

Quantifier les  
Impacts du  
Changement  
Climatique pour le  
secteur routier de  
l'Afrique  
subsaharienne—  
Approche d'Etude

Présenté par:  
Gordon Robertson

# Données de base: Projet d'Infrastructure Routière



## Objectifs:

- Quantifier les impacts du changement climatique (toute l'Afrique subsaharienne)
- Identifier des stratégies d'adaptation pour améliorer la résilience
- Formuler des recommandations d'investissement à un niveau stratégique pour aider les décideurs et les planificateurs.

## Project Team:

■ <b>Financement</b>	Banque Mondiale	(Dr Raffaello Cervigni)
■ <b>Coordination</b>	Industrial Economics	(James Neumann)
■ <b>Conseil Technique</b>	MIT	(Dr. Kenneth Strzepek)
■ <b>Consultants</b>	Stratus Consulting	(Joel Smith) lead
	University of Colorado	(Dr. Paul Chinowsky)
	Aurecon Consulting	(Gordon Robertson)
	Cambridge Systematics	(Joshua DeFlorio)
	RAND	(Robert Lempert)



# EFFETS DES PRECIPITATIONS

# Implications des Changements de Précipitations

## L'augmentation des précipitations provoque:

- Un accroissement du stress environnemental sur les chaussées
- Un affaiblissement des structures de chaussée en gravier (perte de solidité, problèmes de longévité, etc.)
- Une durée de vie plus courte

## L'augmentation des précipitations nécessite:

- Des modèles de chaussée plus solides (moins sensibles à l'humidité)
- Un accroissement des coûts de construction
- Un accroissement des interventions de maintenance et de leurs coûts associés.

**L'opposé serait vrai pour les régions avec une diminution prévue des précipitations, où ce serait en notre faveur!**



# EFFETS DES TEMPERATURES

# Implications des Changements de Température



## L'augmentation de la température provoque:

- le ramolissement des couches de roulement (réssuage et orniérage de l'asphalte)
- l'accroissement du taux de fissure (vieillissement du bitume)
- l'accroissement de l'infiltration d'humidité

## L'augmentation de la température nécessite:

- la sélection de couches de roulement modifiées pour réduire la sensibilité à la température
- l'augmentation des coûts de couches de roulement

**L'opposé serait vrai pour les régions avec une diminution prévue de la température, où ce serait généralement en notre faveur!**



# **EFFETS DES CHANGEMENTS DE L'ÉCOULEMENT DES EAUX**

# Implications des Changements dans l'Écoulement des Eaux

**L'augmentation de l'écoulement des eaux provoque:**

- l'accroissement des inondations
- l'accroissement des emportements par les eaux
- l'augmentation des pertes d'accès

**L'augmentation de l'écoulement des eaux nécessite:**

- La conception de systèmes de drainage pour des inondations importantes
- l'augmentation des coûts de construction



**L'opposé serait vrai pour les régions avec une diminution prévue de l'écoulement des eaux, où ce serait généralement en notre faveur!**



# METHODE



## Quatre analyses principales:

- Développer les données de base d'une infrastructure routière 2030
- Etablir une évaluation des coûts (jusqu'en 2050)
- Identifier des approches d'adaptation au climat (en assumant des prévisions exactes jusqu'en 2050)
- Identifier des approches d'adaptation solides (en assumant l'incertitude jusqu'en 2050)

# OUTILS



## GIS

- Cartographie
- Traitement et analyse des entrées et des sorties

## Infrastructure Planning Support System (IPSS)

- Simulation d'un modèle d'infrastructure (méthode agent stressant-réaction)

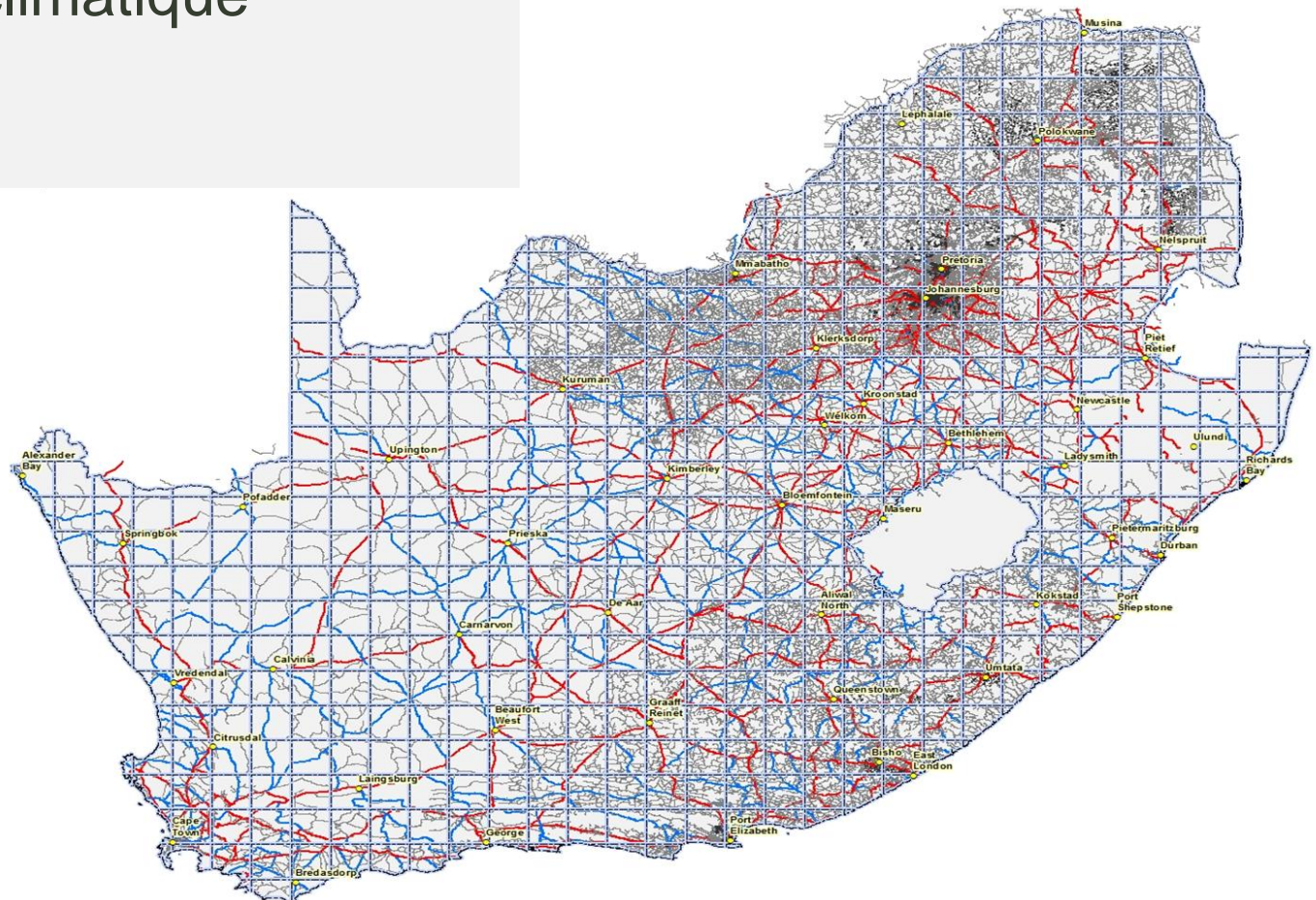
## RONET

- Modèle de coûts de réseaux routiers de la Banque Mondiale
- Vérification des impacts de précipitations

# IPSS ANALYSIS

## Etape I

- Utilisation de prévisions
- Unités de réponse climatique (CRU's)



# ANALYSE IPSS



## Etape II

- Utilisation de fonctions agent stressant-réaction pour déterminer les impacts spécifiques et les coûts

<b>Agents stressants</b>	<b>Réactions</b>
<b>précipitation</b>	<b>Solidité réduite, durée de vie réduite Coûts plus élevés</b>
<b>temperature</b>	<b>Vieillessement des couches de roulement, modification nécessaire, augmentation des coûts</b>
<b>inondation</b>	<b>Perte d'accès, reconstruction de routes, augmentation des coûts</b>

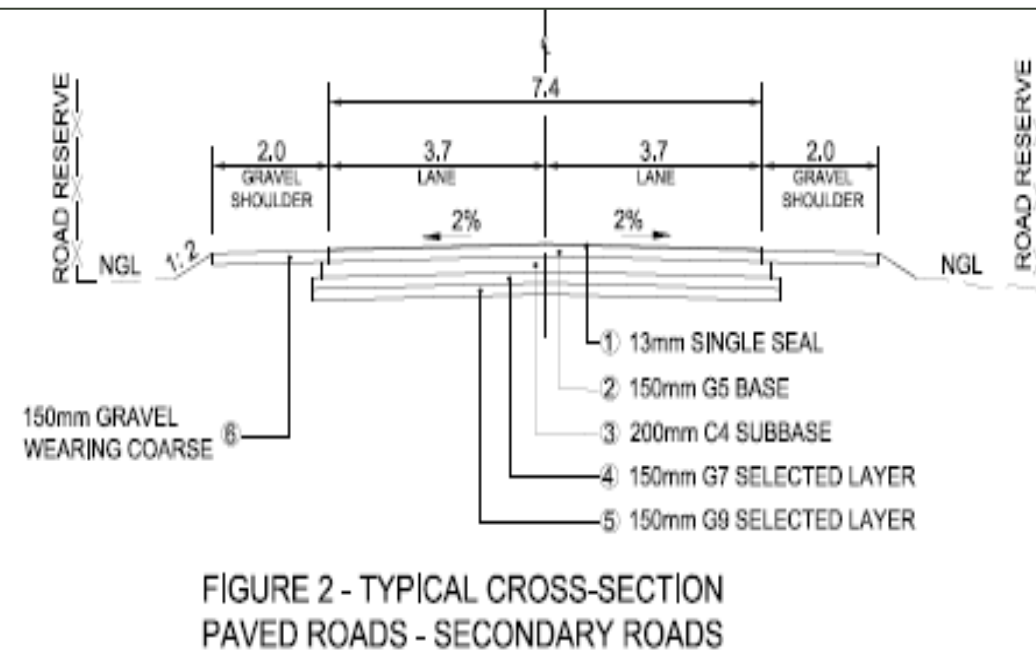
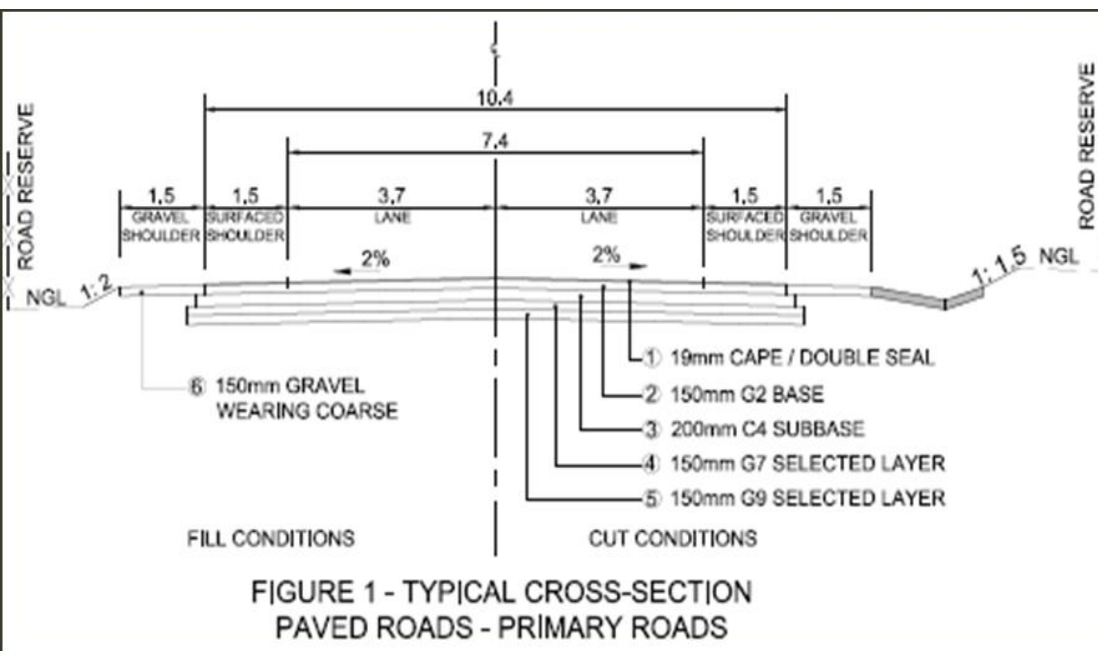
# ENTREES D'ANALYSE IPSS

## Inventaire routier

- Récapitulatif des types de surface et de la longueur par classe fonctionnelle

## Coût de Construction Unitaire

- Nouvelle construction, réhabilitation et maintenance par classe fonctionnelle de route et type de surface



# “S’ADAPTER” et “NE PAS S’ADAPTER”

## VUE D’ENSEMBLE



Politique d’adaptation –Vue d’ensemble	Politique de non-adaptation- Vue d’ensemble
Suppose des prévisions de changement climatique parfaites	Agir “comme si de rien n’était”
Adapter les routes aux prévisions climatiques au fur et à mesure qu’elles sont reconstruites et entretenues	Pas de changement d’adaptation
Génère des coûts initiaux d’adaptation	Les routes sont reconstruites conformément aux standards existants
Minimise les coûts de dégradation futurs dûs au changement climatique	Augmentation des coûts de maintenance pour conserver le concept d’origine alors que les routes se dégradent à cause du changement climatique

# “S’ADAPTER” et “NE PAS S’ADAPTER” : EXEMPLES



Type de route	Politique d’adaptation	Politique de non-adaptation
<b>Bitumée</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chaussées plus solides</li><li>• Modernisation de la couche de roulement en asphalte</li><li>• Augmentation de la capacité de drainage</li><li>• Construction d’accotements plus larges (min 1.2m dans les régions humides)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Augmentation de l’orniérage et du fissurage</li><li>• Augmentation de l’emportement par les eaux et de la dégradation de l’infrastructure de drainage</li></ul>
<b>Gravier</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Augmentation de la solidité de la couche de foundation</li><li>• Augmentation de la capacité de drainage</li><li>• Modernisation en route bitumée</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Augmentation de la maintenance nécessaire pour réparer les dégats (emportements, érosion etc.)</li></ul>

# COMMENT EST-CE DIFFERENT?



**Les impacts sont évalués en fonction d'une référence d'infrastructures futures**

**Les impacts sont quantifiés**

**De multiples modèles GCM (probabilistes) sont utilisés pour adresser les incertitudes**

**Les critères de prise de décision sont solides (pas de regrets en cas d'incertitudes, c'est à dire de beaucoup de futures possibles)**





**Merci!**

