

Article

# Analyse géographique des inondations et de leurs impacts sur les horaires scolaires dans le bassin versant de la rivière Kimemi (Butembo, RDC) : une approche dialogique

Kakule Vindusivolo Florent

Domaine des Pédagogies et Didactique des Disciplines, Université Pédagogique Nationale, B.P. 8815, Kinshasa/Ngaliema, République démocratique du Congo

Correspondant : [kakulevinduflorent1@gmail.com](mailto:kakulevinduflorent1@gmail.com)

**Citation :** Vindusivolo, K.F. Analyse géographique des inondations et de leurs impacts sur les horaires scolaires dans le bassin versant de la rivière Kimemi (Butembo, RDC) : une approche dialogique. *Etincelle*. 2026, vol. 26, no. 2.

<https://doi.org/10.61532/rime262180>

**Reçu :** 25 juillet 2026

**Accepté :** 30 août 2026

**Publié :** 17 septembre 2026

**Note de l'éditeur :** Ishango-uac reste neutre en ce qui concerne les revendications juridictionnelles dans les cartes géographiques publiées et les affiliations institutionnelles des auteurs.



Copyright: © 2026 par l'auteur. Soumis pour une publication en libre accès selon les termes et conditions de la licence Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstract :** Cette étude examine la manière dont les inondations perturbent l'organisation temporelle des activités scolaires dans les établissements situés dans le bassin versant de la rivière Kimemi, à Butembo (République démocratique du Congo), en mobilisant le principe dialogique d'Edgar Morin comme grille d'interprétation. Le dispositif empirique combine un questionnaire administré à 124 répondants (élèves, enseignants, chefs d'établissement et parents), des observations directes, des entretiens semi-directifs avec des acteurs scolaires et techniques, ainsi que des relevés GPS. L'analyse descriptive montre que 80,65 % des répondants associent les inondations à des retards dans le début des cours, 67,74 % signalent des interruptions parfois ou souvent observées, et 87,10 % rapportent une perte annuelle comprise entre un et dix jours de cours. Au-delà de ces fréquences, l'analyse dialogique met en évidence l'interdépendance entre facteurs hydrologiques, urbanisation, vulnérabilité des infrastructures, pratiques d'adaptation et gouvernance. Les résultats suggèrent que la continuité scolaire ne dépend ni des seules caractéristiques physiques de l'aléa ni des seules capacités institutionnelles, mais de leurs interactions. L'étude plaide ainsi pour une gestion intégrée du risque combinant aménagement du bassin versant, drainage, gestion des déchets, résilience des infrastructures scolaires et dispositifs organisationnels de continuité pédagogique.

**Mots clés :** Inondations urbaines ; dialogique ; vulnérabilité scolaire ; bassin versant ; géographie des risques ; Butembo ; résilience ; continuité scolaire.

## 1. Introduction

Les recherches sur les inondations urbaines en Afrique subsaharienne se sont longtemps organisées autour de deux grandes orientations. La première, d'inspiration hydrologique et géomorphologique, s'attache à caractériser les aléas : intensité des précipitations, débits de crue, morphologie des bassins versants. La seconde, d'inspiration sociale et urbanistique, s'intéresse aux vulnérabilités : occupation des zones inondables, défaillance des infrastructures, pauvreté des populations exposées. Ces deux orientations ont produit des connaissances précieuses. Elles partagent cependant une même limite : elles traitent séparément ce qui, dans l'expérience concrète, se présente comme inséparablement lié.

Cette limite n'est pas propre aux études sur les inondations. Elle procède d'un paradigme scientifique plus général, qu'Edgar Morin (1977) a caractérisé comme réductionniste et disjonctif. Ce paradigme opère par isolation des variables, par séparation des dimensions, par opposition binaire des termes. Il permet une connaissance

précise des éléments, mais il rend aveugle aux relations, aux interactions, aux processus. Appliqué aux risques environnementaux, il conduit à opposer la nature à la société, l'aléa à la vulnérabilité, la technique au social, le préventif au curatif.

La ville de Butembo, dans la province du Nord-Kivu, offre un terrain particulièrement révélateur de cette difficulté. Les inondations qui affectent régulièrement le bassin versant de la rivière Kimemi sont généralement décrites comme résultant de la conjonction de facteurs naturels (relief accidenté, précipitations abondantes) et de facteurs anthropiques (urbanisation anarchique, mauvaise gestion des déchets). Cette description est exacte, mais elle reste additive. Elle énumère des causes sans montrer comment elles s'engendrent mutuellement. Or, ce qui caractérise les inondations de Butembo, c'est précisément le caractère circulaire de leur production : l'urbanisation modifie le fonctionnement hydrologique, qui à son tour contraint et transforme les pratiques sociales, qui à leur tour aggravent les conditions d'écoulement.

Cette complexité est particulièrement visible lorsqu'on s'intéresse non plus aux inondations en général, mais à leurs effets sur un secteur spécifique : l'éducation. Les établissements scolaires du bassin versant de la rivière Kimemi connaissent des perturbations récurrentes de leurs activités pédagogiques. Ces perturbations se manifestent par des retards, des interruptions de cours, des modifications d'horaires, des pertes de journées d'enseignement. Une analyse classique y verrait un enchaînement causal simple : les inondations provoquent des perturbations, les perturbations affectent les apprentissages. Une analyse dialogique y voit un processus plus complexe, où les perturbations scolaires sont à la fois l'effet et la cause de vulnérabilités plus larges, où la résilience et la fragilité se co-produisent, où les stratégies d'adaptation transforment en retour les conditions qui les ont rendues nécessaires.

La question qui guide cette recherche peut être formulée ainsi : en quoi l'application du principe dialogique d'Edgar Morin à l'analyse des inondations et de leurs impacts sur les établissements scolaires de Butembo permet-elle de dépasser les limites des approches classiques et de produire une compréhension plus riche, plus dynamique et plus fidèle à l'expérience vécue ?

L'hypothèse défendue est la suivante : les perturbations des horaires scolaires dans le bassin versant de la rivière Kimemi ne résultent pas d'une causalité linéaire mais d'une co-production dialogique entre facteurs naturels et anthropiques, entre vulnérabilité et résilience, entre prévention et compensation. L'application du principe dialogique permet d'explicitier ces relations et de montrer que la séparation entre ces termes, constitutive du paradigme classique, est à la fois intellectuellement appauvrissante et pratiquement contre-productive.

### *1.1. État de la question et positionnement de l'étude*

La littérature sur les inondations urbaines en Afrique subsaharienne montre de manière convergente que le risque résulte de l'interaction entre l'aléa hydrométéorologique, l'urbanisation, les déficits de drainage, les modes d'occupation du sol et les vulnérabilités sociales (Douglas et al., 2008 ; UN-Habitat, 2020 ; IPCC, 2022). Dans le champ éducatif, des travaux récents soulignent que les catastrophes perturbent non seulement les bâtiments scolaires, mais aussi l'accessibilité, les déplacements, les horaires, la qualité des apprentissages et les trajectoires de reprise. Lassa, Petal et Surjan (2023) montrent ainsi l'intérêt d'une lecture intégrée des effets des inondations sur les infrastructures et la continuité éducative, tandis que D'Ayala et al. (2025) insistent sur l'interdépendance entre écoles, réseaux de transport et vulnérabilité sociale dans l'évaluation de l'interruption des services éducatifs.

À l'échelle de Butembo, les travaux de Muhindo (2011), Muhindo et al. (2012) et Mahamba et al. (2022) ont documenté la transformation de l'occupation du sol, les caractéristiques pluviométriques et les mécanismes hydrologiques du bassin versant de la Kimemi. Ils montrent notamment que l'urbanisation rapide, l'imperméabilisation

des surfaces et la modification des axes de ruissellement contribuent à accroître l'exposition aux risques hydrologiques. Toutefois, ces travaux renseignent peu les conséquences temporelles et organisationnelles de ces phénomènes sur le fonctionnement quotidien des établissements scolaires.

Le problème scientifique se situe donc à l'interface de deux lacunes : d'une part, les recherches locales restent principalement centrées sur les dimensions physiques et spatiales du risque ; d'autre part, les travaux sur les perturbations scolaires liées aux catastrophes mobilisent rarement une grille épistémologique permettant d'analyser simultanément les contradictions entre vulnérabilité et résilience, prévention et compensation, infrastructures et gouvernance. La présente étude se positionne dans cet espace en examinant les perturbations des horaires scolaires comme un phénomène socio-hydrologique et organisationnel.

À notre connaissance, aucune étude publiée n'a encore appliqué de manière systématique la dialogique morinienne aux effets des inondations sur la continuité scolaire à Butembo. L'originalité de cette recherche est donc double : empirique, parce qu'elle documente les perturbations vécues par les établissements du bassin de la Kimemi ; théorique, parce qu'elle utilise la dialogique pour interpréter les relations de co-production entre aléa, vulnérabilité, adaptation et gouvernance, sans réduire ces dimensions à une causalité unidirectionnelle.

## 2. Cadre théorique et contexte d'étude

### 2.1. Géographie des risques et vulnérabilité

Le premier ancrage est géographique. L'étude s'inscrit dans le champ de la géographie des risques environnementaux, qui considère les catastrophes non comme des phénomènes exclusivement naturels, mais comme le produit d'interactions entre aléas, exposition et vulnérabilités. Les travaux de Wisner et al. (2004), Pelling (2003) et Adger (2006) montrent que les dommages dépendent autant des caractéristiques de l'événement que des fragilités sociales, institutionnelles et infrastructurelles des territoires exposés.

### 2.2. Principe dialogique comme grille de lecture

Le second ancrage est épistémologique. L'étude mobilise la critique morinienne du paradigme scientifique classique et le principe de dialogique. Chez Morin (1977), la complexité invite à éviter la réduction d'un phénomène à une seule dimension et à penser ensemble des termes qui peuvent être simultanément complémentaires, concurrents et antagonistes. Dans cette recherche, la dialogique sert donc à analyser les relations nature/société, vulnérabilité/résilience, prévention/compensation et infrastructure/gouvernance sans supposer qu'un terme annule l'autre.

« La liaison fondamentale doit être de nature dialogique (...). Je dis dialogique, non pour écarter l'idée de dialectique, mais pour l'en faire dériver. La dialectique de l'ordre et du désordre se situe au niveau des phénomènes ; l'idée de dialogique se situe au niveau du principe, et j'ose déjà l'avancer (...) au niveau du paradigme » (E. Morin, 1977, p. 80).

La dialogique est un principe qui permet de penser ensemble des termes qui semblent s'exclure. Elle ne nie pas la contradiction ; elle la maintient et la rend productive. Appliquée aux inondations et à leurs impacts scolaires, elle conduit à considérer que les termes habituellement opposés (nature/société, vulnérabilité/résilience, prévention/compensation, local/global) sont à la fois :

- complémentaires : ils se nourrissent mutuellement et ne peuvent être pensés l'un sans l'autre ;
- concurrents : ils sont en compétition, leurs logiques s'affrontent ;
- antagonistes : ils se détruisent partiellement l'un l'autre.

L'analyse qui suit applique ce principe à quatre dimensions : la causalité des inondations, la vulnérabilité des établissements, les stratégies d'adaptation et la gouvernance des risques.

### *2.3. Bassin versant de la rivière Kimemi*

Le bassin versant de la rivière Kimemi constitue l'un des principaux systèmes hydrologiques de la ville de Butembo. Il regroupe l'ensemble des espaces dont les eaux de ruissellement convergent vers la rivière Kimemi et ses affluents, notamment les rivières Wayimirya et Lwavaghendi. Ce bassin versant se caractérise par des pentes relativement fortes, une forte densité d'occupation humaine, une réduction progressive de la couverture végétale, une occupation anarchique des zones riveraines et une dégradation des systèmes naturels de drainage. Ces caractéristiques favorisent l'accélération du ruissellement, l'érosion des sols, l'ensablement de la rivière et les débordements fréquents pendant les fortes pluies.

Butembo est implantée sur un relief de hautes terres marqué par des collines, des versants inclinés et des vallées qui structurent les écoulements. Les travaux menés sur les risques hydrologiques de la ville et sur l'évolution de l'occupation du sol dans le bassin de la Kimemi montrent que l'urbanisation rapide, l'imperméabilisation des surfaces et la réduction des espaces végétalisés modifient le fonctionnement hydrologique local (Muhindo, 2011 ; Mahamba et al., 2022). Les analyses pluviométriques disponibles indiquent en outre que l'aggravation récente du risque ne peut être expliquée par les seules précipitations et qu'elle doit être rapportée à l'accroissement de la vulnérabilité urbaine (Muhindo et al., 2012).

Les quartiers les plus exposés aux inondations dans le bassin versant sont notamment Vuhira, Kitatumba, Katwa, Mutiri, Rughenda, Centre commercial et Matanda. Les établissements scolaires observés dans ces quartiers comprennent : EP Vutetse, Institut Matumaini, Institut Enungu, Institut Mbovoté, Institut Henry Pierard, Institut Mutiri, Institut Sainte Victorine, Complexe Scolaire La Bourgeoisie du Nord, Institut Vungi, EP Tsakatsaka, Institut Masikilizano et Institut Kavaghendi.

## **3. Méthodologie**

### *3.1. Approche de recherche*

Cette recherche adopte une démarche mixte à dominante interprétative, articulant description quantitative, données qualitatives, observation de terrain et lecture spatiale. Le cadre dialogique n'est pas utilisé comme substitut à l'analyse empirique, mais comme grille d'interprétation destinée à relier des dimensions que les approches sectorielles tendent à traiter séparément. La stratégie analytique repose ainsi sur trois niveaux complémentaires : caractérisation empirique des perturbations, interprétation conceptuelle et comparaison entre lecture classique et lecture dialogique.

Les données proviennent d'une enquête de terrain menée dans le bassin versant de la rivière Kimemi à Butembo. Quatre sources ont été mobilisées : (i) un questionnaire administré à 124 répondants ; (ii) des observations directes dans les établissements retenus, au moyen d'une fiche d'observation ; (iii) des entretiens semi-directifs avec des responsables scolaires, un ingénieur en génie civil et hydrologie ainsi que des acteurs de la gestion des déchets ; et (iv) des relevés GPS des établissements afin de situer les observations dans leur contexte spatial. Cette triangulation vise à confronter perceptions, pratiques, caractéristiques visibles des sites et localisation géographique.

### *3.2. Participants et corpus empirique*

Le corpus quantitatif comprend 124 répondants : 36 élèves (29,03 %), 44 enseignants (35,48 %), 24 chefs d'établissement (19,35 %) et 20 parents (16,13 %). Le corpus qualitatif repose sur les observations de terrain et les entretiens semi-directifs conduits

auprès d'acteurs scolaires et techniques. Les établissements concernés sont listés ci-dessous. Le manuscrit source ne documentant pas de manière suffisamment précise la procédure de sélection des participants, le mode d'échantillonnage ne doit pas être présenté comme probabiliste ; cette information devra être précisée par l'auteur avant soumission.

- EP Vutetse
- Institut Matumaini
- Institut Enungu
- Institut Mbovoté
- Institut Henry Pierard
- Institut Mutiri
- Institut Sainte Victorine
- Complexe Scolaire La Bourgeoisie du Nord
- Institut Vungi
- EP Tsakatsaka
- Institut Masikilizano
- Institut Kavaghendi

Les entretiens semi-directifs ont été mobilisés pour documenter les mécanismes perçus des inondations, les réponses institutionnelles, les contraintes d'infrastructure, les pratiques de gestion et les stratégies d'adaptation scolaire.

Les coordonnées GPS ont été utilisées comme information de localisation des établissements enquêtés et comme appui à la lecture spatiale des situations observées.

### 3.3. *Stratégie d'analyse*

Sur le plan quantitatif, les réponses au questionnaire sont synthétisées par des fréquences et des pourcentages. Ces statistiques ont une portée descriptive et ne permettent pas, à elles seules, d'établir des relations causales. Sur le plan qualitatif, les observations et les entretiens sont organisés autour de catégories analytiques correspondant aux principales dimensions du risque : causalité des inondations, vulnérabilité/résilience, stratégies d'adaptation et gouvernance. Les concepts de paradigme, dialogique et complexité chez Morin sont ensuite mobilisés pour interpréter les tensions et interdépendances observées.

La dernière étape consiste en une confrontation systématique entre une lecture analytique classique - qui tend à isoler les facteurs - et une lecture dialogique - qui examine leur coexistence, leurs complémentarités, leurs concurrences et leurs antagonismes. Cette comparaison a une fonction heuristique : elle ne vise pas à invalider les approches hydrologiques, spatiales ou sociales, mais à montrer ce que leur articulation permet de comprendre dans le cas des perturbations scolaires liées aux inondations.

L'interprétation des résultats repose ainsi sur une triangulation des sources plutôt que sur une validation causale expérimentale. Les pourcentages issus du questionnaire décrivent l'ampleur perçue des perturbations, tandis que les observations et entretiens permettent d'en éclairer les mécanismes et les formes locales.

## 4. *Résultats et analyse dialogique*

### 4.1. *La causalité des inondations : nature et société en co-production*

#### 4.1.1. *Limites d'une lecture strictement classique*

Une analyse classique des inondations à Butembo distingue deux catégories de facteurs. Les facteurs naturels - relief accidenté, précipitations abondantes, réseau hydrographique dense - constituent l'aléa. Les facteurs anthropiques - urbanisation anarchique, imperméabilisation des sols, mauvaise gestion des déchets, insuffisance des infrastructures de drainage - constituent la vulnérabilité. Cette distinction est utile : elle permet d'identifier des leviers d'action. Mais elle reste additive. Elle énumère des causes sans montrer comment elles s'engendrent mutuellement.

Or, les observations de terrain montrent que les facteurs naturels et anthropiques ne s'additionnent pas : ils se transforment mutuellement. Le relief accidenté de Butembo favorise une concentration rapide des eaux de ruissellement vers les vallées. Mais cette vulnérabilité naturelle est amplifiée par l'imperméabilisation croissante des sols due à l'urbanisation. En retour, les inondations récurrentes accélèrent l'érosion des berges et l'ensablement de la rivière, modifiant les conditions naturelles d'écoulement et aggravant les risques futurs.

Les travaux de Muhindo (2011) et Muhindo et al. (2012) montrent que le risque d'inondation future ne doit pas être attribué uniquement à une éventuelle augmentation des précipitations. L'évolution de l'urbanisation et l'imperméabilisation croissante des sols peuvent, à elles seules, entraîner une augmentation des débits de ruissellement et rendre plus fréquentes les situations de débordement. Cette conclusion est importante pour l'analyse de Butembo, car elle invite à considérer le risque hydrologique comme le produit d'une interaction entre les conditions pluviométriques et les transformations anthropiques du territoire.

#### 4.1.2. La dialogique nature/société

Le principe dialogique permet de dépasser cette impasse. La nature et la société, l'aléa et la vulnérabilité, ne sont pas des entités séparées qui interagiraient de l'extérieur. Elles émergent d'un même processus génésique où elles se co-constituent.

Dans le cas de Butembo, les inondations ne sont pas un phénomène « naturel » auquel la société serait confrontée. Elles sont le produit d'une co-évolution entre les dynamiques hydrologiques du bassin versant et les transformations anthropiques de l'espace urbain. L'urbanisation modifie le fonctionnement hydrologique (imperméabilisation, réduction des espaces d'infiltration, obstruction des caniveaux), et ces modifications hydrologiques en retour contraignent et transforment les pratiques sociales (difficultés de déplacement, perturbations scolaires, adaptation des horaires).

Les facteurs naturels et anthropiques sont à la fois complémentaires (sans les fortes précipitations, les facteurs anthropiques ne suffiraient pas à provoquer des inondations ; sans les facteurs anthropiques, les fortes précipitations n'auraient pas les conséquences observées), concurrents (les processus naturels d'infiltration et d'évacuation des eaux et les processus anthropiques d'imperméabilisation et d'obstruction des drains sont en compétition) et antagonistes (l'urbanisation détruit les capacités naturelles d'absorption et de drainage du bassin versant, tandis que les inondations détruisent les infrastructures urbaines).

Cette lecture met en évidence une boucle de rétroaction plutôt qu'une succession causale simple : les caractéristiques de l'aléa, les transformations anthropiques, les perturbations observées et les réponses d'adaptation se modifient mutuellement. L'analyse dialogique permet ainsi d'examiner comment une réponse à un épisode peut, selon les conditions, réduire ou reproduire la vulnérabilité future.

#### 4.1.3. Comparaison des deux approches

**Tableau 1.** Causalité des inondations : lecture classique et lecture dialogique

| Dimension                    | Approche classique                                                                        | Approche dialogique                                    |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Relations constitutives      | Opposition exclusive (nature ou société)                                                  | Relation complexe et conflictuelle (nature et société) |
| Production des connaissances | Catégories analytiques relativement stables (nature comme donnée, société comme variable) | Co-production des concepts dans leur interdépendance   |
| Statut de la contradiction   | Obstacle à éliminer                                                                       | Dimension constitutive à maintenir                     |

Source : élaboration de l'auteur à partir des données de l'étude.

L'approche classique cherche un point fixe (une cause première, un facteur dominant) ou oppose un état initial de stabilité à un état final de désordre. L'approche dialogique appréhende le risque comme un processus où les facteurs naturels et anthropiques sont en relation dynamique, conflictuelle et complémentaire.

Le gain de compréhension est double. Sur le plan pratique, on saisit mieux pourquoi les interventions purement techniques (construction de caniveaux) ou purement sociales (sensibilisation) sont insuffisantes : elles traitent séparément des dimensions qui sont inséparablement liées. Sur le plan épistémologique, on dépasse une approche qui fragmente le réel pour une lecture davantage attentive aux interactions et à la complexité.

#### *4.2. La vulnérabilité des établissements : séparation et connexion*

##### *4.2.1. Limites d'une lecture strictement classique*

Une analyse classique de la vulnérabilité des établissements scolaires distingue des facteurs de vulnérabilité (localisation en zone inondable, infrastructures précaires, absence de drainage) et des facteurs de résilience (infrastructures adaptées, systèmes de drainage, gouvernance efficace). Elle oppose les écoles vulnérables aux écoles résilientes, les facteurs naturels aux facteurs anthropiques, les responsabilités individuelles aux responsabilités collectives.

Cette approche est utile pour identifier des leviers d'intervention. Mais elle manque la dimension processuelle et relationnelle de la vulnérabilité. Les données recueillies montrent que les impacts des inondations sur les établissements scolaires ne sont pas uniformes. Ils varient selon la localisation géographique des écoles, la qualité des infrastructures, les dispositifs de gestion des eaux pluviales et les capacités locales d'adaptation. Deux écoles situées à proximité d'un même cours d'eau peuvent présenter des niveaux de résilience très différents.

Les résultats de l'enquête par questionnaire montrent que 64,52 % des répondants déclarent que leur établissement est régulièrement touché par les inondations, 61,29 % estiment que les inondations surviennent souvent ou très souvent, et 80,65 % affirment que les inondations entraînent des retards dans le début des cours. Ces chiffres globaux masquent cependant des disparités importantes entre établissements.

##### *4.2.2. La dialogique vulnérabilité/résilience*

Le principe dialogique permet de penser ensemble des termes qui semblent s'exclure. La vulnérabilité et la résilience ne sont pas des états opposés, mais deux pôles d'un même processus où ils se co-produisent.

L'Institut Henry Pierard illustre cette dialogique. Malgré sa proximité immédiate avec la rivière Kimemi, l'établissement connaît des perturbations relativement limitées grâce à la qualité de ses infrastructures, à la présence d'un pont métallique fonctionnel et à une gestion attentive des risques. Pourtant, le préfet de l'établissement a souligné que « nous restons toujours prudents lorsqu'il pleut parce que nous n'avons pas encore suffisamment construit. Les eaux qui descendent de la montagne déstabilisent progressivement nos installations. » La résilience et la vulnérabilité sont simultanément présentes.

À l'inverse, l'Institut Vungi, situé dans une zone basse du centre commercial, subit des inondations fréquentes qui envahissent l'entrée principale et parfois les salles de classe. Toutefois, l'établissement fait preuve d'une capacité d'adaptation remarquable en réorganisant les espaces d'enseignement et en programmant des séances de rattrapage.

La vulnérabilité et la résilience sont à la fois complémentaires (la résilience ne peut être évaluée que par rapport à une vulnérabilité potentielle ; la vulnérabilité n'est telle que parce qu'elle pourrait être réduite par la résilience), concurrentes (les processus de dégradation et les processus d'amélioration sont en compétition) et antagonistes (une

inondation majeure peut détruire les acquis de la résilience, tandis qu'une gouvernance proactive peut réduire significativement la vulnérabilité).

#### 4.2.3. La dialogique individu/collectif dans la responsabilité

La question de la responsabilité des perturbations scolaires éclaire une autre dimension de la dialogique. Une analyse classique chercherait un responsable identifiable : les autorités qui n'entretiennent pas les caniveaux, les populations qui jettent des déchets dans les rivières, les établissements qui n'investissent pas dans les infrastructures. Cette recherche du coupable unique se heurte à une réalité complexe où la responsabilité se diffuse.

L'ingénieur en génie civil interrogé lors de l'enquête a souligné que « le problème de Butembo n'est pas l'absence de connaissances techniques, mais le manque de moyens et surtout de volonté des autorités pour appliquer correctement les études réalisées ». Cette observation révèle que la responsabilité est à la fois individuelle (choix des décideurs) et collective (fonctionnement des institutions), complémentaire (chaque acteur contribue au problème) et antagoniste (chaque acteur rejette la responsabilité sur les autres).

#### 4.2.4. Comparaison des deux approches

**Tableau 2.** Vulnérabilité scolaire : lecture classique et lecture dialogique

| Dimension                    | Approche classique                                                                                | Approche dialogique                                          |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Relations constitutives      | Opposition exclusive (vulnérable ou résilient)                                                    | Relation complexe et conflictuelle (vulnérable et résilient) |
| Production des connaissances | Catégories analytiques relativement stables (vulnérabilité comme état, résilience comme capacité) | Co-production des concepts dans leur interdépendance         |
| Statut de la contradiction   | Obstacle à éliminer                                                                               | Dimension constitutive à maintenir                           |

*Source : élaboration de l'auteur à partir des données de l'étude.*

L'approche classique cherche à identifier des facteurs de vulnérabilité isolables et à mesurer leur impact. L'approche dialogique appréhende la vulnérabilité scolaire comme un processus où les facteurs naturels, infrastructurels, sociaux et institutionnels sont en relation dynamique, conflictuelle et complémentaire.

Le gain de compréhension est double. Sur le plan pratique, on saisit mieux pourquoi les interventions ponctuelles sont insuffisantes et pourquoi une approche intégrée est nécessaire. Sur le plan épistémologique, on dépasse une approche qui fragmente le réel pour une lecture davantage attentive aux interactions et à la complexité.

#### 4.3. Les stratégies d'adaptation : prévention et compensation

##### 4.3.1. Limites d'une lecture strictement classique

Une analyse classique des stratégies d'adaptation oppose les mesures préventives (construction de caniveaux, amélioration des infrastructures, gestion des déchets) aux mesures correctives (cours de rattrapage, réaménagement des horaires, sensibilisation). Elle hiérarchise ces mesures : les premières seraient « efficaces », les secondes « palliatives ».

Cette hiérarchisation est contestable. Les données recueillies montrent que les établissements scolaires les plus résilients combinent différents types de mesures. L'Institut Masikilizano a installé quatre citernes de 2 500 litres chacune pour récupérer les eaux de toiture, construit des drains pour évacuer le surplus, et aménagé une allée pour faciliter les déplacements internes. Le Complexe Scolaire La Bourgeoisie du Nord dispose d'infrastructures modernes, d'un système de captage des eaux pluviales, d'un service de transport scolaire et d'une organisation pédagogique rigoureuse.

Les résultats de l'enquête montrent que 41,94 % des répondants citent les cours de rattrapage comme principale mesure d'adaptation, 29,03 % mentionnent l'amélioration des infrastructures, 16,13 % le réaménagement des horaires, et 12,90 % la sensibilisation

des élèves. Ces chiffres montrent que les établissements privilégient des mesures correctives (cours de rattrapage) tout en développant progressivement des mesures préventives (infrastructures).

#### 4.3.2. La dialogique prévention/compensation

Le principe dialogique permet de penser ensemble des termes qui semblent s'exclure. La prévention et la compensation ne sont pas des stratégies opposées, mais deux pôles d'un même processus où ils se co-produisent.

Dans le cas de l'Institut Vungi, les cours de rattrapage (compensation) permettent de compenser les heures perdues lors des inondations, tandis que l'amélioration progressive des infrastructures (prévention) vise à réduire la fréquence et l'intensité des perturbations. Ces deux types de mesures sont à la fois complémentaires (sans les cours de rattrapage, les élèves accumuleraient des retards irrécupérables ; sans l'amélioration des infrastructures, les perturbations se reproduiraient indéfiniment), concurrents (les ressources consacrées aux cours de rattrapage ne peuvent pas être investies dans les infrastructures, et inversement) et antagonistes (une confiance excessive dans les cours de rattrapage peut décourager les investissements dans la prévention, tandis qu'une focalisation exclusive sur les infrastructures peut négliger les besoins immédiats des élèves).

#### 4.3.3. La dialogique local/global dans la gouvernance

Les résultats de l'étude indiquent que les stratégies d'adaptation observées combinent des initiatives locales (citernes de récupération des eaux pluviales, cours de rattrapage, sensibilisation des élèves) et des interventions de portée urbaine ou institutionnelle (planification, gestion des déchets, entretien des ouvrages de drainage). Les données disponibles ne permettent toutefois pas de classer formellement ces stratégies selon leur efficacité relative.

L'Institut Masikilizano illustre cette dialogique. La sœur préfète a expliqué que les responsables de l'école primaire voisine lui avaient signalé que les eaux provenant de son établissement détruisaient leur cour. En réponse, l'établissement a installé quatre citernes de 2 500 litres et construit des drains pour que le surplus rejoigne les caniveaux sans causer de dégâts. Cette initiative locale s'articule avec les interventions globales de la Mairie de Butembo (élargissement des berges de la rivière Kimemi, construction de ponts, asphaltage des routes).

Les initiatives locales et les interventions globales sont à la fois complémentaires (les initiatives locales ne peuvent résoudre seules les problèmes structurels, et les interventions globales ne peuvent s'adapter aux réalités spécifiques de chaque établissement), concurrentes (les ressources consacrées aux initiatives locales ne sont pas disponibles pour les interventions globales, et inversement) et antagonistes (une focalisation excessive sur les initiatives locales peut déresponsabiliser les autorités publiques, tandis qu'une confiance excessive dans les interventions globales peut négliger les capacités d'adaptation des communautés).

#### 4.3.4. Comparaison des deux approches

**Tableau 3.** *Stratégies d'adaptation : lecture classique et lecture dialogique*

| Dimension                    | Approche classique                                                   | Approche dialogique                                             |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Relations constitutives      | Opposition exclusive (prévention ou compensation)                    | Relation complexe et conflictuelle (prévention et compensation) |
| Production des connaissances | Catégories analytiques relativement stables (efficacité comme norme) | Co-production des concepts dans leur interdépendance            |
| Statut de la contradiction   | Obstacle à éliminer                                                  | Dimension constitutive à maintenir                              |

*Source : élaboration de l'auteur à partir des données de l'étude.*

L'approche classique cherche à identifier des mesures optimales et à mesurer leur efficacité. L'approche dialogique appréhende les stratégies d'adaptation comme un

processus où les mesures préventives et correctives, locales et globales, techniques et organisationnelles sont en relation dynamique, conflictuelle et complémentaire.

Le gain de compréhension est double. Sur le plan pratique, on saisit mieux pourquoi les approches intégrées sont plus efficaces que les approches sectorielles. Sur le plan épistémologique, on dépasse une approche qui fragmente le réel pour une lecture davantage attentive aux interactions et à la complexité.

#### 4.4. La gouvernance des risques : une co-production dialogique

##### 4.4.1. Limites d'une lecture strictement classique

Une analyse classique de la gouvernance des risques oppose les politiques publiques aux initiatives locales, les interventions techniques aux actions sociales, les mesures structurelles aux mesures conjoncturelles. Elle identifie des responsabilités : l'État doit planifier, la Mairie doit entretenir, les populations doivent respecter les règles.

Cette approche est utile pour attribuer des responsabilités. Mais elle manque la dimension relationnelle de la gouvernance. Les observations de terrain montrent que la gouvernance des risques dans le bassin versant de la rivière Kimemi implique une multiplicité d'acteurs : autorités provinciales, Mairie, services techniques, établissements scolaires, organisations de la société civile, entreprises de gestion des déchets, populations locales. Ces acteurs ne sont pas simplement juxtaposés : ils interagissent, se coordonnent ou s'affrontent, produisent ensemble des résultats qui ne sont réductibles à aucun d'entre eux.

Un atelier de concertation organisé à la Mairie de Butembo, auquel ont pris part des chefs de quartiers, des représentants d'établissements d'enseignement supérieur, des autorités urbaines, des organisations de la société civile et des acteurs de la gestion des déchets, illustre cette pluralité. Selon les informations recueillies au cours de l'enquête, les échanges ont notamment porté sur l'accumulation et l'évacuation tardive des déchets le long de certaines artères, situation susceptible d'aggraver l'obstruction des ouvrages de drainage. Cette observation est rapportée ici comme donnée de terrain et non comme mesure exhaustive de la gestion des déchets dans la ville.

##### 4.4.2. La dialogique infrastructure/gouvernance

Le principe dialogique permet de penser ensemble des termes qui semblent s'exclure. La résilience des établissements scolaires dépend autant de la qualité des infrastructures que de la gouvernance scolaire.

L'Institut Henry Pierard dispose d'infrastructures de bonne qualité et d'un pont fonctionnel. Toutefois, le préfet a souligné que certains enseignants profitent des épisodes pluvieux pour suspendre leurs activités, préférant rester dans la salle des professeurs alors que les conditions permettraient la poursuite des cours. Cette observation montre que les perturbations ne sont pas uniquement liées aux contraintes environnementales ; elles dépendent également des comportements individuels et du niveau d'engagement professionnel des acteurs scolaires.

Les infrastructures et la gouvernance sont à la fois complémentaires (sans infrastructures adaptées, la meilleure gouvernance ne peut éviter les perturbations ; sans gouvernance rigoureuse, les meilleures infrastructures peuvent être mal utilisées), concurrentes (les ressources consacrées aux infrastructures ne sont pas disponibles pour la formation ou l'encadrement, et inversement) et antagonistes (une focalisation excessive sur les infrastructures peut négliger l'importance de la gouvernance, tandis qu'une confiance excessive dans la gouvernance peut négliger l'importance des infrastructures).

##### 4.4.3. La dialogique technique/politique

Les observations de terrain montrent que les solutions techniques aux inondations de Butembo existent. L'ingénieur en génie civil a souligné que les études hydrologiques réalisées avant les projets de construction permettent généralement d'identifier les

zones inondables, les axes naturels d'écoulement des eaux et les ouvrages nécessaires pour réduire les risques. Toutefois, la mise en œuvre de ces recommandations demeure souvent limitée en raison de contraintes budgétaires et d'un déficit de volonté politique.

La dimension technique et la dimension politique sont à la fois complémentaires (sans connaissances techniques, les décisions politiques seraient aveugles ; sans volonté politique, les connaissances techniques resteraient lettre morte), concurrentes (les ressources consacrées aux études techniques ne sont pas disponibles pour les investissements, et inversement) et antagonistes (une focalisation excessive sur la technique peut négliger les dimensions politiques et sociales, tandis qu'une focalisation excessive sur la politique peut négliger les contraintes techniques).

#### 4.4.4. Comparaison des deux approches

**Tableau 4.** Gouvernance des risques : lecture classique et lecture dialogique

| Dimension                    | Approche classique                                                                                    | Approche dialogique                                                |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Relations constitutives      | Opposition exclusive (infrastructure ou gouvernance)                                                  | Relation complexe et conflictuelle (infrastructure et gouvernance) |
| Production des connaissances | Catégories analytiques relativement stables (infrastructure comme donnée, gouvernance comme variable) | Co-production des concepts dans leur interdépendance               |
| Statut de la contradiction   | Obstacle à éliminer                                                                                   | Dimension constitutive à maintenir                                 |

*Source : élaboration de l'auteur à partir des données de l'étude.*

L'approche classique cherche à identifier des facteurs de résilience isolables et à mesurer leur impact. L'approche dialogique appréhende la résilience scolaire comme un processus où les facteurs infrastructurels, organisationnels, individuels et collectifs sont en relation dynamique, conflictuelle et complémentaire.

Le gain de compréhension est double. Sur le plan pratique, on saisit mieux pourquoi les interventions purement techniques ou purement organisationnelles sont insuffisantes. Sur le plan épistémologique, on dépasse une approche qui fragmente le réel pour une lecture davantage attentive aux interactions et à la complexité.

## 5. Discussion

### 5.1. Synthèse et interprétation des résultats

L'analyse dialogique des inondations et de leurs impacts sur le système éducatif de Butembo a permis de montrer que :

1. La causalité des inondations ne peut être comprise comme une addition de facteurs naturels et anthropiques. Elle résulte d'une co-production où nature et société se transforment mutuellement. Les résultats montrent que 64,52 % des répondants déclarent que leur établissement est touché par les inondations, 61,29 % estiment que les inondations surviennent souvent ou très souvent, et 80,65 % affirment que les inondations entraînent des retards dans le début des cours.

2. La vulnérabilité des établissements scolaires ne peut être comprise comme un état opposé à la résilience. Elle résulte d'un processus où vulnérabilité et résilience se co-produisent. Les observations montrent que des écoles situées à proximité immédiate de la rivière Kimemi, comme l'Institut Henry Pierard, connaissent des perturbations limitées grâce à la qualité de leurs infrastructures, tandis que d'autres, comme l'Institut Enungu ou l'Institut Kavaghendji, demeurent fortement exposées en raison de la vétusté de leurs bâtiments et de l'absence de dispositifs de drainage.

3. Les stratégies d'adaptation ne peuvent être comprises comme une opposition entre prévention et compensation. Elles résultent d'une articulation où prévention et compensation se complètent, entrent en concurrence et s'opposent partiellement. Les résultats montrent que 41,94 % des répondants citent les cours de rattrapage comme

principale mesure, 29,03 % l'amélioration des infrastructures, 16,13 % le réaménagement des horaires, et 12,90 % la sensibilisation.

4. La gouvernance des risques ne peut être comprise comme une opposition entre infrastructure et gouvernance. Elle résulte d'une interaction où les dimensions techniques et organisationnelles se co-constituent. Les entretiens avec l'ingénieur en génie civil et les acteurs de la gestion des déchets montrent que les solutions techniques existent mais que leur mise en œuvre dépend de la volonté politique et des ressources financières.

Ces résultats rejoignent la littérature récente sur la résilience éducative face aux catastrophes. Lassa et al. (2023) montrent que l'évaluation des impacts des inondations sur l'éducation gagne à intégrer simultanément les dommages matériels, l'interruption des services et les conditions de reprise. De leur côté, D'Ayala et al. (2025) soulignent que la continuité éducative dépend d'un système couplé associant bâtiments scolaires, accessibilité routière et vulnérabilité sociale. Le cas de la Kimemi ajoute à ces travaux une lecture centrée sur les interactions entre contraintes physiques et capacités organisationnelles locales. Cette convergence renforce l'idée que les jours ou heures de cours perdus constituent un indicateur pertinent, mais qu'ils doivent être interprétés avec les conditions d'accessibilité, d'infrastructure et de gouvernance qui les produisent.

### 5.2. Portée épistémologique

Les résultats soutiennent l'intérêt heuristique du principe dialogique d'Edgar Morin pour analyser un risque environnemental qui affecte simultanément l'espace urbain, les infrastructures et l'organisation scolaire. Cette contribution doit cependant être comprise comme une proposition interprétative fondée sur un cas local, et non comme une démonstration de supériorité générale de la dialogique sur les autres cadres d'analyse des risques.

1. La dialogique permet de dépasser les oppositions binaires qui structurent les approches classiques (nature/société, vulnérabilité/résilience, prévention/compensation, local/global, infrastructure/gouvernance).

2. Elle permet de saisir les relations complexes (complémentarité, concurrence, antagonisme) entre des termes qui semblent s'exclure.

### 3. Elle permet d'appréhender les processus (boucles tétralogiques, co-production, émergence) plutôt que les états.

4. Elle restaure la richesse du réel (contradictions fécondes, dynamiques procesuelles, interactions systémiques) que les approches classiques laissent échapper.

### 5.3. Limites de l'étude

Cinq limites doivent être prises en compte. Premièrement, la couverture spatiale est limitée aux établissements situés dans le bassin versant de la rivière Kimemi, ce qui restreint la généralisation à l'ensemble de Butembo. Deuxièmement, la collecte est transversale et ne permet pas d'analyser les variations saisonnières ou interannuelles des épisodes d'inondation. Troisièmement, l'absence de mesures hydrologiques instrumentales (débits, hauteurs d'eau, intensités pluviométriques) empêche de relier quantitativement chaque perturbation scolaire à un événement hydrologique précis. Quatrièmement, le manuscrit source ne précise pas suffisamment la procédure de sélection des 124 répondants ; la représentativité statistique de l'échantillon ne peut donc être présumée. Cinquièmement, les résultats reposent en partie sur des déclarations rétrospectives susceptibles d'être affectées par des biais de mémoire ou de perception. Ces limites n'annulent pas les résultats descriptifs, mais elles encadrent leur portée.

#### 5.4. Perspectives

Cette recherche ouvre plusieurs perspectives. Sur le plan empirique, un suivi longitudinal associant calendrier scolaire, pluviométrie, hauteurs d'eau, accessibilité routière et interruptions effectives des cours permettrait de mieux quantifier les relations entre événements hydrologiques et continuité éducative. Sur le plan méthodologique, des approches mixtes plus structurées pourraient comparer les établissements selon leur niveau d'exposition, leurs infrastructures et leurs capacités organisationnelles. Sur le plan théorique, la dialogique pourrait être mise en dialogue avec les cadres de résilience des systèmes et de sécurité scolaire globale afin d'évaluer ce qu'elle apporte spécifiquement à l'analyse. Sur le plan pratique, les résultats invitent à coordonner mesures de prévention physique, organisation de la continuité pédagogique et gouvernance du bassin versant.

#### 6. Conclusion

Cette étude met en évidence l'importance des inondations comme facteur de perturbation de la continuité scolaire dans le bassin versant de la rivière Kimemi. Les données recueillies montrent des retards, des interruptions de cours et des pertes de journées scolaires, tandis que les observations de terrain soulignent des différences sensibles entre établissements selon leur localisation, leurs infrastructures et leurs capacités d'adaptation. La lecture dialogique proposée permet d'interpréter ces résultats comme le produit d'interactions entre dynamiques hydrologiques, urbanisation, vulnérabilités scolaires, réponses organisationnelles et gouvernance. En conséquence, la réduction durable des perturbations ne peut reposer sur une mesure unique : elle suppose de combiner gestion du bassin versant, drainage et déchets, amélioration des infrastructures scolaires, dispositifs de rattrapage et coordination entre acteurs. La portée de ces conclusions demeure toutefois locale et descriptive ; des données longitudinales et hydrologiques instrumentales sont nécessaires pour tester plus précisément les relations mises en évidence.

**Contributions :** Conceptualisation, K.V.F.; méthodologie, K.V.F.; validation, K.V.F. ; Investigation, K.V.F.; ressources, K.V.F.; Traitement des données, K.V.F.; écrire le manuscrit, K.V.F.; visualisation, K.V.F.; supervision, K.V.F.; correction du manuscrit, K.V.F.

L'auteur a lu et approuvé la version publiée de ce manuscrit.

**Sponsor financier :** Cette recherche n'a reçu aucun soutien financier.

**Disponibilité des données :** Les données ne sont pas disponibles.

**Remerciement :** Non applicable.

**Conflits d'intérêt :** L'auteur déclare aucun conflit d'intérêt.

#### Références

1. Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268-281. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
2. Douglas, I., Alam, K., Maghenda, M., McDonnell, Y., McLean, L., & Campbell, J. (2008). Unjust waters: Climate change, flooding and the urban poor in Africa. *Environment and Urbanization*, 20(1), 187-205. <https://doi.org/10.1177/0956247808089156>
3. IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
4. Mahamba, J. A., Kayitoghera, G. M., Kapiri, M. M., & Sahani, W. M. (2022). Land Use and Land Cover Dynamics in the Urban Watershed of Kimemi River (Butembo/D.R.C). *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 10(6), 204-219. <https://doi.org/10.4236/gep.2022.106013>

5. Morin, E. (1977). *La Méthode. Tome 1 : La Nature de la nature*. Éditions du Seuil.
6. Muhindo, S. (2011). *Le contexte urbain et climatique des risques hydrologiques de la ville de Butembo (Nord Kivu/RDC)* [Thèse de doctorat, Université de Liège]. ORBi. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/102390>
7. Muhindo, S., Moeyersons, J., Vandecasteele, I., Trefois, P., & Ozer, P. (2012). Evolution des caractéristiques pluviométriques dans la zone urbaine de Butembo (RDC) de 1957 à 2010. *Geo-Eco-Trop*, 36, 121-136. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/156133>
8. Pelling, M. (2003). *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*. Earthscan.
9. UN-Habitat. (2020). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*. United Nations Human Settlements Programme. <https://unhabitat.org/wcr/>
10. Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters* (2nd ed.). Routledge.
11. Lassa, J. A., Petal, M., & Surjan, A. (2023). Understanding the impacts of floods on learning quality, school facilities, and educational recovery in Indonesia. *Disasters*, 47(2), 412-436. <https://doi.org/10.1111/disa.12543>
12. D'Ayala, D., Fernández, R., Vatterli, A. P., Li, Z., Bendito, A., & Yasukawa, S. (2025). Evaluating education disruption by integrated school and road infrastructure system analysis. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 125, 105588. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2025.105588>