



Sécurité des systèmes organisationnels complexes : cas du réseau urbain des grands lacs en Afrique de l'Est

Security of complex organisational systems: the case of the Great Lakes urban network in East Africa

JUDEK Clément
IMDR
Ville
clement.judek@gmail.com

N'GUESSAN Déborah Marie - Estelle
Université Senghor à Alexandrie
Côte d'Ivoire
deborah.nguessan.2022@alumni-
usenghor.org

EDJOSSAN - SOSSOU Abila Mimi
IMDR
Ville
medjossan@gmail.com

1 **RESUMÉS** — L'étude examine la sécurité du réseau urbain des Grands Lacs en Afrique de l'Est, soulignant son importance
2 face à divers défis. Elle utilise une approche combinée, incluant la systémique pour saisir la complexité du réseau, une analyse
3 cindynique pour détecter les risques et les déficits, ainsi qu'une enquête qualitative et quantitative auprès des villes membres. Les
4 résultats mettent en évidence des risques transfrontaliers, des déficits cindynogènes et des dissonances, appelant à la nécessité
5 d'un mécanisme d'alerte précoce. En conclusion, la méthodologie développée offre des perspectives pour renforcer la résilience
6 des systèmes urbains complexes.

7 **Mots-clefs** — *cindynique, système complexe, équilibre, résilience, sécurité*

8 **ABSTRAT** — The study examines the security of the Great Lakes urban network in East Africa, highlighting its importance
9 in the face of various challenges. It uses a combined approach, including a systems approach to capture the complexity of the
10 network, a cindynical analysis to detect risks and deficits, and a qualitative and quantitative survey of member cities. The results
11 highlight cross-border risks, cindynogenic deficits and dissonances, pointing to the need for an early warning mechanism. In
12 conclusion, the methodology developed offers prospects for strengthening the resilience of complex urban systems.

13 **Keywords** - *cindynics, complex system, equilibrium, resilience, security*

14 15 I. INTRODUCTION

16 La sécurité vue sous un angle global représente un enjeu crucial pour les entreprises et les organisations modernes qu'elles
17 soient de petites ou de grandes tailles. Affectées par leurs environnements sociaux, politiques, géographiques et économiques,
18 leur compétitivité dépend aussi de leur capacité à s'adapter aux changements, notamment les crises économique, politique,
19 sociale, climatique, sanitaire ou même une avancée technologique ou des mutations sociales (affaire Kodak 1995). La gestion
20 des risques associés à ces changements revêt une importance cruciale tout au long de la vie d'une organisation, en particulier si
21 celle-ci repose sur des partenariats ou si son fonctionnement dépend de la qualité des interactions entre divers acteurs et/ou
22 ressources comme c'est souvent le cas dans un réseau urbain. C'est pourquoi cette étude souligne l'efficacité d'une démarche
23 d'analyse généralement utilisée dans les domaines technologique et industriel, pour prévenir les risques dans un système urbain
24 complexe et multipolaire et optimiser sa résilience.

25 L'objet de notre étude est la Plateforme des Autorités Locales des Pays des Grands Lacs (PALPGL), le réseau urbain de
26 l'Afrique des grands lacs. Après une décennie d'existence, cette organisation qui comprend 24 villes du Rwanda, du Burundi
27 et de la République Démocratique du Congo (RDC), a su se positionner comme un acteur incontournable dans la gestion des
28 crises transfrontalières, en favorisant la coopération et le dialogue entre les autorités locales. De plus, elle s'est affirmée comme
29 une force de proposition auprès des instances centrales. Lors de sa 10^{ème} Assemblée Générale à Bujumbura, au Burundi, la

30 PALPGL a réaffirmé ses principaux objectifs, à savoir : renforcer son influence en matière de lobbying auprès des pouvoirs
31 centraux, consolider le dialogue et la coopération transfrontalière entre ses villes membres, et renforcer leurs capacités à relever
32 les défis de la paix durable, du bien-être des populations et des nouvelles problématiques tel que le changement climatique dans
33 la région. Ces objectifs, étroitement liés aux défis sécuritaires et politiques de la région, soulèvent des interrogations sur la
34 capacité de la PALPGL à maintenir un équilibre au sein de son réseau urbain multipolaire. Celui-ci est profondément influencé
35 par une diversité de dynamiques politiques et sociales. Par conséquent, l'organisation se trouve confrontée en permanence à
36 l'imprévisibilité engendrée par les boucles de rétroaction sur les flux au sein du réseau (Héraud et al, 2019).

37 Cette étude a pour objectif d'amplifier la résilience éco - socio - systémique de la PALPGL. Pour y parvenir, nous posons
38 la question suivante « en quoi une étude de sécurité d'un système organisationnel complexe contribue à améliorer sa résilience
39 éco - socio - systémique ? ». L'hypothèse sous-jacente à cette problématique suppose que « le système, en l'espèce la PALPGL,
40 présente des dynamiques complexes qui ne deviennent lisibles qu'une fois analysées sous un angle éco-socio systémique ». De
41 là se profile une démarche méthodologique nouvelle qui permet de ressortir ces dynamiques dans toute leur complexité.

42 La première partie de cette étude s'attache donc à appréhender la complexité du réseau PALPGL grâce à une analyse
43 systémique et à une analyse fonctionnelle des dynamiques, et la deuxième partie à analyser les résultats obtenus de la première
44 partie au prisme des cindyniques.

45 L'innovation dans de cette méthode est qu'elle permet à la fois de déterminer les risques (de toute type) présents au sein des
46 territoires et d'évaluer leur capacité à y faire face et par conséquent leur niveau de résilience. Elle servira aussi à développer
47 la coopération bilatérale et multilatérale entre les villes dans la gestion des risques, des crises et des urgences. Elle pourrait être
48 également utile dans la détection de signaux avant-coureurs de grands changements.

49 II. REVUE DE LITERATURE

50 A. *Les notions de "ville" et de "réseau urbain"*

51 Traditionnellement, la ville est considérée comme un lieu où divers dangers, souvent invisibles, s'imbriquent dans les
52 activités quotidiennes et circulent d'une ville à une autre (Dourlens, C. 1988). En Afrique de l'Est, plusieurs facteurs, tels que
53 les migrations, les crises sécuritaires et les catastrophes naturelles, contribuent à ces déplacements rapides de dangers (Gahama,
54 2006), entraînant une régionalisation des risques qui remet en question la conception traditionnelle du territoire centrée
55 uniquement sur la ville. Par conséquent, la ville est considérée comme un système territorial intégré dans un réseau de systèmes
56 urbains, où les acteurs collaborent et concluent des accords pour gérer les risques. L'approche en réseau révèle les interactions
57 et les échanges entre les villes et met l'accent sur la structure de leurs relations. Ainsi, l'approche systémique va permettre de
58 cerner leur dynamique et leur évolution en tant que système de systèmes de villes. (Degenne, Forsé, 1994 ; Pumain, Offner,
59 1996), favorisant de fait la répartition spatiale de leurs fonctions urbaines lesquelles sont influencées par la diffusion des
60 innovations résultantes de différentes logiques d'évolution d'un système urbain (Lepetit, Pumain, 1993).

61 B. *La résilience éco-socio-système : un concept lié à la résilience territoriale*

62 La résilience éco-socio-système et la résilience territoriale sont étroitement liées dans leur objectif commun de renforcer
63 la capacité des systèmes à absorber les chocs et à s'adapter aux perturbations tout en maintenant leurs fonctions essentielles.

64 Tout d'abord, la résilience éco-socio-système se concentre sur la capacité des systèmes écologiques, sociaux et
65 économiques à faire face aux changements environnementaux et sociaux, tandis que la résilience territoriale englobe cette
66 notion dans un contexte plus large, incluant la dimension géographique et spatiale des systèmes (Folke, 2006; Meerow et
67 Newell, 2015). De plus, la résilience territoriale met l'accent sur la gestion intégrée des risques et des ressources à l'échelle
68 territoriale, en tenant compte des interactions complexes entre les différentes composantes du territoire, telles que les systèmes
69 écologiques, les infrastructures, les communautés humaines et les activités économiques (Berkes et al., 2003; Meerow et
70 Newell, 2016). Cela rejoint directement l'approche interdisciplinaire de la résilience éco-socio-système, qui examine les
71 interactions complexes entre les systèmes écologiques, sociaux et économiques (Walker et al., 2004).

72 C. *L'approche systémique comme méthode de simplification de la complexité d'un système*

73 Née aux États-Unis dans les années 1940, l'approche systémique vise à démystifier et modéliser des environnements
74 complexes. C'est en 1973 que Ludwig von Bertalanffy la formalise pour la première fois dans son ouvrage *Théorie générale*
75 *des systèmes*.

76 Elle s'est avérée efficace pour modéliser divers systèmes complexes. En 1993, J-L Chappellet a proposé son application à
77 l'analyse du phénomène olympique. Notre étude a étendu son modèle en l'utilisant pour identifier les sous-systèmes de la
78 PALPGL et pour modéliser un système "Safe" et équilibré.

79 Comme nous nous situons dans une vision d'identification des risques potentiels ou présents dans notre système, nous
80 faisons une analyse croisée au prisme des cindyniques des deux modélisations (systèmes des flux et système équilibré)
81 obtenues.

82 D. La méthode cindynique : une analyse fine des dangers pour une meilleure gestion des risques et des crises

83 G-Y Kerverne et P. Boulenger, précisent dans leur ouvrage « Concepts et mode d'emploi », que les cindyniques permettent
84 aux décideurs de définir une manière d'aborder le fonctionnement de leur organisation, leur donnent les clés pour étudier leur
85 contexte, ce qui leur permet d'identifier leurs forces et leurs faiblesses, pour en réduire la vulnérabilité. L'approche cindynique
86 propose une approche innovante de la réduction des risques à la conception des activités dans un milieu à risques.

87 Verdel (2005) indique également qu'opter pour une analyse à l'aide des cindyniques accroît le potentiel pour l'identification
88 des risques au sein des organisations. En effet, La démarche en plus d'être générale et englobante, est plus facile à mettre en
89 œuvre pour des systèmes non technologiques.

90 L'originalité et la force de notre approche résident dans sa prise en compte de la complexité de la conduite de crise. L'expérience
91 montre en effet que des facteurs humains et organisationnels peuvent perturber le bon déroulement des opérations. En
92 s'appuyant sur des observations concrètes et des travaux scientifiques (K. E. Weick, 1988.), la méthode cindynique offre une
93 compréhension fine des risques et permet d'anticiper les situations critiques.

94 La PALPGL est un système complexe composé de nombreux acteurs et d'interactions multiples. L'approche cindynique, avec
95 sa capacité à analyser les interactions entre les acteurs et les dangers potentiels, est donc particulièrement adaptée à l'étude de
96 ce type de système. Le succès de la méthode cindynique dans d'autres études de sécurité des systèmes complexes telles que le
97 système judiciaire (Jean-Louis Nicolet, 2011) ou la gouvernance de l'urgence dans les villes et les régions (The London School
98 of Economics and Political Science, 2023), renforce sa pertinence pour l'analyse des risques et la gestion des crises dans le
99 contexte de notre étude.

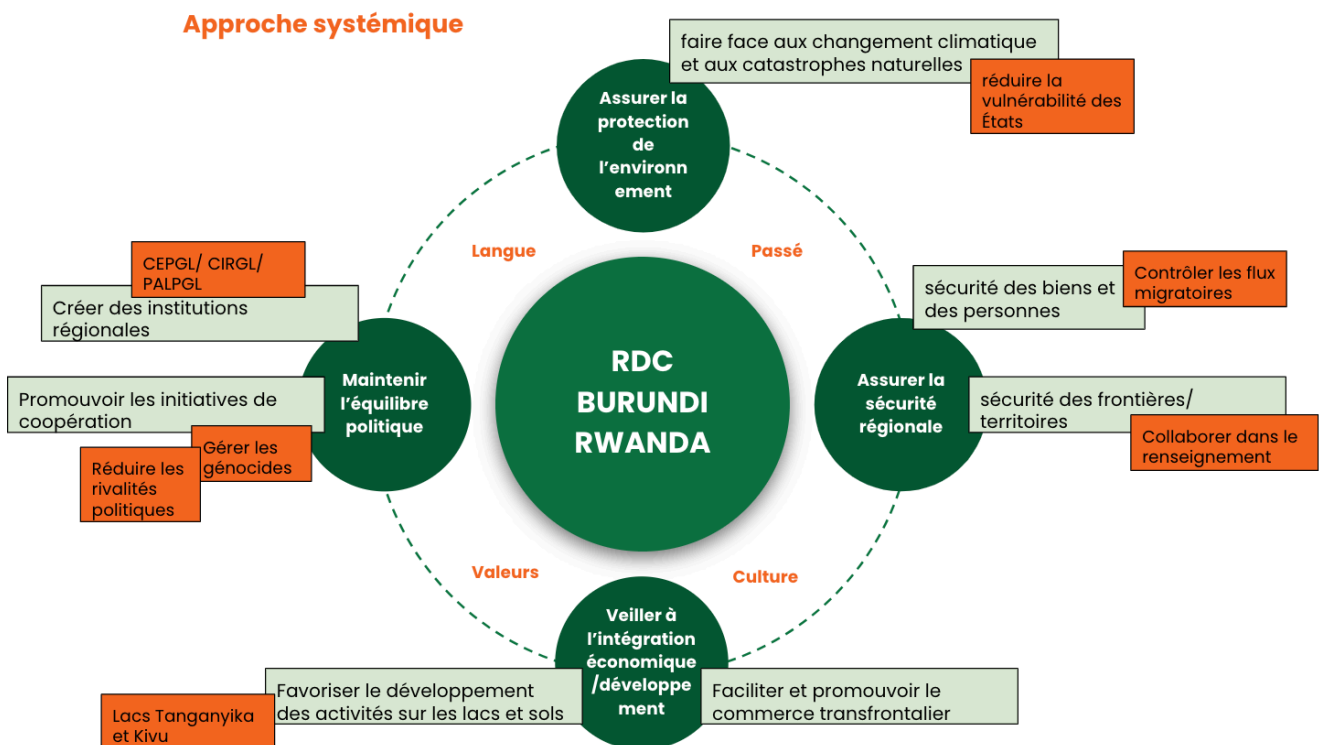
100 III. METHODOLOGIE

101 En vérifiant l'hypothèse selon laquelle la PALPGL démontre des dynamiques complexes qui ne deviennent compréhensibles
102 qu'au moyen d'une analyse sous l'angle éco-socio systémique, nous avons décliné progressivement notre démarche en trois
103 temps.

104 A. Compréhension des dynamiques à l'aide de la systémique

105 1) systémique des fonctions principales de la PALPGL

106 Nous avons utilisé l'approche systémique pour définir les fonctions principales du réseau entre la RDC, le Burundi et le
107 Rwanda. La figure 1 montre que cette approche se concentre sur trois axes : protéger l'environnement, maintenir l'équilibre
108 politique et assurer la sécurité régionale. Cela inclut la lutte contre les changements climatiques, la création d'institutions
109 régionales, la promotion de la coopération, la gestion des génocides, la réduction des rivalités politiques, la protection des biens
110 et des personnes, la sécurité des frontières, le contrôle des flux migratoires et la collaboration en matière de renseignement.
111 L'objectif est de maintenir la stabilité politique et sécuritaire, protéger l'environnement, et favoriser une gestion durable des
112 ressources naturelles et l'intégration économique.



113

114

Figure 1 : Fonctions de la PALPGL par la systémique

115

Source : Auteurs, 2023

116

117

Toujours par l'approche systémique, de ces fonctions, nous avons pu décliner des sous fonctions caractérisées en missions. il s'agit de contribuer à réduire la vulnérabilité des villes face aux changements climatiques, de contrôler les flux migratoires et collaborer dans le renseignement pour une meilleure sécurité des frontières, faciliter le commerce transfrontalier, promouvoir une meilleure gestion des lacs partagés, contribuer à réduire les rivalités politiques et gérer la vie post - génocides, soutenir les activités institutions régionales.

120

121

2) systémique des interfaces de coopération

122

123

Dans un deuxième temps, nous avons identifié les divers points d'interaction entre les acteurs du réseau. Nous avons ainsi distingué trois niveaux d'interaction : le niveau macro, où les gouvernements et les villes collaborent ; le niveau méso, où les villes coopèrent entre elles ; et le niveau miso, favorisant la collaboration entre les villes et les acteurs sociaux de base, tels que les ONG locales et les groupes représentatifs de différentes catégories de la population. Les activités de collaboration observées dans ces interfaces correspondent aux flux d'interactions entre les acteurs à différents niveaux, identifiés grâce à l'approche systémique (voir Figure 2).

124

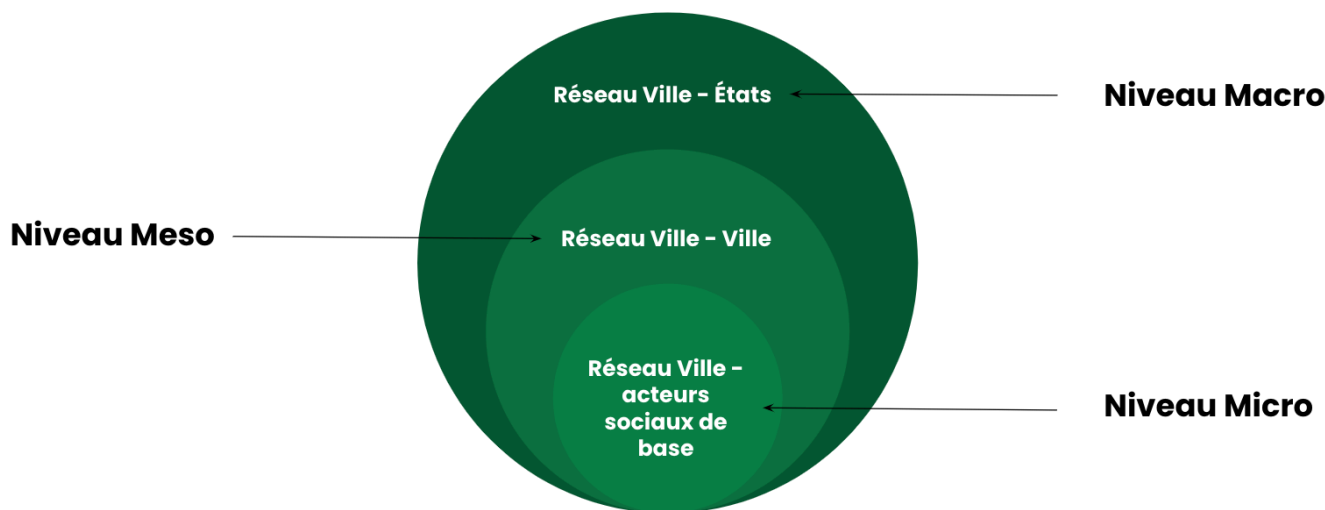
125

126

127

128

Approche systémique



129

Figure 2 : structure de la PALPGL par la systémique

130

131

Source : Auteurs, 2023

132

3) systémique des flux au sein des interfaces - caractère de l'équilibre du réseau

133

La dynamique de la PALPGL se prête à une approche géographique caractérisée par l'espace des Grands Lacs. Tout d'abord, la participation à un réseau transnational des villes membres de la PALPGL suppose la mise en relation de leurs ressources humaines, financières et politiques avec un engagement politique fort. Cette coopération régionale entraîne une croissance dans les chances et opportunités de relever les défis de la région. Les Maires adoptent alors une nouvelle échelle de représentation et de gestion sur un plan horizontal et le territoire de leur ville s'intègre dans un ensemble plus vaste, en interaction avec d'autres territoires (Escach et Vaudor 2014).

136

137

138

139

À un niveau méso, la PALPGL génère une proximité de ses villes membres au sens large du terme, la collaboration fait disparaître le critère exclusif dans le choix des partenaires (Piolle, 1993). Les villes sont plus enclines à faire face ensemble aux défis communs par la complémentarité des approches et d'éventuels échanges et partages d'expériences. Toute cette dynamique permettra de créer au niveau macro, une caisse de résonance capable de porter la voix des villes et des citoyens auprès des pouvoirs centraux. Elle offre donc une capacité de Lobbying et l'opportunité de construire un marketing sur mesure et de créer une plus-value dans les relations politiques de sorte à impulser et influencer la gouvernance avec l'approche de la sécurité humaine. Tout ce dynamisme de flux au sein du système est le caractère de son équilibre comme l'indique la figure 3.

144

145

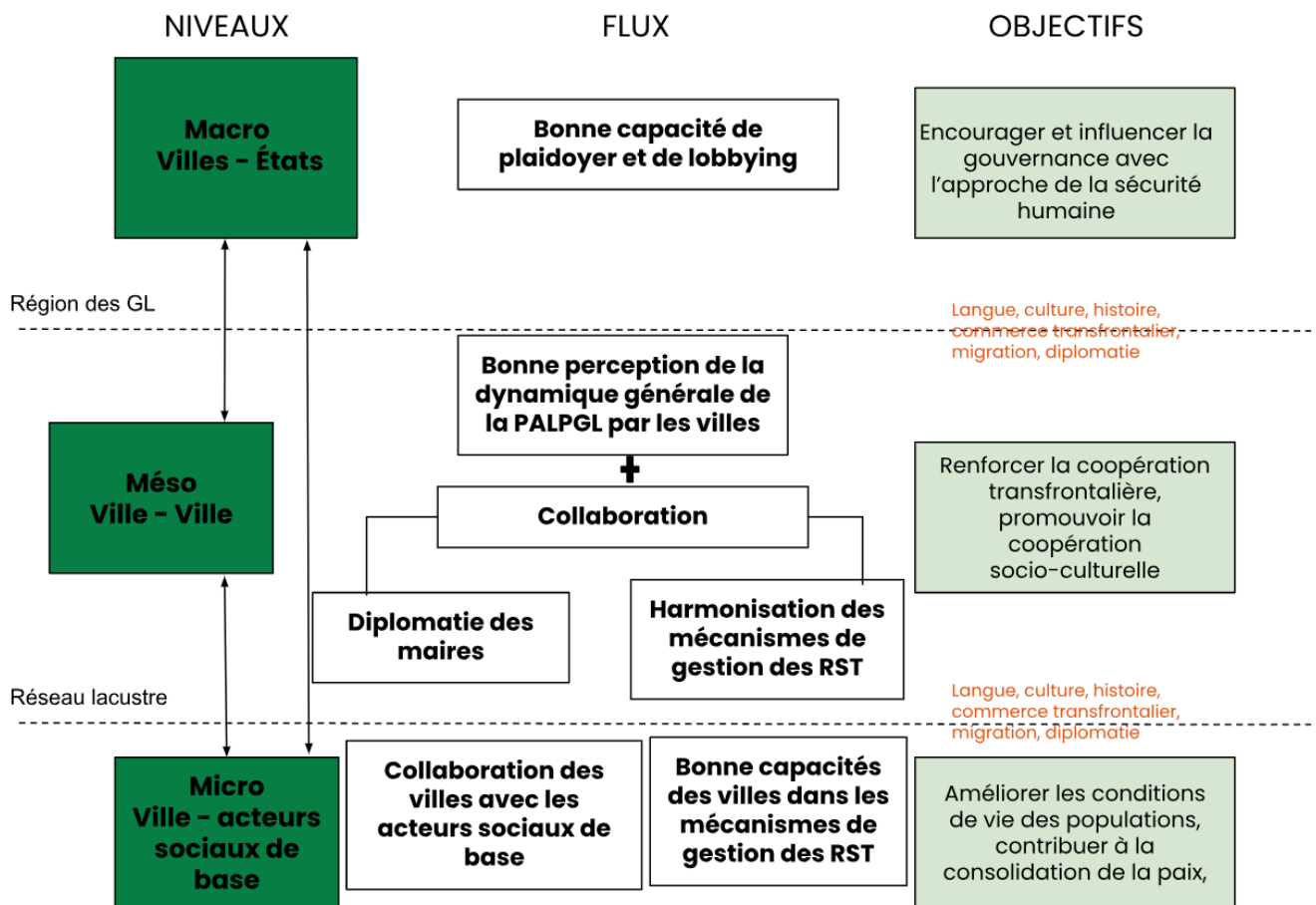


Figure 3 : équilibre de la PALPGL par la systémique

Source : Auteurs, 2023

En effet, la représentation de l'équilibre du réseau répond au besoin d'avoir un miroir d'analyse qui permettra de se projeter et de mieux prévenir les risques et les changements.

En effet, cette approche a permis de :

Comprendre la structure du réseau, c'est à dire sa densité et la façon dont l'information ou les ressources circulent à travers celui-ci (Barabási et Albert 1999) ; identifier et apprécier les dysfonctionnements caractéristiques de la réaction de chaque niveau du réseau face à un flux, (Watts et Strogatz 1998). C'est aussi à cette étape que plusieurs signaux faibles ont pu être détectés et amplifiés ; évaluation des performances, notamment le niveau de résilience de chaque ville face aux risques déterminés et son investissement dans la coopération bilatérale ou multilatérale pour la gestion des risques transfrontaliers

B. Collecte et analyse de données par l'approche data driven

Nous avons élaboré un outil de collecte de données à l'aide d'un questionnaire possédant un versant quantitatif et un versant qualitatif. L'outil de collecte a été élaboré sur la base des procédés de gestion intégré des risques issue d'une revue de la littérature et accompagné de l'échelle de likert à 7 points adressée aux personnes ressources de notre échantillon de dix villes dont 7 villes frontalières.

Sur le plan qualitatif, 11 entretiens semi-directifs ont été menés auprès des villes et auprès du Secrétaire Exécutif de la Plateforme. Le volet quantitatif résidant dans le questionnaire a été conduit au sein du même échantillon.

1) Échantillonnage, population

Comme l'indique le tableau 1, nous avons sélectionné 10 villes en fonction de leur situation géographique et de leurs caractéristiques principales (taille, situation frontalière, poids économique). Ce choix visait à obtenir un échantillon représentatif de la diversité des villes membres de la PALPGL.

10 Villes	indicateurs			
	3 pays	situation géographique et caractéristique principale	taille	ville frontalière?
Bujumbura	Burundi	situé à l'ouest, Lac Tanganyika exploité aussi par la RDC et la Tanzanie, capitale économique	127 km ²	oui - Uvira en RDC
Ngozi	Burundi	Situé au nord, 3e plus grande ville	11,12 km ²	non
Rumonge	Burundi	situé au sud, ville touristique	9,1 km ²	Non
Rusizi	Rwanda	situé à l'ouest, rivière rusizi exploitée aussi par le burundi et la RDC	959 km ²	oui - Congo et Burundi
Rubavu	Rwanda	situé au nord est, sur la rive du lac Kivu, partage une frontière transnationale avec la RDC	388 km ²	oui - Goma en RDC
Kisangani	RDC	situé au centre, 5e air plus peuplé du pays - abrite le 2e plus grand port du pays	1 910 km ²	non
Lubumbashi	RDC	situé au sud, 2e ville du pays, siège de plusieurs grandes sociétés congolaises et à capitaux étrangers	747 km ²	non
Bukavu	RDC	situé au sud-ouest, lac kivu exploitée aussi par le Rwanda	45 km ²	oui - Rusizi au Rwanda
Goma	RDC	situé à l'est, lac kivu exploité aussi par le Rwanda	75,72 km ²	oui - Rubavu au Rwanda
Beni	RDC	situé au nord, grande ville	7484 km ²	oui - Ouganda
Uvira	RDC	situé au sud kivu et à l'extrémité nord du lac tanganyika, possède un port, et fait partie des villes socio-économiques principales du pays	3146 km ²	oui - Gatumba (Bujumbura) au Burundi

170

171

Tableau 1 : ciblage des zones d'étude

172

2) *Traitement des données - détection et amplification des signaux faibles*

173

Nous avons combiné plusieurs techniques statistiques pour analyser les données recueillies.

174

L'analyse des correspondances multiples (ACM) a été utilisée pour identifier les relations entre les variables qualitatives et la régression logistique, pour évaluer l'impact de différentes variables sur la résilience des villes. Cette technique statistique nous a aidés à comprendre comment divers facteurs influencent la capacité des villes à résister et à se remettre des crises.

176

177

Par la suite l'analyse en composantes principales (ACP) a permis de réduire la dimensionnalité des données quantitatives et identifier les principaux facteurs de résilience. Ainsi ces facteurs ont trait notamment à la capacité intrinsèque des villes dans la gestion des risques sur leur territoire, l'harmonisation des mécanismes de gestion des risques transfrontaliers par les villes frontalières. À ces facteurs principaux, nous y ajoutons l'existence d'une diplomatie des maires, et l'intégration des populations dans le système de gestion coordonnée des risques de façon générale.

178

179

180

181

182

Enfin, le tableau 2 illustre l'application de la méthode « DPTP » (Détection, Pertinence, Transmission, Priorisation) pour identifier et amplifier les signaux faibles. Cette approche nous a permis de prioriser efficacement la gestion des signaux tout au long de leur cycle de vie et d'identifier les tendances émergentes pouvant affecter la résilience des villes (Ambre Brizon, 2019).

183

184

185

Dans notre cas, le signal faible détecté est l'ambiguïté entourant l'existence d'une cellule de crise au sein de la PALPGL. Cette ambiguïté a été mise en évidence par des données discordantes : parmi les onze villes enquêtées, cinq affirment l'existence de cette cellule, tandis que trois le contestent. Bien que cela puisse sembler anodin, en cas de crise, cette incertitude pourrait poser des problèmes majeurs, limitant la capacité des parties concernées à réagir efficacement. Une telle situation pourrait nuire à la crédibilité de la PALPGL.

186

187

188

189

Flux	Unité contextuelle	Détection	Pertinence	Transmission	Priorisation
Perception des villes de la dynamique générale de la PALPGL	Existence d'une cellule de crise au sein de la PALPGL	Ambiguïté sur l'existence d'une cellule de crise au sein de la PALPGL	Sur 11 villes enquêtées, 5 contre 3 estiment qu'il existe une cellule de crise. 3 autres n'ont pas d'avis. Cette ambiguïté ne signifie rien tant qu'une crise ne survient pas au sein de la PALPGL, au cas contraire, elle pourrait être problématique quant à la crédibilité de cette cellule et l'acceptation de ses décisions.	Aucune ville n'a soulevé le problème et le Secrétaire exécutif n'est pas interpellé	Clarifier l'existence de la cellule auprès des villes et faire connaître ses membres et leur fonction

190
191

Tableau 2 : Traitement d'un signal faible

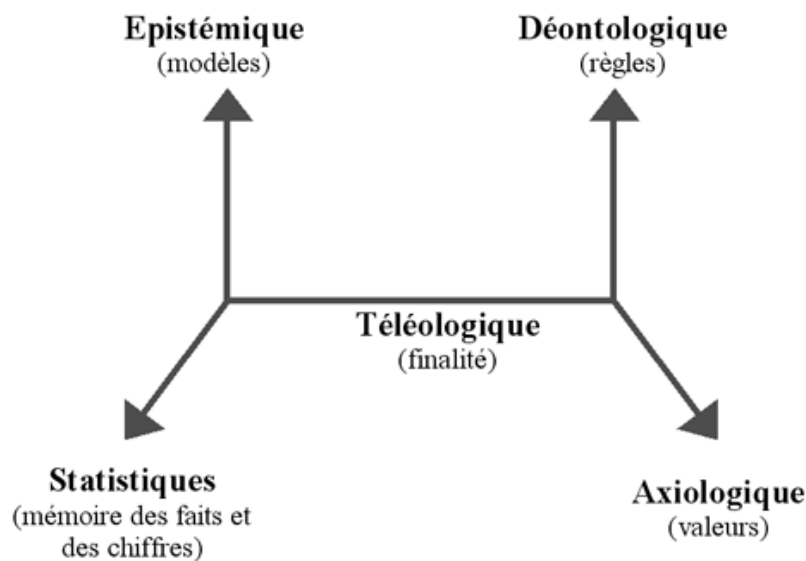
192
193
194

C. *Cyndiniques appliqués aux flux au sein du réseau pour la gestion des risques*

Les résultats de l'étape précédente ont constitué notre base d'analyse pour l'application des cyndiniques.

195
196

En fonction des données, nous avons analysé les flux dans chaque interface en tenant compte des 5 dimensions (finalités, modèles, données/statistiques et règles/normes) comme présenté dans la figure 4 ci – dessous.



197
198
199
200
201

Figure 4 : Hyperespace du danger

Source : UVED, 2012

202

IV. RESULTATS

203

A. *perception des risques au sein de la PALPGL par les villes*

204
205

Les risques ont été identifiés à partir de la collecte et l'analyse de données. Leur fréquence et impact ont été évalués par les villes. Certains de ces risques ont un caractère transfrontalier et nécessitent une cogestion de la part des villes frontalières.

206
207
208

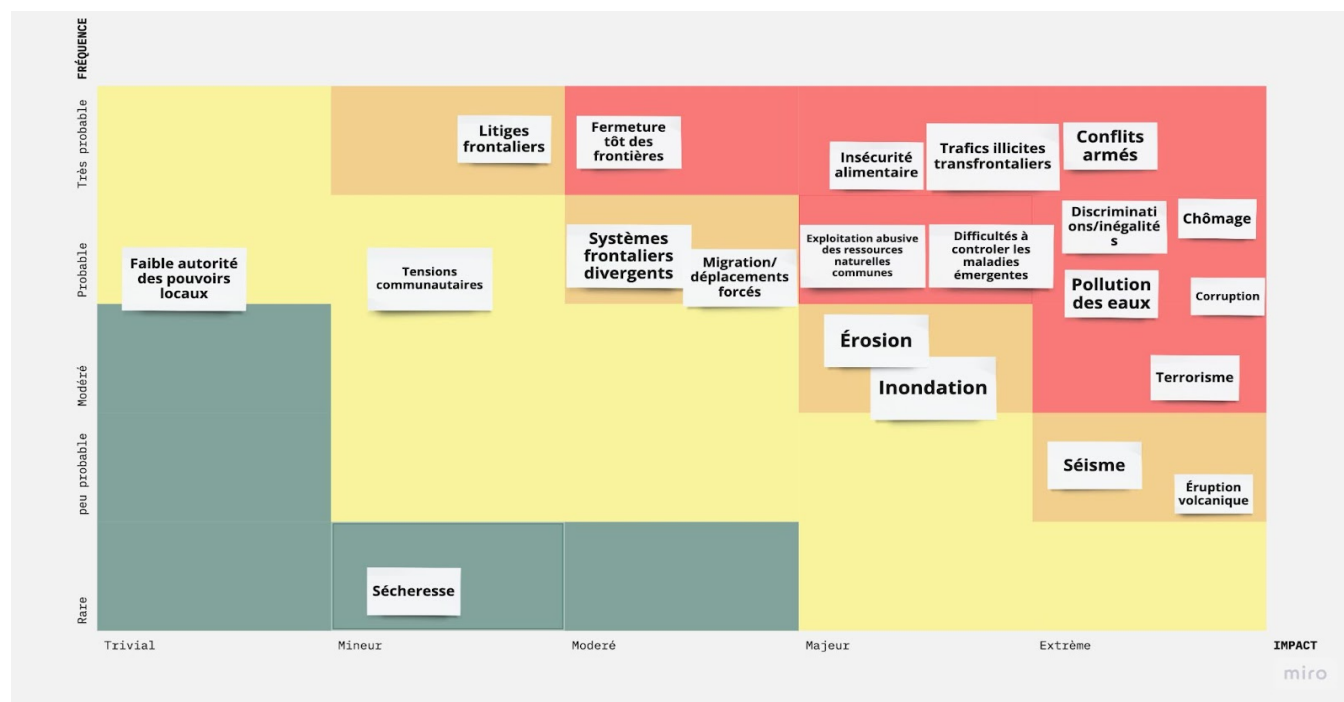
En effet, la figure 5 ci – dessous présente une matrice d'évaluation des risques, illustrant la fréquence et l'impact de divers risques identifiés par les villes. Les risques sont classés selon leur probabilité d'occurrence (de rare à très probable) et leur impact potentiel (de trivial à extrême), notamment :

209
210
211
212
213
214
215
216

- Faible autorité des pouvoirs locaux et tensions communautaires se situent dans des zones de fréquence modérée à probable avec des impacts mineurs à modérés.
- Les risques comme les litiges frontaliers, les systèmes frontaliers divergents, et la migration forcée se trouvent dans des zones de fréquence probable à très probable avec des impacts modérés à majeurs.
- Les risques à impact extrême, tels que le terrorisme, la corruption, et les séismes, sont placés dans des zones de haute fréquence et impact.
- Les risques liés aux catastrophes naturelles comme l'érosion, l'inondation et la sécheresse sont évalués en fonction de leur probabilité et de leur impact potentiel sur les villes.

217
218
219

La matrice aide à visualiser la nécessité de la coopération transfrontalière pour gérer les risques qui ne se limitent pas aux frontières d'une seule ville, soulignant ainsi l'importance d'une approche coopération transfrontalière dans la gestion des risques et des crises.



220
221
222

Figure 5 : Cartographie des risques au sein de la PAPGL

Source : Auteurs, 2023

223

B. Déficits cindynogène au sein du réseau PALPGL

224
225

Grâce à l'analyse cyndiniques nous avons pu identifier des déficits Systémiques Cindynogènes (DSC) culturels et managériaux ; des Déficits Individuels Cindynogènes (DIC) lacunes et blocages et des Dissonances Cindynogènes (DIS).

226
227

Les tableaux 3 et 4 sont un outil pour identifier et analyser les différents niveaux de déficits et dissonances cindynogènes dans un système, afin de mieux comprendre et améliorer la gestion des risques à différents niveaux (macro, méso, micro).

228

En effet, nous avons identifié :

229

- Déficits Systémiques Cindynogènes (DSC)

230
231

Culturels : Ce sont des déficits liés à la perception et à la compréhension de la complexité des systèmes par les acteurs (par exemple, une culture de simplisme).

232
233

Managériaux : Ils sont liés à la gestion et à l'administration des risques, comme l'absence de systèmes de retour d'expérience ou de cartographie harmonisée.

234

- Déficits Individuels Cindynogènes (DIC)

235

Lacunes : Ces déficits se manifestent par une insuffisance de capacités techniques et de compétences dans la gestion des risques.

236

Blocages : Des tensions politiques et des divergences de politiques entre États peuvent bloquer la gestion efficace des risques.

237

Dissonances Cindynogènes (DIS).

238

En ce qui concerne les dissonances, nous observons que les États ont une vision globale (macro) par rapport aux villes qui ont une vision plus locale (micro). De plus, chaque ville doit se conformer aux lois établies par l'État, ce qui montre une hiérarchie et une régulation de haut niveau. À un niveau intermédiaire, la culture et la perception des risques varient, comme illustré par les exemples de Uvira et Bujumbura dans le tableau 4 concernant les risques d'inondation. Cela indique que les normes et les pratiques de gestion des risques peuvent varier en fonction de facteurs culturels et locaux.

243

Enfin, les OSC et les villes, bien qu'agissant à un niveau local, sont également soumises à des réglementations spécifiques, différentes de celles appliquées à d'autres entités. Cela met en évidence la diversité des réglementations même au sein d'un même espace géographique.

244
245

espaces	données	modèles	objectifs	normes	valeurs
Macro	Existence de tensions politiques	DIC - blocage Politique différentes des États		DIC - blocage Politique différentes des États	
Meso	Déficit Culturel Culture du simplisme, les villes ne se rendent pas compte de la complexité du système	Déficit Managérial EX: Absence de système de RETEX - Cartographie de RST harmonisée ...		Déficit Culturel, Déficit Managérial traduisent par l'absence de mécanisme formels de gestion de RST harmonisés	
Micro	Déficit Managérial, DIC - Lacune par l'insuffisance de capacités techniques des villes dans la gestion des risques	Déficit Managérial par l'insuffisance de compétences dans la conception de stratégie de gestion des risques		Déficit Managérial, DIC - Lacune Au burundi par exemple la réglementation sur la gestion des risques est limitée voir quasi - inexistante, il n'y a que des pratiques	

246
247
248

Tableau 3 : Déficiets cindynogènes

espaces	données	modèles	objectifs	normes	valeurs
Macro			DIS les villes et les États n'ont pas les mêmes finalités, la vision des villes est micro alors que celle des États est macro	DIS	
Meso	DIS Culture et perception différente des risques et des urgences. Cas de Uvira et Bujumbura sur le risque d'inondation	DIS Les pratiques en matière de gestion des risques diffèrent d'une ville à une autre		DIS Chaque ville est soumise aux lois de son État	DIS
Micro				DIS Les OSC et les villes sont soumises à des réglementations différentes	

249
250

Tableau 4 : Dissonances

251

V. DISCUSSION ET PERSPECTIVES

252
253

Les déficits et dissonances au sein du réseau PALPGL au regard des risques identifiés fragilisent les systèmes urbains et les rendent vulnérables.

254
255

Au niveau macro, les tensions et crises politiques entre le Rwanda, le Burundi et la RDC influencent les échanges et la coopération des villes.

256
257

Au niveau méso, l'absence d'harmonisation des mécanismes de gestion des risques sécuritaires transfrontaliers par les villes frontalières peuvent faire échouer ou rendre inefficaces les politiques et stratégies des villes.

258
259
260

Au niveau micro, l'insuffisance de capacités techniques et opérationnelles de gestion des risques par les villes, les rend vulnérables et moins résilientes ; les flux entre les villes et les acteurs socio économiques de base peuvent être fragilisés voir paralysés en cas de survenance de conflits ou de catastrophe naturelle vu que ces risques planent la région.

261 Chaque niveau d'analyse (Macro, Meso, Micro) apporte une perspective unique sur la gestion et la régulation des villes et des
262 États, influençant les normes, les valeurs et les pratiques associées. Au niveau Macro, les États ont une vision globale et
263 stratégique, établissant des lois et réglementations uniformes visant des objectifs à grande échelle comme la sécurité nationale
264 et la croissance économique. À ce niveau, les valeurs incluent la solidarité nationale et la justice sociale. Le niveau Meso se
265 concentre sur les régions ou grandes villes, où les pratiques de gestion des risques varient en fonction des spécificités locales,
266 influencées par la culture et les perceptions régionales. Ici, les normes et valeurs locales, comme la résilience communautaire,
267 deviennent importantes. Au niveau Micro, l'analyse se focalise sur les villes, quartiers ou organisations locales, où les OSC et
268 les municipalités adaptent leurs pratiques aux besoins immédiats de leurs communautés. Les réglementations peuvent varier et
269 l'engagement communautaire est essentiel. Une gestion efficace des risques et des urgences nécessite donc une approche multi-
270 niveaux intégrant les visions globales des États, les particularités régionales et les contextes locaux spécifiques.

271 Ainsi, une approche holistique qui reconnaît l'importance des pratiques et des perceptions locales permettra de mieux gérer les
272 risques et les urgences, tout en respectant les normes et les valeurs à chaque niveau.

273 En jetant donc les bases d'un mécanisme régional d'alerte précoce pour la PALPGL, les éléments suivants doivent être pris en
274 compte :

- 275 - La mise en place d'un système de données et d'analyse centralisé sur les risques sécuritaires transfrontaliers qui Cela
276 facilitera non seulement la collecte et l'analyse des données sur les risques et permettra d'agrèger et d'analyser des
277 données provenant de diverses sources, telles que les autorités locales, les organisations internationales, les
278 populations, les médias sociaux, et tout autre acteur pertinent en fonction de leur position stratégique au Rwanda, au
279 Burundi et en RDC. Ces données seront utilisées pour générer des alertes précoces sur les risques sécuritaires
280 transfrontaliers ;
- 281 - Un réseau de centres de coordination transfrontaliers dont les centres seront situés dans les villes frontalières des trois
282 pays. Ils seront chargés de diffuser les alertes précoces aux autorités locales et aux populations et seront composés de
283 représentants des autorités locales, des forces de sécurité, et de la société civile ;
- 284 - Un programme de renforcement des capacités des villes dans la gestion des risques et des urgences sous forme de
285 formations qui aidera les villes à développer leurs propres capacités de gestion des risques et enfin,
- 286 - Une note d'information pour clarifier l'existence d'une cellule de crise au sein de la Plateforme. Elle se fera par le
287 secrétaire exécutif de la Plateforme qui devra faciliter une rencontre soit en ligne ou en présentielle avec le conseil
288 d'administration de la Plateforme afin de clarifier cet aspect.

289 VI. CONCLUSION

290 Cette étude apporte une contribution significative à la recherche sur la sécurité des systèmes urbains complexes en adoptant
291 une approche éco-socio-systémique intégrée. En analysant les interactions entre les aspects écologiques, sociaux et
292 économiques du réseau, elle offre une compréhension approfondie des défis de sécurité. En utilisant la méthode cindynique,
293 elle identifie les risques et les dysfonctionnements potentiels au sein de la PALPGL, renforçant ainsi la gestion des crises
294 urbaines. L'étude souligne particulièrement les défis de sécurité transfrontalière et propose des mécanismes d'alerte précoce
295 régionaux pour améliorer la résilience et la coordination intergouvernementale. En détectant les signaux faibles et en proposant
296 des solutions pratiques, elle améliore la capacité des acteurs régionaux à répondre efficacement aux crises dans un
297 environnement urbain complexe et interconnecté.

298 L'étude de sécurité menée dans ce cas d'étude a permis de définir une méthodologie nouvelle applicable aux systèmes
299 complexes non technologiques en vue d'optimiser leur résilience éco - socio système.

300 Dans un premier temps, l'utilisation de la systémique a permis de modéliser et comprendre la PALPGL. Il en est ressorti ses
301 fonctions générales, les différents interfaces de coopération, et les flux au sein de celles – ci, caractéristiques de l'équilibre du
302 réseau. Dans un second temps, nous avons au moyen d'une enquête qualitative et quantitative, recueilli des données auprès
303 des villes du réseau qui nous ont permis non seulement de confirmer la complexité du réseau PALPGL mais aussi de déterminer
304 la perception des risques présents au sein du réseau. Enfin, par l'approche cindynique, nous avons analysé les flux au sein des
305 interfaces de coopération en fonction des données collectées. Il en est ressorti des déficits cindynogènes et des dissonances
306 auxquels nous avons proposé la mise en place d'un mécanisme d'alerte précoce.

307 En somme, la méthodologie développée au cours de l'étude est applicable aux systèmes complexes non technologique en vue de
308 les modéliser et les comprendre. Dans le cas d'un système ou réseau urbain, elle permet d'y détecter tous types de risques et en
309 analysant les flux au sein du système, elle propose une démarche pour la gestion de changement et optimise par ricochet la
310 résilience territoriale.

311 Cette étude présente deux limites principales. D'abord, le mécanisme d'alerte proposé ne prend en compte qu'une partie des
312 déficits systémiques cindynogènes se limitant aux flux de collaboration entre villes et à la perception d'une cellule de crise sur
313 la plateforme. De plus, dans l'identification des dissonances cindynogènes, elle considère les villes uniquement comme des
314 acteurs isolés au sein de l'hyper-système, en se référant à leur capacité de gestion des risques sécuritaires sur leur propre territoire.
315 Ensuite, la démarche cindynique utilisée pour l'étude de l'hyper-système PALPGL est subjective, car elle s'inspire largement de
316 la méthode déductive. Bien que basée sur des données collectées, cette approche déductive a été utilisée pour identifier les
317 dissonances cindynogènes.

318 Pour surmonter ces limites, d'autres études pourraient utiliser des méthodes inductives pour analyser les flux entre les villes et
319 les pouvoirs centraux (niveau méso) ainsi que les flux entre les villes et leurs composantes internes (niveau micro).

320

321 REMERCIEMENTS

322 Nous adressons des remerciements à :

323 La Plateforme des Autorités Locales des pays des Grands Lacs, pour collaboration à toutes les étapes de l'étude,

324 L'Association des Maires Francophones, pour son appui financier,

325 L'Université Senghor à Alexandrie, pour son appui technique.

326 BIBLIOGRAPHIE

327 Ambre Brizon. Compréhension et gestion des signaux faibles dans le domaine de la santé-sécurité. Sciences de l'ingénieur
328 [physics]. École Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2009.

329 BOULINEAU, Emmanuelle. (2017) Pour une géographie politique de la coopération territoriale. L'Espace Politique.

330 Chappelet, J. L. (1993). Approche systémique du phénomène olympique. *STAPS*, 14(30), 21-30.

331 Dourens, C. (1988). Villes, risques et périls. In *Les annales de la recherche urbaine* (Vol. 40, No. 1, pp. 3-10). Persée-Portail
332 des revues scientifiques en SHS.

333 Héraud, J-A, Kerr, F., Burger-Helmchen, T. (2019), Management créatif des systèmes complexes, London: ISTE ed.

334 Kervern, G. Y. (2005). Emergence et histoire des cindyniques, déconstruction de la destruction. In Colloque Intelligence de la
335 Complexité, Epistémologie et Pragmatique (Vol. 19).

336 Kervern, G. Y., & Pateyron, E. (1995). Quelques outils de cindynique urbaine (Some tools for city cindynics). Bulletin de
337 l'Association de Géographes Français, 72(2), 183-192.

338 Verdel, T. (2000). Méthodologies d'évaluation globale des risques. In Application au Génie Civil. Colloque Risques et Génie
339 Civil, Paris, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées.