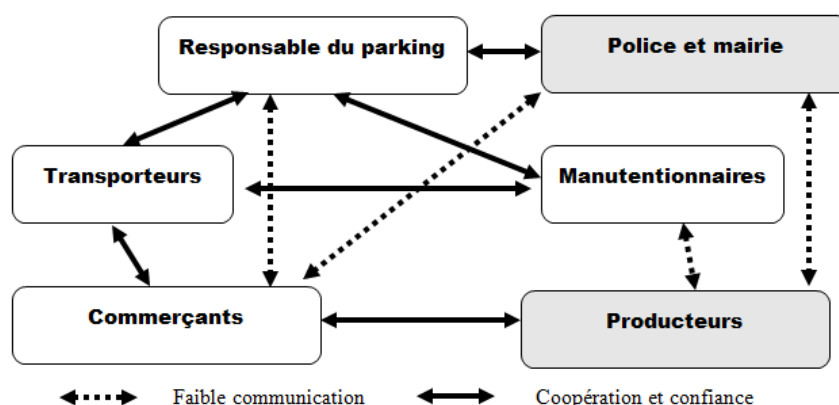


Fig. 2. Sociogramme des acteurs impliqués dans le transport de la banane

Le parking est géré par un chef de parking, il est responsable de l'organisation, la discipline et l'ordre du parking. Le chef de parking est le gestionnaire du cahier d'enregistrement des marchandises chargées dans les véhicules ou camions du parking dont il a la responsabilité. Il est parfois assisté par un adjoint. Au parking Kanto et CEMA, les chefs de parking sont nommés, ils ne sont ni commerçants, ni transporteurs.

Les manutentionnaires ou chargeurs assurent le chargement de la marchandise dans les camions des transporteurs. Le chargement d'un tas de 6 régimes de banane est taxé à 350 FCFA, soit 10 % du cout de transport de la marchandise chargée, charge supportée par le commerçant. Toutefois, il convient de noter qu'au parking Ami banane, le chargement se fait par les commerçants eux-mêmes. La capacité des camions en chargement de régimes de bananes oscille entre 1200 et 1600 régimes de banane.

Les transporteurs conduisent les véhicules ou camions de transport de marchandise. Ils acheminent les régimes de banane de Mouyondzi-centre aux points de rupture de charge (parking d'arrivée) situés en milieu urbain (Brazzaville ou Pointe-Noire). Les transporteurs supportent différentes charges, notamment l'achat du carburant, les tracasseries policières, l'amortissement du véhicule.

Les commerçants sont impliqués dans les transactions commerciales relatives à l'achat et la vente des régimes de banane. Ils s'approvisionnent dans les bassins de production et acheminent la marchandise dans les centres urbains. Ils supportent les frais de chargement des régimes dans les véhicules, soit 10 % du coût de transport d'un tas (350 FCFA/tas chargés). Ils payent 3500 F CFA par tas transportés de Mouyondzi à Brazzaville ou Pointe-Noire. La quantité de régimes de banane manipulée par commerçant varie selon le capital financier investi dans ce commerce.

Le parking Ami banane est l'un des trois parkings spécialisés dans le transport des produits agricoles à Mouyondzi. C'est un parking géré par l'association Ami banane, une association des commerçants de cette denrée. Les commerçants qui fréquentent ce parking appartiennent donc à l'association Ami banane. Ce parking est géré par un chef de parking, une femme élue par les membres de l'association, actuellement responsable de l'association. Elle est assistée par un chef de parking adjoint. Les opérations de chargement ou de manutention sont assurées par les commerçants membres de l'association. Cependant, les commerçants propriétaires des marchandises transportées payent 100 FCFA/tas aux commerçants chargeurs et payent aussi directement la somme de 3500 FCFA/tas, correspondant aux frais de transport du tas de régimes de banane de Mouyondzi à Brazzaville. Dans ces frais de transport, 10% est retiré par le chef de parking qui verse la dite somme dans la caisse de l'association.

3.3 LES AXES D'APPROVISIONNEMENT ET LES PRINCIPAUX POINTS DE RUPTURE DE CHARGE DE LA BANANE TRANSPORTÉE

3.3.1 DES FLUX DE BANANE PLUS IMPORTANT EN PROVENANCE DE CERTAINS AXES D'APPROVISIONNEMENT

Les commerçants s'approvisionnent en régimes de banane dans les bassins de production situés dans les axes d'approvisionnements de la sous-préfecture de Mouyondzi.

L'axe Louboto – Kiniangui (vers la sous-préfecture de Mayéyé) est situé au nord-ouest de la sous-préfecture de Mouyondzi. Les villages de cet axe (Mouabi, Ntiri, Moubiri, Kiniangui, etc.) se situent proche de la concession forestière de Mabombo. Ils font partie du plus grand bassin de production de la banane à Mouyondzi (figure 3), correspondant à 41 % des régimes de banane manipulé par les grossistes et semi-grossistes enquêtés.

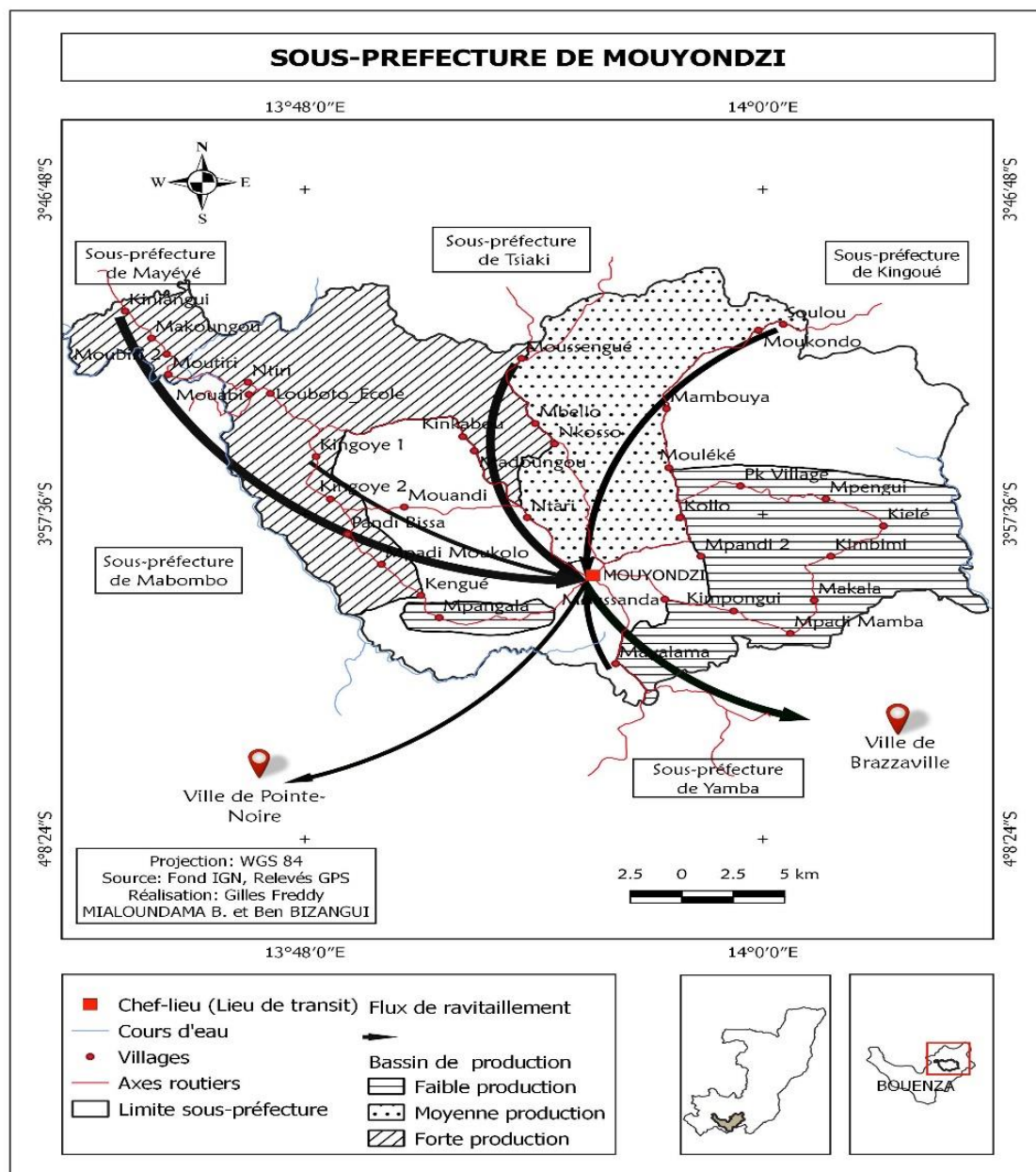


Fig. 3. Flux de ravitaillement de la banane en provenance des espaces de production de Mouyondzi à destination des bassins de consommation urbain

L'axe Mbéllou-Moussengué (vers Tsiaki) est situé au centre et au nord de la sous-préfecture de Mouyondzi. Les villages de l'axe (Ntari, Nkosso, Mbello, Moussengué, etc.) font partie du bassin de production moyenne en banane. Ce bassin est caractérisé par la présence des forêts galerie, lieux où se pratiquent les cultures vivrières. Près de 34 % des flux de banane manipulés par les commerçants enquêtés proviennent de cet axe. Ces deux premiers axes d'approvisionnement représentent 75 % des flux de banane manipulés par les commerçants enquêtés.

Les flux de banane manipulés par les commerçants en provenance des axes Kolo – Soulou (12 %), Mayalama (8 %), Kengué-Kingoye (4 %), Makala – Mpengui (1 %) et de la communauté urbaine de Mouyondzi (1 %) sont faibles. Ces espaces sont dominés par la végétation de type savane

Les commerçants manipulent en moyenne 327 ± 48 régimes de banane par voyage, avec un maximum de 500 régimes de banane. Effectuant en moyenne 4 voyages par mois, ils manipulent près de 1309 ± 193 régimes de banane.

3.3.2 DES FLUX DE BANANE PLUS IMPORTANT À DESTINATION DE LA VILLE DE BRAZZAVILLE

La banane produite dans les espaces de production de la sous-préfecture de Mouyondzi est acheminée dans les villes de Brazzaville et Pointe-Noire. Malgré sa proximité à la ville de Dolisie, les commerçants enquêtés ne préfèrent pas approvisionner cette ville en banane, car il existe de nombreux espaces de production proche (situé dans le département du Niari) qui approvisionnent régulièrement Dolisie; les sous-préfectures de Louvakou, Makabana.

L'enquête a montré que 84 % des flux de banane en provenance de Mouyondzi sont acheminés dans la ville de Brazzaville. La part des flux de banane acheminés à pointe, ne représente que 16% (figure 4). Ce faible taux s'explique par le fait que la ville de Pointe-Noire est déjà approvisionnée par les espaces de production situés dans la forêt du Mayombe (départements du Kouilou et Niari) et ceux du massif du Chaillu (département de la Lékoumou). La proximité de Mouyondzi à la ville de Brazzaville (280 km) et la forte densité de population (13 733,8 habitants au km²) plaident donc en faveur d'un approvisionnement régulier et de premier choix de ce grand bassin de consommation (Brazzaville). Les flux de régimes de banane de la sous-préfecture de Mouyondzi à destination de Brazzaville sont 8 fois plus important que ceux à destination de Pointe-Noire, soit près de 34680 régimes de banane représentant 7803 tonnes par mois (figure 2).

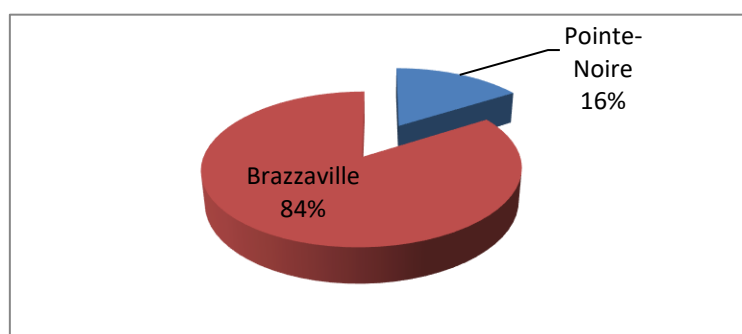


Fig. 4. Destination des flux de banane de la sous-préfecture de Mouyondzi

Avant les événements socio-politiques dans le département du Pool, le trafic par la voie ferrée était l'unique voie d'acheminement de la banane de Mouyondzi à Brazzaville ou Pointe-Noire via la gare de Bouansa. Ces événements avaient paralysé le trafic ferroviaire obligeant les commerçants et transporteurs à se tourner vers la route nationale n°1 qui venait d'être réhabilitée. Aujourd'hui, certains commerçants préfèrent acheminer la marchandise par voie carrossable que par voie ferroviaire. Les propos de secrétaire général de la sous-préfecture de Mouyondzi vont dans ce sens lors qu'il affirme:

« De nos jours, le transport de la banane dans la sous- préfecture de Mouyondzi n'est plus praticable sur la voie ferrée (CFCO) à cause de la réhabilitation de la route nationale n°1. Mouyondzi dispose aujourd'hui de plusieurs moyens de transport des marchandises agricoles pour évacuer la production vers les grands centres urbains ».

La majorité des commerçants sont de cet avis, le témoignage d'un grossiste âgé de 48 ans confirme ce constat, lorsqu'il souligne:

« De nos jours le transport par voie ferrée (CFCO) pose d'énorme problèmes depuis les événements sociopolitiques du Pool qui avait marqué l'arrêt de ce trafic. Actuellement à Mouyondzi, on a la possibilité de solliciter les services de plusieurs transporteurs, on note la présence de plusieurs véhicules de transports de marchandises, le temps d'attente d'un véhicule est nettement mieux que celui du train. On est sûr de transporter la banane jusqu'à Brazzaville en quelques heures, même si le prix de transport des régimes coûtent légèrement cher. La durée du trajet Bouansa –Brazzaville par train est de 8 à 10 heures, alors qu'elle est de 4 heures pour Mouyondzi – Brazzaville par véhicule. Avec le véhicule on est sûr de transporter la banane jusqu'à Brazzaville en quelques heures, même si le prix de transport des régimes coûtent plus cher. Le cout de transport d'un tas de régimes de banane en train est de 2000 FCFA, alors qu'en véhicule il est de 3500 FCFA. ».

3.4 LES PRINCIPAUX PROBLÈMES DU TRANSPORT DE LA BANANE VERS LES BASSINS DE CONSOMMATION

Les entretiens avec les transporteurs et commerçants ont permis d'identifier les principales contraintes liées au transport de la banane à Mouyondzi, notamment: les cassures des doigts de banane, la pourriture des régimes de banane, la présence de certaines routes et pistes agricoles mauvaises, le problème de vol, les concussions policières, le retard de chargement de la

marchandise, etc. La majorité des transporteurs affirme que les pertes de marchandise sont de l'ordre de 3 à 5 %; c'est le point de vue de 46 % des transporteurs. Les pertes peuvent aller au-delà de 5 % et même atteindre 19 %.

LA CASSURE DES DOIGTS DE BANANE, UNE DES CAUSES DE PERTES DE MARCHANDISE DES COMMERÇANTS

La cassure des doigts de banane est la première forme de pertes de banane. Elle représente une fréquence d'indice pondéré de 41 %. Les principales causes à l'origine de ce problème sont le sur chargement des régimes de banane dans les moyens de transport et la mauvaise manipulation des manutentionnaires lors du chargement. Ces derniers devraient manipuler avec plus de soin les régimes de banane et respecter la capacité du véhicule en chargement de marchandise afin d'atténuer ce phénomène.

LE PROBLÈME DE POURRITURE DES RÉGIMES DE BANANE, UN VÉRITABLE CASSE-TÊTE POUR LES COMMERÇANTS

La seconde forme de perte la plus rencontrée lors du processus de transport de la banane est la pourriture des doigts ou de régimes, soit une fréquence d'indice pondéré de 35%. Les régimes de banane achetés à Mouyondzi sont stockés à même le sol au parking (Photo 4), en attendant le véhicule, si on a des doigts de bananes mûrs, ils peuvent accélérer la maturation des autres régimes (émission d'éthylène) entraînant parfois la pourriture de plusieurs régimes de banane. Par conséquent, le tri et l'isolement des régimes mûrs s'avèrent nécessaire afin de réduire ce phénomène.



Photo 4: Stockage de régime de banana au parking Ami banane

LE VOL, UN PROBLÈME QUI AFFECTE LES MARGES BÉNÉFICIAIRES DES COMMERÇANTS

Le vol de marchandise représente une fréquence d'indice pondéré de 24 % des pertes de banane lors du processus de transport. C'est un goulot d'étranglement qui affecte négativement la marge brute bénéficiaire des commerçants et est à l'origine des disputes avec les transporteurs et chef de parking. Les manutentionnaires occasionnent parfois le vol pendant le stockage au parking, le chargement et le déchargement de la marchandise. Une surveillance accrue des marchandises mérite d'être effectuée lors des opérations de commercialisation (stockage de la marchandise, chargement et déchargement de la marchandise) afin d'établir la responsabilité du chef de parking, du transporteur et de son équipage.

DES ROUTES ET PISTES AGRICOLES RENDENT PARFOIS DIFFICILE L'APPROVISIONNEMENT EN MARCHANDISE

Les routes et pistes agricoles de la sous-préfecture de Mouyondzi ne sont pas toujours bien entretenues, ce qui occasionne des difficultés de transport lors de l'approvisionnement en marchandise dans les bassins de production. Le mauvais état de route et des pistes agricoles occasionnent le retard de chargement de la banane, ce qui peut occasionner des pertes de régimes de banane dû à la sur maturation. Une commerçante de 34 ans s'approvisionnant sur l'axe Kolo-Soulou est de cet avis, lorsqu'elle affirme:

« Lorsque je vais dans les villages pour acheter la banane, je séjourne parfois 2 jours, ce qui me permet de rentrer en contact avec les producteurs, négocier les prix et acheter la marchandise. Après l'achat j'appelle un transporteur qui vient me prendre pour acheminer ma marchandise au parking Kanto. Pour éviter le vol de mes régimes de banane, j'inscris mon nom ou une

abréviation sur chaque régime de banane afin de reconnaître ma marchandise. Je peux changer d'axes d'approvisionnement si la quantité achetée n'est pas suffisante. Dans ce cas, je stock ma marchandise au parking et je vais dans d'autres villages pour reprendre les mêmes opérations. Mais, il arrive souvent surtout en saison des pluies que les transporteurs ont du mal d'accéder à des zones de productions à cause des routes mauvaises et les pistes agricoles qui ne facilitent pas l'écoulement de la banane de la zone de production jusqu'au centre de Mouyondzi. »

LA CONCUSSION POLICIÈRE, UN PROBLÈME QUI AUGMENTE LE COÛT DE TRANSPORT

La concussion policière représente la contrainte la plus importante chez les transporteurs, soit une fréquence d'indice pondéré de 41 %. Cette concussion policière affecte le coût de transport de marchandise, les transporteurs sont contraints de laisser parfois une somme de 35 000 FCFA par voyage afin d'atténuer les tracasseries policières. La lutte contre cette concussion pourrait permettre de réduire le coût de transport, et le prix de vente du consommateur.

4 DISCUSSION

4.1 DES ACTEURS DE PROFIL DIVERS MOBILISANT LEUR CAPITAL SOCIAL

Les grandes villes en Afrique ont développé des bassins d'approvisionnement où, grossistes et transporteurs régulent la demande alimentaire des villes et l'offre agricole des campagnes [10], les transporteurs représentent un maillon important dans la chaîne de commercialisation des produits vivrières, ils assurent le transport des produits vivriers achetés dans les zones rurales [1].

Le transport routier relatif à la distribution de la banane de Mouyondzi vers les bassins de consommation urbain (Brazzaville, Pointe Noire) mobilise des transporteurs de profil divers. Le transport est une exclusivité masculine dont la majorité (61 %) est adulte et vit en couple (97 %). Le taux de scolarisation des transporteurs est 100 % avec une forte représentativité des transporteurs de niveau secondaire (94 %). De plus, 59 % des transporteurs se sont spécialisés dans le transport de la banane, ce qui témoigne de l'importance de cette activité à Mouyondzi. De plus, les manutentionnaires des 3 parkings de transport de marchandises sont également des hommes. Travaillant sur la filière paysanne du Bas-Congo, [11] obtient également des résultats similaires sur le genre. Il note que le métier de transporteur et de manutentionnaire sont une exclusivité masculine. Ils font partie des prestataires de services impliqués dans le fonctionnement d'une filière.

Cependant, [8] obtient des résultats légèrement différents sur le genre. Il note que la plupart des transporteurs sont des hommes (89 %) dont 53 % possèdent un âge compris entre 31 et 40 ans. Il obtient également un taux de scolarisation de 100 % avec une forte fréquence (89 %) des transporteurs de niveau secondaire. La majorité des transporteurs est propriétaire de leur véhicule (99 %).

Dans la mission de distribution des produits manufacturés et agricoles, la présence des transporteurs routiers et les commerçants grossistes est essentielle [12]. Les résultats de l'étude réalisée sur le transport routier de la banane à Mouyondzi montre que le commerce de gros implique aussi bien les hommes (62 %) que les femmes (38 %) dont 52 % sont jeunes. La majorité des commerçants vit en couple (89 %) et 93 % d'entre eux possèdent un niveau secondaire. Enfin, les résultats ont également montré que 66 % des commerçants se sont spécialisés dans le commerce de la banane. Au Cameroun, les femmes sont également impliquées dans les marchés ruraux pour les revendre en gros ou en détail dans les villes. Ces femmes sont communément appelées « Bayam-sellam » [13]. Au Congo, [14] note que les hommes sont majoritaire (80 %) par rapport aux femmes (20 %) et que la majorité des commerçants transporteurs opérant à la gare routière du lycée Thomas Sankara est adulte. Travaillant sur les marchés ruraux de la rive droite du fleuve Congo, [15] affirme que 77 % des acteurs intervenant dans ce trafic vivrier vivent en couple. La tranche d'âge la plus dynamique de ces commerçants est comprise entre 25 et 40 ans, soit 62 %.

Les résultats de l'étude du transport routier de la banane à Mouyondzi ont montré que la majorité des commerçants et transporteurs sont originaires du département de la Bouenza et ont une connaissance de Mouyondzi et ses environs. Les commerçants entretiennent des réseaux de connaissances avec les producteurs, d'autres commerçants et transporteurs qui pour certains sont membre d'un même lignage, pour d'autres des collègues d'enfance. Ces acteurs entretiennent en majorité des relations de coopération et de confiance ceci constitue un véritable capital social qui est en permanence mobilisé lors de l'approvisionnement ou le transport des régimes de banane. Le capital social des transporteurs et des commerçants de banane pourrait être un atout à la mise en place d'un système d'Information du Marché (SIM) de la banane, réduisant ainsi l'asymétrie d'information entre acteur de la filière banane. L'existence d'un capital social entre les commerçants et transporteurs des marchandises sur l'axe d'approvisionnement Brazzaville-Gamboma, a été également observée par [14]. Il note que les affinités entre passagers et transporteurs font que les prix du billet baissent d'une personne à l'autre pour la même distance. C'est

pourquoi [16] affirme que les marchés sont des ensembles de relations sociales dans lesquelles les acteurs transfèrent des biens et des services en établissant des listes des prix des quantités et des qualités qui gouvernent ces transferts. Les relations personnelles interviennent donc dans le fonctionnement des échanges marchands, ce sont des activités sociales [17], [18]. Les travaux de [19] et [20] permettent de confirmer l'importance du capital social dans l'entrepreneuriat. C'est un stimulus important pour les entrepreneurs naissant, plus important encore que le capital financier [19].

Le capital social est utile aux entrepreneurs, il favorise la reconnaissance d'opportunité [20] [21]. est également de cet avis lorsqu'il affirme que l'aptitude à conduire de façon adéquate des échanges marchands dépend directement de l'habitus des agents économiques. De même, le capital culturel, acquis au cours de la socialisation est également important dans l'entrepreneuriat.

4.2 LE TRANSPORT ROUTIER, UN FACTEUR CLEF DANS L'APPROVISIONNEMENT VIVRIER DES VILLES PAR LES CAMPAGNES

Le transport routier constitue un important secteur économique, un catalyseur du processus global de développement économique et social [22]. Les résultats de l'étude ont montré que la réhabilitation de la route nationale n°1 a dynamisé le transport routier des marchandises agricoles entre Mouyondzi et les villes de Pointe-Noire et Brazzaville. Les flux de régimes de banane de Mouyondzi à destination de Brazzaville sont 8 fois plus importants que ceux de la ville de Pointe-Noire. La majorité des commerçants préfèrent acheminer leur marchandise par voie carrossable que par voie ferroviaire à cause du gain de temps et la possibilité facilement avoir un véhicule par rapport au train. Plusieurs travaux ont mis en exergue l'importance de la route dans la dynamisation des relations économiques villes et campagnes.

Le réseau et les transports routiers bien entretenus favorisent la dynamisation de l'économie régionale et le développement des échanges [8]. Les résultats de [14] ont montré que le bitumage de la route nationale n°2 a favorisé les échanges entre différentes localités, ainsi que la dynamisation des relations villes-campagnes, en améliorant les revenus des paysans ainsi que les conditions de vie. En l'absence des routes, les régions restent enclavées et laissent se développer un circuit d'échange très limité dans l'espace et en volume d'activité [22]. Les routes d'intérêt agricoles ou route d'intérêt locale jouent donc un rôle important dans le désenclavement des milieux ruraux, dans l'acheminement des productions agricoles, des zones de production vers les marchés régionaux, nationaux et contribuent ainsi à la réduction de la pauvreté [22]. Le transport des produits jouent donc un rôle majeur dans les filières agricoles et la dynamisation des bassins de production ruraux. Les résultats ont mis en exergue l'existence de trois (3) types de moyens de transport dans la distribution de la banane de Mouyondzi dans les villes de Brazzaville et Pointe-Noire, notamment les taxis collectifs, les camions et les camionnettes. Des résultats quasiment similaires ont été obtenus par [8] qui note que les camions et camionnettes, les voitures taxis desservent indistinctement les centres urbains et les villages. Ils font partie des types de véhicules utilisés dans le transport dans le département de la Bouenza au Congo. Les véhicules sont utilisés par les grossistes et servent à transporter les produits vivriers des zones rurales vers les grands centres urbains de consommation [23]. Dans l'axe routier Brazzaville-Gamboma au Congo, différentes catégories de moyens de transport sont mises à profit pour assurer ce trafic, notamment des voitures basses (taxis) des minibus, des véhicules de types pick-up et des camions [14]. Au Cameroun, les camions sont les moyens de transport le plus utilisés (73%) par les femmes « Bayam-Sellam » dans la distribution des produits agricoles les marchés ruraux vers la ville de Douala [13].

4.3 LES CONTRAINTES DE TRANSPORT ROUTIER DES PRODUITS AGRICOLES

Le transport des régimes de banane à Mouyondzi est confronté à de nombreux problèmes, parmi lesquels les pertes de marchandises, le mauvais état de certaines routes et pistes agricoles. L'étude a mis en exergue trois principaux problèmes à l'origine des pertes, notamment les cassures des doigts de banane dues aux mauvaises manipulations des manutentionnaires, la pourriture des régimes de banane et le problème de vol. Travaillant sur le dur labeur des femmes « Bayam-Sellam » au Cameroun, [13] ont également mis en exergue le problème de vol des plantains dans les marchés ruraux et ceux de Douala. Ce problème de vol affecte non seulement la bénéficiaire des commerçants victimes de ce problème, mais aussi les relations entre les parties prenantes impliquées dans le transport (chef de parking, manutentionnaire, transporteurs et commerçants). Le problème du mauvais état des certaines routes et pistes agricoles dans la sous-préfecture de Mouyondzi est à l'origine de l'enclavement de certains bassins de production, limitant ainsi le flux de transport routier. Ce problème de détérioration des infrastructures agricoles et d'enclavement des bassins de production est un problème qui affecte le coût de transport, et augmente ainsi le coût de commercialisation. De plus, ce problème affecte négativement les producteurs en réduisant la production agricole des paysans ainsi que leurs revenus. Ce problème de dégradation des routes a été également identifié par [8]. Il note que l'état de dégradation des routes dans le département de la Bouenza au Congo, oblige les paysans à limiter leur production. Les transporteurs se plaignent également de ce problème. En République Démocratique du Congo et plus

précisément dans la province du Bas-Congo, [23] évoquent également le même problème du mauvais état des routes des dessertes agricoles. Cet état de route ne permet pas aux transporteurs d'atteindre des localités les plus éloignées de la route nationale n°1 (tronçon Kinshasa-Matadi). La détérioration des infrastructures agricoles et rurales sont donc parmi les contraintes au développement du secteur agricole [22]. Le manque d'entretien des routes peut éloigner les commerçants et réduit la distribution des quantités produites. Les travaux de [11] ont mis en évidence l'influence de la qualité des infrastructures routières sur le coût de transport une véritable politique d'entretien routier et des pistes agricoles s'avère nécessaire afin de dynamiser l'économie paysanne. Toutefois, pour que l'entretien des routes nationales et routes départementales ou provinciales ne soient pas un gouffre de finance publique, [22] suggère qu'il devrait nécessairement être connectés aux routes d'intérêt agricole qui les alimenteraient en trafics.

L'étude a montré que les concussions policières représentent l'une des principales contraintes du transport des régimes de banane de Mouyondzi vers les villes de Brazzaville et Pointe-Noire. Ce problème a été également évoqué par [11] dans la province du Bas-Congo en République Démocratique du Congo. De même au Cameroun, [13] notent que les diverses tracasseries routières et policière constituent pour les femmes « Bayam-Sellam » une contrainte majeure. Une solution à ce problème mérite d'être recherchée entre les autorités en charge des questions alimentaires et celles de la sécurité publique, afin de réduire ce phénomène de concussion policière qui affecte le coût de transport des produits agricoles.

5 CONCLUSION

Cette étude a permis d'analyser l'organisation du transport routier de la banane dans la sous-préfecture de Mouyondzi. Il en ressort que le transport routier de la banane implique divers acteurs de profils différents, notamment les transporteurs, les manutentionnaires, les commerçants, les chefs de parking, etc. Le commerce de gros mobilise aussi bien les hommes que les femmes. Tandis-que, le transport est une exclusivité masculine. La majorité des commerçants s'approvisionnant dans les bassins de production ruraux de Mouyondzi sont originaire du département de la Bouenza. Certains d'entre eux mobilisent leur capital social aussi dans l'approvisionnement, que dans le transport et bénéficient de quelques remises. Les axes Loubelo-Kiniangui et Mbello-Moussengué sont les deux principaux axes d'approvisionnement de la banane à Mouyondzi, 75% des flux de bananes transportés proviennent de ces deux axes. Les deux principaux bassins de consommation de la banane de Mouyondzi qui fait l'objet du transport routier sont les villes de Brazzaville et de Pointe-Noire. Les principaux moyens de transport routiers utilisés sont les taxis collectifs, les camions et les camionnettes. La réhabilitation de la route nationale n°1 (Brazzaville-Pointe Noire) a dynamisé le transport routier de la banane au détriment du transport ferroviaire. Cependant, le transport routier de la banane est confronté aux problèmes de pertes, essentiellement dues aux cassures des doigts de banane, de pourriture de régime de banane et du vol de banane. De plus l'absence d'entretien de certaines routes et pistes agricoles enclavent certaine production. Les concussions policières représentent un problème majeur pour les transporteurs. Une véritable politique d'entretien du réseau routier devrait être envisagée afin de désenclaver les bassins de production agricoles et dynamiser l'économie locale.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie toutes les personnes qui ont apporté un plus à ce travail, en particulier M. Madingou Antoine ainsi que les acteurs impliqués dans le transport de la banane à Mouyondzi. Il ne saurait oublier les lecteurs anonymes et ceux du journal pour leurs contributions.

REFERENCES

- [1] J. L. Hine et S. D.Ellis, "Commercialisation des produits agricoles et accès aux services de transport rural". Travel and Transport Program, vol. 4, no 3, pp. 1-13, 2001.
- [2] E. Pougoué Ngouzé, Analyse socio-économique de la filière igname dans la zone péri-urbaine de Douala. Mémoire de fin d'études d'ingénieur, spécialité Agronomie, option économie et sociologie rurales. Université de Dschang, 94 p, 2010.
- [3] C. Jenny and H. Correlf, Banana in: Hannen in: Genetic Diversity of tropical plants science publishers, pp: 555-556, 2002.
- [4] P.Y. Teycheney, B.E.L Lockhart, I. Acina and T. Landresse, "Direction of banana mild manioc virus and banana cvirus x by polyvalent degenerate oligonucleotide RT – PCP (PDO RT – PCP)". Journal of biological methods, vol. 142, pp. 41-42, 2007.
- [5] G.F. Mialoundama Bakouétla, Y. Berton Ofouémé, I.R. Tchouamo, H. Boukoulou, D. P. Folefack, F. Mbemba, A.B. Loubelo, H. Makouya et Z. Mbougou, "Analyse des déterminants de la consommation de la banane (Musa sp.) à Brazzaville, République du Congo". Journal of Animal & Plant Sciences, vol. 31, no 1, pp. 4864-4873, 2016.
- [6] G.F. Mialoundama Bakouétla, "Acteurs et circuits de commercialisation de la banane (Musa sp.) à Brazzaville". Revue de Sciences géographiques, d'environnement et d'aménagement, Baluki, vol. 2, no 1, pp. 29-44, 2017.

- [7] G.F. Mialoundama Bakouétla, Caractérisation de la filière banane en provenance des sous-préfectures de Kindamba et Mouyondzi pour les marchés brazzavillois (République du Congo). Thèse de doctorat en sociologie rurale, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Marien Ngouabi, 407 p, 2018.
- [8] P. Moundza, Le chemin de fer Congo-océan et le département de la Bouenza. Ed. L'Harmattan, 198 p, 2014.
- [9] C. Munari, D. Ngoïe - Ngalla, A.C. Ndinga Mbo et J. Ntsika, Le centenaire des pays de Mouyondzi (1911-2011). Editions Bajag-Meri, 238 p, 2013.
- [10] E.T. Hatcheu, "Gestion des marchés et gestion de la ville de Douala. Enjeux et défis de la décentralisation au Cameroun". Les cahiers de PRELUDES, vol 7, pp. 143-156, 2005.
- [11] P. Mpanzu Balomba, "Filière vivrière paysanne du Bas-Congo: acteurs, fonctionnement et performance. " Dounia, revue d'intelligence stratégique et des relations internationales, vol. 6, pp. 26-41, 2013.
- [12] D. Ngouma, P. H. Ndey Ngandzo et R. Ngomeka, "Ngo, une petite ville du Nord-Congo: cadre de vie et rôle régional. " Etude des caribéennes, 39-40, 2018.
- [13] R. Chadji et D.P. Folefack, "Dur labeur des femmes Bayam-Sellam dans l'approvisionnement des marchés de la ville de Douala (Cameroun) en banane plantain". European Scientific Journal, vol. 14, no 32, pp. 115-130, 2018.
- [14] D. Ngouma, L'axe Brazzaville-Gamboma: le rôle de la route dans l'organisation de l'espace et le développement rural. Thèse de doctorat en Géographie. Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Marien Ngouabi, 359 p, 2011.
- [15] D. Ngouma, "Les marchés ruraux de la rive droite du fleuve Congo: cadre d'échanges transfrontaliers. " Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement, vol. 2, pp. 3-13, 2014.
- [16] V.A Zeliver, "Fine tuning the zeliver view. " Economy and society, vol. 29, no 3, pp. 383-389, 2000.
- [17] M. Granovetter, "Economic Action and Social structure: the problem of embeddedness". American Journal of Sociology, vol. 91, no 3, pp. 481-510, 1985.
- [18] M. Weber, Economie et société. Paris, Agora, Press Pocket. 411 p, 1995.
- [19] P. Muller, "Entrepreneurship in the region: breeding ground for nascent entrepreneurs? " Small Business Economics, vol. 27, no 1, pp. 41-58, 2006.
- [20] D.B. Audretsch, T. T. Aldridge and M. Sanders, "Social capital building and new business formation: A case study in Silicon Valley". International Small Business Journal, vol. 29, no. 2, pp. 152-169, 2011.
- [21] P. Bourdieu, Les structures sociales de l'économie, Paris: Liber, Ed. du Seuil, 289 p, 2000.
- [22] Z. M'pené Nga Luley, "Les routes d'intérêt agricole: appui au développement des milieux ruraux en République Démocratique du Congo." Revue Dounia, revue d'intelligence stratégique et des relations internationales, vol. 6, pp. 76-89, 2013.
- [23] P. Mpanzu Balomba, Ph. Lebailly et S. Ch. Kinkéla, "Les conditions de production et de mise sur le marché des produits vivriers paysans dans la province du Bas-Congo (R.D. Congo). " Les cahiers de l'Association Tiers-Monde, vol. 26, pp. 143-150, 2011.

Internet des objets en contexte d'urbanisme de réparation: Enjeux technologiques et sociétaux pour une gestion urbaine durable à Cotonou

[Internet of Things in the context of urban planning for repair: Technological and societal challenges for sustainable urban management in Cotonou]

Hubert Frédéric Gbaguidi

Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics, Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques d'Abomey, Abomey, Bénin

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The complexity of urban challenges undermines the governance practices in force in cities that have experienced anarchy in the development of the territory and networks. Based on this observation, organizational and technological innovation have made it possible to develop innovative solutions for the production of networked urban services. Based on the Internet of Things, the construction and management of a smart city is based on the combination of territorial intelligence, heritage intelligence and scientific and technological intelligence. The analysis of these different elements of the urban stakes management system shows the importance of the reforms in the sharing of urban information but also, the need for precautions for the security of networked data and physical equipment. that feed the networks.

KEYWORDS: Smart city, territorial intelligence, repair urban planning, urban governance, heritage intelligence.

RESUME: La complexité des défis urbains met en mal les pratiques de gouvernance en vigueur dans les villes ayant connu une anarchie dans le développement du territoire et des réseaux. Partant de ce constat, l'innovation organisationnelle et technologique ont permis de mettre au point des solutions innovantes de production des services urbains en réseau. Basée sur l'internet des objets, la construction et la gestion d'une ville intelligente repose sur la conjonction de l'intelligence territoriale, de l'intelligence patrimoniale et de l'intelligence scientifique et technologique. L'analyse de ces différents éléments du système de pilotage des enjeux urbains fait montre de l'importance des réformes dans le partage de l'information urbaine mais aussi, de la nécessité de précautions pour la sécurisation des données mis en réseau et des équipements physiques qui alimentent les réseaux.

MOTS-CLEFS: Ville intelligente, intelligence territoriale, urbanisme de réparation, gouvernance urbaine, intelligence patrimoniale.

1 INTRODUCTION

Le fait urbain est une évidence inévitable depuis qu'au début des années 2000, l'ONU a fait le constat que la moitié de l'humanité vit en ville [1, p. 1]. Dans les pays du tiers monde en général et au Bénin en particulier, cette mutation de l'espace s'est opérée dans un contexte de planification limitée [2, p. 393]. Ainsi, le mode mono centrique des villes a engendré un étalement urbain, créant de ce fait, une ville à l'infini. En fait, la population ne cesse d'augmenter dans les agglomérations urbaines alors que le défaut d'anticipation et de planification ne favorise pas le redimensionnement des infrastructures et donc

l'agrandissement des voies urbaines. Il s'en suit donc une congestion fréquente de la circulation. La croissance rapide des villes s'est donc accompagnée de mécanismes mettant en mal les équilibres sociaux et territoriaux [3, p. 254].

Fournir les services urbains dans ces conditions devient alors aléatoire, inopérant et problématique. Dès lors, le recours fréquent à la réparation de l'urbanisme s'offre comme la seule alternative pour l'aménagement et la gestion du territoire. Cette pratique consiste à faire le remembrement des zones occupées en y développant à la demande, les différents réseaux urbains dont la voirie. Mais la limite d'une telle approche selon Breux et Diaz [4, p. 25] tient du fait que la complexité urbaine contrecarre « *toute tentative d'une seule gestion scientifique des problèmes auxquels font face les municipalités, en raison notamment des effets secondaires inattendus* ». La gouvernance urbaine dans un tel contexte découle d'un mix des ingrédients nécessaires pour gérer la complexité des défis actuels et à venir. Comme approche, Bernard Francq propose alors la mise en avant des enjeux dans « *un contexte d'interdépendance des questions urbaines et sociales* » [2] afin de moderniser les mécanismes éprouvés de pilotage de l'action publique. Berezowska-Azzag [5, p. 55] renforce cette proposition en assimilant l'écosystème urbain à un organisme vivant « *doté d'une intelligence* ». Pour Girardot [6, p. 3], l'intelligence territoriale est « *l'ensemble des connaissances pluridisciplinaires qui, d'une part, contribuent à la compréhension des structures et des dynamiques des territoires, et de l'autre, ambitionne d'être un instrument au service des acteurs du développement territorial durable* ». L'innovation institutionnelle et technologique est alors une piste intéressante à même de fédérer les différentes ressources indispensables à l'optimisation de la gouvernance à travers une instrumentation basée sur le croisement d'une multitude de données dont les sources sont à la fois convergentes et divergentes.

De ce point de vue et sans tomber dans les travers de la simplification, l'opportunité d'une conjonction des dynamiques du territoire et du numérique semble évidente. Mais le préalable à cette innovation réside dans la nécessaire précaution de saisir la complexité des interactions entre urbanisme et internet des objets [7, p. 9]. Les villes intelligentes issues de cette innovation sont selon Sophie Méritet, « *des villes modernes et connectées qui permettent de mettre en œuvre des infrastructures communicantes et durables pour améliorer le confort des citoyens tout en étant plus efficaces et en respectant l'environnement* » [8, p. 26].

La lecture de la définition de Méritet fait ressortir une mise en relation des infrastructures, des acteurs, des informations et d'un réseau de communication. Dès lors, la rationalisation des ressources et de l'espace ainsi que la capacité des différents services de l'administration publique à communiquer et travailler avec les autres services conditionnent le développement des villes intelligentes.

Pour appréhender les différentes facettes de cette innovation, la présente contribution se propose d'analyser les différents contours technologiques, institutionnels et sociétaux de l'internet des objets (IdO), de faire ressortir les contraintes qui s'y attachent et partant d'explorer les pistes pour une durabilité du service public de la gestion de la voirie urbaine dans un contexte d'urbanisme de réparation.

2 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Pour discuter de cette problématique, trois lignes argumentatives permettent de construire cet article. Dans un premier temps, il est émis l'hypothèse selon laquelle les défis urbains sont de plus en plus complexes dans le contexte d'urbanisme de réparation. En second lieu, le contexte technologique et technique du développement de l'internet des objets mérite une adaptation aux réalités locales et enfin la connaissance des implications institutionnelles et sociétales permettra une gestion urbaine plus efficace.

Pour tester ces hypothèses, la démarche adoptée est une association de la recherche documentaire et de l'observation directe et/ou participante. Elle a consisté à appeler la littérature existante afin de cerner d'une part, les contours des défis urbains en contexte d'urbanisme de réparation et d'autre part, de comprendre la problématique de l'internet des objets (IdO) (encore appelé Internet of Things (IoT) en anglais) à travers les conditions de leur apparition ainsi que les tendances de leur expansion. Elle a ensuite permis de parcourir un échantillon de réseaux urbains dans la ville de Cotonou afin de se rendre compte de leur mode de gouvernance.

Le dépouillement des résultats obtenus s'est opéré grâce à une classification selon les centres d'intérêt et avec des logiciels de traitement de texte ainsi que les tableurs.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 DÉFIS URBAINS ET INTELLIGENCE URBAINE

Les carences et dysfonctionnement dans la répartition, la gestion et le fonctionnement des infrastructures et services de base (eau, assainissement, transport, déchets, éclairage public, gaz, électricité, voirie...) caractérisent la vie quotidienne des habitants de Cotonou [2, p. 506]. Elles se manifestent sous plusieurs aspects récapitulés par April [9, p. 92] comme suit:

- Insuffisances techniques des réseaux,
- Inadaptation de leur dimensionnement ou de leur conception à la croissance spatiale des agglomérations,
- Au nombre de consommateurs,
- Défaut d'entretien et vétusté et, surtout,
- Inégalités criantes de la desserte entre fractions de la ville (quartiers riches et pauvres, réguliers et irréguliers).

La multiplicité des enjeux urbains ainsi identifiés appelle à une intelligence dans l'action publique. Berezowska-Azzag [5, p. 57], distingue trois (03) domaines en interaction dans le management des enjeux urbains:

- L'intelligence territoriale,
- L'intelligence patrimoniale
- L'intelligence scientifique et technologique qui a pour socle l'innovation.

L'intelligence territoriale illustre les performances organisationnelles, et prend pour principal objet le développement durable et équitable de la collectivité territoriale [10, p. 98]. Il met en avant selon Girardot [6, p. 2], trois (03) principes: « *la participation, l'approche globale et équilibrée des territoires et le partenariat* ».

L'intelligence patrimoniale est basée sur le champ éthique et donc les valeurs alors que Flamand [11, p. 121] postule que l'intelligence technologique s'apparente à « *une capacité organisationnelle ... et non comme un outil ou un dispositif qui ne serait mobilisé que sporadiquement* ». Elle repose donc sur le socle de l'innovation et « *permet d'identifier et d'exploiter les opportunités résultant des changements techniques et scientifiques ainsi que d'identifier et répondre aux menaces de tels changements* » [12, p. 16].

La résultante issue de la mise en tension de ces différentes intelligences dégage l'interface du management urbain comme l'illustre la figure ci-après.

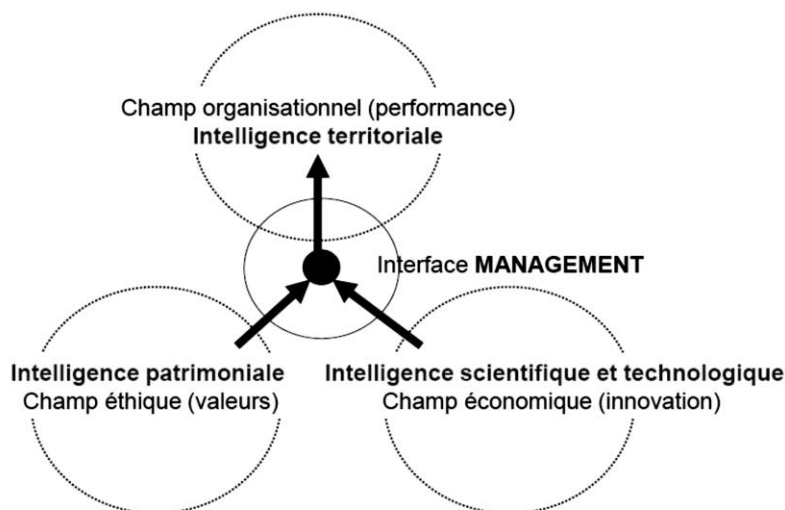


Fig. 1. Système urbain relationnel intelligent

Source: Berezowska-Azzag, 2013

L'assimilation du système urbain à l'organisme humain permet ensuite de montrer par analogie qu'il est

alimenté par des ressources humaines (population active formée, compétences, culture, savoir et savoir-faire), foncières (foncier résidentiel, industriel, de services, agricole, touristique, des infrastructures, des équipements structurants), économiques (activités économiques et ressources financières) et naturelles (espace fournisseur et récepteur: sol et paysage, végétation, eau, air, énergie, matières premières), qui font tourner le cycle de vie [5, p. 58].

Dans ces conditions, l'intelligence du cerveau conducteur des opérations conditionne la survie de l'organisme.

Partant de cette réflexion analogique, l'intelligence urbaine est donc une démarche qui met en place tout un éventail d'outils d'ingénierie urbaine et territoriale de management du développement du territoire, qui se sert de nouvelles technologies de l'information et de la communication. L'adaptation de cette logique au contexte d'urbanisme de réparation pratiqué dans une large partie des villes africaines fait montre selon Petitet [13, p. 4] que le développement des grands services techniques urbains à un prix raisonnable et à une échelle territoriale suffisante est souvent problématique et devient le terreau favorable à l'émergence des « *solutions alternatives moins chères, plus flexibles et moins centralisées* ». Dès lors, les innovations basées sur les solutions décentralisées semblent être la piste à même de donner de l'efficacité aux services urbains essentiels.

3.2 CONTEXTE TECHNOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE L'IOT

L'IdO pour l'OCDE [14, p. 3] désigne un écosystème au sein duquel les applications et les services exploitent des données collectées à partir d'appareils dotés de capteurs et interagissant avec le monde physique. Benghozi et al., [15, p. 16] ajoutent que l'internet des objets est

un réseau de réseaux qui permet, via des systèmes d'identification électronique normalisés et unifiés, et des dispositifs mobiles sans fil, d'identifier directement et sans ambiguïté des entités numériques et des objets physiques et ainsi de pouvoir récupérer, stocker, transférer et traiter, sans discontinuité entre les mondes physiques et virtuels, les données s'y rattachant».

La lecture de la définition de ces auteurs fait apparaître quatre (04) opérations:

- Un croisement entre un monde physique et un monde numérique,
- La nécessité de la normalisation d'un système d'identification électronique des objets physiques,
- La création d'une liaison (sans fil) entre les composantes et,
- La transmission continue d'information entre ces différents éléments en interaction.

Les infrastructures concernant le monde physique comprennent tous les systèmes vivants ou artificiels qui interagissent entre eux par divers effets physiques tels que les forces, déplacements, variation de température ou de pression, voix, son et lumière. C'est dans ce cadre que Borgia [16, p. 9] précise que les terminaux dont sont équipées les villes intelligentes sont « *les capteurs, les caméras de surveillance et les réseaux électriques intelligents* ».

Pour l'efficacité du système, la transmission des informations collectées par ces équipements devra être en temps réel pour aboutir à des réponses instantanées. C'est pour cette raison que Billet [17, p. 120] précise qu'un « *canal de diffusion de flux est une transmission d'éléments de flux qui s'établit d'un émetteur de flux s vers un récepteur de flux r après que s ait reçu une requête d'accès au flux de la part de r .* »

Le monde numérique qui est le second déterminant de l'IoT comprend tous les systèmes manipulant des données numériques ainsi que les réseaux permettant l'échange des données. Selon CIGREF [18, p. 3], les objets connectés remplacent les tâches manuelles, car ils renvoient (de par le fait d'être connectés), l'information directement vers le réseau. Les solutions d'IdO étant basées sur la connectivité au réseau internet, Benhamou [19, p. 140] prévient que « *la bande passante sera de plus en plus sollicitée surtout pour les objets qui renvoient de l'information en continu* ». Cette préoccupation de l'auteur s'estompe grâce aux innovations technologiques récentes qui donnent une capacité assez considérable à la fibre optique dont le déploiement se généralise dans les villes.

En dépit de ces externalités positives, la vulnérabilité du système tient de cet atout. En effet, étant relié par un réseau ouvert du genre d'internet, la possibilité des attaques par les hackers est une menace réelle dès lors que n'importe quel pirate

du monde pourra créer des ennuis à même de boguer le système informatique. Pour renforcer la crainte d'une grande vulnérabilité des systèmes mis en place, Billet [17, p. 13] prévient que

Les objets étant des entités physiques possédant les capacités nécessaires pour influencer sur leur environnement, les dégâts provoqués par une attaque informatique dans un tel contexte ont un impact bien plus important que ceux causés par les intrusions, les défigurations de site, les vols de données ou les dénis de service que nous connaissons à l'heure actuelle.

Il convient donc à l'amont, d'implémenter des mesures de sécurité renforcées pour protéger les intrusions indésirables. C'est à juste titre que François [20] conclut que les sociétés qui « *auront compris et identifié l'impératif de sécurité seront celles qui prendront la tête de la nouvelle révolution de l'Internet des Objets* ».

Sur le plan matériel, l'IoT utilise deux (02) types d'éléments pour interagir avec le monde physique: des capteurs et des actionneurs qui selon Billet [17, p. III] permettent de « *mesurer l'environnement et d'agir sur celui-ci, faisant ainsi le lien entre le monde physique et le monde virtuel* ».

Les capteurs permettent de recueillir des informations depuis le monde physique et les transmettre vers le système informatique. Ils peuvent se présenter sous les formes de comptage d'impulsions (tachymètre) ou d'instruments pour lire la température, la pression, la luminosité, la position ou la vitesse. Ces éléments équipent la plupart des smartphones et donc sont accessibles et utilisables par la plupart des citoyens. Les actionneurs quant à eux permettent au système informatique d'agir sur le monde physique en modifiant son état.

Au regard de la multiplicité des dispositifs mis en relation grâce à l'internet des objets, Mohymont [21, p. 37] prévient que « *tous ces objets connectés ont besoin d'être alimentés par une source d'énergie* ». C'est donc important de réfléchir en amont à la question énergétique pour faire émerger ces genres de solutions. Or, selon Gbaguidi [22, p. 98], le secteur énergétique est caractérisé entre autres par une « *consommation nationale relativement faible et un taux d'accès limité des populations* » d'une part et des « *sauts intermittents de l'énergie électrique* » d'autre part ». Face à ce stress énergétique, Laponche [23, p. 8], propose pour abolir la frontière entre offre et demande de « *promouvoir l'énergie décentralisée* ». Ce genre de solution a permis d'accroître l'offre du service d'éclairage public à travers le déploiement des lampadaires solaires. Dès lors, la capitalisation des résultats de cette innovation technologique permettra de fournir l'énergie nécessaire au fonctionnement des équipements de l'Internet des Objets.

3.3 CONTEXTE SOCIÉTAL

Les systèmes intelligents de gestion urbaine mettent en interaction, diverses exigences en termes d'infrastructures et de services de communication dont les modes et logiques de fonctionnement paraissent en déphasage avec les pratiques actuelles. L'adaptation des politiques et pratiques des services publics paraît donc indispensable pour produire et rendre disponible des informations de qualité aux systèmes. L'interopérabilité des données produites par les différents services de la ville nécessite alors une mise à jour des procédures et un renforcement des capacités des acteurs.

Pour réussir préalable, un dialogue cohérent et permanent dans un langage accessible à tous les acteurs (anciens et nouveaux) implémentera de façon durable les services publics attachés à l'internet des objets. Cependant, Petitet [13, p. 10] met en garde contre les conséquences sociétales de cette réforme dans la fourniture des services publics. Il cite en exemple, le risque de se retrouver avec des personnes continuellement connectées sur un tronçon embouteillé ou alors le danger d'une dépendance permanente des technologies déployées au point de ne point envisager de s'en passer.

Par ailleurs, il est fort à craindre qu'avec le développement de l'IdO, les emplois peu qualifiés disparaîtront au détriment des postes de plus en plus spécialisés. Mais la baisse constante du coût des composantes du réseau permet d'envisager de mettre une intelligence et des moyens de communication dans beaucoup d'objets de la vie courante ou professionnels et donc constituera une source de création d'opportunité d'affaires nouvelles pour les citoyens.

Un problème crucial qui pourrait également naître de la multiplicité des composants des équipements du système de l'IdO est l'obsolescence prématurée ou la fin de vie qui, les transformera en déchets dont le traitement deviendra un nouvel enjeu sociétal.

4 POUR LA DURABILITÉ DES OBJETS URBAINS CONNECTÉS

L'essor de l'internet des objets est fortement dépendant des innovations et de la capacité à imaginer le monde de demain. Partant de ce postulat, la création et le maintien d'un cadre d'éclosion des compétences spécifiques semble un pilier essentiel

de la conjonction des différentes intelligences territoriale, patrimoniale, technologique et scientifique. Les défis urbains sont globalement connus mais leur ampleur évolue au gré du développement des établissements urbains. Dès lors, il importe de changer le scénario et non le casting par le maintien d'une communication perpétuelle entre les enjeux actuels et leur tendance d'évolution pour une implémentation réussie des systèmes d'information urbains.

Sur le plan technologique, l'analyse approfondie de la trame du réseau du service urbain à desservir importe pour la conception mais aussi pour la mise en œuvre et l'entretien des équipements à mettre en intelligence. Ainsi donc le choix du système de transmission des informations au système, l'ajustement de la réaction des éléments en interaction par rapport aux contraintes factuelles devra donc être fait dans une vision prospective en se basant sur les réalités locales.

5 CONCLUSION

À la lumière des analyses précédentes, la présente étude met en évidence la nécessaire adaptation de la gestion urbaine aux enjeux de l'innovation technologique et sociétale. Ceci passe par une maîtrise constante des défis urbains et une veille permanente des solutions de l'internet des objets.

Cette technologie a l'avantage d'optimiser la gestion des objets urbains et donc une baisse de la consommation des ressources énergétiques telles que l'électricité et même le carburant pour les voitures. Mais, le piratage des données personnelles constitue des risques qui pourront remettre en cause la durabilité des systèmes. Il importe donc de mûrir les réflexions sur la sûreté des données des objets connectés. Par ailleurs, l'interopérabilité des objets et leur standardisation sont également des préalables à même de favoriser la concurrence entre les équipementiers et donc le développement d'un processus continu d'innovation.

REFERENCES

- [1] J. Veron, «La moitié de la population mondiale vit en ville, » *Population & Sociétés*, n° 1435, pp. 1-4, Juin 2007.
- [2] H. F. Gbaguidi et al., «Libération de l'espace public à Cotonou: enjeux d'une mesure d'austérité en contexte d'urbanisme de réparation, » *Cahiers du CBRST*, n° 112, pp. 492-512, Décembre 2017.
- [3] H. F. Gbaguidi, «Réparation de l'urbanisme, comment (re) concilier le désordre et les opérations urbaines, » *Les actes de la semaine du CBRSTI, Journée de la renaissance scientifique de l'Afrique*, pp. 247-254, 2018.
- [4] S. Breux et J. Diaz, «La ville intelligente Origine, définitions, forces et limites d'une expression polysémique, » *Urbanisation Culture Société*, 2017.
- [5] E. Berezowska-Azzag, «intelligence urbaine, au-delà d'une planification, » *Courrier du Savoir*, n° 116, pp. 55-63, 2013.
- [6] J.-J. Girardot, «Intelligence territoriale et participation, » *ISDM*, n° 116, pp. 1-13, 2004.
- [7] F. Mizzi, «Penser la ville intelligente dans une perspective de ville durable augmentée, Avenir des territoires: ce que change le numérique, » *Belvedere*, n° 12, pp. 8-9, 2018.
- [8] Y. B. Aboubacar, «Le développement des villes intelligentes, » *Villes d'Afrique*, n° 15, p. 80, 2016.
- [9] D. Appril, «Problèmes et défis de la gestion urbaine dans les très grandes villes du Sud, » *Les très grandes villes dans le monde*, pp. 83-103, 2000.
- [10] M. Pelissier et I. Pybourdin, «L'intelligence territoriale: Entre structuration de réseau et dynamique de communication, » *Les Cahiers du numérique*, vol. 5, n° 154, pp. 93-109, 2009.
- [11] M. Flamand, «Le déploiement de l'intelligence technologique dans le processus d'innovation des firmes: quels objectifs, enjeux et modalités pratiques?: Une application à l'industrie automobile, » *Université de Bordeaux, Bordeaux*, 2016.
- [12] J. J. McGonagle et C. M. Vella, *Proactive Intelligence*, Londres: Springer, 2012.
- [13] S. Petit, «Eau, assainissement, énergie, déchets: vers une ville sans réseaux?, » *Métropolitiques*, pp. 1-5, 2011.
- [14] OCDE, «L'internet des objets saisir les opportunités et relever les défis, » OCDE, 2016.
- [15] P.-J. Benghozi, S. Bureau et F. Massit-Folléa, *L'Internet des objets. Quels enjeux pour les Européens?*, Paris: Maison des Sciences de l'homme, 2009.
- [16] E. Borgia, «The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues, » *Computer Communications*, n° 154, pp. 1-31, 2014.
- [17] B. Billet, «Système de gestion de flux pour l'Internet des objets intelligents. Calcul parallèle, distribué et partagé, » *Université de Versailles-Saint Quentin en Yvelines, Versailles-Saint Quentin en Yvelines*, 2015.
- [18] CIGREF, «L'internet des objets, » *Cahier d'innovation*, 2014.
- [19] B. Benhamou, «Internet des objets: défis technologiques, économiques et politiques, » *Revue Esprit*, vol. 3, n° 11, pp. 37-150, 2009.

- [20] C. François, «Il faut sécuriser l'internet des objets, » 2015.
[En ligne]. Available: <https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/il-faut-securiser-l-internet-des-objets-469148.html>.
[Accès le 12 Mai 2020].
- [21] F. Mohymont, «Les enjeux économiques et sociaux de l'internet des objets of Management, » Louvain School, Louvain la neuve, 2005.
- [22] H. F. Gbaguidi, «Défis urbains et gouvernance: Mise en place d'un observatoire de l'évolution urbaine à Cotonou, » Université Catholique de Louvain, Louvain la Neuve, 2013.
- [23] B. Laponche, «Energie décentralisée enjeux technologiques, économiques et territoriaux, » Energie-Cités, Grenoble, 2002.
- [24] E. Morin, Introduction à la pensée complexe, Nouvelle édition éd., Paris: Seuil, 2005.

Publicité télévisée à Cotonou et viol du droit à l'information du consommateur

[Television advertising in Cotonou and violation of the consumer's right to information]

Rémi Kodjo and Jean Euloge Gbaguidi

Laboratoire d'Etude des Médias, de l'Information et de la Communication (LEMIC), Département des Sciences du Langage et de la Communication (DSLCC), Université d'Abomey-Calavi (UAC), Abomey-Calavi (AB), Benin

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The consumer's right to information is intended to protect their consent, health and safety and allow them to make informed decisions. This study aims to contribute to the eradication of the violation of the consumer's right to information in Benin. The methodological approach adopted consisted of a review followed by field investigation with the various stakeholders, using interviews conducted from a previously established guide. The data collected has been processed by suitable statistical methods. The results revealed that of the 468 surveyed, there were 277 men and 191 women whose ages varied from 18 to over 50 years. The majority of respondents were aware of the notion of advertising. 59% of respondents bought through advertising. 70.1% said they wanted to be informed about the content of the products they buy and believed that they have the right to information. For the professionals met, the advertisement does not reveal all the informations on the products with the most convincing aim is to make the product flow more quickly. It then becomes urgent that measures be taken to avoid this imbalance between the position of consumers and that of professionals. These measures must lead to sufficient consumer protection provisions.

KEYWORDS: Television advertising, consumer, right to information, protection, Benin.

RESUME: Le droit à l'information du consommateur a pour but de protéger son consentement, sa santé et sa sécurité et lui permettre de décider en pleine connaissance de cause. La présente étude a pour objectif de faire l'état des lieux de la pratique publicitaire à Cotonou, au regard du droit à l'information du consommateur. L'approche méthodologique adoptée a consisté en une revue documentaire suivie d'investigation de terrain auprès des différents acteurs, à l'aide d'entretiens déroulés à partir d'un guide préalablement établi. Les données collectées ont été traitées par des méthodes statistiques adéquates. Les résultats ont révélé que sur les 468 enquêtés, on décompte 277 hommes et 191 femmes dont l'âge les âges avaient varié de 18 à plus de 50 ans. La majorité des enquêtés connaissaient la notion de publicité. 59% des enquêtés achetaient grâce à la publicité. 70,1% des enquêtés avaient affirmé qu'ils souhaitent être informés sur le contenu des produits qu'ils achètent et estimaient qu'ils ont le droit à l'information. Pour les professionnels rencontrés, la publicité ne dévoile pas toutes les informations sur les produits dans le but probant de faire écouler plus rapidement les produits. Il devient alors urgent que des dispositions soient prises pour éviter ce déséquilibre entre la position des consommateurs et celles des professionnels. Ces mesures doivent déboucher sur des dispositions protectrices suffisantes des consommateurs.

MOTS-CLEFS: Publicité télévisée, consommateur, droit à l'information, protection, Bénin.

1 INTRODUCTION

La publicité n'est plus un phénomène nouveau de nos jours, mais il n'est point besoin de rappeler l'ampleur qu'elle a pris de nos jours, tenant un rôle de premier plan dans la vie des consommateurs et des organisations (annonceurs). Ce développement rapide de la publicité a été rendu possible grâce au développement parallèle des mass médias qui à eux seuls hormis les médias sociaux, permettent de toucher un public très étendu, et de le faire dans des délais très brefs. La publicité, de par son effet dopant est susceptible de créer de nouveaux besoins chez le consommateur, même lorsque les conditions financières de ce dernier ne le lui permettent. L'influence de la publicité via les médias est assez forte, vue le rôle éminemment important joué par ceux-ci dans la diffusion de l'information. Comme le soulignent différents auteurs, aucun parent n'accepterait qu'un étranger s'impose dans son foyer pour éduquer ses enfants plus de 3 heures par jour. C'est pourtant ce que fait la télévision La publicité agit telle une injection d'anesthésique sur le moi psychique. Les effets d'une telle injection ne sont fonction, ni du milieu, ambiant, ni de l'état interne de l'organisme; ils ne dépendent que de la formule de la drogue administrée [1].

Les publicistes, conscient de cela font passer toutes sortes de publicités pour formater les goûts et les désirs des enfants selon les déshydratés des annonceurs. Ainsi, enfants comme adultes, nous sommes à longueur de journée exposés au son de la télévision avec des messages publicitaires aussi divers que variés qui nous poussent à acheter un bien ou un service.

A Cotonou, le constat au niveau des jeunes Cotonnois est très saisissant; ils veulent pour la plupart être à la mode du nouveau modèle de portable sorti, être le premier à expérimenter le nouveau service offert par tel ou tel réseau GSM pour ne citer que ceux-là, sans pour autant vérifier la véracité des faits allégués dans les publicités.

Les droits des consommateurs sont définis autour d'un ensemble de huit principes de base, dont: le droit à la satisfaction des besoins de base, le droit à la sécurité, le droit de choisir, le droit d'être entendu, le droit à réparation, le droit à l'éducation du consommateur, le droit à un environnement sain et le droit d'être informé. C'est dans ce contexte de pertinence de la protection du consommateur que le droit à l'information du consommateur intervient comme une nécessité de régulation de la société, notamment en matière de relation entre les professionnels et les consommateurs [2].

Au Bénin, il existe la loi de 2007-21 du 16 octobre 2007 portant protection du consommateur en république du Bénin. Malheureusement, ce conseil n'est pas installé et les droits des consommateurs notamment le droit à l'information continue d'être violé quotidiennement. Au regard de cette analyse, juxtaposée de la publicité dont l'effet est amplifié par les mass Médias, notamment la télévision et le droit de l'information et ses corollaires, certains questionnements s'imposent: i) Quels sont les acteurs du paysage publicitaire au Bénin ? ii) Quel est l'environnement juridico institutionnel de la publicité au Bénin ? iii) Quels sont les effets réels de la publicité télévisée sur le consommateur ? iv) Quel est le niveau d'appropriation du droit à l'information aussi bien par les acteurs de la publicité que par les consommateurs. La présente étude a pour objectif de faire l'état des lieux de la pratique publicitaire à Cotonou, au regard du droit à l'information du consommateur.

2 CADRE CONTEXTUEL ET THÉORIQUE

2.1 CADRE CONTEXTUEL

Cette étude s'est déroulée dans la ville de Cotonou (6° 21' 45" Nord 2° 25' 32" Est). La commune de Cotonou est située sur le cordon littoral qui s'étend entre le lac Nokoué et l'Océan Atlantique, constitué de sables alluviaux d'environ cinq mètres de hauteur maximale. Elle représente la seule commune du département du Littoral au Bénin.

2.2 CADRE THÉORIQUE

2.2.1 LE DROIT

Le Droit, est l'ensemble des dispositions interprétatives ou directives qui à un moment et dans un Etat déterminés, règlent le statut des personnes et des biens, ainsi que les rapports que les personnes publiques ou privées entretiennent. En considération de l'objet du Droit, et dans un but pédagogique, le Droit privé fait l'objet de divisions telles que: le droit civil, le droit procédural, le droit commercial, le droit social et à leur tour ces matières font l'objet de sous-divisions, par exemple le droit civil se divise en: droit des personnes, droit des régimes matrimoniaux, droit des successions, droit des biens, droit des obligations et des contrats [3].

2.2.2 INFORMATION

L'information est un concept de la discipline des sciences de l'information et de la communication. Au sens étymologique, l'information est ce qui donne une forme à l'esprit. Elle vient du verbe latin *informare*, qui signifie « donner forme à » ou « se former une idée de ». L'information désigne à la fois le message à communiquer et les symboles utilisés pour l'écrire. Elle utilise un code de signes porteurs de sens tels qu'un alphabet de lettres, une base de chiffres, des idéogrammes ou pictogrammes [4].

2.2.3 CONSOMMATEUR

Un consommateur est un individu qui achète, ou qui a la capacité d'acheter des biens, et des services offerts en vente dans le but de satisfaire des besoins, des souhaits des désirs, à titre personnel ou pour son ménage [5]. La LOI N° 2007-21 du 16 Octobre 2007, portant protection du consommateur en République du Bénin définit le consommateur comme : « la personne physique ou morale qui achète ou offre d'acheter des biens ou services pour des raisons autres que la revente, ou qui bénéficie en tant qu'utilisatrice finale d'un droit personnel ou réel sur des biens ou services quelle que soit la nature publique ou privée, individuelle ou collective, des personnes ayant produit, facilité la fourniture ou la transmission de ce droit.

3 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

L'approche méthodologique adoptée a consisté en une revue documentaire suivie d'investigation de terrain auprès des différents acteurs, à l'aide d'entretiens déroulés à partir d'un guide préalablement établi. A cela s'est ajouté un questionnaire administré à la population, dont les informations collectées étaient relatives au profil socio-professionnel des personnes enquêtées, l'influence de la publicité sur la décision d'achat et leurs perceptions sur leur droit à l'information.

L'étude a pris en compte quatre chaînes de télévisions publique et privées, 10 agences de publicité implantées dans la capitale économique du Bénin et 468 consommateurs résident de la même ville.

Pour le traitement statistique des données, Le logiciel CSPRO a permis de créer un masque de saisie et de générer une base de données. Le tableur Excel a permis l'importation des données et la réalisation des graphiques. Le logiciel d'analyse économétrique SPSS a permis de procéder aux analyses inférentielles.

4 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

4.1 RÉSULTATS

4.1.1 PROFIL SOCIO-PROFESSIONNEL DES PERSONNES ENQUÊTÉES

Le tableau 1 présente la répartition des personnes enquêtées en fonction de leur âge. L'on constate au travers de ces résultats que sur un total de 468 individus 41,9% avaient entre 18-25 ans, 35,3% avaient entre 26-35 ans, 17,3% entre 36-50 ans et 5,6% ont entre 50 ans et plus.

La Figure 1 présente la répartition des personnes enquêtées en fonction de leur sexe. Elle révèle que qu'il y avait 277 hommes et 191 femmes.

La population d'étude était constituée de 38,2% d'élèves/étudiants, de 19,7 % de fonctionnaire, de 12,8 % d'agent commercial, de 2,6% de directeurs commerciaux et de 26,7 % d'autres professions libérales (figure 2).

Tableau 1. Répartition des personnes enquêtées en fonction de leur âge

Age		Effectifs	Fréquences (%)	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	18-25 ans	196	41,9	41,9	41,9
	26-35 ans	165	35,3	35,3	77,1
	36-50 ans	81	17,3	17,3	94,4
	50 et plus	26	5,6	5,6	100
	Total	468	100	100	

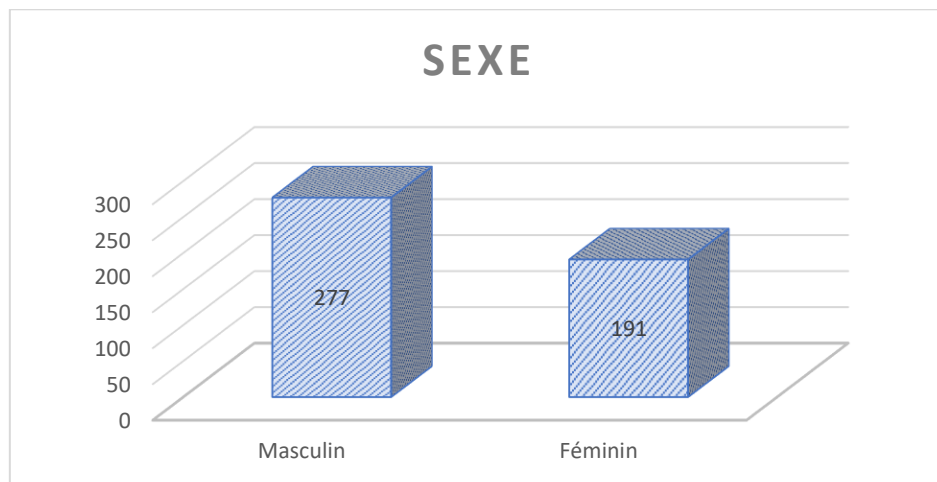


Fig. 1. Répartition des personnes enquêtées en fonction de leur sexe

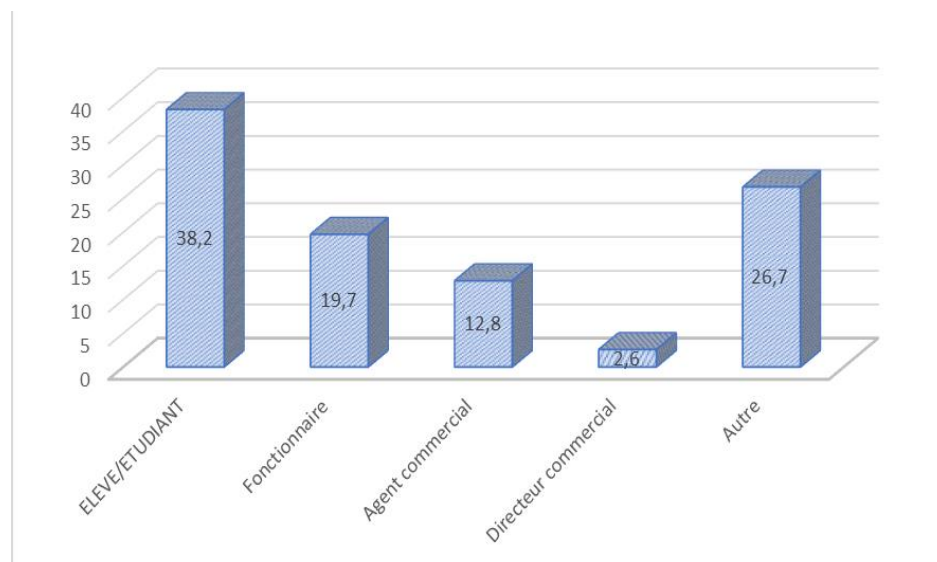


Fig. 2. Répartition des personnes enquêtées par catégories socioprofessionnelles

4.1.2 INFLUENCE DE LA PUBLICITÉ SUR LA DÉCISION D'ACHAT

A la question par quel moyen connaissez-vous la publicité, il a été noté une forte proportion de ceux qui ont connaissance de la publicité grâce à la télévision (Figure 3).

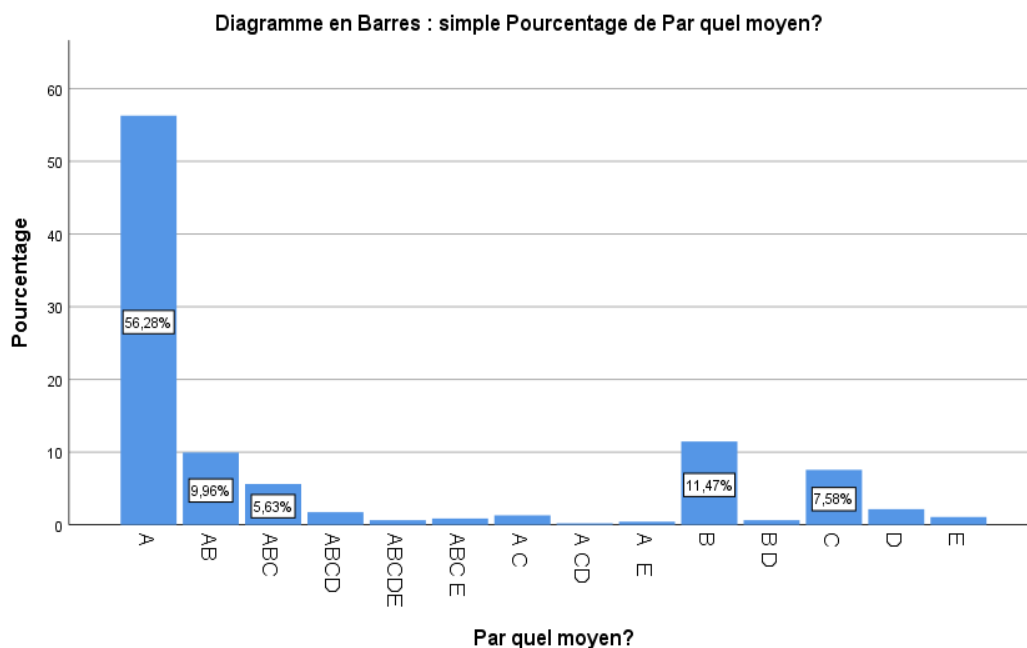


Fig. 3. Canaux par les lesquels les consommateurs ont connaissance de la publicité

Légende :

A	Télévision
B	Radio
C	Affiche publicitaire
D	Presse écrite
E	Autres

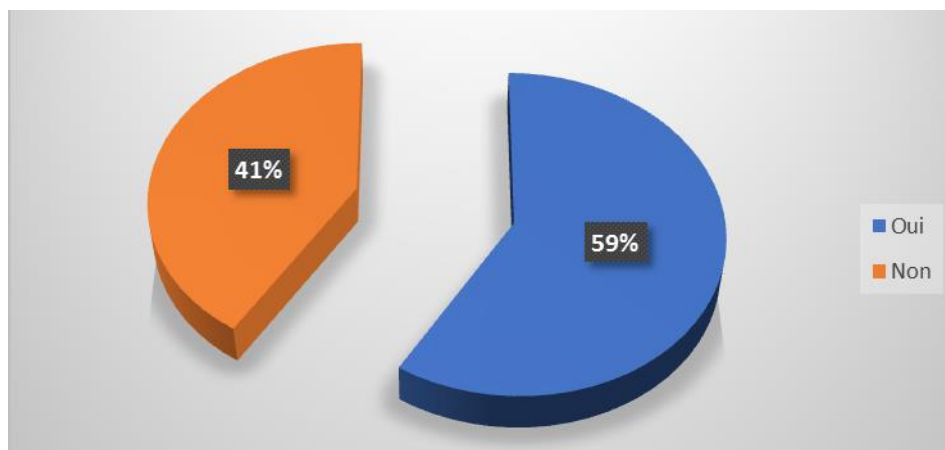


Fig. 4. Achat grâce à la publicité

Au niveau de la figure 4 nous notons que 59% des personnes interrogées ont acheté une fois à la suite de publicité télévisée

Le test de khi-deux appliqué aux variables "achat grâce à la publicité et la fréquence de suivi" donne 0,00% au sens de la signification asymptotique, ce qui est inférieur à 5%. Il existe donc une liaison entre les deux variables. Ceci nous permet d'établir un lien entre les deux variables grâce à un tableau croisé.

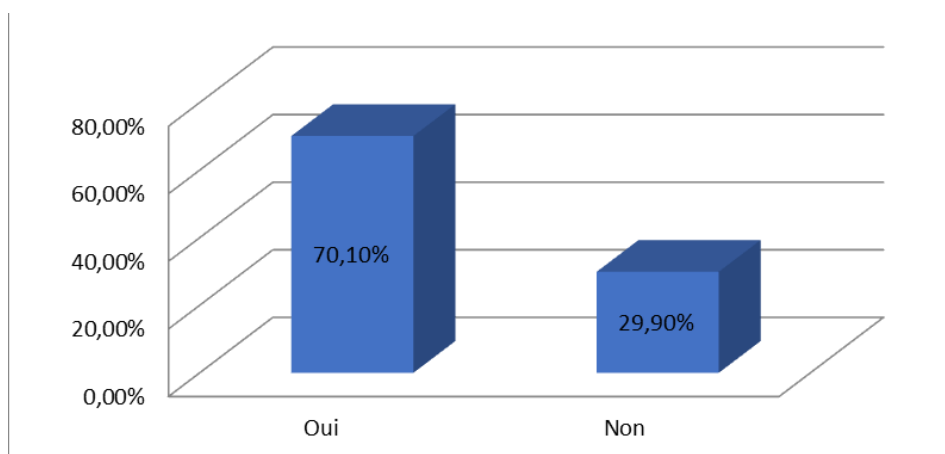
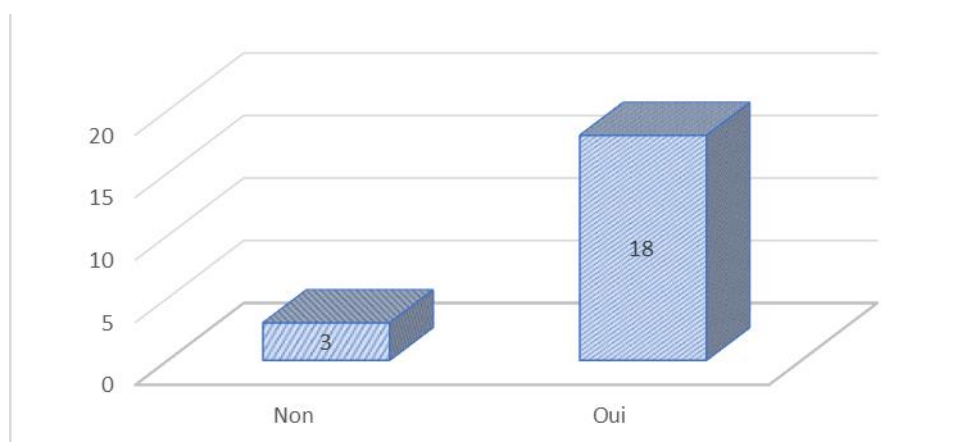
Tableau 2. Croissement de la variable achat grâce aux spots TV et Fréquence de suivi

	Tests du khi-carré		
	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-carré de Pearson	42,780 ^a	3	0,000
Rapport de vraisemblance	44,625	3	0,000
Association linéaire par linéaire	0,655	1	0,418
N observations valides	444		

a. 0 cellules (0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 20,50.

4.1.3 PERCEPTIONS DES CONSOMMATEURS ENQUÊTÉS SUR LE DROIT À L'INFORMATION

70,1% de nos enquêtés affirment qu'ils doivent être informés sur le contenu des produits qu'ils achètent et estiment qu'ils ont le droit à l'information (Figure 5). Par ailleurs, pour 18 professionnels rencontrés sur 21, la publicité ne dévoile pas toutes les informations sur les produits (Figure 6). Plusieurs causes sont à la base de ces violations du droit du consommateur à l'information. Les plus citées ont été liées à la mise en vente rapide des produits publiés sans tenir compte de la sécurité du consommateur car 57,1% affirment que l'objectif premier des entreprises est de faire écouler les produits plus rapidement (Figure 7). Enfin, à la question de savoir si le droit d'accès à l'information du consommateur est violé, environ 67% des professionnels des médias affirment sans embage que ce droit est bel et bien violé contre 33 % qui sont perplexes face à cette question.

**Fig. 5.** Besoins d'informations sur les produits/services**Fig. 6.** Proportions de professionnels ayant affirmé que la publicité dissimule des informations

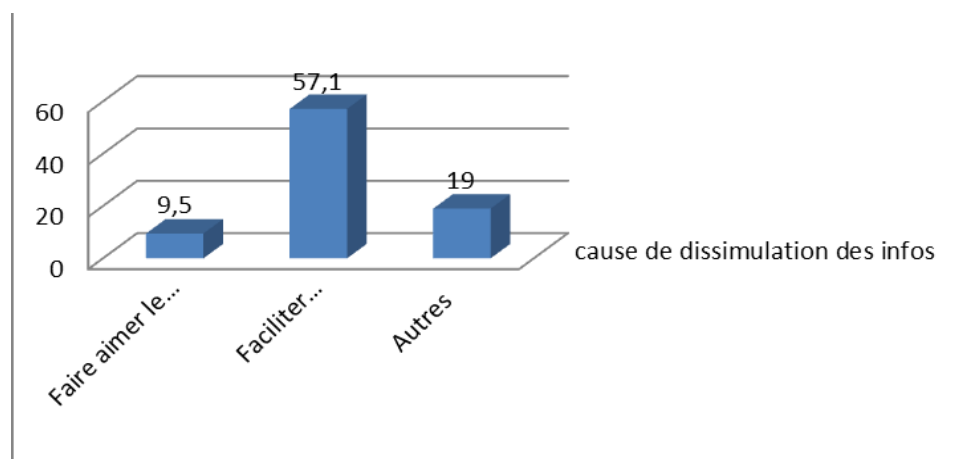


Fig. 7. Causes de dissimulation des infos

4.2 DISCUSSIONS

4.2.1 PROFIL SOCIO-PROFESSIONNEL DES CONSOMMATEURS

Le droit de la consommation s'appuie sur le constat que le consommateur est intrinsèquement en situation de faiblesses économique, juridique et procédurale; ce qui impose qu'il soit protégé de manière permanente par des dispositions d'ordre public auxquelles il ne doit jamais pouvoir renoncer. Si l'idée de protéger l'acheteur contre les éventuelles tromperies du vendeur n'est pas nouvelle l'existence d'un droit de la consommation, spécialement tourné vers la protection des consommateurs, est récente. Le mouvement consumériste, dénonçant les dangers de la consommation de masse pour les consommateurs, est d'abord apparu aux Etats-Unis, dans les années 1960. En Europe, et particulièrement en France, les premières lois d'inspiration consumériste ont vu le jour au cours des années 1970 [6].

Les mesures de protection du consommateur visent à remédier aux déséquilibres inhérents à la relation qui a trait aux rapports de force, aux connaissances et à d'autres ressources. Aux Etats Unis, pour aider à corriger ces déséquilibres, la notion moderne du droit du consommateur à la protection a été présentée le 15 mars 1962 dans une allocution historique du Président Kennedy. Dans son discours, plusieurs aspects avaient été abordés notamment le droit à la sécurité, le droit de choisir, le droit d'être entendu et le droit à l'information [7].

Nos résultats ont révélé que sur les 468 enquêtés, on décompte 277 hommes et 191 femmes dont les âges avaient varié entre 18 et plus de 50 ans. On y dénombre des élèves, des étudiants, des fonctionnaires, des agents commerciaux et d'autres professions libérales. Par le passé, plusieurs études ont mis en exergue l'influence de du sexe et de l'âge sur la réceptivité des messages publicitaire. En marketing, les chercheurs ont souligné les différences de comportement d'achat, liées entre autres à une perception différente des produits ou étudié des cibles spécifiques: les femmes, les hommes. Des études sur le genre ont été également développées en communication (publicité, internet) et dans l'analyse du traitement de l'information. Il a été alors déduit que la prise en compte du concept de genre permet de développer des stratégies marketing plus précises [8]. De manière générale, le débat éthique autour de la publicité et son impact sur les jeunes est centré le plus souvent sur l'âge auquel ils développent des ressources cognitives suffisantes pour comprendre les intentions persuasives d'un message publicitaire et leur degré de scepticisme envers la publicité. Ainsi, en fonction de l'âge, les jeunes sont perçus, par rapport aux adultes, comme étant « vulnérables et malléables » face aux tentatives d'influence médiatique. Cela conduit notamment certains gouvernements (Suède, Allemagne, Grande Bretagne et peut être France) à mettre en place des mesures restrictives destinées à encadrer la publicité à la télévision dédiée à cette audience [9]. Une autre étude a montré que l'âge de divergence différentiel entre l'âge cognitif et l'âge idéal, qui avait été jusqu'à présent négligé dans les études sur les seniors, se révèle être la variable qui influence le plus leurs comportements [10].

4.2.2 INFLUENCE DE LA PUBLICITÉ SUR LA DÉCISION D'ACHAT

Les résultats de cette étude ont également montré que les spots publicitaires activaient le désir d'achat chez le consommateur. Selon Moser [11], l'une des premières tentatives pour modéliser l'effet de la publicité a été le modèle AIDA. D'après ce modèle, la publicité peut d'abord éveiller l'attention, puis engendrer de l'intérêt, ensuite s'adresser aux mobiles et finalement pousser à l'action. Un modèle populaire similaire dénommé DAGMAR (Defining Advertising Goals for Measuring

Advertising Results), était la formule suggérée par Colley en 1961 pour établir des objectifs axés sur les communications. DAGMAR a incorporé des éléments de sensibilisation, de compréhension, de conviction et d'achat en tant qu'étapes de l'influence du message publicitaire sur le comportement du consommateur. La compréhension est l'étape où le consommateur comprend le message central d'une publicité, après quoi la conviction est une étape où le public croit à l'authenticité du message livré par la publicité, et l'action est l'étape où le consommateur confirme sa croyance dans le message publicitaire par un acte d'achat [12]. Les modèles stimulus - organisme - réponse permettent d'analyser les réactions des individus exposés à un stimulus et de montrer les variables intervenantes. Si un processus peut être découpé en étapes, il est difficile dans le domaine de trouver des frontières claires et l'incidence des effets sur les différentes étapes [13]. Le sens chronologique des étapes n'est pas certain, mais il répond à une volonté d'obtenir des mécanismes semblant logiques. C'est pour cette raison que plusieurs versions de ces modèles de communication coexistent dans la littérature. La théorie de la perception met l'accent sur la signification de la communication pour l'individu. Pour prédire l'effet d'une communication sur une attitude, il est nécessaire de savoir comment l'individu la perçoit. On pense couramment qu'une publicité estimée crédible rend plus probable un changement d'attitude qu'une publicité perçue mensongère. La théorie fonctionnelle considère la persuasion dans la relation entre le message délivré et les besoins et motivations de l'exposition. Il s'agit d'une perception sélective, ne retenant que les stimuli qui sont perçus comme l'intéressant. L'approche heuristique part du traitement de l'information, abordé aussi dans le modèle traditionnel (Mc Guire) ou dans les réponses cognitives. On montre dans cette approche que l'individu ne fait pas forcément un effort cognitif intense quand il est exposé et que l'impact persuasif est meilleur en situation de faible implication [14].

4.2.3 PERCEPTIONS DES CONSOMMATEURS ENQUÊTÉS SUR LEUR DROIT À L'INFORMATION

Par ailleurs, 70,1% des enquêtés avaient affirmé qu'ils souhaitent être informés sur le contenu des produits qu'ils achètent et estimaient qu'ils ont le droit à l'information. 44% des enquêtés stipulaient pouvoir porter plainte quand l'information contenue dans le produit n'était pas connue de tous. La majorité ignorait qu'ils peuvent porter plainte lorsque leur droit d'accès à l'information est violé. En Europe, selon la nature et le montant du litige, le consommateur a trois procédures à sa disposition: la demande en injonction de payer ou de faire (pour obtenir le paiement d'une somme qu'on lui doit ou l'exécution d'un contrat), la requête remise au greffe (pour les demandes qui n'excèdent pas 5 000 €) et l'assignation par un acte d'huissier. Néanmoins, Si le consommateur ne souhaite pas aller en justice, il a d'autres possibilités pour régler un conflit. Il peut par exemple adresser une mise en demeure pour un règlement à l'amiable avant d'agir en justice [15].

4.2.4 ETAT DES LIEUX DES PRATIQUES PUBLICITAIRES

En outre, pour les professionnels rencontrés, la publicité ne dévoile pas toutes les informations sur les produits dans le but probant de faire écouler plus rapidement le produit. Au nombre des raisons de la violation des droits d'accès à l'information du consommateur, figuraient la non connaissance des droits du citoyen lui-même (71,4% des professionnels des médias). La publicité à en croire les agences (76,19%), ne respecte pas la réglementation en vigueur. Pourtant, LOI N° 2007•21 DU 16 OCTOBRE 2007 encadre ces pratiques. L'article 12 de cette loi stipule que « le vendeur ou le prestataire de service, avant la vente ou la prestation de service, doit informer le consommateur, notamment en: le mettant en garde contre tous les dangers que le produit est en mesure de provoquer même ceux liés à ses propriétés normales, lui fournissant et en lui expliquant, outre les informations relatives à la publicité des prix, le mode d'emploi, et, s'il y a lieu, la date de péremption du produit. Ce genre de pratiques consistant en la dissimulation d'informations capitales aux consommateurs, devraient être découragées et sanctionnées non seulement au plan national mais aussi au plan régional. Il s'agit là manifestement de la violation du droit à l'information des consommateurs orchestrée par les annonceurs en complicité avec les professionnels de la publicité et des médias. Les annonceurs, les professionnels de la publicité et des médias profitent ainsi de l'ignorance des consommateurs, et surtout du cadre juridico institutionnel inorganisé du secteur de la publicité au Bénin. Malheureusement, la mise en place d'un droit de la consommation ou de règles spécifiques au droit de la consommation, ne semble pas être au cœur des préoccupations actuelles. On observe néanmoins une montée des initiatives sous-régionale et nationales en la matière. Dans sa thèse ayant abordé la sanction de la violation du droit de la consommation dans les contrats de consommation, Douche – Doyette, [6] faisait remarquer que les sanctions prononcées au profit d'un consommateur isolé, si elles sont principalement réparatrices, exercent également des effets dissuasifs lorsque leur mise en œuvre est répétée. Mais l'effet dissuasif des sanctions principalement réparatrices est insuffisant parce qu'elles sont choisies au regard du seul préjudice subi par les consommateurs. Il est donc nécessaire, en plus des sanctions principalement réparatrices, de prévoir des sanctions dissuasives, prononcées au nom d'un intérêt collectif, que ce soit au nom de l'intérêt général, ou plus particulièrement au nom de l'intérêt collectif des consommateurs.

5 CONCLUSION

Dans cette étude, nous avons mis en évidence la notion du droit à l'information du consommateur et fait l'état des lieux à Cotonou de la violation de ce droit à travers la publicité télévisée. Il ressort des résultats et de leur analyse que la réceptivité aux messages publicitaires était influencée par l'âge, le sexe du consommateur. De plus la concrétisation de l'achat est influencée par la publicité. La majeure partie des consommateurs enquêtés ignorent leur droit à l'information et ne portent pas plainte en cas d'abus des professionnels qui violent régulièrement ce droit. Le déséquilibre dans les relations entre professionnels et commerçants tient pour une bonne part à l'intégralité de leur information. Les professionnels connaissent les biens et services mis sur le marché, alors que les consommateurs sont pour la plupart du temps ignorants et incapables de juger par avance et de comparer l'information entre eux.

REMERCIEMENTS

A la fin de cette étude, les auteurs voudraient vivement remercier tous les acteurs du monde des médias, les professionnels de la publicité au Bénin, ainsi que les consommateurs pour contribution à cette recherche.

REFERENCES

- [1] Strasburger, V. C., & Donnerstein, E. (1999). Children, adolescents, and the media: issues and solutions. *Pediatrics*, 103 (1), 129-139.
- [2] Lecerf, M., & Moreau, J. (1999). Droits des consommateurs et obligations des services publics. Ed. d'organisations.
- [3] Courbe (P.), Introduction générale au droit. Le droit objectif, les droits subjectifs, 11ème édition, Dalloz, 2009.
- [4] L. Jacquet, Lexique du renseignement, de l'information et de l'influence. Éditions L'esprit Du Livre, Paris, 2010.
- [5] DARPY Denis et VOLLE Pierre, « Comportement du consommateur concepts et outils, édition Dunod, 2eme édition, Paris, 2003.
- [6] Nathalie Douche - Doyette. La sanction de la violation du droit de la consommation dans les contrats de consommation. Droit. Université de Lorraine, 2012. Français. NNT: 2012LORR0226ff. fftel01749257f.
- [7] CNUCED. (2017). Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement. Manuel sur la protection du consommateur. Nations Unies. 173p.
- [8] Tissier-Desbordes, E., & Kimmel, A. J. (2002). Sexe, genre et marketing, définition des concepts et analyse de la littérature. *Décisions marketing*, 55-69.
- [9] Intartaglia, J. (2013). L'influence et la réception de la publicité sur les jeunes consommateurs: du processus de socialisation aux effets sur la cognition implicite (Doctoral dissertation, Aix-Marseille).
- [10] Le Serre, D. (2010). L'influence de l'âge subjectif sur les comportements de consommation touristique des seniors (Doctoral dissertation, Rennes 1).
- [11] Moser, K. (1998). Les modèles d'effet publicitaire. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 13 (1), 25-34.
- [12] Holden, S., & Elyette, R. O. U. X. (1995). Qu'avons-nous appris des modèles de fonctionnement de la publicité?. *Comment fonctionne la publicité*, 25-41.
- [13] McGuire, M. (1978). A method for estimating the effect of a subsidy on the receiver's resource constraint: with an application to US local governments 1964–1971. *Journal of Public Economics*, 10 (1), 25-44.
- [14] Chaiken, S. (1980). Heuristic versus systematic information processing and the use of source versus message cues in persuasion. *Journal of personality and social psychology*, 39 (5), 752.
- [15] Ooreka, (2020). Régler les litiges des consommateurs-Recours consommateur. <https://defense-du-consommateur.ooreka.fr/comprendre/recours-consommateur>, consulté le 14-06-2020.

