



Approche méthodologique par analyse croisée des ratios : application aux dynamiques territoriales éducatives de la CBFC Mbanza-Ngungu

Mboyi Bikanja P.¹, Mbenga Mpiem Ley¹, Mashini Dhi Mbita M.J.-C.¹, Umba di M'balu J.^{1,2,3}

¹ Université Pédagogique Nationale (UPN) B.P. 8815/Kinshasa-Ngaliema, RD Congo.

² Université Loyola du Congo (ULC) Faculté des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, 7 avenue Père Boka, Kinshasa, B.P. 3724/Kinshasa-Gombe, RD Congo

³ Université Président Joseph Kasa Vubu (UKV), B.P. 314 Boma/Kongo Central

Résumé

L'analyse croisée des ratios constitue un apport méthodologique majeur pour la recherche en géographie et en sciences de l'éducation. Elle permet de produire des résultats plus consistants, de révéler des dynamiques invisibles et d'éclairer les comparaisons entre territoires et systèmes éducatifs.

Le système éducatif congolais se trouve dans une situation compliquée à la suite des guerres qui se sont succédé et surtout à cause de la forte croissance démographique qui influe sur sa capacité d'accueil et sa qualité.

L'étude confirme que l'analyse croisée des ratios est un outil essentiel pour identifier les zones prioritaires d'investissement, orienter les politiques éducatives vers un équilibre optimal entre infrastructures et encadrement, garantir une amélioration durable de la qualité de l'enseignement.

Mots clés : Analyse croisée, Ratios, Dynamiques territoriales, éducation, CBFC et Mbanza-Ngungu

Abstract

Cross-analysis of ratios represents a major methodological contribution to research in geography and educational sciences. It allows for more consistent results, reveals hidden dynamics, and sheds light on comparisons between territories and educational systems.

The Congolese education system is in a complex situation following successive wars and, above all, due to rapid population growth, which impacts its capacity and quality.

This study confirms that cross-analysis of ratios is an essential tool for identifying priority investment areas, guiding educational policies toward an optimal balance between infrastructure and staffing, and ensuring sustainable improvement in the quality of education.

Keywords: Cross-analysis, Ratios, Territorial dynamics, Education, CBFC, and Mbanza-Ngungu.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.22208426>

1 Introduction

Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie est le 4^{ème} objectif de développement durable (ODD) de l'Organisation Nations Unies. La mondialisation de l'éducation est en cours de construction, elle est complexe par nature, car les êtres humains ne parlent pas la même langue et n'ont pas les mêmes cultures, ce qui explique des façons différentes d'éduquer les communautés ou les nations (Savignac, 2025).

L'éducation n'est pas seulement un outil pour transmettre des savoirs, elle est un pilier fondamental pour bâtir des individus libres, des sociétés cohérentes et des économies prospères (Savignac, 2025). Il est communément reconnu que l'éducation est un des services publics les plus importants et sa qualité a une influence significative sur le niveau de développement et l'évolution d'une nation. Seule l'éducation peut donner à un pays les compétences dont il a besoin pour assoir durablement la croissance de son économie et améliorer la qualité de vie de sa population (Banque Mondiale, 2018 ; Ebubu *et al.*, 2023).

Le système éducatif congolais se trouve dans une situation compliquée à la suite des guerres qui se sont succédé et surtout à cause de la forte croissance démographique qui influe sur sa capacité d'accueil et sa qualité (Enguta, 2020). Ce système fonctionne dans un pays à l'échelle continentale et à très forte diversité territoriale, ce qui façonne à la fois l'offre et la demande d'éducation. L'extension de la couverture éducative constitue une priorité soutenue au cours des dernières décennies, avec une emphase particulière sur l'éducation de base (Funación Xcalibur, 2026).

Toute recherche repose sur des outils méthodologiques capables de rendre compte de la complexité des phénomènes étudiés. L'analyse croisée des ratios s'impose comme une technique pertinente pour dépasser les limites de l'approche unidimensionnelle. Elle permet de confronter plusieurs indicateurs afin de produire des résultats plus consistants et plus solides. Cet article vise à montrer en quoi cette méthode éclaire l'étude comparée des dynamiques territoriales et des systèmes éducatifs et de renforcer la validité scientifique des conclusions.

La présente recherche s'inscrit dans le cadre d'étude sur les disparités spatiales observées dans la carte scolaire de la Région Ecclésiastique de la Communauté Baptiste du Fleuve Congo (CBFC).

La question qui se pose est celle de savoir : « en quoi l'analyse croisée des ratios (pédagogique, genre et d'infrastructure) permet-elle de révéler les disparités spatiales et de comprendre les dynamiques territoriales de l'offre éducative de la CBFC à Mbanza-Ngungu ? »

Après le rappel des notions générales sur les ratios, la présente étude se penchera sur l'application de ces notions sur l'espace d'étude afin de présenter et de discuter les résultats ainsi obtenus.

2 Matériel et approche méthodologique

2.1 Présentation du district Ecclésiastique de Mbanza-Ngungu

Le District Ecclésiastique de Mbanza Ngungu est l'un des six districts de la Région Ecclésiastique de la Communauté Baptiste du Fleuve Congo du Bas Fleuve dans le Kongo Central comme le montre la figure 1.¹

Le District Ecclésiastique de Mbanza Ngungu est borné au nord et à l'ouest par le District de Gombe Lutete ; au sud et au sud-ouest par le District de Nlemvo ; à l'est par le District de Mbanza Ntadi et le territoire de Madimba ; à l'ouest par le District de Bangu Kinkoni.

Sur le plan administratif, le District de Mbanza-Ngungu comprend tout le secteur Boko, le groupement Mbanza-Makuta du secteur de Kwilu-Ngongo et le groupement Ndembo-Mbongo du secteur de Kivulu dans le territoire de Mbanza Ngungu. Situé entre la ville de Kinshasa et la ville portuaire de Matadi, le territoire de Mbanza Ngungu est traversé par la nationale n°1 et le chemin de fer Kinshasa Matadi.

1 Implantée au Congo depuis 1878, la CBFC issue de la BMS est l'une des Communautés Protestantes. Elle est un partenaire privilégié du système éducatif congolais. Elle gère près de 3600 écoles primaires et secondaires à travers le pays dont 134 au Kongo Central

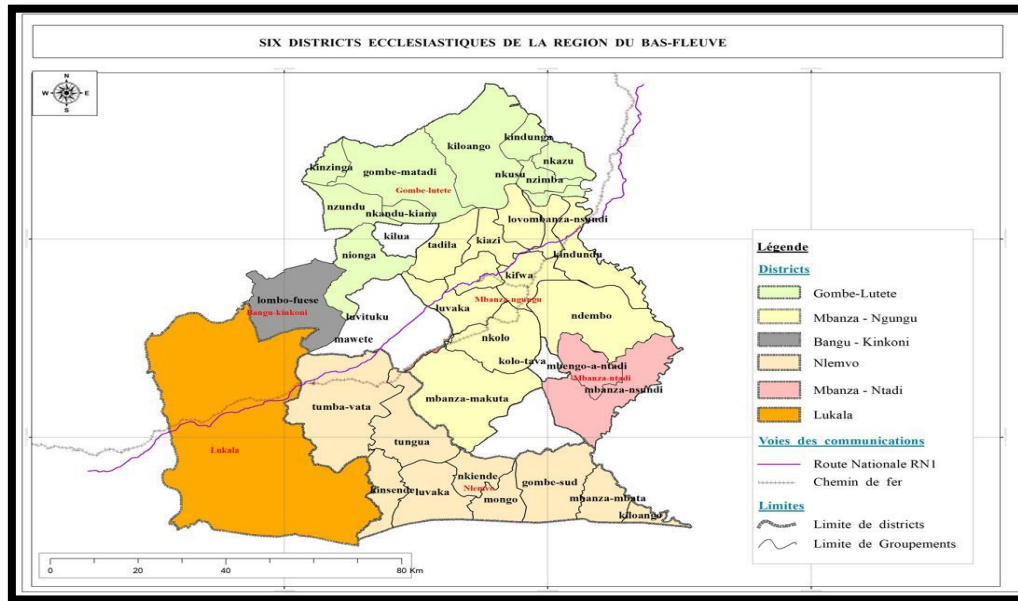


Figure 1. Les Districts de la CBFC dans la Région Ecclésiastique du Bas-Fleuve au Kongo Central

2.2 Approche méthodologique

Cette section se propose de clarifier la notion de ratio, uni variée ou croisée pour une meilleure application et interprétation dans l'aire d'étude.

2.2.1 Notions des ratios

Un ratio est une comparaison entre deux grandeurs. Dans l'éducation, il sert à mesurer la charge pédagogique et la qualité des conditions d'apprentissage. Dans une District scolaire, les ratios scolaires sont des outils de diagnostic essentiels pour repérer les zones équilibrées, fragiles ou critiques. Ils guident les décisions stratégiques en matière de planification scolaire (OCDE, 2023).

Dans la recherche en éducation, plusieurs ratios sont régulièrement étudiés comme indicateurs de performance, d'équité et la qualité. Les principaux ratios généralement étudiés sont repris dans tableau suivant.

Tableau 1. Typologie des ratios scolaires étudiés

Typologie	Utilité principale	Risques si trop élevé	Risques si trop faible
Élèves/Classe	Mesure la taille des classes et la capacité d'accueil	Surcharge : baisse de qualité pédagogique, fatigue des enseignants	Sous-utilisation : gaspillage d'infrastructures, isolement des élèves
Élèves/Enseignant	Indique la charge pédagogique par enseignant	Encadrement insuffisant : baisse des résultats, stress des enseignants	Trop faible : inefficacité budgétaire, enseignants sous-employés
Élèves/Bâtiment scolaire	Évalue la densité scolaire et la capacité d'accueil	Surpopulation : insécurité, dégradation des infrastructures	Trop faible : bâtiments sous-utilisés, coûts élevés
Élèves/Salle équipée	Mesure l'accès au mobilier et aux équipements	Manque de mobilier : inconfort, baisse de motivation	Trop faible : ressources sous-utilisées
Élèves/Manuel scolaire	Évalue la disponibilité des ressources pédagogiques	Partage excessif : apprentissage limité, inégalités	Trop faible : gaspillage de ressources

Élèves/Ordinateur	Indicateur d'accès aux TIC	Accès limité : fracture numérique, baisse de compétences	Trop faible : ressources technologiques sous-utilisées
Enseignants/École	Compare la dotation en personnel entre établissements	Trop peu d'enseignants : surcharge, baisse de qualité	Trop élevé : déséquilibre territorial, coûts excessifs
Élèves/Toilettes	Indicateur d'hygiène et santé scolaire	Insalubrité : maladies, absentéisme	Trop faible : infrastructures sous-utilisées
Élèves/Encadrement administratif	Mesure la charge des directeurs et surveillants	Encadrement insuffisant : discipline et suivi faibles	Trop faible : sureffectif administratif, inefficacité
Élèves/École	Évalue la densité scolaire dans un district	Trop élevé : saturation des écoles	Trop faible : dispersion, coûts élevés

Source : Inspiré des données de l'OCDE (2023), UNESCO (2022)

Cependant, les ratios les plus utilisés sont élèves/classe et élèves/enseignant, car ils traduisent directement la qualité de l'encadrement. Mais les recherches modernes élargissent l'analyse aux infrastructures, ressources pédagogiques et équipements technologiques, pour avoir une vision plus complète de l'environnement scolaire, une cartographie multidimensionnelle des conditions d'apprentissage, bien plus riche que l'approche unidimensionnelle.

Certains auteurs contemporains montrent comment les ratios élèves/classe ou élèves/enseignant sont étudiés dans différents contextes pédagogiques et politiques. Les organisations internationales (OCDE, Springer 2025) utilisent comme Risdiyanti, Prahmana (2024) les ratios comme indicateurs de performance et d'équité éducative. Les chercheurs spécialistes en didactique des mathématiques, insistent sur l'importance de contextualiser les ratios pour améliorer la compréhension des élèves.

Les études locales (Nasution, 2021 ; Ayan, 2020 ; Peñaloza, 2022) ont montré que les difficultés viennent souvent d'un enseignement trop abstrait ou d'un manque de supports visuels, tandis que les innovations pédagogiques (MOOC, 2020) offrent des solutions pour renforcer la formation des enseignants et l'efficacité de l'apprentissage des ratios.

En effet, les travaux sur les ratios mettent en avant leur rôle central dans l'évaluation des systèmes éducatifs et leur enseignement en classe, tout en soulignant la nécessité d'approches contextualisées et qualitatives. Les méthodes d'étude s'appuient à la fois sur les approches classiques et sur les nouvelles approches selon les cas.

2.2.2 Approches classiques

Ces sont des méthodes généralement utilisées à cause de leur simplicité d'application. Elles sont représentées par :

- La mesure d'une distribution qui compare sur une carte ou un tableau les différents espaces selon leur importance.
- La mesure d'une évolution d'implantation des équipements scolaires qui aide à mesurer dans le temps les changements importants qui sont survenus dans l'espace considéré.
- L'approche systémique qui permet de comprendre la complexité du système dans ses composantes et son évolution.
- Elle recourt également à l'analyse SWOT pour identifier les forces et les faiblesses internes du service scolaire, ses opportunités d'évolution et les menaces susceptibles d'affecter sa raison d'être ou de compromettre l'atteinte de ses objectifs.

2.2.3 Analyse des ratios

Comme annoncé plus haut, cette analyse peut être unidimensionnelle ou croisée.

a) Analyse unidimensionnelle des ratios

L'analyse unidimensionnelle consiste à étudier une seule variable, ce qui permet :

- La clarté et la simplicité car chaque indicateur est étudié isolément, ce qui facilite la compréhension pour un public non spécialiste.
- Le diagnostic ciblé qui conduit à identifier rapidement un problème précis comme la surcharge des classes, le manque d'enseignants, les faibles résultats scolaires.
- La comparaison directe utile entre une école ou une région à une autre sur un seul critère comme la taille moyenne des classes.
- Le suivi longitudinal de l'évolution d'un indicateur dans le temps. C'est le cas par exemple de la progression du taux de réussite scolaire sur une période donnée.
- La communication facile où les décideurs ou le grand public comprennent plus aisément des chiffres simples et isolés.

Les limites de cette analyse unidimensionnelle résident dans le fait que chaque ratio est étudié indépendamment et on obtient des diagnostics ou constats isolés. On ne sait pas si ces constats sont cohérents entre eux. Elle est utile pour un diagnostic de base. Elle produit une photographie individuelle de chaque indicateur et une vision fragmentée.

b) Analyse croisée des ratios : une approche nouvelle

b.1) Notions des ratios croisés

Le croisement des ratios consiste à mettre en relation plusieurs indicateurs afin de révéler des corrélations, des contrastes ou des dynamiques cachées. Cette approche méthodologique permet d'intégrer des dimensions multiples et d'éviter les biais liés à une vision fragmentée des données.

Cette technique est valablement impliquée pour la recherche en géographie et en éducation. En géographie, sa robustesse s'est accrue dans l'étude des disparités territoriales et en sciences de l'éducation, elle a produit sa solidité dans des résultats sur les performances scolaires.

b.2) Avantages et limites de la méthodologie

Les résultats issus des techniques de croisement des ratios sont considérés comme robustes car ils reposent sur la mise en relation de plusieurs indicateurs, ce qui réduit les biais liés à une analyse isolée et augmente la consistance statistique. Parmi ces nombreux avantages, on peut citer :

- Une planification plus stratégique et une allocation optimale des ressources, un diagnostic **comparatif et systémique** qui révèle les incohérences et aide à la prise de décision. Ce qui peut à la longue conduire à une meilleure planification car elle fournit une base solide pour des politiques éducatives intégrées comme le recrutement, la répartition des enseignants, la construction de salles de classe.
- Une vision systémique car elle met en relation plusieurs indicateurs pour comprendre les interactions comme la taille des classes avec la charge des enseignants et les résultats scolaires.
- La détection des paradoxes car elle révèle des situations contradictoires comme des bons résultats malgré des classes surchargées, ou mauvais résultats malgré un bon ratio élèves/enseignant, des situations d'enseignement, plutôt que de les analyser séparément.
- L'équité et la justice éducative parce qu'elle met en lumière les inégalités cachées entre établissements ou régions ayant le même nombre d'enseignants mais avec une répartition inégale des élèves.
- L'optimisation des ressources surtout qu'elle permet de voir où les efforts doivent être concentrés dans la réduction de la taille des classes dans certaines zones plutôt que recruter massivement. Elle sait aussi identifier des causes probables et aide à relier les performances scolaires aux conditions.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de cette approche comparés avec ceux de l'analyse multivariée.

Tableau 2. Analyse comparée des ratios séparés et croisés

Eléments considérés	Analyse séparée	Analyse croisée
Nature	Étude isolée de chaque ratio	Étude comparative et intégrée
Vision	Fragmentée	Globale et cohérente
Problèmes détectés	Partiels	Déséquilibres cachés
Allocation des ressources	Moins précise	Optimisée
Planification	Court terme	Long terme, prospective
Équité	Peu visible	Mise en évidence des disparités
Décision	Diagnostic simple	Argumentation stratégique

Source : Conception personnelle

Ainsi, si l'analyse séparée est utile pour un diagnostic de base, l'analyse croisée est indispensable pour révéler les **inégalités régionales ou locales**, comprendre les interactions, anticiper les besoins, optimiser les ressources et garantir une scolarisation équitable et efficace.

Cette analyse débouche inéluctablement sur les limites de cette approche telles qu'elles apparaissent à travers des observations ci-dessous.

Tableau 3. Forces et limites du croisement des ratios

Aspect	Apports méthodologiques	Limites
Robustesse	Produit des résultats cohérents et solides en intégrant plusieurs dimensions (élèves/classe, élèves/enseignant, infrastructures, résultats scolaires).	Dépend fortement de la qualité des données disponibles ; statistiques incomplètes ou biaisées compromettant la validité.
Complexité intégrée	Permet de dépasser les lectures simplistes et de capter la diversité des situations (surcharge, équilibre, résilience, précarité).	Risque de surinterprétation si les ratios sont croisés sans cadre théorique solide.
Diagnostic stratégique	Aide à identifier les urgences, valoriser les modèles et orienter la planification éducative.	Peut masquer certains facteurs qualitatifs (formation des enseignants, environnement socio-économique, gouvernance scolaire).
Complémentarité	Sert de base pour combiner avec d'autres approches qualitatives ou statistiques afin de renforcer la fiabilité.	Isolé, il reste insuffisant pour expliquer toute la variabilité des performances scolaires.

Source : Conception personnelle

Cependant, cette méthodologie renseigne que la robustesse ne dépend pas seulement des ratios eux-mêmes, mais aussi de la qualité des données et de la rigueur statistique appliquée. Ce tableau montre aussi que le croisement des ratios doit être complété par des méthodes qualitatives et théoriques pour éviter les biais et garantir la fiabilité des conclusions.

3 Résultats

L'analyse des données par le croisement des ratios conduit à des résultats générés dans les lignes qui suivent, basés sur trois types des ratios croisés.

3.1 Croisement élèves –classe et élèves –enseignant

La formule croisée simplifiée explore la corrélation entre le ratio élèves-classe (REC) et le ratio élèves-enseignant (REE). Cette corrélation permet d'évaluer l'équilibre entre les ressources pédagogiques, les enseignants et les infrastructures et la charge scolaire.

Pour croiser les deux ratios, on peut ainsi exprimer leur rapport :

$$\text{Corrélation croisée} = \frac{REC}{REE} = \frac{E/C}{E/T} = \frac{T}{C}$$

Formule de corrélation des deux ratios

Résultat :
$$\text{Corrélation croisée} = \frac{\text{Nombre d'enseignants}}{\text{Nombre de classes}}$$

Où :

E=nombre total d'élèves

C = nombre total de classes

T= nombre total d'enseignants

Ainsi donc,

- si TC > 1 : il y a plus d'enseignants que de classes, ce qui indique un bon encadrement ou du co-enseignement ;
- si TC < 1 : chaque enseignant gère plus d'une classe, ce qui signale une surcharge ou un manque de personnel ;
- si TC = 1 il y a équilibre parfait : 1 enseignant par classe.

Cette formule permet de diagnostiquer les déséquilibres structurels dans les écoles ou Districts, orienter les décisions budgétaires sur l'embauche d'enseignants ou la construction de nouvelles classes et suivre l'évolution de la qualité pédagogique en lien avec les effectifs. Les principaux résultats porteront sur les relations entre les élèves et enseignants, les bâtiments et les résultats scolaires.

Le croisement de ces deux ratios peut produire cinq différentes situations pédagogiques qui varient selon les réalités de chaque groupement.

Tableau 4. Analyse comparative des situations pédagogiques

Situation	Forces	Vulnérabilités	Implications
Surcharge totale E/C élevé E/T élevé	Capacité d'accueil élevée, possibilité de scolariser plus d'élèves.	Attention individualisée réduite, fatigue des enseignants, risque de baisse des résultats.	Nécessite un renforcement des ressources matérielles et humaines pour éviter l'épuisement et l'échec scolaire.
Classes surchargées E/C élevé E/T Faible	Forte densité scolaire, optimisation de l'espace.	Qualité d'enseignement compromise, pression sur les enseignants, déficit d'encadrement.	Appelle à un recrutement accru d'enseignants pour équilibrer la charge.
Responsabilité accrue E/C Faible E/T élevé	Classes réduites, meilleure gestion des comportements.	Charge administrative et pédagogique lourde pour l'enseignant, isolement social des élèves.	Nécessite un soutien logistique et des activités collectives pour compenser le manque d'interactions.
Équilibre optimal E/C Normal E/T Normal	Bonne répartition des élèves, attention	Vulnérabilité faible, dépend de la qualité des	Situation idéale à maintenir par un suivi régulier et une

	individualisée possible, stabilité.	enseignants et des programmes.	allocation équilibrée des ressources.
Environnement amélioré E/C Faible E/T Faible	Forte attention individualisée, temps pour préparation et évaluation, climat scolaire apaisé.	Dépendance aux ressources disponibles et à la qualité des enseignants.	Potentiel d'excellence si les conditions matérielles et pédagogiques sont assurées.

Légende : E/C=élèves-classe ; E/T=élèves-enseignant

Les données du tableau dégagent trois différentes situations :

- Les ratios élevés concernent les situations 1 et 2 et traduisent une pression structurelle qui fragilise la qualité de l'enseignement.
 - Les ratios faibles des situations 3 et 5 offrent des avantages pédagogiques, mais nécessitent un soutien complémentaire pour éviter l'isolement ou la dépendance aux ressources.
 - La situation équilibrée, (4), représente le modèle optimal, mais elle reste fragile si les ressources ou la qualité des enseignants ne suivent pas.
- Compte tenu de l'importance de ces ratios, une analyse comparative entre le niveau primaire et secondaire s'est avérée indispensable.

3.1.1 Résultats de l'analyse croisée des ratios au primaire

i) Croisement des ratios élèves-classe et élèves-enseignant.

L'analyse croisée des ratios élèves-classe et élèves-enseignant pour les écoles primaires de la CBFC Mbanza Ngungu présente trois situations pédagogiques.

Tableau 5. Classement des écoles par catégories selon les ratios élèves/classe et élèves/enseignant

Catégorie	Nombre concerné	Écoles concernées par ordre croissant
10 à 49	11	Ep Makabu (24/19), Ep1 Lufutoto (26/21), Ep Mvuazi (29/26), Ep Bangulanga (33/33), Ep4 Boko (36/36), Ep2 Fuma (42/39), Ep Tanga (43/43), Ep2 Kiazi Kolo (43/43), Ep Kitenda (44/45), Ep Zongo kititi (47/48), Ep1 Muela Kisenda (55/48)
50 à 99	5	Ep Kiduma (52/52), Ep1 Ngongolo (53/56), Ep1 Muela Kisenda (55/48), Ep1 Bulembami (75/75), Ep2 Kola/Loma (83/97)
Supérieur à 99	1	Ep2 Loma/Kola (119/119)

Source : Inspiré des données OCDE (2023) et UNESCO (2022)

La distribution des écoles selon les trois catégories de ratio élèves/classe et élèves/enseignant met en évidence des dynamiques contrastées :

La première catégorie (10–49 élèves/classe) : la plus représentée avec 11 écoles. Les ratios croisés EC/EE montrent une relative stabilité pédagogique, avec des classes de taille modérée et une charge enseignante équilibrée. Toutefois, certaines écoles comme Ep Zongo kititi (47/48) ou Ep Kitenda (44/45) se rapprochent de la limite supérieure, traduisant une pression croissante sur l'encadrement.

La catégorie 50–99 élèves/classe regroupe 5 écoles, dont Ep Kiduma (52/52) et Ep1 Ngongolo (53/56) qui se situent au seuil de surcharge. Les écoles au-delà de 70 élèves par classe (Ep1 Bulembami, Ep2 Kola/Loma) illustrent une situation critique, où l'attention individualisée devient difficile et la qualité de l'enseignement menacée.

Enfin la catégorie > 99 élèves/classe comprend une seule école, Ep2 Loma/Kola (119/119) qui représente un cas extrême de surcharge massive. Ce ratio traduit une situation alarmante, où la gestion pédagogique est compromise et où les résultats scolaires risquent d'être fortement affectés.

Donc, la majorité d'écoles se trouvent dans la zone de relative stabilité (10–49), mais certaines frôlent déjà la surcharge. La zone intermédiaire (50–99) révèle une transition vers des conditions difficiles, nécessitant un

renforcement des ressources humaines et matérielles. La zone extrême (> 99) constitue un signal d'alerte, appelant une intervention prioritaire pour réduire la taille des classes et améliorer l'encadrement.

ii) Corrélation des ratios élèves-classe et élèves enseignant.

Tableau 6. Classement des écoles par REC/REE

Catégorie	Écoles par ordre croissant
REC/REE < 1	Ep2 Kola/Loma (0,86), Ep1 Ngongolo (0,95), Ep Zongokikita (0,98), Ep Kitenda (0,98)
REC/REE = 1	Ep1 Bulembami (1,00), Ep2 Loma/Kola (1,00), Ep2 Kinsaku (1,00), Ep Kiduma (1,00), Ep Bangulanga (1,00), Ep2 Kiazi Kolo (1,00), Ep4 Boko (1,00), Ep Tanga (1,00)
REC/REE > 1	Ep Mvuazi (1,12), Ep2 Fuma (1,08), Ep1 Muela Kisenda (1,15), Ep1 Lufutoto (1,24), Ep Makabu (1,26)

Source : Enquête MBOYO PAPI, du 15 février 2022 au 30 juillet 2024

Les données du tableau regroupent les écoles par trois catégories de REC/REE suivantes :

- REC/REE < 1 c'est-à-dire avec moins d'enseignants que de classes : Ces écoles comme Ep2 Kola/Loma, Ep1 Ngongolo traduisent une sous-dotation en enseignants par rapport au nombre de classes. Cela entraîne la surcharge pédagogique, les enseignants contraints de gérer plusieurs classes, l'impact négatif sur la qualité de l'encadrement. Cela implique aussi un besoin urgent de recrutement d'enseignants pour équilibrer la charge.
 - REC/REE = 1 avec des écoles comme Ep1 Bulembami, Ep Bangulanga qui présentent une correspondance parfaite entre le nombre de classes et d'enseignants. Cela entraîne un équilibre organisationnel, une meilleure gestion pédagogique, une attention individualisée possible. Cela implique un modèle à maintenir et à consolider par un suivi régulier des ressources.
 - REC/REE > 1 avec plus d'enseignants que de classes : ces écoles comme Ep Makabu, Ep1 Lufutoto disposent d'un surplus relatif d'enseignants par rapport aux classes. Cela entraîne des conditions favorables à l'apprentissage, la possibilité d'encadrement renforcé et d'attention individualisée. Cela implique un potentiel d'excellence, mais dépend de la qualité des enseignants et des programmes.
- Ainsi donc, ce classement montre que les écoles avec REC/REE inférieur à 1 sont en situation critique et nécessitent un renforcement immédiat, les écoles avec REC/REE égal à 1 représentent le modèle d'équilibre à préserver et les écoles avec REC/REE supérieur à 1 offrent un environnement amélioré, mais doivent être accompagnées pour transformer cet avantage en résultats durables.

3.1.2 Résultats de l'analyse croisée des ratios au secondaire

Le croisement des ratios élèves/classe (REC) et élèves/enseignant (REE) pour les écoles secondaires du district de Mbanza Ngungu produit un rapport REC/REE qui se transforme en un indicateur enseignants/classes et permet de voir si chaque classe dispose d'un enseignant attitré ou non.

a) Croisement des ratios élèves-classe et élèves-enseignant.

L'analyse croisée des ratios élèves-classe et élèves-enseignant pour les écoles secondaires de la CBFC Mbanza Ngungu présente les résultats, dans un tableau, selon trois situations pédagogiques.

Tableau 7. Catégories de ratios élèves/classe et élèves/enseignant au secondaire.

Catégorie de ratio élèves/classe	Nombre d'écoles	Ratios croisés EC/EE (exemples)
10 à 49 élèves/classe	9 écoles	ITC Badika (44/42), Disengomoka (21/11), Inst Ngongolo (28/23), Inst Mantuila (21/10), Lycée Tusikama (11/7), ITA Mvuazi (40/23), Inst Gombe Sud (22/14), Inst Mudekoko (10/12), ITC Mabilama (19/33)
50 à 99 élèves/classe	2 écoles	Inst Loma (59/33), Ep1 Bulembami (75/75)
Supérieur à 99 élèves/classe	0 école	—

Source : Enquête MBOYO PAPI, du 15 février 2022 au 30 juillet 2024

Les données du tableau 7 présentent les résultats selon les catégories suivantes :

- La catégorie 10 à 49 regroupe la majorité des écoles. Les ratios montrent des classes modérées et un encadrement relativement équilibré comme l'ITC Badika avec 44 élèves/classe, et 42 élèves/enseignant. Ces écoles offrent des conditions pédagogiques acceptables, avec une charge raisonnable pour les enseignants.
- La catégorie 50 à 99 avec 59 élèves/classe et 33 élèves/enseignant, représentée par l'institut Loma qui nécessite un suivi pour éviter que la surcharge ne compromette la qualité de l'enseignement.
- Dans la catégorie supérieure à 99, aucune école ne dépasse le seuil critique de 99 élèves par classe ou par enseignant. C'est un point positif, mais il faut rester vigilant car certaines écoles peuvent approcher la limite.

Donc, la situation globale est plutôt équilibrée car la majorité des écoles sont dans la catégorie favorable entre 10 et 49, quelques-unes dans la zone de tension entre 50 et 99 et aucune dans la zone ne critique. Car, le seuil universellement applicable est fixé à 50 élèves par classe. Cela montre que le district de Mbanza Ngungu dispose d'un encadrement relativement maîtrisé, mais certaines écoles comme Institut Loma doivent être surveillées de près.

En somme, le croisement des ratios transforme des données statistiques en leviers de décision car il éclaire où agir en urgence, où consolider, et où maintenir les acquis.

b) Corrélation du croisement REC/REE

Tableau 8. Résultats de corrélation du croisement REC/REE

École	Secteur	Groupement	REC	REE	REC/REE
ITC Mabilama	Boko	Kifua	19	33	0,58
Inst Mudekoko	Gombe Sud	Bangu	10	12	0,83
ITC Badika	Cité Mbanza	Cité Mbanza	44	42	1,05
Inst Ngongolo	Boko	Kindundu	28	23	1,22
Lycée Tusikama	Nkolo	Nkolo	11	7	1,57
Inst Gombe Sud	Kwilu Ngongo	Mbanza Makuta	22	14	1,57
Ita Mvuazi	Nkolo	Nkolo	40	23	1,74
Inst Loma	Boko	Kiazi	59	33	1,79
Disengomoka	Cité Mbanza	Cité Mbanza	21	11	1,91
Inst Mantuila	Boko	Kiazi	21	10	2,10

Source : Enquête MBOYO PAPI, du 15 février 2022 au 30 juillet 2024

Les données du tableau classent les écoles par catégorie.

- REC/REE < 1 : Écoles comme ITC Mabilama, Inst Mudekoko. Ici, il y a moins d'enseignants que de classes. Cela traduit un déficit d'encadrement où les enseignants doivent couvrir plusieurs classes, ce qui réduit la qualité pédagogique.
- REC/REE ≈ 1 : École comme ITC Badika. La situation est équilibrée pour presque un enseignant par classe car même si les classes sont chargées, la répartition reste correcte et permet un suivi minimal.
- REC/REE > 1 : Écoles comme Inst Ngongolo, Lycée Tusikama, Inst Gombe Sud, ITA Mvuazi, Inst Loma, Disengomoka, Inst Mantuila. Ici, il y a plus d'enseignants que de classes. Cela traduit un encadrement renforcé car les élèves bénéficient d'un suivi plus rapproché, ce qui compense parfois la surcharge des classes. Dans certains cas comme Mantuila, ratio 2,10, l'encadrement est optimal.

3.2 Croisement des Ratios Bâtiments-Mobiliers et Population Scolarisée au primaire et au secondaire

La distinction entre analyse séparée des ratios et ratios croisés repose sur la manière dont on observe et compare les indicateurs.

Le croisement des bâtiments scolaires avec le mobilier évalue la pression de la population scolarisée sur les infrastructures et se calcule suivant la formule de l'indice composite d'adéquation infrastructurelle.

$$\text{Indice}_{\text{adéquation}} = \frac{\text{Nombre de bâtiments} \times \text{Nombre de mobiliers}}{\text{Population scolarisée}}$$

Cet indice permet d'évaluer si les infrastructures et le mobilier disponibles sont suffisants pour la population scolaire en rapport avec le seuil applicable selon les normes internationales comme décrit dans le tableau suivant. Cet indice est utile pour comparer les zones scolaires et orienter les investissements vers les secteurs les plus fragiles.

Tableau 9. Les standards de l'UNESCO et de l'UNICEF des seuils de référence.

Catégorie	Valeur de l'indice d'adéquation
≥ 1,00	Adéquation satisfaisante car infrastructures et mobiliers suffisants pour la population scolarisée.
0,50 – 0,99	Zone de vigilance car déficit partiel, certaines écoles manquent de mobilier ou de bâtiments.
< 0,50	Situation critique car inadéquation forte, infrastructures insuffisantes pour accueillir les élèves.

Source : Inspiré des données de l'UNESCO (2023) et l'UNICEF (2021)

Les données du tableau indiquent que le seuil universellement de corrélation applicable est de 1,00. Si l'indice est supérieur ou égal à 1 les ressources sont adéquates. Si l'indice est inférieur à 1 il faut renforcer les infrastructures ou le mobilier. Le seuil applicable à toutes les situations selon les normes internationales pour les ratios élèves/classe et élèves/enseignant est bien défini par les standards de l'UNESCO et de l'UNICEF comme décrit dans le tableau qui suit.

Tableau 10. Seuils de référence selon les normes internationales

Catégorie	Valeur seuil élèves/classe	Interprétation
10 à 49 élèves/classe	Acceptable	Classes gérables, encadrement équilibré.
50 à 99 élèves/classe	Zone de vigilance	Classes surchargées, risque de baisse de qualité pédagogique.
≥ 100 élèves/classe	Situation critique	Encadrement impossible, infrastructures saturées.

Source : Inspiré des données UNICEF (2021) et de l'UNESCO (2023)

Ainsi donc, le seuil universellement applicable est fixé à 50 élèves par classe. En-dessous c'est acceptable. Un seul entre 50 et 99 requiert de la vigilance, tandis qu'à partir de 100 la situation devient critique. Pour le ratio élèves/enseignant, les normes recommandent un nombre d'élèves inférieur ou égal à 40 élèves par enseignant. Au-delà, la qualité de l'encadrement se dégrade fortement.

3.2.1 Résultats de l'analyse croisée des ratios à Mbanza-Ngungu

Les résultats de l'analyse croisée des infrastructures scolaires avec la population scolarisée permettent une lecture stratégique des écarts d'équipement et de fréquentation, et ouvre sur une réflexion sur l'équité territoriale.

a. Croisement des Ratios croisés des infrastructures et la population scolarisée

Le tableau croisé des données d'infrastructures scolaires, bâtiments et mobilier, avec la population scolarisée permet de dégager trois catégories des situations pédagogiques comme décrit dans le tableau suivant.

Tableau 11. Données des écoles primaires et secondaires selon les catégories de seuils.

Catégorie	Groupements concernés	Classe des ratios élèves/école	Commentaire
Critique : ≤ 200 élèves	Tadila (216), Bangu (129), Nkolo (130), Luvaka (228), Mbanza Makuta (232,5)	129 – 232	Ces écoles accueillent peu d'élèves par rapport aux équipements disponibles. Elles sont fragiles et nécessitent un renforcement urgent.
Moins critique : 200 à 400 élèves	Kindundu (485,7), Nkolo (351,7), Ndembo Mbongo (383)	351 – 383	Les écoles en zone intermédiaire : fonctionnent mais restent vulnérables si les effectifs augmentent.
Acceptable : 400 à 600 élèves	Kifua (506,5), Kindundu (485,7)	485 – 506	Ecoles avec un encadrement relativement équilibré : elles sont proches des normes internationales.
Bien équipé : ≥ 800 élèves	Cité Mbanza (1 200,7), Kiazi (936,3)	936 – 1 200	Ecoles bien dotées en infrastructures et équipements. Elles constituent des pôles éducatifs solides.

Source : Enquête MBOYO PAPI, du 15 février 2022 au 30 juillet 2024

Les données du tableau montrent que les ratios élèves- bâtiments varient fortement de 129 à plus de 1 200 élèves par bâtiment, ce qui révèle des disparités importantes en charge d'accueil et en confort pédagogique comme structurée selon différentes situations ci-dessous :

- La capacité d'accueil et accessibilité : les ratios élevés élèves/bâtiment dans des entités comme Cité Mbanza avec 1 200 élèves/bâtiment et Kiazi avec 936 indiquent une surcharge, malgré une bonne couverture en mobilier. A l'inverse, des ratios faibles comme à Bangu avec 129 ou Tungua avec 130 suggèrent une capacité suffisante, mais souvent dans des bâtiments sous-équipés ou précaires, ce qui limite l'accessibilité réelle. Le mobilier présent dans presque tous les groupements compense partiellement le déficit en bâtiments, mais ne résout pas les problèmes de saturation ou de sécurité structurelle.
- La qualité de l'environnement d'apprentissage : le mobilier est globalement présent, ce qui est un point fort du réseau CBFC. Cependant, dans des zones comme Luvaka où le mobilier est absent et le bâtiment non équipé, l'environnement est clairement dégradé, affectant la motivation et le confort des élèves. Le sous-équipement dans Kindundu, Nkolo et Mbanza Makuta posent des risques pour la qualité pédagogique, malgré la présence du mobilier.
- L'équité et l'accès à l'éducation : les disparités entre groupements sont marquées : Cité Mbanza et Kiazi concentrent une forte population avec de bons équipements, tandis que Luvaka, Tungua, Bangu, Tadila et Mbanza Makuta cumulent une faible population et infrastructures précaires. Cela suggère une inégalité

territoriale dans l'accès à un environnement scolaire de qualité, avec un risque de désengagement ou de déscolarisation.

- La planification et l'allocation des ressources : les données révèlent que des zones prioritaires pour l'investissement sont Luvaka avec un déficit total, Nkolo et Mbanza Makuta avec forte population mais avec sous-équipement structurel, Kindundu avec un ratio modéré mais avec 2/3 des bâtiments sous-équipés. Une allocation différenciée des ressources, basée sur les ratios élèves/bâtiment et la qualité des équipements, permet une meilleure équité et une optimisation budgétaire.
- L'impact potentiel sur les performances scolaires : les groupements bien dotés comme Cité Mbanza, Kiazi, Kifua sont susceptibles de favoriser de meilleurs résultats scolaires, grâce à un environnement stable et équipé. À l'inverse, les zones comme Tungua, Bangu, ou Luvaka risquent de voir des performances affaiblies, liées à la précarité des infrastructures et à la faible densité scolaire. Cependant, les équipements seuls ne suffisent pas à garantir la performance scolaire.

En somme, le territoire présente des fortes disparités entre fréquentation et équipement scolaire ; car la Cité Mbanza et Kiazi affichent une fréquentation élevée avec une couverture matérielle satisfaisante. À l'inverse, Nkolo et Kindundu révèlent un sous-équipement préoccupant malgré une demande importante. Plusieurs groupements comme Tungua, Luvaka, Tadila et Mbanza Makuta cumulent faible fréquentation et infrastructures précaires, suggérant des zones de vulnérabilité. Le ratio moyen d'élèves par école varie fortement, allant de plus de 1 200 élèves à moins de 150, ce qui souligne une inégalité territoriale marquée dans l'accès et la qualité des infrastructures CBFC.

Donc, les données du tableau révèlent une triple fracture éducative : surcharge dans certaines zones, précarité dans d'autres, et concentration excessive ailleurs. Le croisement des ratios transforme des données dispersées en stratégies pour la gestion éducative : l'éclaire les urgences, valorise les modèles, et guide une allocation équitable des ressources.

b. Corrélation infrastructures et population scolarisée

Le Tableau 12 reprend et classe selon la corrélation infrastructures et population scolarisée, en ordre croissant les écoles par catégorie forte, moyenne, faible.

Tableau 12. Croisement infrastructures et population scolarisée

Corrélation	Groupement	Écoles CBFC (P+S)	Équipées	Sous- équipées	Non- équipées	Population scolarisée	Ratio élèves/école
Forte	Cité Mbanza	3	3	0	0	3 602	1 200,7
	Kiazi	4	4	0	0	3745	936,3
	Kifua	2	2	0	0	1 013	506,5
Moyenne	Kindundu	3	1	2	0	1 457	485,7
	Ndembo Mbongo	1	1	0	0	383	383,0
	Nkolo (ligne 1)	6	1	5	0	110	351,7
Faible	Mbanza Makuta	2	0	1	1	465	232,5
	Luvaka	2	0	1	1	456	228,0
	Tadila	1	0	1	0	216	216,0
	Bangu	1	0	1	0	129	129,0
	Total général	—	27	12	3	13 836	5 799,4

Source : Enquête MBOYO PAPI, du 15 février 2022 au 30 juillet 2024

Les données du tableau montrent les corrélations suivantes :

- Corrélation forte dans la cité Mbanza, à Kifua, à Kiazi. Les écoles sont bien équipées et proportionnées à une population scolaire élevée. Ce sont des pôles éducatifs solides, où l'organisation est cohérente.
- Corrélation moyenne à Kindundu, à Ndembo Mbongo. Ces zones montrent un équilibre partiel car certaines écoles sont équipées, mais la majorité reste sous-équipée où la population est trop faible pour valoriser les infrastructures.
- Corrélation faible à Nkolo, Mbanza Makuta, Luvaka, Tadila, Bangu où les infrastructures sont insuffisantes ou mal réparties par rapport à la population scolarisée. Ces zones traduisent une fragilité éducative et nécessitent des investissements prioritaires.

Ainsi donc, les corrélations fortes (Cité Mbanza, Kifua, Kiazi) sont des modèles de réussite : infrastructures adaptées à une population dense. Les corrélations moyennes (Kindundu, Ndembo Mbongo) révèlent des zones de transition : un équilibre partiel mais fragile. Les corrélations faibles (Nkolo, Mbanza Makuta, Luvaka, Tadila, Bangu) traduisent une marginalisation scolaire : infrastructures insuffisantes ou sous-utilisées, populations modestes.

De manière générale, sur un total de 27 écoles, 12 sont équipées, 12 sous-équipées et 3 non équipées. La population scolarisée est importante (13 836 élèves), mais la corrélation infrastructures/population reste moyenne car l'équilibre est partiel.

3.3 Croisement des ratios –résultats scolaires

Pour relier ces ratios aux performances scolaires, on introduit la variable de résultats, ce qui permet d'estimer comment les surcharges ou sous-charges influencent les performances moyennes.

La formule simplifiée pour croiser les ratios élèves-classe (REC) et élèves-enseignant (REE) avec les résultats scolaires (RS), afin d'évaluer l'impact des

Conditions pédagogiques sur la performance des élèves, est la suivante (UNESCO 2023, IPE2021) :

$$RS = f(REC, REE)$$

Qui peut être simplifiée par une corrélation empirique

$$RS \approx \alpha \cdot \frac{1}{REC} + \beta \cdot \frac{1}{REE}$$

E : Nombre total d'élèves

C : Nombre total de classes

T : Nombre total d'enseignants

N : nombre d'élèves ayant réussi

Ainsi donc, si REC est élevé il y a surcharge des classes et les résultats ;

α et β = coefficients de pondération souvent fixés selon le contexte : $\alpha=0,6$ et $\beta=0,4$.

Les coefficients α et β permettent de pondérer l'importance relative de chaque facteur selon le contexte

RS = Le rendement scolaire RS augmente quand les ratios REC et REE diminuent, car les élèves bénéficient d'un meilleur encadrement.

3.3.1 Résultats du croisement des REC/REE–résultats scolaires

Le tableau 13 reprend et classe selon le rapport REC/REE en ordre croissant du plus faible au plus élevé, avec distinction entre les catégories supérieur à 1 et inférieur à 1.

Tableau 13. Corrélation REC/REE et résultats scolaires de l'Exetat

Groupement	Exétat (%)	REC	REE	REC/REE
Kola	70,8	18,7	33,2	0,56
Inera (Nkolo)	—	9,9	11,7	0,85
Ville Haute	79,9	44,2	41,6	1,06
Inkisi	78,2	28,4	23,4	1,21
Inera (Mbanza Makuta)	—	21,6	15,4	1,40
Nkolo Fuma	55,8	10,9	7,0	1,56
Inera (Mvuazi)	72,2	40,4	23,4	1,73
Loma	56,6	59,2	33,4	1,77
Ville Francophone	75,4	20,6	10,8	1,91
Kiduma	0	21,5	10,4	2,07

Source : Enquête MBOYO PAPI, du 15 février 2022 au 30 juillet 2024

Les données du tableau montrent par catégorie les corrélations suivantes :

- $REC/REE < 1$: Écoles à Kola, à Inera. Il y a moins d'enseignants que de classes. Cela traduit un déficit d'encadrement ou un déséquilibre défavorable. Les résultats scolaires sont moyens ou absents.
- $REC/REE \approx 1$: École à la Ville Haute. La situation est équilibrée : avec presque un enseignant par classe. Malgré des ratios élevés, les résultats scolaires sont excellents.
- $REC/REE > 1$: concerne les écoles de Inkisi, Inera, Nkolo Fuma, Loma, Ville Francophone, Kiduma. Il y a plus d'enseignants que de classes. Cela traduit un encadrement renforcé. Les résultats sont généralement bons, sauf dans certains cas paradoxaux comme à Nkolo Fuma et à Loma où de bons ratios ne garantissent pas de bons résultats.

Ainsi donc, la corrélation inférieure à 1 montre des zones critiques comme Kola, Inera Nkolo avec déficit d'encadrement, et des résultats faibles ou incomplets. La catégorie de corrélation égale à 1 décrit une zone stable comme Ville Haute avec des excellents résultats malgré la surcharge. La corrélation supérieure à 1 traduit des zones favorables comme Inkisi, Ville Francophone, Kiduma qui jouissent d'encadrement renforcé et des résultats solides. Mais certains cas comme Nkolo Fuma, Loma montrent que de bons ratios ne suffisent pas sans qualité pédagogique et organisationnelle.

3.3.2 Corrélation entre REC/REE et performances

La corrélation entre REC/REE et performances présente des situations suivantes :

- Écoles performantes malgré des ratios élevés comme ville Haute présentent une moyenne élevée de réussite de 79,9% avec des ratios élevés de 44,2 élèves/classe et de 41,6 élèves/enseignant. Cela suggère une efficacité pédagogique remarquable, probablement liée à la qualité des enseignants ou des méthodes pédagogiques. Le cas d'Inera (Mvuazi) avec une moyenne de réussite correcte de 72,2% malgré des ratios élevés souligne d'un indice d'une résilience pédagogique qui n'est autre que la capacité à s'adapter face à l'adversité.
- L'équilibre ratios/performance comme à Inkisi avec une moyenne solide de 78, 2% et des ratios modérés, est un bon modèle d'équilibre entre charge et résultats. Ce qui traduit un encadrement optimal.
- les ratios élevés/performance faible se retrouve à Loma avec des Ratios très élevés de 59,2 élèves/classe donnant des résultats faibles avec 56,6%. indiquent un faible encadrement pédagogique et traduit un territoire en probable tension.

- On déplore le manque des données à Kiduma, Inera Gombe Sud, Inera Mbanza Makuta qui ne présentent pas les candidats aux examens d'état. Cela empêche toute évaluation complète et reflète une fragmentation informationnelle.

Ainsi donc, les corrélations observées attestent que :

- Plus les classes sont chargées, plus les résultats tendent à baisser même si ce n'est pas systématique et qu'un encadrement plus dense avec moins d'élèves par enseignant est généralement associé à de meilleurs résultats même si cela n'est pas une règle absolue.
- Des exceptions comme Ville Haute montrent que des résultats excellents peuvent être obtenus même avec des ratios élevés, ce qui suggère une efficacité pédagogique, une motivation des élèves, ou des ressources complémentaires.
- À l'inverse, des écoles comme Nkolo Fuma montrent que de bons ratios ne garantissent pas de bons résultats ; il faut donc explorer les facteurs qualitatifs liés à la formation des enseignants, à l'environnement socio-économique, à la gouvernance scolaire.

En somme, le croisement des ratios transforme ces ratios en indicateurs de performance intégrés, révélant la complexité du lien entre ressources, conditions d'enseignement et résultats scolaires. Il faut donc une approche différenciée pour renforcer les zones en surcharge, améliorer la qualité pédagogique là où les ratios sont bons mais les résultats faibles, et combler les manques d'information pour une gestion éducative plus équitable et efficace.

4 Discussion

L'analyse croisée des ratios constitue un apport méthodologique majeur pour la recherche en géographie et en sciences de l'éducation. Elle permet de produire des résultats plus consistants, de révéler des dynamiques invisibles et d'éclairer les comparaisons entre territoires et systèmes éducatifs. En renforçant la solidité des conclusions, cette approche contribue à une meilleure compréhension des inégalités et des interactions complexes. Elle ouvre également des perspectives pour des recherches interdisciplinaires où la combinaison d'indicateurs multiples devient un outil incontournable pour l'analyse scientifique.

4.1 Critique et discussion des résultats

4.1.1 Avantages de l'approche croisée des ratios par rapport à l'approche unidimensionnelle

Ils résident dans la vision multidimensionnelle où le croisement élèves/classe et élèves/enseignant permet de voir non seulement la charge par classe, mais aussi l'encadrement réel par enseignant dans l'identification des paradoxes. Elle permet de comprendre pourquoi certaines écoles réussissent malgré la surcharge comme la Ville Haute ou échouent malgré de bons ratios comme Nkolo Fuma. Elle propose la meilleure planification où le croisement met en lumière les zones qu'il faut construire des classes, recruter des enseignants ou améliorer la qualité pédagogique. Elle fait une analyse qualitative enrichie car l'approche croisée oblige à intégrer des facteurs qualitatifs comme la formation, la gouvernance, l'environnement socio-économique, ce que l'approche unidimensionnelle ignore surtout qu'elle ne révèle pas des contradictions. Elle permet de cibler les interventions selon les besoins spécifiques de chaque groupement plutôt que d'appliquer une solution uniforme.

Ainsi donc, l'approche croisée est plus fine et plus réaliste car elle relie les chiffres aux résultats, met en évidence les paradoxes, et oriente mieux les décisions pour réduire les inégalités scolaires. Toutefois, la validité de cette approche dépend de la qualité des données disponibles et de l'existence d'un cadre théorique solide.

Cependant, les ratios seuls ne suffisent pas à expliquer la totalité des performances scolaires. Ils doivent être complétés par des analyses qualitatives et contextuelles liées à la formation des enseignants, à l'environnement socio-économique, à la gouvernance.

En somme, le croisement des ratios est un outil puissant de diagnostic, mais il doit être utilisé avec prudence et intégré dans une approche méthodologique plus large pour éviter les biais et renforcer la crédibilité des conclusions.

4.1.2 Résultats synthèses à l'Examen d'Etat de la scolarisation des enfants à Mbanza-Ngungu

Malgré la surcharge comme à la Ville Haute (79,9 %) et Inera Mvuazi (72,2 %) les écoles performantes montrent qu'il est possible d'obtenir de bons résultats même avec des ratios élevés, grâce à une pédagogie efficace et une résilience locale. Par ailleurs les situations équilibrées à Inkisi (78,2 %) et Ville Francophone (75,4 %) illustrent un encadrement optimal, avec des ratios modérés et de bons résultats tandis que les écoles en tension comme Loma (56,6 %) révèlent que des ratios élevés compromettent la réussite scolaire.

Malgré des bons ratios, une école fragile comme Nkolo Fuma avec 55,8 % montre que de faibles ratios ne garantissent pas la performance, soulignant l'importance des facteurs qualitatifs comme la formation des enseignants, l'environnement socio-économique.

Zones avec données manquantes : Kiduma, Inera Nkolo et Inera Mbanza Makuta empêchent une évaluation complète, ce qui fragilise la planification éducative.

Globalement, la scolarisation est marquée par des disparités fortes car certaines écoles réussissent malgré la surcharge, d'autres échouent malgré de bonnes conditions et certaines restent invisibles faute de données

4.2 Comparaison avec d'autres études similaires

La comparaison de notre étude sur le croisement des ratios scolaires dans le District de Mbanza Ngungu avec certains travaux récents présente la synthèse suivante.

Concernant l'étude sur les méthodes comparatives en sciences sociales, ce travail confirme que les ratios isolés donnent une vision fragmentée, comme l'avait démontré Nasution (2021). Elle enrichit cette approche en ajoutant une dimension territoriale et organisationnelle.

A propos des approches quantitatives en éducation, Ayan (2020) avait insisté sur l'importance des ratios élèves/classe. Notre étude va plus loin en croisant élèves/classe et élèves/enseignant, ce qui permet de détecter des paradoxes cachés.

Pour Penaloza (2022), la robustesse des analyses statistiques en sciences sociales dépend de la qualité des données. La présente étude confirme cette limite en soulignant que des statistiques incomplètes peuvent biaiser les conclusions.

En didactique des mathématiques basée sur la contextualisation des ratios, notre étude l'illustre en liant les ratios aux réalités locales. Ce qui rejoint l'approche pédagogique développée par Risdiyanti et Prahmana en 2024.

En 2025, Springer a insisté sur l'importance du croisement des ratios pour éviter une lecture simpliste que nous confirmons en révélant les déséquilibres cachés et en proposant une planification différenciée.

Il ressort de cette comparaison avec certaines études antérieures que notre étude confirme les constats internationaux : les ratios croisés sont plus robustes que les ratios isolés. Elle ajoute une valeur locale à celle de la cartographie des déséquilibres territoriaux dans Mbanza Ngungu. Elle rejoint les travaux méthodologiques récents en montrant que le croisement des ratios est un outil stratégique de planification éducative et non seulement un diagnostic statistique

5 Conclusion

L'analyse croisée des ratios élèves/classe (REC) et élèves/enseignant (REE) montre que :

- Les écoles bien équipées avec plus au moins 800 élèves par établissement concentrent la majorité des effectifs et obtiennent des résultats scolaires satisfaisants, malgré des ratios parfois élevés. Elles constituent des pôles éducatifs solides.
- Les écoles acceptables avec 400 à 600 élèves présentent un encadrement équilibré et des résultats proches des standards internationaux. Elles sont des modèles de stabilité.
- Les écoles moins critiques avec 200 à 400 élèves fonctionnent mais restent vulnérables. Elles nécessitent un suivi régulier pour éviter la surcharge.
- Les écoles critiques plus au moins 200 élèves sont fragiles, avec des infrastructures limitées et des résultats souvent faibles. Elles doivent être prioritaires pour les investissements.

La corrélation entre les ratios montre que :

- Lorsque REC et REE sont équilibrés et proches, les résultats scolaires sont meilleurs, même si les valeurs sont élevées comme à la Ville Haute et à Inkisi.
- Lorsque l'un des ratios est trop déséquilibré comme à Kola et à Nkolo Fuma, les résultats chutent malgré de bons indicateurs isolés.
- L'efficacité du système éducatif dépend donc d'un équilibre simultané entre taille des classes et charge des enseignants, plus que d'un seul ratio pris isolément.

Le territoire présente une forte disparité entre fréquentation et équipement scolaire. Ce qui souligne une inégalité territoriale marquée dans l'accès et la qualité des infrastructures CBFC.

L'étude confirme que l'analyse croisée des ratios est un outil essentiel pour identifier les zones prioritaires d'investissement, orienter les politiques éducatives vers un équilibre optimal entre infrastructures et encadrement, garantir une amélioration durable de la qualité de l'enseignement. Un bon rendement scolaire n'est pas lié uniquement au nombre d'élèves par classe ou par enseignant, mais à l'équilibre entre les deux ratios.

REFERENCES

- [1] **Audren, G.** (2015). Géographie de la fragmentation urbaine et territoires scolaires à Marseille. Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille. → Analyse des ratios scolaires pour comprendre les inégalités territoriales.
- [2] **Ayan, M.** (2020). Approches quantitatives en éducation. Ankara : Middle East Technical University Press.
- [3] **Badran, I.** (2008). L'enseignement de la géographie au Liban : analyse du nouveau curriculum et des manuels. Thèse de doctorat, Université de Nantes. → Étude des ratios élèves/classe et enseignants pour évaluer la réforme.
- [4] **Baudinaut, A.** (2017). Géo-graphies en mouvements : pour une ethnographie des savoirs géographiques à l'école élémentaire. Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2. → Croisement des ratios élèves/enseignants pour étudier l'encadrement.
- [5] **Briand, M.** (2014). La géographie scolaire au prisme des sorties : pour une approche sensible des sorties à l'école élémentaire. Thèse de doctorat, Université de Caen. → Utilisation des ratios pour mesurer l'impact des pratiques pédagogiques.
- [6] **Comin, E.** (2000). Proportionnalité et fonction linéaire : caractères et effets didactiques des réformes scolaires. Thèse de doctorat, Université Bordeaux (LACES DAESL). → Analyse des rapports et proportions dans l'enseignement obligatoire.
- [7] **Global Education Monitoring Report Team.** (2020). Rapport mondial de suivi sur l'éducation 2020 : Inclusion et éducation, tous sans exception. Paris : UNESCO.
- [8] **Global Education Monitoring Report Team.** (2021). Rapport mondial de suivi sur l'éducation 2021 : Les acteurs non étatiques dans l'éducation. Paris : UNESCO.
- [9] **Li, J., Guo, Y., Weng, C., et al.** (2025). Assessing the robustness of vascular surgery meta-analyses using the Fragility Index.
- [10] **Lu, W., Lin, L., Wu, J., et al.** (2025). Études sur la robustesse des méta-analyses.
- [11] **MOOC2020.** (2020). Cours en ligne ouverts et massifs. Paris : Éditions Universitaires.
- [12] **Nasution, A.** (2021). Méthodes comparatives en sciences sociales. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- [13] **Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE).** (2025). Education at a Glance 2025. Paris : OECD Publishing.
- [14] **Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD).** (2022). Education at a Glance 2022. Paris : OECD Publishing.
- [15] **Peñaloza, R.** (2022). Robustes des analyses statistiques en sciences sociales. Mexico : Universidad Nacional Autónoma de México.
- [16] **Risdiyanti, H., & Prahmana, R.** (2024). Études méthodologiques sur la robustesse des résultats. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

- [17] **Springer.** (2023). *Advances in Quantitative Methods in Education: Quantitative Approaches in Comparative Education*. Berlin : Springer.
- [18] **Springer.** (2025). *Advances in Quantitative Methods in Education*. Berlin : Springer.
- [19] **UNICEF RDC.** (2021). *Système éducatif national en RDC – Rapport RESEN*. UNICEF.
- [20] Savignac, P. (2025) *Vers une gestion orientée flux et processus des systèmes éducatifs*. Thèse de doctorat présentée et soutenue en Génie industriel à l'Institut Mines-Télécom, Université de Toulouse, Toulouse, France, 271 p
- [21] Banque Mondiale, (2022) *Rapport sur le développement humain en RDC*, Kinshasa
- [22] Ebubu A.J., Holenu M.H. et Kakese K.C. (2023) Répartition géographique de l'offre éducative dans la sous-division éducationnelle de Buta « Cas des écoles secondaires, province du Bas-Uele (RD Congo) » *In Revue Internationale du Chercheur*, vol. 4, n°1, 1-22.
- [23] Enguta M.J. (2020) Le système éducatif de la République démocratique du Congo et ses principaux défis. *In Revue Internationale d'éducation de Sèvres*. En ligne], 85 | décembre 2020, mis en ligne le 01 décembre 2022, consulté le 01 décembre 2022. URL : <http://journals.openedition.org/ries/9985> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ries.9985>
- [24] Funación Xcalibur, (2026) *L'éducation en République Démocratique du Congo : Situation, lacunes et priorités*. 16 p