



---

**Contribution à la gestion intégrée des corridors de transport dans  
la Communauté Économique et Monétaire d'Afrique Centrale:**  
développement et application d'un nouveau modèle intégré d'analyse  
et d'évaluation des performances

---

Auteur:  
**Jean François WOUNBA**

Promoteurs:  
**Prof. Alasane Ballé NDIAYE**  
**Prof. NKENG George Elambo**

Thèse présentée pour l'obtention du grade académique de  
Docteur en Sciences de l'ingénieur et technologie

**Qalinca Labs**  
École polytechnique de Bruxelles  
Université Libre de Bruxelles

Année Académique 2015-2016

# Table des matières

---

|   |            |
|---|------------|
| <b>Remerciements .....</b>  | <b>ii</b>  |
| <b>Table des matières .....</b>   | <b>iii</b> |
| <b>Liste des tableaux .....</b>   | <b>vii</b> |
| <b>Liste des figures .....</b>  | <b>ix</b>  |
| <b>Liste des annexes .....</b>  | <b>xi</b>  |
| <b>Liste des abréviations .....</b>   | <b>xii</b> |
| <b>Résumé .....</b>   | <b>1</b>   |
| <b>Abstract .....</b>   | <b>4</b>   |
| <br>  |            |
| <b>I. Contexte, problématique, hypothèses et méthodologie de la recherche .....</b>     | <b>7</b>   |
| <b>1. Contexte et problématiques .....</b>  | <b>8</b>   |
| 1.1. Contexte .....   | 8          |
| 1.2. Problématiques .....   | 10         |
| 1.2.1. Coûts de transports très élevés sur les corridors d'Afrique centrale.....        | 10         |
| 1.2.2. Inexistence de modèle d'évaluation adapté aux corridors d'Afrique centrale ..... | 13         |
| <b>2. Objectifs, hypothèses et approche méthodologique .....</b>                        | <b>14</b>  |
| 2.1. Objectifs de la recherche .....  | 14         |
| 2.2. Hypothèses de la recherche .....   | 14         |
| 2.3. Approche méthodologique de la mise en place de l'outil de modélisation .....       | 15         |
| <br>  |            |
| <b>II. État de l'art .....</b>  | <b>16</b>  |
| <br>  |            |
| <b>3. Corridor de transport : concept et évolution .....</b>                            | <b>17</b>  |
| Introduction .....  | 17         |
| 3.1. Globalisation et accélération des échanges commerciaux .....                       | 17         |
| 3.1.1. Transport et globalisation des échanges .....                                    | 17         |
| 3.1.2. Problèmes spécifiques aux pays enclavés .....                                    | 18         |
| 3.2. Facilitation des échanges commerciaux et corridors de transport.....               | 20         |
| 3.2.1. Facilitation des échanges commerciaux .....                                      | 20         |
| 3.2.2. Corridor de transport .....  | 21         |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.3. Contexte historique et évolution de la notion de corridor de transport .....                                      | 27        |
| 3.3.1. Expériences de corridors de transport en Amérique du Nord .....   | 27        |
| 3.3.2. Les expériences de corridors en Europe .....  | 30        |
| 3.3.3. Les expériences de corridors relatives à la méditerranée .....  | 36        |
| 3.3.4. Les expériences de corridors en Asie .....  | 37        |
| 3.3.5. Les expériences de corridors en Afrique Subsaharienne .....   | 39        |
| Conclusion.....  | 46        |
| <b>4. Approches classiques de modélisation et d'évaluation des corridors de transport.....</b>                         | <b>49</b> |
| Introduction .....   | 49        |
| 4.1. Composantes du système de transport d'un corridor .....   | 49        |
| 4.1.1. Infrastructures physiques d'un corridor de transport .....  | 49        |
| 4.1.2. Infrastructures non physiques d'un corridor de transport .....  | 50        |
| 4.2. Management d'un corridor de transport .....   | 51        |
| 4.2.1. Les domaines couverts par le système managérial du corridor .....   | 52        |
| 4.2.2. Les systèmes managériaux classiques des corridors .....   | 54        |
| 4.2.3. Continuum d'activités managériales du corridor .....  | 58        |
| 4.3. Outils classiques de modélisation et d'évaluation des corridors de transport.....                                 | 60        |
| 4.3.1. Modèles d'évaluation au niveau stratégique .....  | 60        |
| 4.3.2. Modèles d'évaluation opérationnelle des corridors de transport .....  | 66        |
| Conclusion.....  | 72        |
| <br>   |           |
| <b>III. Développement d'un outil de modélisation et d'évaluation des corridors de transport de la CEMAC.....</b>       | <b>73</b> |
| <b>5. Pourquoi élaborer un tel outil? .....</b>  | <b>74</b> |
| Introduction .....   | 74        |
| 5.1. Caractéristiques des corridors de la CEMAC .....  | 74        |
| 5.1.1. Inexistence d'organe chargé de la collecte, du traitement et de l'archivage des données sur les corridors ..... | 74        |
| 5.1.2. Faiblesse de l'esprit communautaire et manque d'appropriation de la Communauté par les États membres.....       | 75        |
| 5.1.3. Atomicité du secteur du transport et amateurisme des acteurs .....  | 76        |
| 5.1.4. Problème de sécurité sur les routes des corridors.....  | 77        |
| 5.1.5. Présence des crises politiques et des actions terroristes dans certains pays .....                              | 78        |

|  |            |
|--|------------|
| 5.2. Limites des outils de modélisation actuels quant à l'évaluation des corridors de la CEMAC.....        | 79         |
| 5.2.1. Limite du modèle basé sur l'indicateur du commerce transfrontalier .....                            | 79         |
| 5.2.2. Limite du modèle basé sur l'Indice de Performance Logistique .....                                  | 79         |
| 5.2.3. Limite du modèle graphique de l'UNESCAP et du modèle Fastpath de l'USAID.....                       | 79         |
| Conclusion.....  | 80         |
| <b>6. La nouvelle plate forme de modélisation et d'évaluation des corridors de la CEMAC.....</b>           | <b>81</b>  |
| Introduction .....   | 81         |
| 6.1. CAI: une plate forme inspirée des modèles de maturité .....   | 81         |
| 6.1.1. Les modèles de maturité : Définition, origine et approche .....                                     | 81         |
| 6.1.2. Courbe de maturité d'un corridor de transport inter-états .....                                     | 82         |
| 6.1.3. Avantages de l'approche par maturité .....  | 88         |
| 6.2. Présentation de la plate forme CAI .....  | 88         |
| 6.2.1. Objectifs d'intégration des corridors et dimensions de maturité .....                               | 89         |
| 6.2.2. Description des dimensions théoriques de maturité, fiches conceptuelles des indicateurs .....       | 91         |
| 6.3. Modélisation et évaluation des performances d'un corridor de transport selon la plate forme CAI ..... | 118        |
| 6.4. Méthode de détermination des indices de performance et de l'index CAI.....                            | 120        |
| Conclusion.....  | 123        |
| <br>   |            |
| <b>IV. Expérimentation de la plate forme CAI à l'évaluation des principaux corridors de la CEMAC.....</b>  | <b>124</b> |
| <b>7. Présentation des corridors expérimentaux, collecte et analyse des données .....</b>                  | <b>125</b> |
| Introduction .....   | 125        |
| 7.1. Choix et justification des corridors étudiés .....  | 125        |
| 7.2. Description des corridors étudiés .....   | 126        |
| 7.2.1. Le corridor routier Douala - Bangui.....  | 126        |
| 7.2.2. Le corridor routier Douala - Ndjamenas.....   | 127        |
| 7.2.3. Le corridor bimodal Douala - Ndjamenas .....  | 129        |
| 7.3. Collecte, traitement et exploitation des données .....  | 130        |
| 7.3.1. Caractéristiques des enquêtes.....  | 130        |
| 7.3.2. Déroulement des enquêtes.....   | 137        |
| 7.3.3. Traitement et exploitation des données .....  | 138        |

|   |            |
|---|------------|
| 7.4. Difficultés rencontrées et analyse des données collectées .....                        | 149        |
| 7.4.1. Difficultés rencontrées .....  | 149        |
| 7.4.2. Analyse des données collectées.....  | 150        |
| Conclusion.....   | 150        |
| <b>8. Application de la plate forme CAI à l'évaluation des corridors expérimentaux.....</b> | <b>152</b> |
| Introduction .....  | 152        |
| 8.1. Détermination des indices de chaque dimension de maturité .....                        | 152        |
| 8.1.1. Indicateurs associés aux indices de maturité.....                                    | 152        |
| 8.1.2. Détermination des indices de maturité de chaque corridor .....                       | 158        |
| 8.2. Analyse des indices des corridors expérimentaux et détermination des index CAI .....   | 160        |
| 8.2.1. Analyse des indices des corridors .....  | 160        |
| 8.2.2. Détermination des index CAI des corridors .....                                      | 162        |
| Conclusion.....   | 163        |
| <b>V. Conclusion générale, recommandations, limites et perspectives.....</b>                | <b>164</b> |
| <b>9. Conclusion générale .....</b>   | <b>165</b> |
| Introduction .....  | 165        |
| 9.1. Rappel des hypothèses de la recherche .....  | 165        |
| 9.2. Résultats de la recherche .....  | 165        |
| Conclusion.....   | 168        |
| <b>10. Recommandations, Limites et perspectives .....</b>                                   | <b>169</b> |
| Introduction .....  | 169        |
| 10.1. Recommandations .....   | 169        |
| 10.2. Limites de la recherche .....   | 170        |
| 10.2.1. Limites liées au choix et à la catégorisation des indicateurs .....                 | 170        |
| 10.2.2. Limites liées à la collecte et l'analyse des données .....                          | 171        |
| 10.3. Perspectives pour les recherches futures .....  | 171        |
| Conclusion.....   | 172        |
| <b>Annexes .....</b>  | <b>173</b> |
| Annexe 1: Questionnaires utilisés pour l'analyse des performances des corridors .....       | 174        |
| Annexe 2: Références bibliographiques.....  | 200        |

## Résumé

---

Le corridor terrestre de transports inter-états est l'un des principaux outils de facilitation du commerce entre différents pays. Il se définit comme une route terrestre reliant différents pays avec pour objectif de consolider les flux transportés, d'améliorer les infrastructures et les services logistiques. Cette approche par corridor a été expérimentée dans plusieurs parties du monde où les pays ont ressenti la nécessité de se regrouper en blocs économiques. La raison d'être d'un bloc économique est principalement l'intégration régionale permettant d'accroître les avantages concurrentiels face à l'économie mondiale. Les corridors terrestres de transport apparaissent comme l'un des moyens efficaces pour atteindre ce but.

De nos jours, différents modèles ont été conçus pour diagnostiquer les performances de ces corridors de transport en termes de temps, de coût, de flexibilité, de fiabilité et de sécurité des flux traversant le corridor. De manière générale, ces modèles classiques d'évaluation des corridors se regroupent en deux grandes catégories: les modèles d'évaluation au niveau stratégique et politique, et les modèles d'évaluation opérationnelle.

Sur le plan stratégique et politique, deux modèles sont largement utilisés pour évaluer les corridors de transport. Ce sont «l'indicateur de commerce transfrontalier» et «l'Indice de Performance Logistique du pays (IPL)». Ces outils apprécient globalement le niveau de connectivité des pays aux marchés internationaux, par le biais du corridor.

Au niveau opérationnel, les deux principaux modèles d'évaluation sont : le modèle graphique développée par l'UNESCAP et le modèle «Fastpath» développé par Nathan Associates Inc., en partenariat avec l'USAID. L'évaluation opérationnelle du corridor cherche à cerner exactement où se produisent les goulets d'étranglement le long du corridor, afin de préconiser les mesures ponctuelles et situationnelles appropriées.

Il faut cependant relever que ces modèles classiques, stratégiques ou opérationnels conçus pour évaluer les corridors de transport ne prennent pas en compte certains aspects intrinsèques au stade du développement de chaque corridor dans son contexte socioéconomique. De plus certaines sous-régions économiques telles que la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC) ont des particularités qui leur sont propres. Parmi les particularités propres à la CEMAC, nous pouvons citer: la faiblesse de l'esprit communautaire et un manque d'appropriation de la Communauté par les États membres, le développement insuffisant des réseaux d'infrastructures, une industrie des transports dominée par une flotte de véhicules obsolètes, l'amateurisme des transporteurs et des auxiliaires de transport, la mauvaise

gouvernance, un niveau de professionnalisation du secteur des transports à plusieurs vitesses en fonction des pays, la présence des groupes terroristes dans certaines régions, l'insuffisance des ressources financières, les faibles trafics sur certains corridors, l'absence de fournisseurs intégrés de prestations multimodales de transport, la faiblesse du secteur privé, le système de paiement archaïque, la faible capacité à utiliser les Technologies de l'Information et de la Communication, pour ne citer que celles-là.

Pour pallier aux insuffisances des modèles classiques en ce qui concerne l'évaluation des corridors de la CEMAC, cette recherche met sur pieds une plate forme intégrée multidimensionnelle dénommée «*CEMAC Corridor's Assessment Index*» (CAI), plus appropriée à l'évaluation des corridors terrestres reliant des pays de la CEMAC en particulier.

CAI a été conçu pour répondre spécifiquement aux questions suivantes :

- Quels sont les facteurs caractéristiques de la performance d'un corridor de transport inter-états en Afrique centrale ?
- Avec quel poids ces facteurs impactent-ils la performance du corridor ?
- Quelles sont les composantes significatives pour chaque facteur et comment peut-on les identifier et les évaluer ?
- Comment sur cette base élaborer des indicateurs permettant de mettre en évidence les dysfonctionnements du système de transport et logistique sur un corridor inter-états d'Afrique centrale ?
- Quels sont les scénarii optimaux permettant d'améliorer de façon durable les performances de ces corridors ?

Le modèle CAI s'appuie sur les sept dimensions suivantes, qui agrègent une batterie de vingt et huit indicateurs.

- Le cadre légal du corridor;
- L'offre en infrastructure de transport et l'interopérabilité des infrastructures;
- Les technologies de l'information et de communication;
- L'offre en services logistiques intégrés sur les corridors;
- La sécurité et la sureté le long du corridor;
- La dimension environnementale;

- La dimension économique.

La démarche CAI présente plusieurs avantages, le plus important étant de guider les parties prenantes des corridors de transport inter-états dans leur prise de décision d'investissement, en intégrant le stade actuel du développement du corridor, et en mettant en avant les besoins prioritaires. Cette démarche minimise les risques associés à l'absence d'interventions structurées, et permet de prioriser les investissements sur le corridor de transport.

L'application du modèle CIA sur les corridors prioritaires de la CEMAC, à savoir le corridor intermodal (rail-route) Douala-Ndjamena, les corridors routiers Douala-Ndjamena et Douala-Bangui, a mis en évidence les forces et les faiblesses de ces corridors en évaluant les différentes dimensions. De manière spécifique, la recherche fait la recommandation aux parties prenantes en charge des trois corridors, de prioriser la sécurité et la sûreté, la gestion des infrastructures, l'utilisation des technologies de l'information et de communication, sans négliger les autres aspects.

Cette recherche montre également que le corridor intégrant le tronçon ferroviaire est le plus performant des trois. D'autres études pourront être menée pour comparer les avantages des corridors ferroviaires par rapport aux corridors routiers, sur l'intégration sous régionale.

## Abstract

---

The development of interstate transport corridors has increased in the last five decades, in favor of the globalization of trade, both as an instrument of transport and to facilitate economic exchanges within the economic blocks made up of countries with free-trade agreements. They are routes connecting different economic zones with the objective of consolidating the flux of merchandise, increase and ameliorate interconnection, infrastructure along with logistic services that facilitate access to markets.

Different models have been designed for the evaluation of transport corridors' performances in terms of time, cost, flexibility, reliability, and security of the flow passing through the corridor. These classical models are generally classified under two major categories: evaluation models at the strategic and political levels, and evaluation models at the operational level.

At the strategic and political levels, two tools are widely used to evaluate transport corridors. These are "the indicator of trans border trade" and "the country's logistic performance index (LPI)". These indicators provide global assessment of the level of connectivity between countries on the international market.

At the operational level, the two models mainly used for evaluation are: the graphical method developed by UNESCAP, and Fastpath developed by Nathan Associates Inc., in partnership with USAID. The operational evaluation of corridors seeks to pinpoint the bottlenecks along the corridor, in order to pro-act on appropriate quick-fix and situational measures.

It is worth noting that these classical, strategic or operational models designed to evaluate transport corridors do not take account of certain intrinsic aspects at the development stage of each corridor in its socioeconomic context. Also, some economic sub-regions such as the Economic and Monetary Community of Central African States (CEMAC) have some unique particularities. Amongst these unique particularities in the CEMAC region are: a weak community spirit and a lack of ownership of such communities by the member states, insufficient development of infrastructure network, a transport industry dominated by a fleet of obsolete trucks, amateur transporters and transport auxiliaries, bad governance, a multi-speed professionalization of the transport sector depending on the country, the presence of terrorist groups in certain regions, insufficient financial resources, low traffic in some corridors, the absence of integrated multimodal transport service providers, a weak private sector, an archaic payment system, a low level in the use of information and communication technology, to list but these few.

Because of these particularities, the authors have worked out a platform titled «CEMAC Corridor's Assessment Index» (CAI) which is more appropriate for the evaluation of land corridors linking CEMAC countries in particular.

CAI model is designed specifically to answer the following questions:

- What are the characteristic factors of performance of an interstate transport corridor in Central Africa?
- To what extent do these factors impact the performance of the corridor?
- What are the significant components for each factor and how can they be identified and evaluated?
- On this basis, how can indicators be designed to highlight malfunctions in the transport and logistic systems of the interstate corridors of Central Africa?
- What are the optimal scenarios required to improve on the performances of these corridors sustainably?

CAI model is based on the seven dimensions bellow, aggregating a battery and twenty eight indicators.

- The legal framework of the corridor;
- The transport infrastructure provision and interoperability of infrastructure;
- The information technology and communications;
- The supply of integrated logistics services on the corridors;
- The safety and security along the corridor;
- The environmental dimension and
- The economic dimension.

CAI model has many advantages; the most important one is to guide the corridor stakeholders' investment decisions by helping them to take into account the transport corridor current stage of development. This aims to minimise the risks associated with the lack of structured interventions, and to prioritise investments on the transport corridor.

Case studies conducted on the main interstate land corridors in Central Africa, that is the intermodal corridor (rail and road) Douala-Ndjamena, and the roads corridors Douala-

Ndjamena and Douala-Bangui, have highlighted the strengths and weaknesses of these corridors, by the estimation of indices of different dimensions developed by the model.

From these studies, recommendations have been made to the stakeholders in charge of these three corridors to prioritize, in order of importance: security and safety, infrastructure management, usage of information and communication technologies; without neglecting other dimensions with low performance indices.

These studies also show that the corridor integrating the railway line is the most efficient of the three. Further studies need to be conducted to compare the impact of rail corridors on sub-regional integration, compared to road corridors.