



WWJMRD 2025; 11(03): 57-69

www.wwjmr.com

International Journal

Peer Reviewed Journal

Refereed Journal

Indexed Journal

Impact Factor SJIF 2017:

5.182 2018: 5.51, (ISI) 2020-

2021: 1.361

E-ISSN: 2454-6615

MAVOUNGOU SOULA Ulrich Aubin

Lecturer at the Faculty of Economics, Marien Ngouabi University, Republic of Congo

SUKAMI Edouard

Lecturer at the Faculty of Economics, Marien Ngouabi University, Republic of Congo

KONGA BOKASSA Bertrand

Doctoral student, Faculty of Economics, Marien Ngouabi University, Republic of Congo

Correspondence:

MAVOUNGOU SOULA Ulrich Aubin

Department of Special Education, Faculty of Education, University of Calabar, Nigeria

Analyse des déterminants des modes d'évacuation des boues de vidange en République du Congo : cas de la commune de Pointe-Noire

MAVOUNGOU SOULA Ulrich Aubin, SUKAMI Edouard, KONGA BOKASSA Bertrand

Abstract

The aim of this article is to analyze the determinants of faecal sludge disposal patterns in the commune of Pointe-Noire. Using an unordered multinomial logit model, the study showed that only the variables: income, level of education, amount spent per day on water, gender, age, frequency of household waste disposal, state of cleanliness of latrines, type of dwelling, participation in sanitation activities and, finally, choice of company to collect waste are determinants influencing the fecal sludge disposal patterns of Pointe-Noire populations. We also found that households in Pointe-Noire prefer to bury faecal or faecal sludge in their plots and dispose of it in nature (gutters, streets and ravines), rather than using the authorized method.

Keywords: Determinants, disposal, septage, Pointe-Noire.

Introduction

La gestion des boues de vidange s'accompagne d'une importante pollution environnementale. Les scientifiques de l'assainissement se sont toujours concentrés sur la préservation de l'environnement à travers le contrôle des rejets polluants dans la nature en oubliant que le circuit de gestion peut engendrer les mêmes effets Douanla (2022).

En 2015, les Nations Unies ont adopté le Programme de développement durable à l'horizon 2030, accompagné des Objectifs de Développement Durable (ODD). L'ODD 6, qui concerne l'eau potable et l'assainissement, aspire à garantir un accès équitable et universel à ces services essentiels, veillant à ce que personne ne soit exclu. Il fixe un objectif ambitieux à atteindre d'ici 2030, désigné comme un niveau de service "géré en toute sécurité". Les ODD incitent donc à avoir une vision globale, axée sur la fourniture universelle de services pérennes plutôt que sur une approche projet visant seulement le développement d'infrastructures : En matière d'assainissement, l'amélioration du service ne se limite plus à la simple présence de toilettes ou de latrines. Elle doit être envisagée à l'échelle de l'ensemble de la filière, en intégrant chaque étape clé : l'accès, la collecte, le transport, le traitement, l'élimination des excréta et des eaux usées, et même leur éventuelle valorisation.

Selon le rapport publié l'Organisation Mondiale de la Santé en 2022, 33 % de la population mondiale utilisaient des installations sanitaires privées raccordées à des systèmes d'égouts où les eaux souillées étaient traitées ; 21 % disposaient de toilettes ou de latrines permettant une gestion sécurisée des excréments sur place ; et 88 % avaient accès à au moins un service d'assainissement de base (OMS, 2022). Dans de nombreuses villes d'Afrique, d'Asie et des villes moyennes d'Amérique du Sud, la majorité des habitations n'est pas reliée à un réseau d'égouts (Montangero et al., 2000). Certaines maisons n'ont aucun système d'assainissement, tandis que d'autres disposent de latrines. Dans les grandes villes, les volumes excrétés à pomper et à transporter sont considérables. La gestion de ces boues, ainsi que leur transport et évacuation, reste un défi non résolu, car il faut minimiser les risques pour la santé publique tout en protégeant l'environnement.

Les études de Linda Strande, et al., (2018), révèlent que plus d'un milliard d'individus dans

les périmètres urbains et périurbains d'Asie, d'Afrique et d'Amérique du sud sont desservies par des mécanismes d'assainissement à la parcelle. La gestion des boues de vidange collectées de ces dispositifs, les « boues fécales ou excréta », a été jusqu'aujourd'hui très délaissée. Les moyens financiers sont souvent minables et les mécanismes d'assainissement à la parcelle ont tendance à être jugés comme des solutions provisoires, dans l'attente de la mise en place de réseaux d'égouts. En conséquence, les matières fécales sont, soit jetées à côté du domicile d'où ils viennent, dans les caniveaux ou un trou, soit transportées puis jetés sur des endroits publics, dans les cours d'eau aux périphéries de centre urbain ou, d'une manière générale à côté des domiciles Agnès Montangero et al., (2000). Les actions actuelles d'évacuation des excréta ou boues de vidange ont donc pour répercussions de créer des dangers grandement élevés de propagation de pathologies liées aux matières fécales et d'infecter ou polluer les eaux. Elles sont coupables, en outre, de pollutions esthétiques et olfactives. Dans de plusieurs agglomérations ou centres urbains, les lieux d'évacuation de même que les endroits de désertion sont situés près de quartiers à revenu faible, mettant ainsi en péril cette portion croissante de la population. Dans ce cas, les personnes les plus exposées aux excréta évacués de façon non contrôlée sont les enfants.

Des résolutions viables autorisant de diminuer les quantités des matières fécales à transporter de même que les trajets de transport doivent être construites. Des technologies de l'élimination des excréta ou fécales adaptés aux situations locales doivent être élargies Agnès Montangero et al., (2000) et Rapport d'Artelia(2017). Dans la plus part des villes d'Afrique Sub-Saharienne, les problèmes d'assainissement des eaux souillées et excréta constituent un souci majeur Coulibaly et al.,(2004) ; Koné(2011); Gnagne et al.,(2015). Dans la majorité des villes secondaires en Afrique subsaharienne, le réseau d'égout n'existe pas. Les fécales sont recueillies dans des dispositifs d'assainissement personnels instaurés au niveau des domiciles Montangero et al., (2002). Les ouvrages d'assainissement autonome tels que les fosses septiques, les latrines, les toilettes publiques sont des dispositifs qui emmagasinent des boues de vidange qu'il importe d'évacuer régulièrement Strauss et al.,(2003). Si ces fécales ne sont pas collectées transportées et traitées dans une station d'épuration, elles peuvent causer de graves nuisances à l'environnement et à la santé publique Kingle et al., (2004) et Defo et al.,(2015).

Au Congo, plus particulièrement à Pointe-Noire, les résultats de l'enquête MICS5 (2014-2015), indiquent que 90% des fosses des latrines ne sont pas connectées pour le déversement des eaux. 5% sont connectées à une rivière ou à un marigot, 4% sont raccordées à un puisard et 1% à un caniveau. 40% des latrines traditionnelles sont vidangés manuellement, par un tâcheron ou un habitant de la parcelle, et seulement 3% par un camion de vidange. 33% des ménages déclarent reconstruire une nouvelle fosse lorsque la précédente est pleine. Enfin, 27% des latrines n'ont pas été vidangées depuis leur construction. Dans la littérature économique, l'analyse des déterminants des modes d'évacuation des boues de vidange est controversée aussi bien en théorie que dans les travaux empiriques. Sur le plan théorique, deux approches sont mobilisées à savoir: l'approche de théories psychologiques et environnementales adaptées au service d'évacuation des boues de vidange, qui contient en son sein, les théories générales du changement

de comportement d' Ajzen et de Fishbein (1980), remise en cause par la théorie de l'engagement développée par Lewin autour des années 40, qui montre qu'il existait un décalage entre la sphère des idées et celle des comportements, la Théorie des besoins d' Abraham Harold Maslow (1908-1970), qui explique que le Besoin de sécurité : Ce besoin se réfère au fait que tout individu doit se protéger des dangers. On fait ici référence, par exemple, à la sécurité physique (agressions), de l'emploi, de la santé par exemple évacuer ses déchets solides et liquides (boues de vidange ou excréta, etc.), pour protéger l'environnement et préserver la santé publique, de la propriété, de l'équilibre de la famille. Il est autant question de la sécurité physique que morale. Et, enfin, la Théorie de l'acteur stratégique élaborée par Crozier et Friedberg au cours des années 1970 et celle de Théorie de la diffusion de l'innovation élaborée en 1962 par Everett.

En revanche, la deuxième approche est économique développée par des théories de l'offre et de la demande des biens et services adaptées au service d'évacuation des boues fécales ou de vidange, ayant pour fondements théoriques depuis Condorcet, Mazzola (1894), Sax (1924) et Pigou (1928), la théorie de l'utilité marginale est appliquée au problème de la détermination optimale de l'offre des biens et service publics, par exemple celui de l'évacuation des boues de vidange. A leur suite, les développements des prix sont démontrés avec Hotelling (1938), Coase (1939) et Allais (1941) et aussi avec Boiteux (1949) et celle de Moschini et Moro (1983) et Moschini et Moro (1993). Sur le plan empirique, deux points de vue s'opposent. Le premier, soutenu par Mc Carty et Shrum (2001), explique que l'analyse des déterminants des modes d'évacuation des excréta ou des boues de vidange impactant le comportement d'action environnementale est constitué par les facteurs socio-économiques. Contrairement, au deuxième prôné par Saphores et al., (2006) qui considère que les déterminants sociodémographiques Akoue et al., (2022), déterminent la qualité de l'environnement en matière d'évacuation des boues de vidange. L'enquête MICS5 2014-2015, indique que parmi les enquêtés vidangeant leur fosse, 76% enfouissent les boues fécales, dans la parcelle, 11% les déversent dans la rivière ou le marigot, et 3% les enfouissent dans la rue. Ces pratiques ont des conséquences potentiellement néfastes d'un point de vue sanitaire, notamment en cas de montée des eaux, car elles multiplient les risques de contact direct des populations avec les boues, ce qui favorise la transmission des agents pathogènes. Seuls 8% des ménages ont leurs boues évacuées dans un endroit contrôlé par la municipalité (décharge par exemple). Au regard de tout ce qui précède et du constat fait dans la commune de Pointe-Noire, cette situation nous pousse à nous interroger sur la question suivante : Quels sont les déterminants des modes d'évacuation des boues de vidange dans la commune de Pointe-Noire? L'objectif de cet article est d'analyser les déterminants des modes d'évacuation des boues de vidange dans la commune de Pointe-Noire. Ainsi, nous soutenons l'hypothèse selon laquelle le revenu, le niveau d'éducation et l'état de propreté des latrines sont parmi les déterminants des modes d'évacuation des boues de vidange dans la commune de Pointe-Noire. Cette hypothèse prend appui sur les études de Akoue et al., (2022), qui expliquent le choix des ménages sur les modes d'évacuation des boues de vidange. Outre l'introduction et la conclusion, cet article est réparti en deux sections. La première est basée sur la littérature, la deuxième sur la méthodologie et la

troisième permet à en mener une analyse sur l'interprétation et la discussion des résultats.

I. Littérature économique sur l'analyse des déterminants des modes d'évacuation des boues de vidange.

La problématique de l'analyse des déterminants des modes d'évacuation des boues de vidange a donné lieu à une abondante littérature théorique et empirique. Du point de vue théorique, la littérature met en évidence deux (02) types d'approches à savoir : l'Approche de théories psychologiques et environnementales et l'approches des théories de l'offre et de la demande.

I.1 Revue théorique

➤ Approche de théories psychologiques et environnementales adaptées au service d'évacuation des boues de vidange.

S'agissant, de la théorie de l'action raisonnée de Fishbein et Ajzen (1980), qui explique que la personne se comporte régulièrement de façon capable de diriger soi-même, qu'elle prend en considération les connaissances auxquelles elle a accès et qu'il mesure l'implication de ses actes. Elle permet de savoir quand et sous quelles conditions les attitudes permettent de prédire un comportement Michelik (2008). Ce comportement est écologique et renvoi à un comportement qui a un effet favorable sur la nature et qui ne cause pas du dommage à l'ensemble des conditions naturelles Steg et Vlek (2009). Les études sur les passés de la conduite environnementale font état à deux éléments de facteurs qui peuvent le prédire : les facteurs individuels et les facteurs contextuels.

Ces deux facteurs interagissent conjointement Guagnano et al., (1995) et sont jugés synchroniquement pour une meilleure compréhension de la conduite Ertz et al., (2016). La théorie du comportement planifié d'Ajzen (1991), qui représente une évolution de la théorie de l'action raisonnée appliquée à l'étude des changements de comportement dans plusieurs domaines, dont celui de l'environnement Grob (1995) et Armitage et Conner (2001), explique que la conduite volontaire d'un individu est caractérisé par : ses convictions au sujet des conséquences probables d'un comportement, ses convictions à propos de ce que les gens de son milieu penseront s'il accomplit ou non le comportement, et ses convictions quant à la faisabilité du comportement visé. Cette théorie a montré son efficacité dans l'explication de divers modèles d'attitudes environnementaux comme le recyclage, l'évacuation des boues de vidange, le compostage des déchets et le comportement pro-environnemental de manière générale (Steg et Vlek, 2009).

À l'inverse, l'approche théorique de l'engagement, développée par Lewin autour des années 40, montre qu'il existait une rupture entre la sphère des idées et celle des comportements. En suivant cette perspective, l'approche théorique de l'engagement s'est inspirée des travaux de la psychologie expérimentale présentés par Kiesler (1971). Cette théorie définit l'engagement comme la liaison qui existe entre une personne et ses actions. Elle stipule l'hypothèse selon laquelle nos actes nous engagent et que seules les décisions s'accompagnant d'une conscience d'indépendance donnent lieu à des effets de persévérance, conséquences de l'engagement. Un facteur fondamental dans la théorie de l'engagement est le contexte de liberté, il est important que la personne à qui l'on demande un changement de comportement soit dotée d'un statut de

décideur. Toutefois, l'approche théorique de changement de Prochaska et DiClemente (1992) et celle de la circulation du changement comportemental Geller (2002) mise à profit de l'environnement permettent de comprendre un écart vis-à-vis des théories de l'action raisonnée et planifiée. Ces théories expliquent que le déroulement de changement correspond à la progression graduelle d'une personne à l'instant où elle ne considère pas de changement de la conduite jusqu'au moment où la conduite est devenue pour elle une habitude.

Du côté de la théorie de Maslow (1908-1970), élaborée à travers des considérations effectuées dans les années 1940 sur la motivation. Cette théorie s'appuie sur une structure des besoins qui peuvent être répartis par ordre d'importance et en 5 niveaux. Ces besoins ont été résumés dans une pyramide. Parmi ces besoins, les besoins physiologiques (boire, manger, dormir, etc.) et les besoins de sécurité sont fondamentaux ou primaires chez l'homme. En revanche, ceux qui sont supérieurs (secondaires) ne se présentent que lorsque les besoins inférieurs (primaires) sont comblés ou partiellement comblés. Les besoins fondamentaux sont donc essentiels. Une personne doit chercher à satisfaire ses besoins physiologiques afin de garantir sa survie. L'eau est l'essence de la vie. Une eau de bonne qualité est source de vie et une eau de mauvaise qualité est source de mort. L'eau propre et l'assainissement (telle que la bonne gestion des boues de vidange) sont reconnus comme un droit fondamental, car ils sont essentiels à la vie, à la dignité et à la santé de tous les êtres humains (Assemblée Générale des Nations Unis, 2010). Pour la théorie de l'acteur stratégique, construite par Crozier et Friedberg en 1970 et (Crozier et al., 1992), qui annonce qu'on ne peut pas juger que le jeu des acteurs est déterminé par la logique de la structure dans lequel il s'inscrit, ou par les obligations environnementales, on doit étudier en priorité à appréhender comment se composent les actes d'ensemble à partir des comportements et des intérêts personnels parfois contradictoires. Au sein de cette théorie la structure organisationnelle est comprise comme une composition d'un être humaine, une structure d'acte concret. Au-delà, l'annotation des raisonnements d'actions contraires des acteurs visant à gagner, maintenir et contrôler l'accès aux ouvrages d'adduction d'eau potable, aux systèmes d'assainissement de base, passe par l'identification et la représentation empirique des formes de tractation. Cette théorie a permis de mieux comprendre le comportement des acteurs qui interviennent dans la sphère de l'environnement notamment aux seins des secteurs de l'assainissement et de l'eau. Et enfin, l'approche théorique de la propagation de la découverte en 1962 par Everett a été utilisée sur le plan personnel que structurel. Son but est d'interpréter comment la découverte technologique progresse du stade de la découverte à celui de maniement plus large. Selon Everett (1995), il existe plusieurs éléments qui influencent l'adoption ou la propagation d'une nouvelle technologie. Cette théorie permet de mieux apprécier la propagation de l'invention dans la gestion rationnelle et durable des systèmes d'assainissement écologique et d'adduction en eau courante.

➤ Approches théoriques de l'offre et de la demande adaptée au service d'évacuation des boues fécales ou de vidange.

En ce qui concerne les théories de l'offre on note, les fondements théoriques depuis Condorcet, avec le paradoxe du même nom, des néoclassiques tels que Mazzola (1894),

Sax (1924) et Pigou (1928), la théorie de l'utilité marginale est appliquée au problème de la détermination optimale de l'offre des biens ou service publics, par exemple celui de l'évacuation des boues de vidange. A leur suite, les développements des prix sont démontrés avec Hotelling (1938), Coase (1939) et Allais (1941) et aussi avec Boiteux (1949) dans de nombreuses revues qui sont de nos jours à la source de la Règle de Ramsey-Boiteux. Cette ébullition et ce regain d'intérêt aboutit sur un débat de diverses façons de tarification. Ainsi, Hewitt (2000) développe la tarification par partie.

Cependant Rivard (2008), juge que l'estimation au coût marginal entraîne au maximum social qui se repose à l'application l'inverse de la règle de l'élasticité comme le clarifie Joskow (2005).

Par contre, Eboue (1995) suppose que l'estimation au coût total par unité de production autoriser la réalité des montants. La théorie des biens publics de Samuelson (1954), caractérise le service de l'évacuation des boues de vidange comme un bien à caractère collectif et plus parfaitement un bien public local, spécifié que l'on ne peut empêcher personne et la non satisfaction d'un autre agent.

De même, la théorie de l'offre efficiente des biens collectifs précise que l'existence des biens publics est un argument décisif en faveur de l'existence de l'Etat. En remplaçant le marché, le pouvoir public doit montrer qu'il est plus efficace que ce dernier. L'efficacité de l'intervention de l'Etat dans l'offre des biens collectifs peut être mesurée à l'aide de l'optimum de Pareto. Selon la théorie économique libérale, l'optimum de Pareto (1906) nécessite que le taux de transformation marginal soit égal à la somme des taux de substitution marginale.

Cependant, dans l'approche classique de la demande on considère que le volume de biens sollicités par un consommateur est fonction de prix et de revenu Poi (2002) et Gaubert (2008). Marshall (1920), a prouvé dans son cadre d'analyse particulier que cette relation de demande exprimait également les prix que le consommateur accepte de payer pour diverses quantités de biens. Cette dimension a été omise par l'évolution contemporaine de l'approche théorique de la demande. Dans l'analyse classique de la demande, l'approche classique a constitué premièrement, à aborder la demande en eau courante comme une demande des biens dont l'élaboration est libre de proposition et qu'on estime l'élasticité pour l'identifier. Dans ce cadre d'analyse, le ménage est considéré comme un consommateur maximisant son utilité sous contrainte du revenu avec une autonomie décisionnelle Moschini et Moro (1983) et Moschini et Moro (1993).

Cette approche s'appuie sur la théorie microéconomique du choix du consommateur de Lancaster (1966), complétée par deux approches additionnelles à savoir : celle de l'analyse du système complet de demandes des ménages qui se focalise sur les déterminants économiques des comportements de demande des ménages, et celle de l'analyse des déterminants sociologiques et culturels Browning et Zupan (2004), de l'adoption ou de choix par les ménages. L'approche par le système de demandes des ménages qui vise à spécifier et à estimer les déterminants de la demande du service de l'évacuation des boues de vidange à travers l'estimation des flexibilité prix et revenu, avec le moyen de dériver les demandes de Hicks (1939) et le calcul des surplus du consommateur et des variations compensées et équivalentes en vue de l'analyse avantage-coût, permet de

faire des analyses micro-économiques importantes susceptibles d'aider à l'élaboration des politiques efficaces. L'examen de l'élasticité prix direct de la demande qui permet d'analyser la sensation de la conjuration par rapport aux variabilités de leur prix est essentiel pour mettre en œuvre des politiques de prix appropriés.

I.2 Revue empirique

Les recherches sur l'analyse des déterminants des modes d'évacuation des excréments font l'objet des diverses études sur le plan empirique. De plus, il faut savoir qu'il existe très peu d'études qui s'intéressent sur les déterminants des modes d'évacuation des matières fécales, ce qui nous amène à observer les conclusions de ces études traitant sur l'analyse des déterminants des modes d'évacuation des excréments.

De nombreuses études ont examiné la relation entre un ensemble de variables démographiques et socioéconomiques et l'implication du comportement d'action environnementale. Les études menées par Kinnear et al., (1974) en utilisant le test ANOVA puis la régression multiple, ne montrent aucun impact entre l'âge et la préoccupation pour l'environnement et le revenu paraît corrélé positivement à la préoccupation pour l'environnement. D'autres révèlent un lien significatif négatif entre la PPE et l'âge Diamantopoulos et alii (2003). Granzin et Olsen (1991), par l'approche des analyses discriminantes trouvent que les personnes âgées qui recyclent les déchets affichent le comportement environnemental positif. De même Scott (1999) a mis en évidence que l'âge est fortement lié au recyclage des déchets ménagers et Hallin (1995) a révélé qu'il est positivement corrélé avec le comportement pro-environnemental. Ce résultat rejoint également ceux de Saphores et al., (2006), qui ont fait une comparaison d'un probit ordonné avec un modèle probit ordonné étendu semi-non paramétrique, en révélant que le recyclage est plus pratiqué chez les personnes âgées.

Van Liere et Dunlap (1981) utilisent la méthode d'analyse de corrélations sur la valeur de la PPE, Giannelloni (1998), l'approche de l'analyse structurelle sur les comportements pro-environnementaux, Saphores et al., (2006) et Baldassare et Katz (1992) utilisent le modèle de régression. Leurs résultats révèlent que les personnes de sexe féminin sont davantage inquiétantes sur la conservation de la nature que les hommes, car elles perçoivent de manière plus aiguë les menaces liées à un environnement dégradé et s'engagent dans des pratiques de conservation environnementale, en incluant les projets de recyclage, c'est-à-dire de la bonne gestion des déchets de tout genre (déchets ménagers, boues de vidange etc.). En revanche, Schahn et Holzer (1990) en réalisant l'analyse de corrélation, montrent que le genre n'a aucun effet, ni sur le comportement ni sur l'attitude.

Les études réalisées par Roberts (1996), Samdahl et Robertson (1989), sur l'analyse des structures de covariances et celles de McCarty et Shrum (2001), révèlent que le revenu était corrélé négativement avec la préoccupation pour l'environnement. Granzin et al, (1991), quant à eux, n'ont pas trouvé de relation significative entre revenu et recyclage. Du côté de Samdahl et Robertson (1989), en analysant des structures de covariances, ils trouvent une relation négative entre l'instruction et la PPE. Contrairement, aux conclusions des études de Olli et al., (2001) et Saphores et al., (2006), un niveau d'éducation supérieur serait un facteur de préoccupation environnementale, mais pas tellement du comportement pro-

environnemental lui-même. Les résultats de Kinnear et al (1974) ne révèlent aucun lien entre l'instruction et la PPE.

Par contre, Granzin et al. (1991), par les analyses discriminantes ils démontrent qu'il n'existe pas des relations significatives entre l'instruction et la PPE et entre l'instruction et le tri des déchets. Les conclusions des études de Grunert (1990 et 1991), obtenus par l'analyse des structures de covariance sur les attitudes positives envers la qualité de l'environnement montrent que les familles nombreuses (taille du ménage), ont plus de connaissances en matière d'environnement. Berger (1997) a démontré que le type d'habitat est positivement lié à l'activité de tri. Contrairement à Oskamp et alii (1991) et Schwepker et Cornwell (1991), par l'analyse discriminante ont démontré que le comportement d'action environnementale est important aux propriétaires de maison ou d'appartement que les locataires. Yao et al, (2022), ont travaillé sur les enjeux excréta en côte, en utilisant la méthode d'analyse statistique des données, et la méthode d'analyse de contenu. Les résultats de leur étude ont révélé que la gestion des excréta est déterminée par l'instruction, le revenu, l'insuffisance d'équipements et de ressources financières.

Les différentes approches et travaux, qui font l'objet de cette revue, examinent les aspects interactionnels et sociaux des déterminants des modes d'évacuation des boues de vidange à Pointe-Noire. Dans le contexte Congolais, rares sont les travaux ou recherches ont adapté les théories suscitées pour traiter ce sujet. Peu de travaux ont traité un tel sujet avec le modèle logit multinomial non ordonné Sukami (2021) en utilisant les variables environnementales. La plupart des travaux consultés n'ont pas abordés ce thème, en traitant les déterminants des modes d'évacuation des fécales avec un modèle économétrique y compris l'utilisation des théories psychologiques, environnementales et économiques. À cet effet, l'adaptation des approches théoriques, l'utilisation des variables environnementales et logit multinomial non ordonné constituent une contribution à la recherche dans le domaine de la revue de la littérature sur la question des déterminants des modes d'évacuation des excréta à Pointe-Noire. En plus nous nous appuyons sur les théories psychologiques et environnementales, pour permettre aux populations de Pointe-Noire, d'apporter leur contribution pour le bien être sanitaire de la population et de l'environnement dans son ensemble.

II-Méthodologie

Le premier point de cette sous-section présente les éléments de méthodologie en partant du modèle théorique jusqu'à la spécification des déterminants utilisés dans le cadre de ce mémoire.

II.1-Fondement théorique du modèle logit multinomial non ordonné

Le fondement théorique du modèle logit multinomial non ordonné n'est rien d'autre qu'une modélisation du comportement des producteurs suivant plusieurs alternatives. Ainsi, les modèles multinomiaux sont, donc, les plus indiqués. En effet, dans la classe des modèles multinomiaux, plusieurs modèles peuvent être distingués à savoir : les modèles multinomiaux non ordonnés et les modèles multinomiaux ordonnés. Ces derniers sont des modèles dont la variable expliquée ou dépendante est multinomiale et les modalités sont ordonnées.

Par contre, pour les modèles multinomiaux non ordonnés, il n'existe pas un ordre naturel pour les différentes modalités.

Le choix des ménages vis-à-vis des différents modes d'évacuation des boues fécales ou de vidange est non ordonné par le fait qu'il est difficile de classer, a priori, les différentes stratégies ou les combinaisons de stratégies. Ainsi, la modélisation qui nous intéresse, ici, est celle dite non ordonnée.

Les approches analytiques le plus souvent utilisées dans les travaux de décision portant sur l'adoption à choix multiple sont le logit multinomial et le probit multinomial. Les deux modèles sont importants et appropriés pour l'analyse des décisions de modes d'évacuation des boues fécales ou de vidange. Chacun d'eux présente des avantages et des conséquences. Le modèle probit multinomial est utilisé pour rendre compte du comportement des individus dont le choix s'exerce sur un nombre limité d'alternatives. Selon Hausman (1980), le modèle probit multinomial se révèle le plus souple pour tenir compte d'éventuelles corrélations entre les choix ou entre les individus mais sous sa forme la plus générale, ce modèle conduit à des calculs très complexes pour être effectués en pratique, dès que le nombre d'alternatives est supérieur à cinq.

Par ailleurs, la spécification du modèle probit multinomial pour les modèles de choix discrets ne nécessite pas l'hypothèse de l'AII (Hausman et Wise, 1978). A cause des techniques d'estimation, relativement complexes, de ce modèle, on utilise, alors, souvent, un modèle logit multinomial car il donne des résultats très similaires au probit multinomial (Hausman et McFadden, 1984). Le modèle logit multinomial a été introduit, par McFadden (1968) et Theil (1969), pour la première. Aussi le modèle logit multinomial présente une grande flexibilité et une facilité d'utilisation par rapport au modèle probit multinomial (Hausman et McFadden, 1984).

En raison des avantages de ce modèle, nous optons pour son utilisation dans cette étude. Notons, au passage que les modèles multinomiaux non ordonnés sont, en effet, avant tout, des modèles permettant de décrire des choix ou des décisions personnels en présence d'utilité stochastique (Hurlin 2003). Face à plusieurs alternatives, les pourcentages de possibilité d'effectuer tel ou tel choix sont autonomes ou libres aux uns et aux autres dans le modèle logit multinomial. C'est le logit indépendant qui nous intéresse dans cette étude, car la fonction d'utilité est une fonction linéaire dont les paramètres diffèrent, selon les modalités et pour laquelle les variables indépendantes varient uniquement en fonction des individus.

II.2 -Modèle théorique

L'utilisation des modèles économétriques permet d'établir les relations de causalité et, donc de mieux comprendre les effets d'un phénomène sur un autre. En particulier, les modèles économétriques permettent de contrôler la validité des résultats obtenus en apportant une affirmation ou infirmation de la théorie.

Par exemple, la théorie économique indique que le recours aux modèles théoriques favorise l'accès aux modes d'évacuation des excréta. Un modèle économétrique peut, donc, permettre de vérifier ce postulat dans un contexte donné. Le choix d'un mode d'évacuation des excréta des ménages dépend, en partie, du contexte dans lequel les ménages effectuent leurs choix. On considère en effet que le contexte local conditionne, à la fois, le coût du mode d'évacuation des boues de vidange et son efficacité. Sur la base d'une analyse modélisation, nous allons mettre en évidence de l'incidence de l'environnement local sur la

décision des ménages à décider dans des choix de modes d'évacuation des boues de vidange différents. Les estimations sont réalisées sur un seul département congolais. À ce département est associé l'un des trois modes d'évacuation excréta identifiés précédemment. Le modèle économétrique prend la forme suivante : La stratégie d'estimation repose sur un modèle économétrique qui nous permet de tester les propositions théoriques formulées. L'objectif du modèle est, donc, d'identifier les déterminants d'une décision qualitative, celle d'identifier un mode d'évacuation des fécales avec les usagers par opposition aux k autres modes possibles. La variable dépendante du modèle économétrique correspond donc à la probabilité de choisir l'un des modes d'évacuation des matières fécales. En définitive, il s'agit d'une variable polytomique qui prend n modalités mutuellement exclusive pour chaque mode d'évacuation des excréta j , c'est-à-dire que :

$$1 + \sum_{i=1}^n \Pr(M_j = i) = 1, \forall j, \text{ avec } j = \{1, \dots, 3\} \text{ et } i = \{1, 2, 3\}.$$

Le modèle de régression prend la forme suivante : $\Pr(M_j = i) = E(M_{ji} | Y_j, T_j) = Y_j \varphi_i + T_j \alpha_i(1)$

En relation avec la modélisation théorique présentée ci-dessus, la probabilité que les ménages j choisissent le mode d'évacuation des boues de vidange i est donc conditionnelle aux contraintes structurelles des ménages $j(Y_j)$ et aux caractéristiques socio-économiques observées aux ménages $j(T_j)$. w_i est un terme d'erreur lié aux variables inobservées. Les paramètres du modèle (φ, α et w) dépendent des modalités de la variable dépendante. Comme les valeurs prises par la variable dépendante sont non ordonnées, nous avons choisi d'estimer les paramètres du modèle à partir d'un modèle Logit multinomial, modèle d'estimation le plus utilisé pour analyser des choix multinomiaux non ordonnés Sukami (2021). La probabilité que les ménages j choisissent le mode i plutôt que les k autres modes, est alors défini par la formule suivante :

$$\Pr(M_j = i) = \frac{\exp(Y_j \varphi_i + T_j \alpha_i + w_i)}{1 + \sum_{k=1}^{n-1} \exp(Y_j \varphi_k + T_j \alpha_k + w_k)} \quad (2) \text{ Elle s'exprime par}$$

rapport à une modalité de référence, ici le mode 1, qui correspond à un mode d'évacuation des boues de vidange basique :

$$\Pr(M_j = 1) = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^{n-1} \exp(Y_j \varphi_k + T_j \alpha_k + w_k)} \quad (3)$$

Les estimations sont réalisées sur un échantillon d'un (01) département congolais, qui a fait l'objet d'une enquête sur l'organisation de modes d'évacuation excréta à de Pointe-Noire.

II.3-Source des données et présentation des variables

La base utilisée dans ce mémoire sont issues de l'enquête ménage (ARTELIA, 2017), réalisée à Pointe-Noire. La décision de cette source de données s'explique du fait qu'elle soit liée directement aux questions des modes d'évacuation des matières fécales. Avant de faire l'analyse économétrique proprement dite, il a fallu choisir les variables entrant dans chacune de l'équation du modèle.

Les variables indépendantes

Les facteurs importants qui affectent les modes d'évacuation des matières fécales dans la plupart des études sont : le revenu, l'âge, le niveau d'éducation, le sexe et autres

variables. L'analyse de ces facteurs est présentée ci-dessous. **Age** : l'Age est un facteur important pour prendre davantage la décision sur les modes d'évacuation des matières fécales. Ceci suggère que les personnes âgées sont plus matures pour prendre des décisions, pour évaluer le rapport entre les problèmes de santé et de d'évacuation des excréta. Probablement en raison de leur âge, elles sont donc amenées à utiliser un mode approprié.

Niveau d'éducation : Cette variable est celle habituellement retenue dans la littérature empirique pour mesurer les préférences environnementales des usagers. Les individus éduqués sont supposés être plus sensibles aux enjeux environnementaux.

La taille du ménage : la taille du ménage tout comme sa structure sont également susceptibles d'influencer les choix du ménage en matière des modes d'évacuation des boues de vidange. On prendra en compte dans l'analyse le nombre de membres composant le ménage ainsi que la personne déclarée « responsable de famille ».

Sexe : le fait que le responsable de famille soit une femme peut jouer un rôle important dans les choix effectués par le ménage. Très souvent, la charge d'entretenir ou de gérer les toilettes ou latrines revient aux femmes et aux enfants qui doivent souvent s'organiser au sein de la famille, laissant alors moins de temps pour d'autres activités comme les tâches domestiques, des activités génératrices de revenus.

Revenu : Dans le choix des modes d'évacuation des excréta, le montant du revenu donné par les personnes interrogées est généralement le revenu mensuel de l'interviewer. Mais dans le cas où le service à évaluer concerne le foyer, le revenu donné est alors celui de l'ensemble des membres de la famille.

Fréquence d'évacuation des déchets domestiques : Il exprime le nombre de fois que les ménages évacuer leurs déchets ménagers dans la semaine.

Etat de propreté des latrines : Cette variable reflète la qualité d'un espace aménagé (latrines) destiné à permettre aux individus de satisfaire leurs besoins naturels, en particulier la défécation.

Type d'habitation : cette variable désigne le type d'habitat du ménage. Les ménages qui vivent dans les concessions individuelles auront tendance à prononcer faiblement la décision d'accepter ou de refuser sur les modes d'évacuation des matières fécales formel parce qu'ils ne souhaiteraient pas participer à cela du fait qu'ils sont seuls.

Participation aux activités collectives d'assainissement : est une variable importante, permettant aux ménages d'apporter leur contribution de façon collective à travers les participations financières ou autres pour l'assainissement collectif.

Choix d'entreprise pour collecter les déchets : En général, les entreprises de service des déchets fournissent du matériel adapté aux besoins particuliers de chaque entreprise cliente. Le matériel fourni sera bien sûr différent en fonction de composition et du volume des déchets à collecter. Il s'agit de conteneurs de différentes tailles et formes mais aussi : de bacs roulants, de bennes, de compacteurs, de presses à balles, de broyeurs, de destructeurs de documents, etc. La gestion des déchets est un enjeu majeur pour les entreprises soucieuses de leur impact environnemental.

Montant-Eau (Montant Dépensé par j pour App en eau de Source) : Il indique le prix d'achat de l'eau. Le signe attendu de la variable est négatif. Logiquement à l'approche

néoclassique, les travaux antérieurs convergent sur l'incidence négative de l'élévation du prix de l'eau sur sa consommation hebdomadaire. Cette variable est très nécessaire pour l'entretien des toilettes dans chaque foyer de ménages.

II.4-Présentation, interprétation et discussion des résultats

II.5-Statistiques descriptives des variables

Tableau N°1 : Statistiques descriptives variables quantitatives.

Variabes	Moyenne	Ecart-type
Age	49,30291	12,09147
Taille du ménage	5,528155	3,21178
Montant Dépensé par jour pour App en eau de Source	178,1483	388,7755
Revenu du ménage	303593,5	258243

Source : Auteurs à partir de l'enquête ménages (ARTELA, 2017)

Les statistiques descriptives des variables explicatives retenues pour l'analyse économétrique de l'échantillon considèrent qu'il y a plus des hommes (77,95%) que des femmes (22,05%). La variable type de d'habitation est aussi l'un des facteurs de notre étude qui détermine des modes d'évacuation des matières fécales à Pointe-Noire. 54,94 %, des ménages sont propriétaires, 30,61% sont locataires et 14,45%, sont les autres (jeter boues fécales dans la nature, les caniveaux, la rue et les ravins). La variable fréquence d'évacuation des déchets ménagers, révèle que 63,12 % des ménages évacuent les déchets une fois par semaine, 26,43%, une fois par jour et 10,46% quatre à six fois par semaine. On

Le tableau ci-après présente les données statistiques des variables quantitatives. La plupart des ménages interrogés dans l'échantillon sont âgés en moyen de 49 ans. En moyenne la taille du ménage est de 6 personnes dans un foyer de notre échantillon est d'une moyenne de 5,52% personnes. Chaque ménage en moyenne gagne un revenu de 303593,5Francs CFA.

remarque également que 57,41% des ménages à de Pointe-Noire ont un niveau secondaire. Tandis que 26,43% des ménages ont fait des études supérieures. Par contre au primaire le niveau d'instruction est de 13,12% et le taux des ménages non scolarisés est 3,04%. Concernant, la situation de l'état de propreté des latrines, 43,82 % des toilettes des ménages sont Assez propre, 37,25%, sont propres, 18,13 % sont Malpropre / débordante. Et à peine 78,14%, des ménages participent aux activités collectives d'assainissement contre 21,86%. Et, enfin, 61,60% des ménages choisissent les entreprises privées pour évacuer leurs déchets contre 38,40%.

Tableau N°2 : Statistiques descriptives variables qualitatives.

Variabes	Modalités	Fréquence	Proportion
Niveau d'instruction	0=Non scolarisé	16	3,04 %
	1= primaire	69	13,12 %
	2=secondaire	302	57,41 %
	3=Supérieur	139	26,43 %
Sexe	1=homme	410	77,95 %
	2=femme	116	22,05 %
Fréquence d'évacuation des déchets ménagers	1= Au moins une fois par jour	139	26,43%
	2= Quatre à six fois par semaine	55	10,46%
	3= Une fois par semaine	332	63,12 %
Etat de propreté des latrines	1= Propre	187	37,25 %
	2= Assez propre	220	43,82 %
	3= Malpropre / débordante	91	18,13 %
	4= NSP / Sans réponse	4	0,80%
Type d'habitation	1= Propriétaire	289	54,94%
	2= Locataire	161	30,61%
	3= Autres	76	14,45%
Participation aux activités collectives d'assainissement	1=Oui	115	78,14%
	0=Non	411	21,86%
Choix d'entreprise pour collecter les déchets	1=Oui	324	61,60%
	0=Non	202	38,40%

Source : Auteurs à partir de l'enquête ménages (ARTELA, 2017)

Le tableau N°3, présente respectivement les caractéristiques de la variable dépendante de notre modèle Logit multinomial. Selon ce tableau, 36,50 % des ménages de notre échantillon enfouissent ou évacuent les fécales dans leurs parcelles à Pointe-Noire, contre 10,95 % des

populations utilisent des pratiques autorisées qui respectent les normes environnementales, c'est-à-dire font appeler aux camions de vidange et enfin 52,55 % utilisent les autres pratiques (de jeter les boues de vidange dans la nature, les caniveaux, la rue et les ravins).

Tableau N°3 : Statistiques de la variable dépendante du modèle.

Variable	Modalité	Fréquence	Prop	Cum.
Y1=0	Enfour dans la parcelle	100	36,50	36,50
Y1=1	endroit autorisé	30	10,95	47,45

Y1=2	Autres	144	52,55	100,00
-------------	--------	-----	-------	--------

Source : Auteurs à partir de l'enquête Artelia (2017)

II.6-Présentation des résultats du modèle Logit multinomial

Afin d'analyser les déterminants des modes d'évacuation des excréments à Pointe-Noire, un modèle Logit multinomial a été estimé. La statistique de Wald donnée par STATA est de 813,21 avec 34 degré de liberté. Ce qui peut être approximé à une loi normale centrée réduite. La probabilité associée à la statistique de Wald est de 0,000, significative à 1%. On peut donc conclure que le modèle est adéquat. Les

variables prises dans l'ensemble sont significatives. Le R² indique que 0,3808 % des variations de la variable expliquée sont expliquées par les variables explicatives. Mais, on ne prête pas attention à cette variable dans le logit multinomial en ce sens qu'elle varie en fonction du nombre de variable explicative utilisée. L'interprétation statistique des résultats se focalise sur des effets marginaux des variables significatives dans le tableau N° 3.

Tableau N° 4 : Résultats de l'estimation du modèle.

Variables	Mode (Enfouiparcelle)	Mode (autorisé)
Age	.0217324 (.0183759)	-.0418192* (.0223257)
Sexe (Homme)	Réf	Réf
Femme	-1.769032*** (.5222024)	-1.87055** (.8780006)
Taille du ménage	-.1526634 (.1124932)	-.1767299 (.1219625)
Niveau d'éducation		
Non scolarisé	Réf	Réf
Primaire	-1.105716 (.9666839)	12.89329*** (1.22132)
Secondaire	-2.055871** (.8677548)	11.61214*** (1.124428)
Supérieur	-2.942562*** (.9866376)	10.56461*** (1.414703)
Revenu du ménage	-3.13e-06** (1.29e-06)	-1.17e-06 (1.40e-06)
Montant Dépensé par j pour App en eau de Source	-.001033** (.0005096)	-.0008812 (.0006578)
Fréquence d'évacuation des déchets ménagers		
Au moins une fois par jour	Réf	Réf
Quatre à six fois par semaine	-.6062688 (.6309831)	-1.914519 (1.282805)
Une fois par semaine	-1.241426** (.4920704)	-1.8432*** (.6381643)
Etat de propreté des latrines		
Propre	Réf	Réf
Assez propre	2.687288*** (.4537553)	2.205305*** (.7685861)
Malpropre / débordante	4.403327*** (1.183292)	4.738926*** (1.293846)
NSP / Sans réponse	-14.45454*** (1.229739)	-13.84573*** (1.546855)
Type d'habitation		
Propriétaire	Réf	Réf
Locataire	1.730571*** (.5336921)	.3029014 (.9299927)
Autres	.8065621 (.8862496)	.0991689 (1.226956)
Participation aux activités collectives d'assainissement		
Participation	Réf	Réf
Non-Participation	-.9076736** (.4145861)	-.1593867 (.6104576)
Choix d'entreprise pour collecter les déchets		
Oui Privé	Réf	Réf
Non Privée	-.9333493** (.3986566)	-1.015013* (.6049573)
Constante	1.718493 (1.714129)	-9.907084*** (2.250243)

Nbre=253; Wald chi2(34)= 813.21; Prob > chi2= 0,0000; Pseudo R2 = 0.3808; Log pseudolikelihood = -135.06993

* p<0,1 ; ** p<0,05 ; *** p<0,0

Tableau N° 5 : Résultats des effets marginaux.

Variables	M1= Enfouir parcelle	M2= endroit autorisé	M3=Autres
Age	.0042363 (.0031959)	-.0422011** (.020856)	-.0024145 (.0033534)
Sexe (Homme)	Réf	Réf	Réf
Femme	-.2280152*** (.0614282)	-.0018217** (.0008863)	.2702163*** (.0673035)
Taille du ménage	-.0253913 (.0192437)	-.0054292 (.0051179)	.0308205 (.0208218)
Niveau d'éducation			
Non scolarisé	Réf	Réf	Réf
Primaire	-.3189422* (.1935596)	.1355895* (.0786078)	.1833526 (.1939039)
Secondaire	-.4889634*** (.1625893)	.0591907** (.0256099)	.4297727*** (.161484)
Supérieur	-.6178783*** (.1704615)	.025742 (.0203284)	.5921364*** (.1722999)
Revenu du ménage	-5.43e-07** (2.18e-07)	-1.64e-08 (5.23e-08)	5.60e-07** (2.25e-07)
Montant Dépensé par j pour App en eau de Source	-.0001747* (.0000897)	-.0000245 (.0000249)	.0001993** (.0000944)
Fréquence d'évacuation des déchets ménagers			
Au moins une fois par jour	Réf	Réf	Réf
Quatre à six fois par semaine	-.0971127 (.1295851)	-.0871785** (.0435949)	.1842912 (.1360943)
Une fois par semaine	-.2051113** (.0968547)	-.0821468** (.0389336)	.2872582 (.1036895)
Etat de propreté des latrines			
Propre	Réf	Réf	Réf
Assez propre	.41393*** (.0706116)	.047093* (.0275902)	-.4610229*** (.0714745)
Malpropre / débordante	.620452*** (.1376019)	.1825066** (.0923716)	-.8029586*** (.1165125)
NSP / Sans réponse	-.0652819*** (.0210995)	-.0133284 (.0091531)	.0786103*** (.0227058)
Type d'habitation			
Propriétaire	Réf	Réf	Réf
Locataire	.3429626*** (.1107328)	-.0083822 (.0272997)	-.3345804*** (.1150487)
Autres	.1312012 (.1641042)	-.0028849 (.0400657)	-.1283163 (.1847925)
Participation aux activités d'assainissement			
Participation	Réf	Réf	Réf
Non-Participation	-.1592398** (.0768026)	.0022508 (.0225423)	.156989* (.0826457)
Choix d'entreprise pour collecter les déchets			
Oui Privé	Réf	Réf	Réf
Non Privée	-.1558441** (.070562)	-.0306565 (.0216572)	.1865006*** (.0759993)

* p<0,1 ; ** p<0,05 ; *** p<0,0

II.7-Interprétation et discussion des résultats

L'Analyse des déterminants des modes d'évacuation des modes d'évacuation des boues de vidange à Pointe-Noire, se fait sur les déterminants socio-économiques, environnementaux et économiques. On remarque que les résultats des effets marginaux du tableau N°5, montrent que toute chose égale par ailleurs, le fait d'avoir un niveau d'instruction primaire, secondaire et supérieur, par rapport au sans niveau agit négativement sur la probabilité d'enfouir les boues de vidange dans la parcelle à 1 et 10%. Il est nécessaire de comprendre en même temps que le niveau d'instruction a un impact positif sur les modes d'évacuation des excréta, et accroît la probabilité de 1, 5 et 10 % d'utiliser le mode d'évacuation autorisé et les autres modes (jeter boues fécales dans la nature, les caniveaux, la rue et les ravins). Ces résultats peuvent s'expliquer sur le plan théorique ainsi qu'empirique. Empiriquement, ils

corroborent avec ceux obtenus par Yao et al., (2022), qui ont travaillé en côte d'ivoire, et ont révélé que la gestion durable des boues de vidange est déterminée par le niveau d'instruction. Ils sont aussi soutenus par les travaux ceux de Olli et al., (2001) et Saphores et al., (2006), qui révèlent qu'un niveau d'éducation supérieur serait un facteur de préoccupation environnementale. Ils sont contraires à ceux de Kinneer et al (1974), qui ne révèlent aucun rapport significatif entre l'instruction et la PPE.

s'agissant de la variable, fréquence d'évacuation des déchets ménagers, le fait d'évacuer quatre à six fois par semaine et une fois par semaine les déchets ménagers, par rapport à ceux qui évacuent au minimum une fois par jour, réduit la probabilité de 5% d'utiliser le mode autorisé et d'enfouir les excréta dans la parcelle. De cette étude, il ressort que les effets marginaux du Sexe (femme) de ménage, par rapport à l'homme sont significatifs. Elle a une influence significative

et réduit la probabilité de 1%, d'enfouir les boues fécales dans la parcelle et de 5%, d'utiliser le moyen de vidange autorisé. Par contre, elle accroît de 1%, la possibilité d'utiliser les autres modes (jeter les boues fécales ou de vidange dans la nature, les caniveaux, la rue et les ravins). En effet, dans la littérature empirique, nos résultats confirment les travaux de Van Liere et Dunlap (1981), Giannelloni (1998), Saphores et al., (2006) et Baldassare et Katz (1992), qui révèlent que les femmes sont davantage préoccupées par l'environnement que les hommes, car elles perçoivent de manière plus aiguë les menaces liées à un environnement dégradé et s'engagent dans des pratiques de conservation environnementale. Sur le volet théorique, la théorie de Lancaster (1966) est retenue. Cette théorie repose sur la maximisation de l'utilité qu'un consommateur peut retirer en consommant un bien ou service. Elle permet d'établir le rapport entre le sexe de ménages et les modes d'évacuation des boues de vidange.

Au sujet de la participation aux activités d'assainissement des responsables de ménages, il apparaît que cette variable est significative. Elle diminue la probabilité de 5 %, d'enfouir les boues fécales dans la parcelle et augmente par la même occasion la chance de 1% d'utiliser les autres modes. Ce résultat retient l'approche théorique de l'engagement, développée par Lewin autour des années 40, qui montre qu'il existe un décalage entre la sphère des idées et celle des comportements. Cette théorie est par exemple en accord avec la participation des ménages aux activités d'assainissement, qui constitue un engagement comme le lien existant entre une personne et ses actes pour la conservation de l'environnement. Elle stipule l'hypothèse selon laquelle nos actes nous engagent et que seules les décisions s'accompagnant d'un sentiment de liberté donnent lieu à des effets de persévérance, conséquences de l'engagement.

Toutefois, il importe de signaler que la variable état de propreté des latrines présente aussi une relation mitigée pour l'utilisation de l'un de trois modes d'évacuation. Il en est de même pour les effets marginaux. Ce résultat montre que le fait d'avoir les toilettes Assez propre ; Malpropre / débordante, comparativement à celles qui sont propres, accroît la chance d'enfouir les fécales dans la parcelle et aussi de les évacuer par le mode autorisé selon les normes environnementales aux seuils de 1, 5 et 10%, et diminue de 1% de d'utiliser les autres modes. Ces résultats, soutiennent la théorie d'Abraham Harold Maslow (1908-1970), qui se repose sur une hiérarchisation des besoins qui peuvent être classés par ordre d'importance et en plusieurs niveaux. Ces besoins ont été résumés dans une pyramide. Les besoins physiologiques (boire, manger, dormir, etc.) et de sécurité (sécurité d'un abri, sécurité des revenus, de la valeur de l'environnement et des ressources, etc.). Un individu qui entretient ses latrines, jouit de l'un des premiers besoins hiérarchisés par d'Abraham Harold Maslow pour son bien-être physique et environnemental, qui lui permet d'utiliser l'un des modes d'évacuation des boues fécales.

De façon générale, sur la variable type d'habitation, le fait d'être locataire, par rapport aux propriétaires, accroît la probabilité de 1%, d'enfouir les boues de vidange dans la parcelle et réduit la probabilité de 1%, de jeter dans la nature, les caniveaux, la rue et les ravins. Ce résultat est contraire à ceux obtenus par Oskamp et alii (1991) et Schwepker et Cornwell (1991), qui démontrent que le comportement d'action environnementale est important aux propriétaires

de maison ou d'appartement que les locataires. Par ailleurs, la variable choisir le type d'entreprise pour collecter les déchets impact significativement les modes d'enfouir les boues de vidanges dans la parcelle et autres. Elle accroît la chance de 1%, d'utiliser les autres modes (jeter les boues fécales ou vidange dans la nature, les caniveaux, la rue et les ravins) et diminue de 5%, d'enfouir les boues de vidanges dans la parcelle.

L'effet marginal de la variable revenu est significativement différent de zéro. Elle impacte négativement la probabilité d'enfouir les fécales dans la parcelle à 5%. Par contre, elle accroît de 5%, la possibilité d'utiliser les autres modes (jeter les boues fécales dans la nature, les caniveaux, la rue et les ravins). Ce résultat corrobore avec celui obtenu par Yao et al., (2022), ont travaillé sur les excréments en Côte d'Ivoire, qui révèle que la gestion durable des boues de vidange est déterminée par le revenu des ménages.

Les effets marginaux de la variable âge révèlent que, le fait d'être âgé accroît la probabilité de 5%, d'utiliser les modes autorisés. Ces résultats, nouveaux à Pointe-Noire, apparaissent originaux. Ils sont divergents à ceux de Kinnear et al., (1974), qui ne montrent aucun impact entre l'âge et la préoccupation pour l'environnement. Ils corroborent avec ceux de Diamantopoulos et alii (2003) ; Granzin et Olsen (1991), qui obtiennent un lien significatif entre la PPE et l'âge Diamantopoulos et alii (2003). Et ceux de Granzin et Olsen (1991), qui trouvent que les personnes âgées qui recyclent les déchets affichent le comportement environnemental positif. La variable montant dépensé par jour pour s'approvisionner en eau, est significative au seuil de 5%, suivi d'un impact positif, sur le mode autres (jeter les boues fécales ou de vidange dans la nature, les caniveaux, la rue et les ravins). Par contre, elle réduit la probabilité de 10% d'enfouir boues fécales ou de vidange dans la parcelle. Ce résultat, sont nouveaux et originaux dans la ville de Pointe-Noire, et soutient la revue de la littérature.

III-Conclusion et implications des politiques économiques

Les principaux résultats obtenus permettent de situer cette analyse, selon deux volets. Premièrement, les modes d'évacuation des boues fécales à Pointe-Noire, est fondamentalement lié aux variables suivantes : le revenu du ménage le niveau d'instruction, le montant dépense par jour pour l'achat de l'eau le sexe (femme); le niveau d'éducation, le revenu du responsable de la famille, la fréquence d'évacuation des déchets ménagers, l'état de propreté des latrines, le type d'habitation et la participation aux activités d'assainissement. L'ensemble de ces variables détermine les modes d'évacuation des boues de vidange à Pointe-Noire. Partant de ces résultats, ce mémoire a permis de mettre en lumière les déterminants des modes d'évacuation des boues fécales à Pointe-Noire, et confirme l'hypothèse soutenue dans ce mémoire. Cette hypothèse considère que le revenu, l'état de propreté des toilettes et le niveau d'instruction sont l'un de facteurs qui influencent les choix de la population de Pointe-Noire, pour évacuer les boues fécales.

La gestion des boues fécales issues des installations d'assainissement et des effluents constitue un maillon essentiel pour préserver la santé publique. Un déversement anarchique peut avoir des répercussions néfastes sur la santé humaine, le cadre de vie et l'environnement. Les boues de latrines et les effluents domestiques, stockés temporairement

dans des systèmes d'assainissement individuel ou collectif, doivent être évacués vers des sites de dépotage ou des stations d'épuration. Cette évacuation peut s'effectuer par vidange régulière, comme pour les latrines équipées d'une ou plusieurs fosses, qui nécessitent une vidange une fois pleine. Une autre option consiste en l'évacuation continue des eaux souillées via un réseau d'égouts. Pendant une longue durée, la totalité des excréta humains étaient éliminée directement dans le milieu naturel. La question d'élimination des boues de latrines et des eaux usées domestiques et urbaines s'est posée en premier lieu dans des villes urbaines puis dans les zones rurales pour des raisons de propreté, de salubrité et d'assainissement. La première solution mise en œuvre a été la vidange puis le transport manuel dans des citernes. Ce moyen est encore en d'utilisation mais a subi quelques améliorations par l'utilisation de pompes motorisées et de camions citerne. La construction de réseaux d'évacuation permettant de recueillir et d'évacuer la totalité des eaux usées est une technique plus récente qui ne peut se réaliser que progressivement en raison du coût important de l'investissement. Ainsi, au terme de notre travail nous pouvons proposer les solutions suivantes, pour résoudre le problème des modes d'évacuation des excréta à de Pointe-Noire, il est nécessaire, d'inciter les producteurs des boues de vidanges de payer le coût réel de cette ressource pour son évacuation à cause de son effet néfaste sur la santé humaine et sur l'environnement. Proposer à l'Etat d'augmenter l'enveloppe d'investissement dans ce secteur, pour valoriser les boues fécales pour éviter le gaspillage de la part des utilisateurs de ladite ressource ; contrôler la gestion et le fonctionnement de la structure en charge de l'évacuation, car la subvention peut entraîner une gestion peut rigoureuse et encourager l'intervention des acteurs privés dans ce secteur. Et enfin, faire appliquer aux producteurs des déchets les normes environnementales contenues dans la loi du 24 avril 1991, sur la production des déchets.

References

1. Abraham H. Maslow (1908-1970). *Psychologia: An International Journal of Psychology in the Orient*, 13(2-3), 120.
2. Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
3. Armitage, C. J. & Conner, M. (2001). Efficacy of the Theory of Planned Behaviour: A meta-analytic review. *British Journal of Social Psychology*, 40(4), 471-499. <https://doi.org/10.1348/014466601164939>.
4. Artelia (2017). L'enquête réalisée auprès des ménages dans les 6 arrondissements de Pointe-Noire Lumumba, Mvoumvou, Tié-tié, Loandjili, Mongo-Mpoukou et Ngoyo.
5. Baldassare M. et Katz, C. (1992), The personal threat of environmental problem as predictor of ecologically responsible consumption patterns, *Environment and Behavior*, 24, 5, pp. 602- 616.
6. behaviour. *Journal of environmental psychology*, 15, 209-220. [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90004-7](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90004-7)
7. Berger I.E. (1997), The demographics of recycling and the structure of environmental behavior, *Environment and Behavior*, 29, 4, pp. 515-531.
8. Blunier, P. (2004). La collecte et le transport mécanisés des boues de vidange dans la ville de Ouahigouya (Burkina Faso) - Analyse du marché et propositions de réorganisation des flux financiers. Lausanne, EPFL
9. Coase R. (1937), « The Nature Of The Firm », *Economica*, N°4.
10. Coulibaly L, Diomandé D, Coulibaly A, Gourène G. 2004. Utilisation des ressources en eaux, assainissement et risques sanitaires dans les quartiers précaires de la commune de Port-Bouët (Abidjan ; Côte d'Ivoire). *VertigO – la revue électronique en sciences de l'environnement*, 5:(3).
11. Crozier et al., (1992) : "Le problème de la régulation dans les sociétés complexes modernes", in: Chazel, F. et J. Commaille (eds.), *Normes juridiques et régulation sociale*, Paris, LGDJ, 1992, pp. 131-135.
12. Defo, C., Fonkou, T., Mabou, B. P., Nana, P., Yacouba, M. (2015). Collecte et évacuation des boues de vidange dans la ville de Bafoussam, Cameroun (Afrique centrale). *Vertigo- la revue électronique en sciences de l'environnement*, 26p.
13. Diamantopoulos, A., Schlegelmilch, B.B.,Sinkovics, R.R. and Bohlen, G.M.(2003). Can socio-demographics still play a role in profiling green consumers? A review of the evidence and an empirical investigation,*Journal of Business Research*, 56, p.465- 480.
14. Douanla Maffo Pégui(2022): Evaluation des risques environnementaux et socio-sanitaires associés à la chaîne de gestion des boues de vidange dans la ville de Douala, Cameroun.https://dicames.online/jspui/bitstream/20.500.12177/11136/1/FS_These_BC_23_0303.pdf.
15. Dunst, J., Kuhnt, T., Strauss, H.G., et al. (2003) Anemia in Cervical Cancers: Impact on Survival, Patterns of Relapse, and Association with Hypoxia and Angiogenesis. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, 56,778-787. [https://doi.org/10.1016/S0360-3016\(03\)00123-8](https://doi.org/10.1016/S0360-3016(03)00123-8)
16. Eboué, C. (1995), Les monopoles naturels électriques en Afrique : une évaluation, éditions AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Paris.
17. Ertz M. Karakas F. Sarigöllü E. (2016), Exploring pro-environmental behaviors of consumers: An analysis of contextual factors, attitude, and behaviors, *Journal of Business Research*, 69, 3971-3980.
18. *Ethique et Economique*, 6, 1, pp. 1-11.
19. Gaubert,P.2008.« Le schéma classique de lademande»in <http://patrice.f.gaubert.pagesperso-orange.fr/microapp/sup1.pdf> (Consulté le 12 Février 2010).
20. Geller, E. S. (2002). The challenge of increasing proenvironmental behavior.
21. Giannelloni J.-L. (1998), Les comportements liés à la protection de l'environnement et leurs déterminants : un état des recherches en marketing, *Recherche et Application en Marketing*, 13, 2, pp. 49-72.
22. Gnagne et al.,(2015), Caractérisation physico-chimique et bactériologique des eaux usées brutes du réseau d'égout de la ville d'Abidjan. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 9(2):1082. DOI:10.4314/ijbcs.v9i2.44.
23. Granzin Kent L. and Olsen Janeen E.(1991), Characterizing Participants in Activities Protecting the Environment: A Focus on Donating, Recycling, and Conservation Behaviors, *Journal of Public Policy and Marketing*, 10, 2, 1-27.

24. Grob, A. (1995). A structural model of environmental attitudes and behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), 209–220. [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90004-7](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90004-7).
25. Grunert S.C. (1991), Everybody seems concerned about the environment: but is this concern reflected in Danish consumer's food choice, Working Paper Series, Aarhus School of Business.
26. Guagnano, G. A., Stern, P. C., et Dietz, T. (1995), Influences on attitudebehavior
27. Hausman J. (1980). Les modèles probit de choix qualitatif. Cahiers du Séminaire d'Économétrie© 1980 L'INSEE / GENE Shttp://www.jstor.org/stable.
28. Hausman, J., and McFadden D. (1984). Specification Tests for the Multinomial Logit. *Econometrica*, volume 52, Issue 5; 1219-1240.
29. Hausman, J.A., et D.A. Wise (1978), «A Conditional Probit Model for Qualitative choice: Discrete Décisions R.ecognizing Interdependence and Heterogeneous Préférences », *Econometrica*, 46: 403-426.
30. Heiness, U., Larmie, S.A. (1998). Four Years Field Monitoring of Achimota Faecal Sludge Treatment Plant. EAWAG/SANDEC, BP 611, CH-8600 Duebendorf, Suisse. Rapport inédit.
31. Hewitt, Julie A, 2000, <<An Investigation into the Reasons Why Water Utilities Choose Particular Residential Rate Structures>>. In Ariel Dinar, cd. *The Political Economy of Water Pricing Refoym*s,(New York: Oxford University Press): 259-277.
32. Hicks, John R. (1939), *Value and Capital: an Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory*, Oxford, Clarendon Press; 2è éd., 1946. Ajzen, I. et Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood-Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
33. Hotelling, Harold (July 1938). "The general welfare in relation to problems of taxation and of railway and utility rates". *Econometrica*. 6 (3): 242–269. doi:10.2307/1907054. JSTOR 1907054
34. Hurlin C. (2003). *Cours d'économétrie des Variables Qualitatives Chapitre 2 : Modèles Logit Multinomiaux Ordonnés et non Ordonnés*. Université d'Orléans.
35. In *Handbook of Environmental Psychology* (p. 525-540). New-York, Etats-Unis: Wiley & Sons.
36. Joskow, P. L. (2005). *Supply Security in Competitive Electricity and Natural Gas Markets*.
37. Kiesler C.A. (1971), *The psychology of commitment. Experiments linking behavior to belief*, New York: Academic Press.
38. Kinnear Thomas C., Taylor James R. and Ahmed Sadrudin A.(1974), *Ecologically Concerned Consumers: Who Are They* , *Journal of Marketing*, 38, 2, 20-24.
39. Koné, M. (2011) *Infiltration-percolation sur sable et sur fibre de coco ; filtre plantés et épuration d'eaux usées domestiques à dominance agroalimentaire sous climat tropical, sec ; cas des eaux résiduaires urbaines de Ouagadougou. Thèse de Doctorat : Spécialité : Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement. Université Claude Bernard Lyon1. 224 p.*
40. Lancaster K.J. (1966), A New Approach To Consumer Theory, *Journal Of Political Economy*, Vol 74, N02 P 132-157.
41. Linda Strande, et al., (2018), *Gestion des boues de vidange : Approche intégrée pour la mise en œuvre et l'exploitation*. <https://lib.ugent.be/catalog/ebk01:410000007142887>
42. M. Boiteux. La tarification des demandes en pointe : Application de la théorie de la vente au cout marginal. *Revue Générale de l'Electricité*, pages :321-40, August1949.
43. Marshall, A. (1920). *Principles of Economics*. Huitième Edition, Macmillan, 1920. Réimpression, Macmillan, 1964.
44. Mc Fadden D., 1968. *The Revealed Preferences Of a Government Bureaucracy*. Economic Growth Project, Technical Report N° 17, Berkeley.
45. McCarty J.A. et Shrum L.J. (2001), The influence of individualism, collectivism, and locus of control on environmental beliefs and behavior, *Journal of Public Policy and Marketing*, 20, 1, pp. 93-104.
46. Michelik F. (2008), *La relation attitudecomportement : un état des lieux*,
47. MICS (2014-2015). *Enquete par grappes a indicateurs multiples (MICS5 CONGO 2014-2015)*.
48. Montangero, A.et Strauss, M. (2002). *Gestion des boues de vidange*. Duebendorf, *Water and Sanitation in Developing Countries EAWAG/SANDEC*. <http://www.sandec.ch/Publications/PublicationsHome.htm#FSM>
49. Moschini G and Moro D. 1993. *A food demand system for Canada*, Agriculture Canada. Technical report 1/93, Éd. Agriculture Canada, Policy Branch, Ottawa, pp. 3-118.
50. Moschini, G., & Moro, D. (1993). *A Food Demand System for Canada*, Agriculture Canada (pp. 3-118). Technical Report 1/93, Agriculture Canada, Policy Branch.
51. Oskamp S. et al. (1991), *Factors Influencing Recycling Behavior*, *Environment and behavior*, 23, 4,494-519.
52. Pareto, V. (1906). *Manuale d'economia politica*, Milano : Società editrice libraria (1ère édition française). Giard et Brière 1909, réédition in *Œuvres complètes de Vilfredo Pareto*, Droz, 1966.
53. Pigou A.C., [1928], *a study of public finance*, London.
54. Poi P. B. 2002. "Demand system estimation" in the *Stata journal* 2, Number 4, pp. 403-410.
55. Prochaska, J. O. et DiClemente, C. C. (1992). Stages of change in the modification of problem behaviors. Dans M. Hersen, R. M. Eisler, et P. M. Miller (Eds.). *Progress on behavior modification* (184-214). Sycamore, IL: Sycamore.
56. Ramsey f.r.,[1927], *a contribution to the theory of taxation*, *economic journal*,37, pp.47 61.
57. *Rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2020) : Rapport mondial 2020 sur la capacité des pays à produire des données sanitaires*
58. *Rapport des Nations Unies (2010) : Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 28 juillet 2010[sans renvoi à une grande commission (A/64/L.63/Rev.1 et Add.1)] . 64/292. Le droit de l'homme à l'eau et à l'assainissement.*
59. *Résumé analytique Stratégie (2022-2030), de ONU et l'UNICEF , pour un assainissement géré en toute sécurité.Garantir l'accès à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau : faits et chiffres sur l'ODD6.*

60. Rivard, G. (2008). La structure tarifaire d'Hydro-Quebec, mémoire de maîtrise, UQAM
61. Rogers, E.M. (1995). Diffusion des innovations : modifications d'un modèle de télécommunications. Dans : Stoetzer, MW., Mahler, A. (éds) Die Diffusion von Innovationen in der Telekommunikation. Schriftenreihe des Wissenschaftlichen Instituts de Kommunikationstes, vol. 17. Springer, Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-79868-9-2>.
62. Samdahl Diane M. and Robertson Robert (1989), Social Determinants of Environmental Concern: Specification and Test of the Model, *Environment and Behavior*, 21, 1, 57-81.
63. Samuelson P.A. (1954), The Pure Theory of Public Expenditure, *Review Of Economics And Statistics*, Vol 36 N04.
64. Saphores, J.-D., Nixon, H., Ogunseitani, O., & Shapiro, A. (2006). Household willingness to recycle electronic waste: An application to California. *Environment and Behavior*, 38, 183-208.
65. Sax, Emil. 1924a. Die Wertungstheorie der Steuer. *Zeitschrift für Volkswirtschaft und Sozialpolitik*, 4(4-6) : 191–240.
66. Schahn Joachim and Holzer Erwin (1990), Studies of Individual Environmental Concern, *Environment and Behavior*, 22, 6, 767-786.
67. Schwepker Charles.H. Jr. and Cornwell T. Bettina (1991), An Examination of Ecologically Concerned Consumers and their Intention to Purchase Ecologically Packaged Products, *Journal of Public Policy and Marketing*, 10, 2, 77-101.
68. Scott, D. (1999). Equal opportunity, unequal results—Determinants of household recycling intensity. *Environment & Behavior*, 31(2), 267-290.
69. Steg L. Vlek C. (2009), Encouraging proenvironmental behaviour: An integrative review and research agenda, *Journal of Environmental Psychology*, 29, 309–317.
70. Strauss, M., Heinss, U., Montangero, A. (2000). On-Site Sanitation: When the Pits are Full – Planning for Resource Protection in Faecal Sludge Management. In: Proceedings, Int. Conference, Bad Elster, 20-24 Nov. 1998. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser-, Boden- und Lufthygiene, 105: Water, Sanitation & Health – Resolving Conflicts between Drinking – Water Demands and Pressures from Society's Wastes (I.Chorus, U. Ringelband, G. Schlag, and O. Schmoll, eds.). IWA Publishing House and WHO Water Series. ISBN No. 3-932816-34-X.
71. Sukami, E. (2021). Analyse économique de la gestion des déchets solides ménagers, en République du Congo Brazzaville : Cas de l'Enlèvement des déchets solides ménagers.
72. Theil H. (1969). A Multinomial Extension of the Linear Logit Model. *International Economic Review*, Vol 10 (October 1969), 251-9.
73. Van Liere Kent D. and Dunlap Riley E. (1981), Environmental Concern: Does it Make a Difference How is Measured, *Environment and Behavior*, 13, 4, 651-676.