

SÉMINAIRE INTERNATIONAL SUR LES TRANSPORTS ET LA RECHERCHE EN AFRIQUE SUB-SAHARIENNE (SITRASS 10)

ANALYSE DES EFFETS DE LA SURCHARGE DES CAMIONS SUR LA RN1 DE DJIBOUTI

M. Soubaneh Said Ismaël

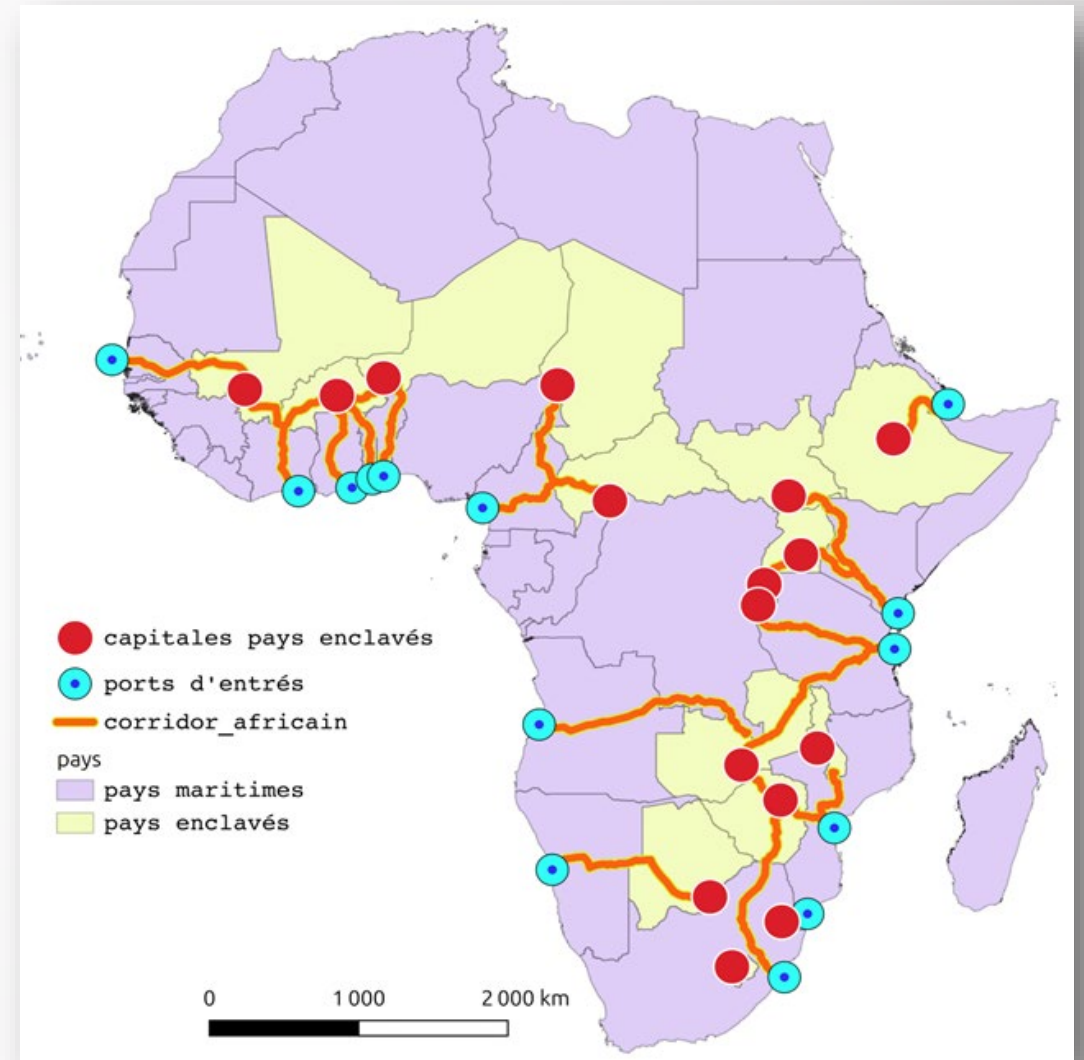
DIRECTEUR GENERAL DE
L'AGENCE DJIBOUTIENNE DES ROUTES



Lomé,
le 11/09/2025

INTRODUCTION

- L'Afrique = continent avec le plus de pays enclavé. Et le plus grand pays enclavé du monde (120 M d'hab), l'Ethiopie
- Partout « la roue a tourné en faveur de la route » (Pourtier, 2007)
- Car les réseaux ferrés sont généralement déficients, démantelés (*Lihoussou, 2017*)
- Djibouti avec un corridor routier et un chemin de fer rénové. Quelle est la situation des routes ?

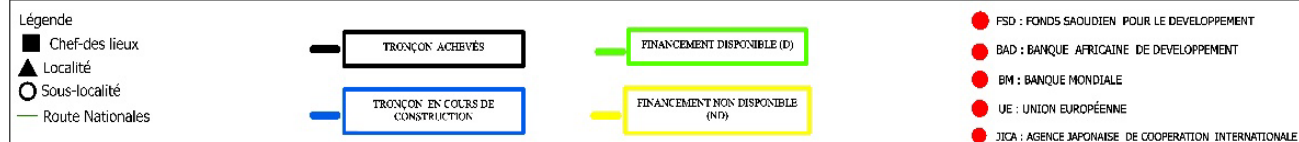
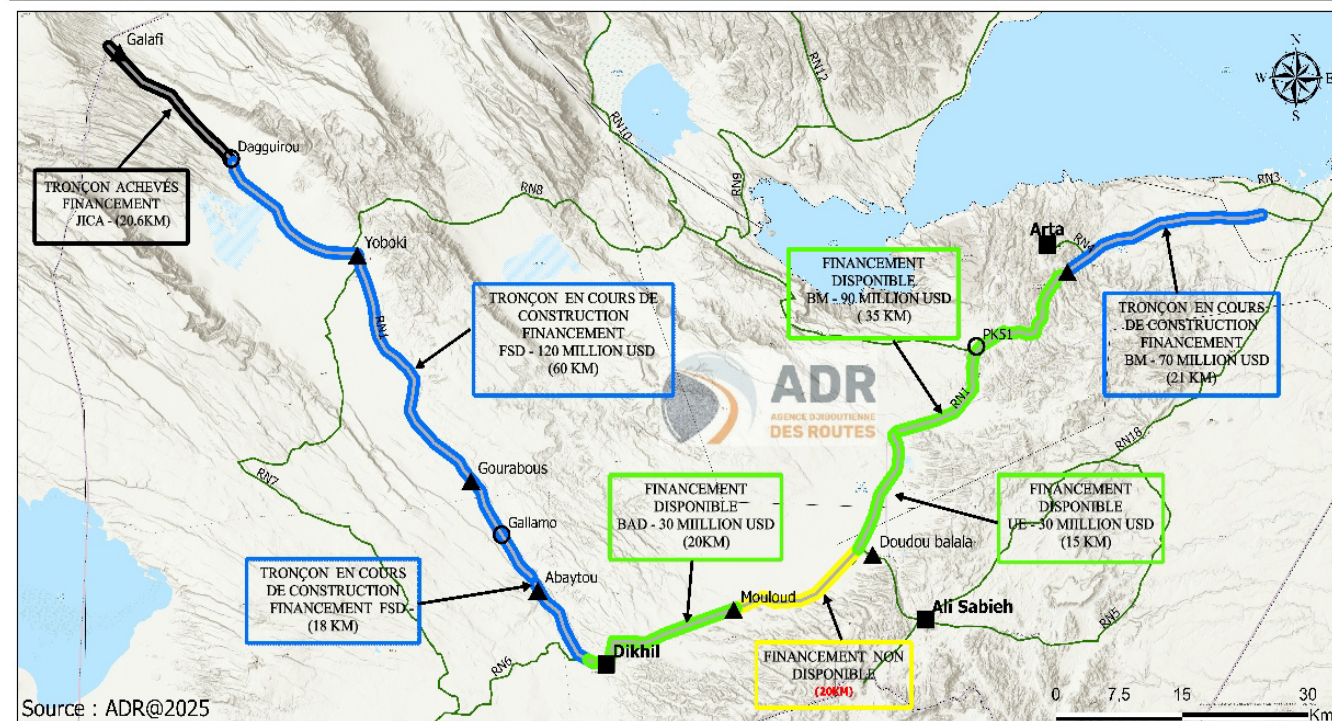


DJIBOUTI ET CONTEXTE RÉGIONAL

- Djibouti : 23 200 km², ~1 million d'habitants
- Hub logistique dans la Corne de l'Afrique
- Croissance économique > 6 % en 2023
- 75 % du trafic portuaire lié à l'Éthiopie
- Pays limitrophes terrestres : Éthiopie au sud et à l'ouest, Érythrée au nord, Somalie au sud-est
- Frontière marine : Yémen

Fig 3 : Le corridor Djiboutien

CARTE DE PLANIFICATION ET D'INVESTISSEMENT SUR LA ROUTE CORRIDOR DU RN1



LA RN1 : AXE VITAL MAIS VULNÉRABLE

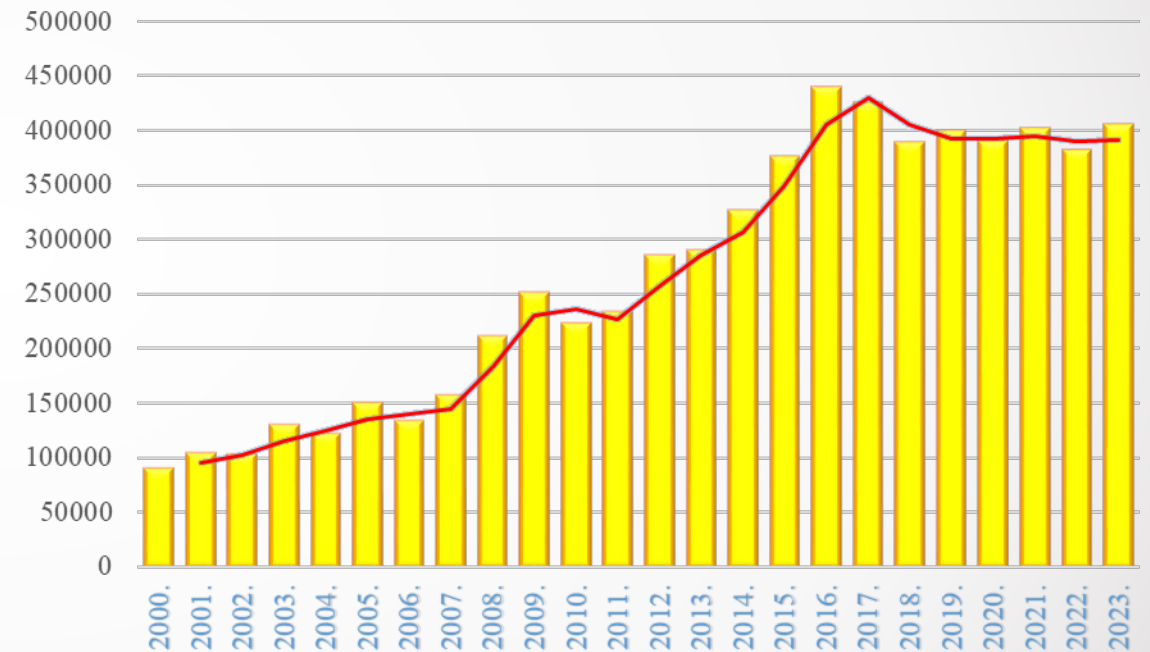
La RN1 en Chiffre

- Longueur côté Djibouti : 207 km (PK12 → Galafi)
- 400 000 camions/an en 2023 (INSTAD)
- 75 % du trafic lourd passe par la RN1

La croissance du trafic a connu trois périodes:

- 2000 à 2008 : le flux double passant de moins de 100 000 à plus de 200 000
- 2008 à 2016 : le trafic double à nouveau pour atteindre 400 000 camions
- Depuis 2016 : le trafic recule légèrement mais se maintient à des niveaux importants

Evolution du Trafic PL sur la RN1



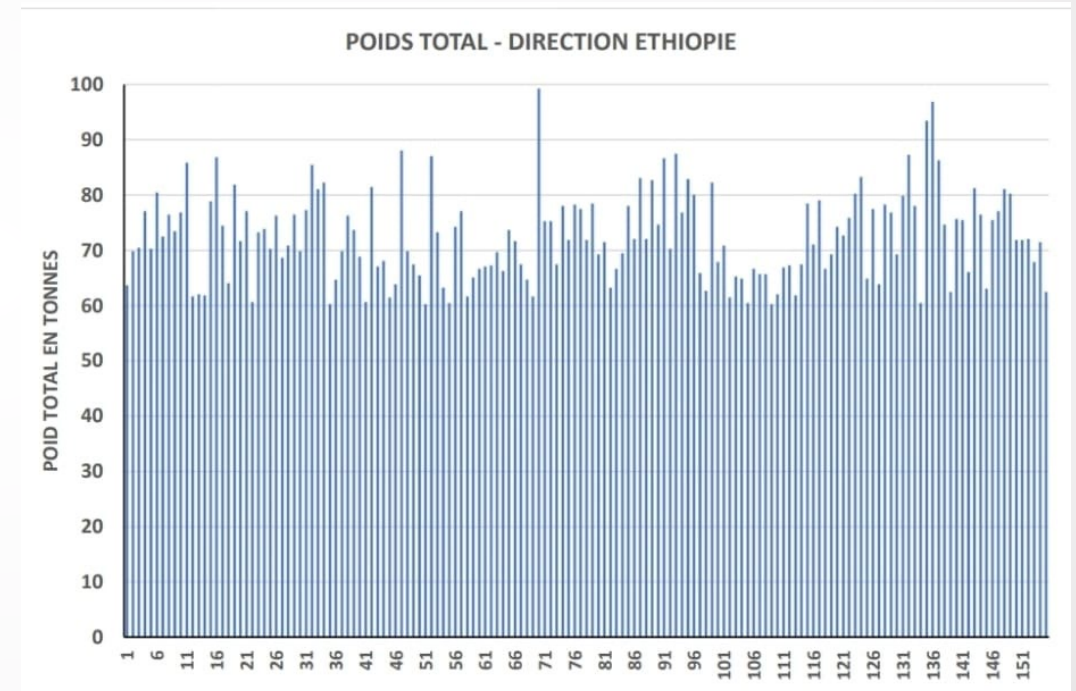
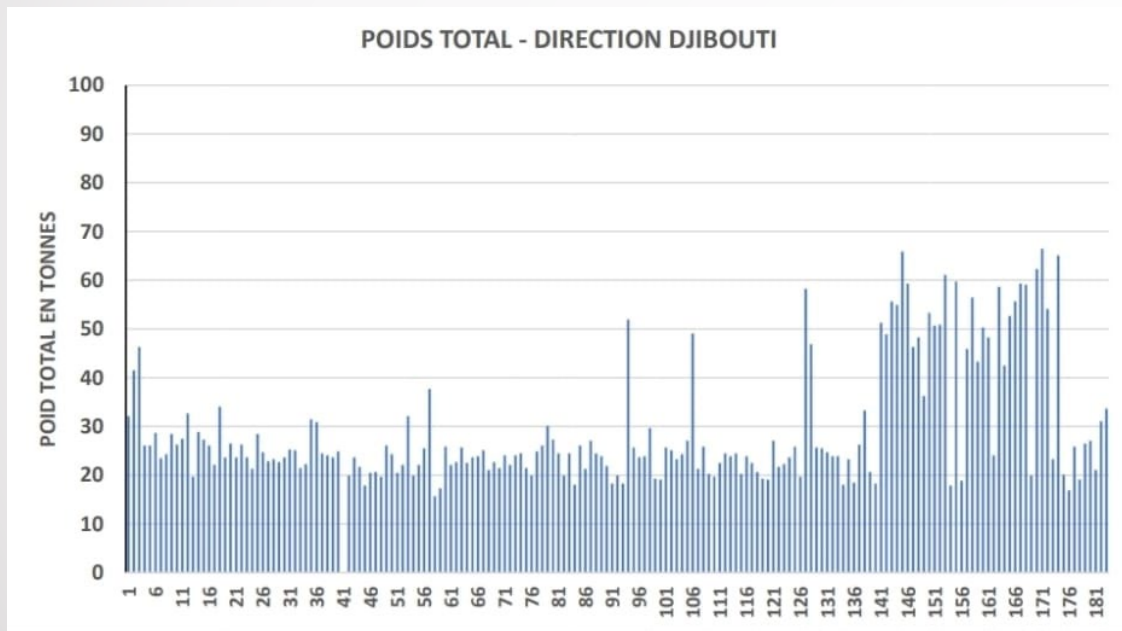
Source : INSTAD 2024

PROBLÉMATIQUE DE LA SURCHARGE

- +10 % de charge = +50% de dommages (Commission EU)
- Réduction de la durée de vie des routes : de 15ans → 5ans
- CAM vers Éthiopie : 4,7 vs retour à vide : 1,0
- CAM pour les 2 sens : 1,7 (respectant la charge légale)



GRAPHIQUES SUIVANTS LE POIDS TOTAL DES PL PESÉS DANS LES 2 DIRECTIONS – ETUDES RN18 – 2022



UNE ROUTE NON CONFIGURÉE POUR UN TEL TRAFIC

La RN1 configurée pour supporter un coefficient d'agressivité moyen (CAM) de 1,2, pour une durée de vie théorique de 20 ans

L'ADR a mesuré un coefficient de 4,7 pour un trafic journalier de plus de 2000 v/j, avec une croissance 8% par an

Si l'on ramène le coefficient à 1,0 la durée de vie va bien au-delà de 20 ans. Dans cette configuration, c'est la croissance du trafic qui impacte négativement la chaussée

Dans une telle configuration, la durée de vie (avec la formule simplifiée) est de 5 ans. Avec un CAM si élevé la croissance du trafic joue un rôle marginal sur la durée de vie

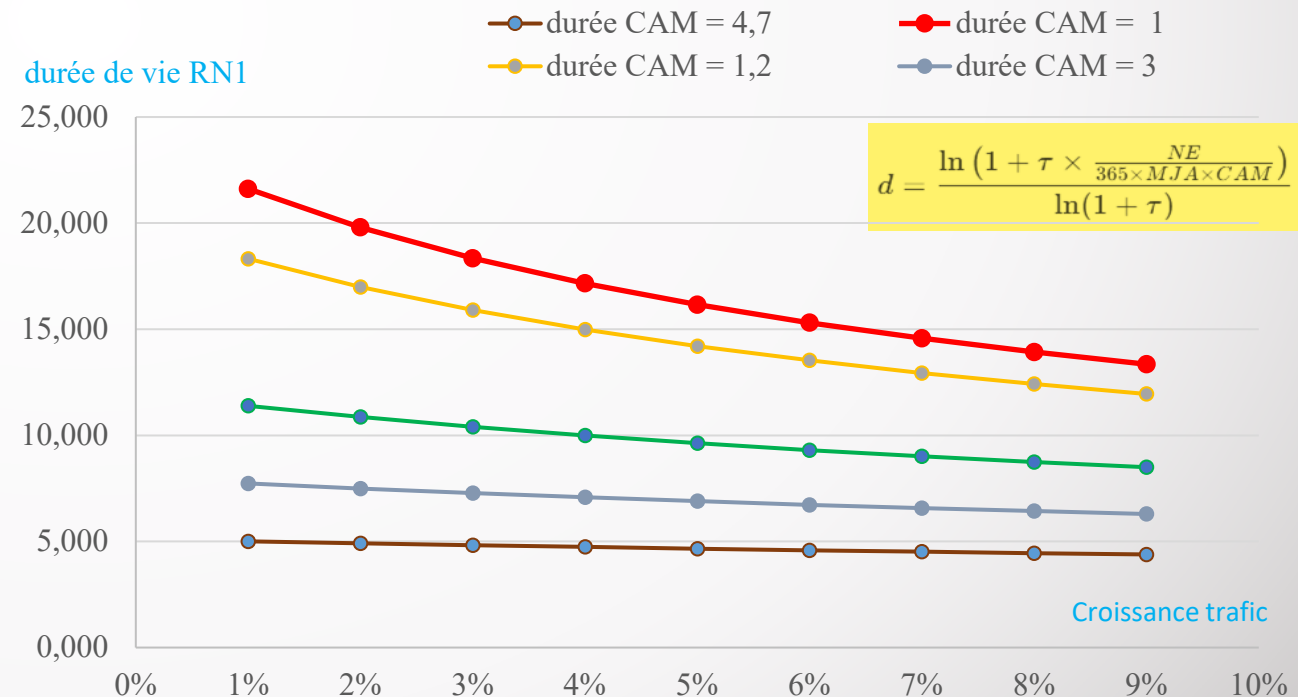
Le passage d'un CAM de 1,2 à 4,7, accélère la dégradation de la chaussée, réduit la durée de vie et entraîne un coût d'entretien bien supérieur au coût de rénovation complète de la route.

Quelles sont les conséquences de cette surcharge ?

$$NE = 365.MJA.CAM [(1+\tau)^d - 1] \longrightarrow d = \frac{\ln \left(1 + \tau \times \frac{NE}{365 \times MJA \times CAM} \right)}{\ln(1 + \tau)}$$

Paramètres	Valeur
Durée de vie prévue (années)	20
CAM conception	1,2
CAM réel	4,7
NE	19718760
Exposant de fatigue n	4
Trafic initial PL/jour	2251
Croissance annuelle trafic (%)	X %

Fig 5 : Modélisation de la durée de vie en fonction CAM et Tx

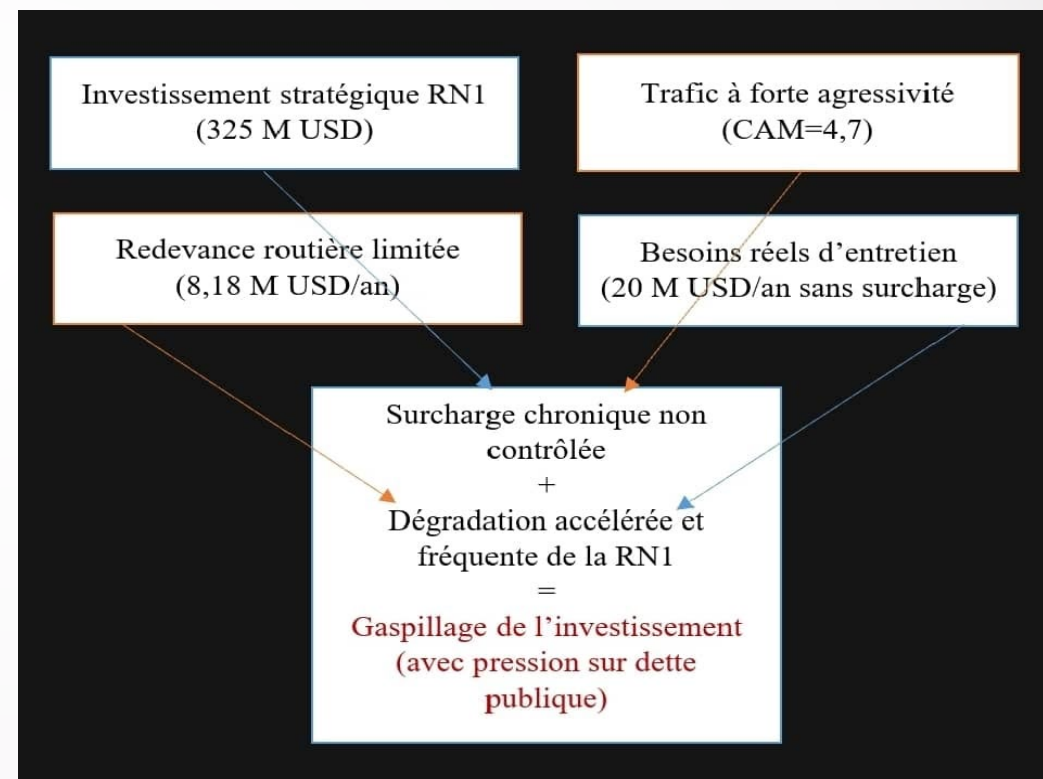


IMPACTS ÉCONOMIQUES

Données disponibles

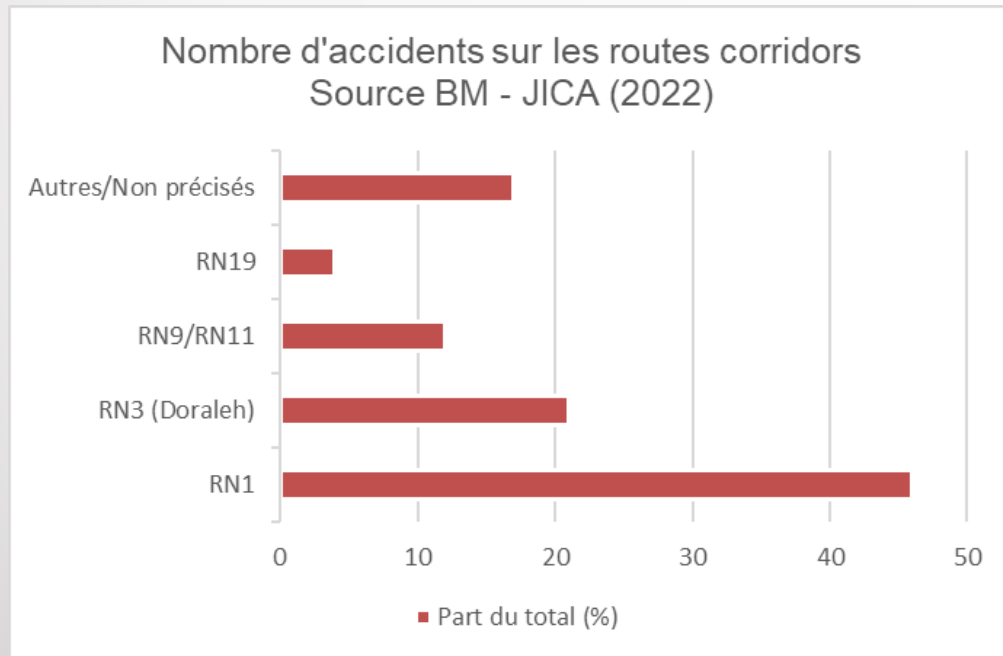
- Kenya : 43 M\$ de pertes/an (Ochola & Odoki)
- RN1 : coût d'entretien total estimé à 20 M\$/an
- Recettes actuelles : 8,18 M\$/an → déficit chronique
- Programme RN1 : 325 M\$ de réhabilitation
- La réduction d'au moins trois-quarts de la durée de vie entrainera donc des pertes considérables

Conclusion en s'appuyant sur l'étude Kenyane et les données spécifiques à la RN1

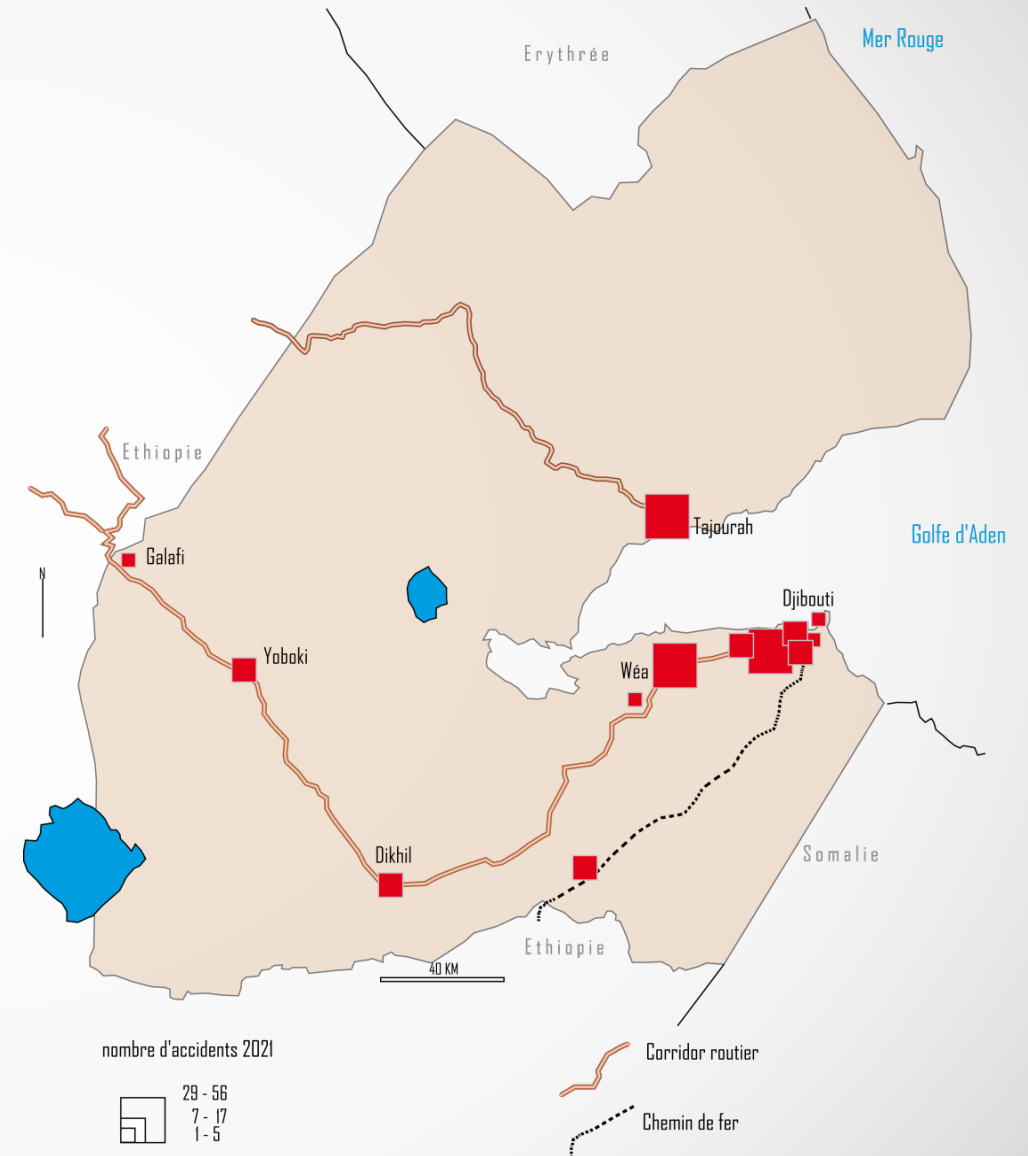


RISQUES SÉCURITAIRES

- Dégradation → accidents (ornières, trajets déviés)
- Camions d'occasion surchargés : freinage inefficace
- Tronçons en pente particulièrement dangereux



Quelles sont les solutions possibles ?



QUELLES SOLUTIONS ?

1. Un train : une solution ?

1.1 Chemin de fer : des atouts

L'ancien train : faible compétitivité par rapport à la route du fait même de sa vétusté. Il revenait 15% plus cher que le camion

Le train actuel = bien plus efficace en matière de coût et de temps pour le transport d'un conteneur

Pourtant,

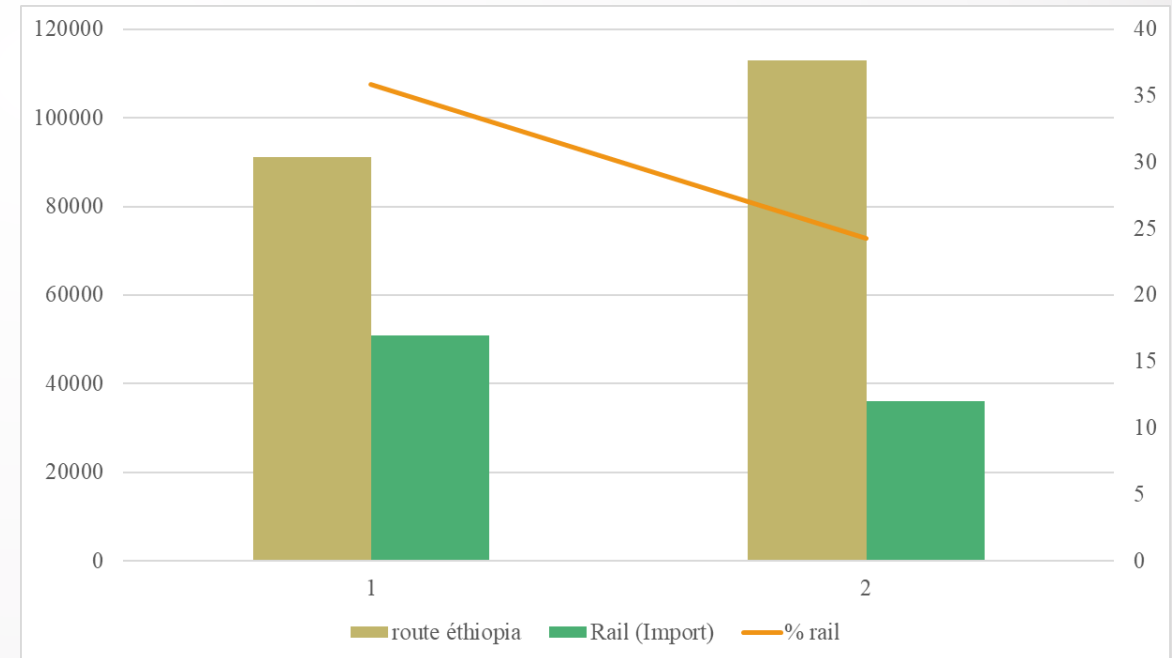
- 25 % et 35 % de conteneurs éthiopiens traités par les terminaux de Djibouti

- 50 % Le trafic rentrant (Éthiopie vers Djibouti), représente environ 4 000 à 5 000 conteneurs par mois.

Pourquoi le train (inauguré depuis 7 ans) ne parvient pas à faire au moins jeu égal avec la route ? Est-ce juste une question de montée en puissance progressive ?

	Train	Camion
Coût du transport d'un conteneur Djibouti-Modjo \$	1586	1800 à 2000
Durée de transport d'un conteneur (heures)	15	48

Fig 4 : Trafic conteneurs Route et Rail



Capacités limitées du train

Le volume brute, le train !

- 3 Mt de marchandises en 2024,
- 6 Mt, capacité maximale possible
- 18 Mt trafic généré par l'Éthiopie

Un traitement limité au trafic conteneurs

La majorité des marchandises éthiopiennes n'est pas conteneurisée

Les marchandises en vrac et le pétrolier représentent environ 45 % du trafic éthiopien.

Par exemple, en 2023, l'Éthiopie a importé pour 3,2 Mt de produits pétroliers, avec une densité moyenne de 0,85 t/m³

- camions-citernes standards de 30 tonnes → un trafic de 117 000 camions

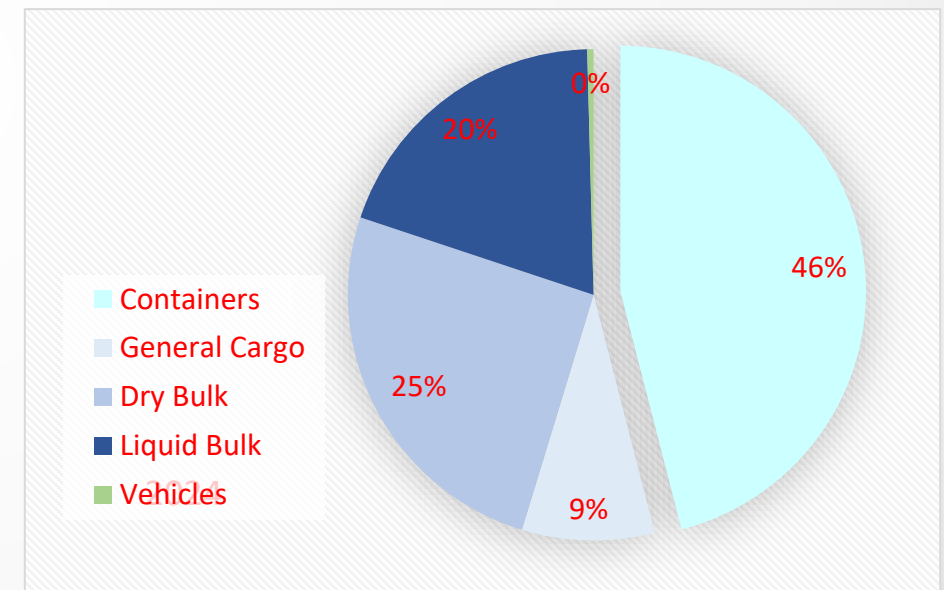
- camions-citernes standards de 60 tonnes → un trafic de 58 500 camions

Les wagons citernes, acquis par le CDF, ne sont pas encore opérationnels

	Trafic rail	% Trafic Éthiopie
2024	3 Mt	16 %
Capacité	6 Mt	32 %

Source : trafic rail chemin de fer

Fig 5 : Répartition des marchandises par types de produit



Données Banque Mondiale, 2018, projection pour 2025

Fig 6 : Types de camion et PTAC

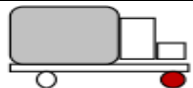
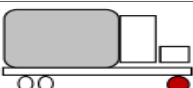
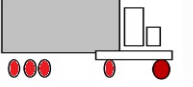
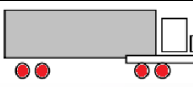
Application et renforcement de la législation

La législation prévoit les charges maximales sur les différents types de camions

L'arrêté de septembre 2013, prévoit

- Une tolérance de 10% de dépassement de la charge totale par rapport à la réglementation
- Une pénalité financière de 1000 DJF par tonne excédentaire.
- Un déchargement de l'excédent peut être exigé, au-delà de 10 T de dépassement

Une rapide estimation de l'agressivité de chaque poids lourd prévue, montre que la CAM de la route (1,2) est rarement remise en cause

Type de camion	Nombre d'essieux	PTAC en tonnes	Agressivité du $= \left(\frac{P}{Pl}\right)^4$
	Deux essieux simples	18 T (donc 6 à l'avant, 12 à l'arrière)	A = 0,771 E1
	Trois essieux (simple+ tandem)	26 T (donc 6 à l'avant)	0,7456
	Quatre essieux (simple+ tandem)	38t (en 6 12 20)	1,4
	Cinq essieux (simple+ tandem)	43 t (6 12 25)	1,08 à 1,23
	Cinq essieux (simple+ tandem)	46 t (6 20 20)	0,7
	Six essieux (simple+ tandem)	51 t (6 20 25)	1,25
	Six essieux (simple+tandem+tandem)	58t (6 12 20 20)	1,17 à 2,1 (si on a un tandem comme séparé)
	7 essieux (simple, simple, tandem et tridem)	63 t (6 12 20 et 25)	1,3 à 1,9
	6 essieux (simple, tandem, simple, tandem)	56t	2,17
	6 essieux en deux essieux simple, quatre essieux arrières	49 t (6 6 12 25=)	1,18

3. Pont-bascule ?

Nous avons vu que le train n'est pas une alternative pour lutter contre le phénomène de surcharge de camions

3.1 Mise en place de contrôle de poids de chargement de camions

- La surcharge des camions, notamment dans le sens Djibouti–Éthiopie, accélère la dégradation des routes, en particulier de la RN1, pourtant régulièrement réhabilitée.
- L'absence de contrôle du poids au chargement compromet la durabilité des infrastructures et menace la compétitivité des ports djiboutiens.
- Le contrôle du poids des camions, dès le lieu de chargement, constitue une solution immédiate et déjà envisagée par les autorités djiboutiennes pour limiter la surcharge sur les corridors.

3.2 Des tensions à identifier

- Au point de contrôle, la surcharge est déjà là
- Eviter que ce point ne soit un point de gestion de crise.

RECOMMANDATIONS CLÉS

1.Installation de ponts bascules (fixes et mobiles)

1.Harmonisation régionale des normes de chargement

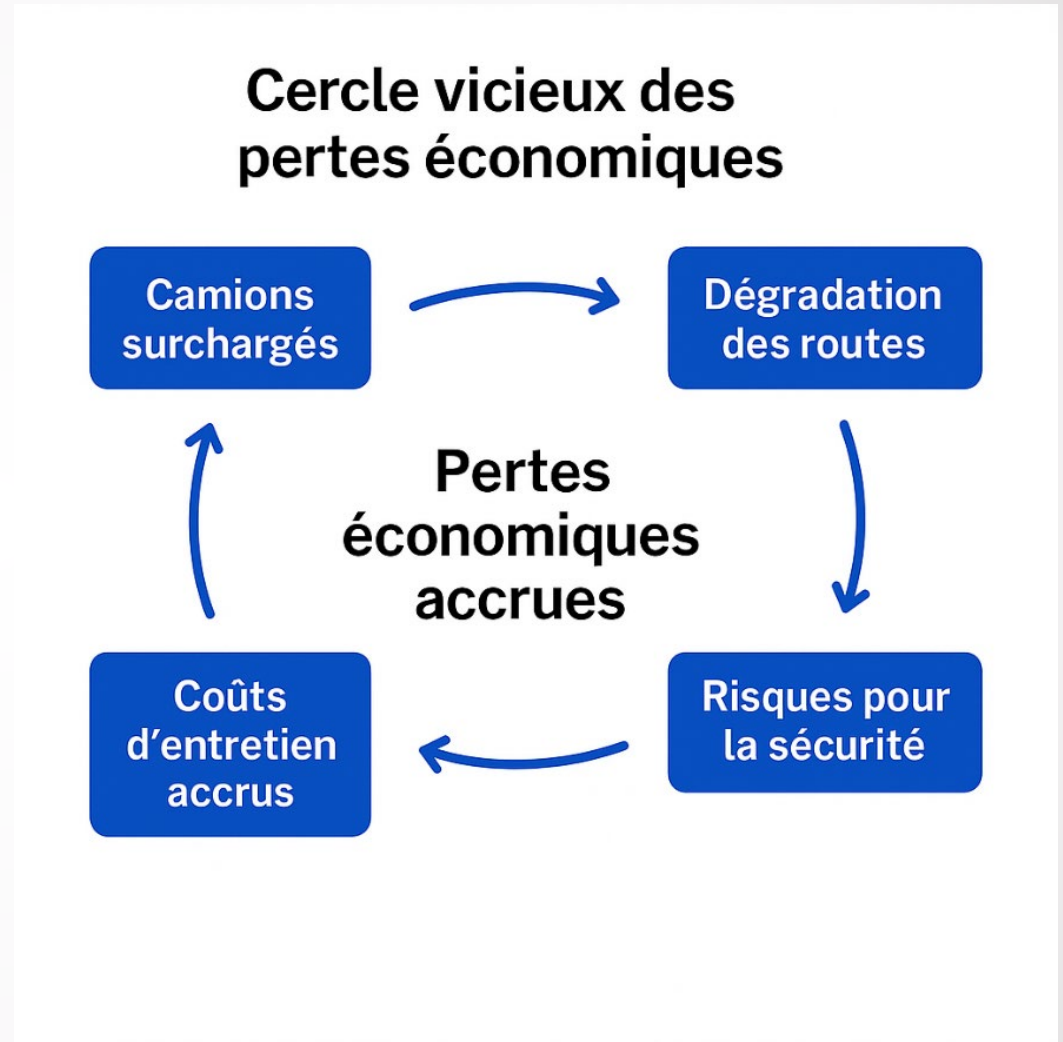
2.Campagne de sensibilisation

3.Renforcement des institutions nationales

*À travers le **Décret n°2013-245/PR/MET**, l'**Arrêté n°578/ADR/2020**, le **Décret n°2013-355/PR/MET**, et la **Loi n°74/AN/14/7ème L**, Djibouti s'est doté d'un cadre réglementaire visant à encadrer le transport routier pour limiter la surcharge des camions, préserver l'état des infrastructures, renforcer la sécurité sur le corridor RNI, et assurer un financement pérenne de son entretien.*

RÉSULTATS ATTENDUS

- Allongement de la durée de vie de la RN1
- Réduction des coûts d'entretien
- Sécurité et compétitivité portuaire renforcées
- Optimisation des financements extérieur



Quand un camion roule comme un avion... sur une route non renforcée

Comparaison avec les essieux d'avion



13 t par essieu

Coefficient
d'agressivité
de 4,7



13 t par essieu

CONCLUSION :

- Un camion surchargé à 13T par essieu exerce une pression équivalente à celle d'un avion moyen-courrier comme l'A320 ou le B737 au moment de l'atterrissage.

PRINCIPALES ETUDES UTILISÉES

Référence	Thème traité
Commission européenne (1997)	Loi de puissance 4 et usure des chaussées
Ochola & Odoki (2022)	Coûts économiques liés à la surcharge au Kenya
Jacob, Ibe & Ejem (2020)	Étude sur la route Lokoja-Abuja au Nigeria
Swai, P. (2015)	Impacts sur chaussées en Tanzanie
Abdillahi Guirreh (2017)	Effets sur la RN1 de Djibouti
Legesse, B. (2013)	Déformation des chaussées côté éthiopien
Rizet & Gwet (2000)	Surcoûts du camionnage post-dévaluation CFA
Debrie, J. (2001)	Retour a vide et déséquilibre commercial
Pierre-Yves Péguy (LEAT)	Étude sur corridors ouest-africains
Banque mondiale & JICA (2022)	Analyse du coûts d'entretien routier à Djibouti
BCD, INSTAD (Djibouti)	Statistiques de trafic et volumes de fret

MERCI

RN1 - DJIBOUTI