



GRUPE DE LA BANQUE AFRICAINE  
DE DÉVELOPPEMENT  
AFRICAN DEVELOPMENT BANK GROUP

# Approvisionnement en eau et assainissement: cartographie de la vulnérabilité des eaux souterraines face à la pollution en Afrique

Dr. Issoufou Ouedraogo, Professeur Assistant, Université de Fada N'Gourma,  
Burkina Faso

Dr. Marnik Vanclooster, Professeur Titulaire, Université catholique de Louvain,  
Belgium

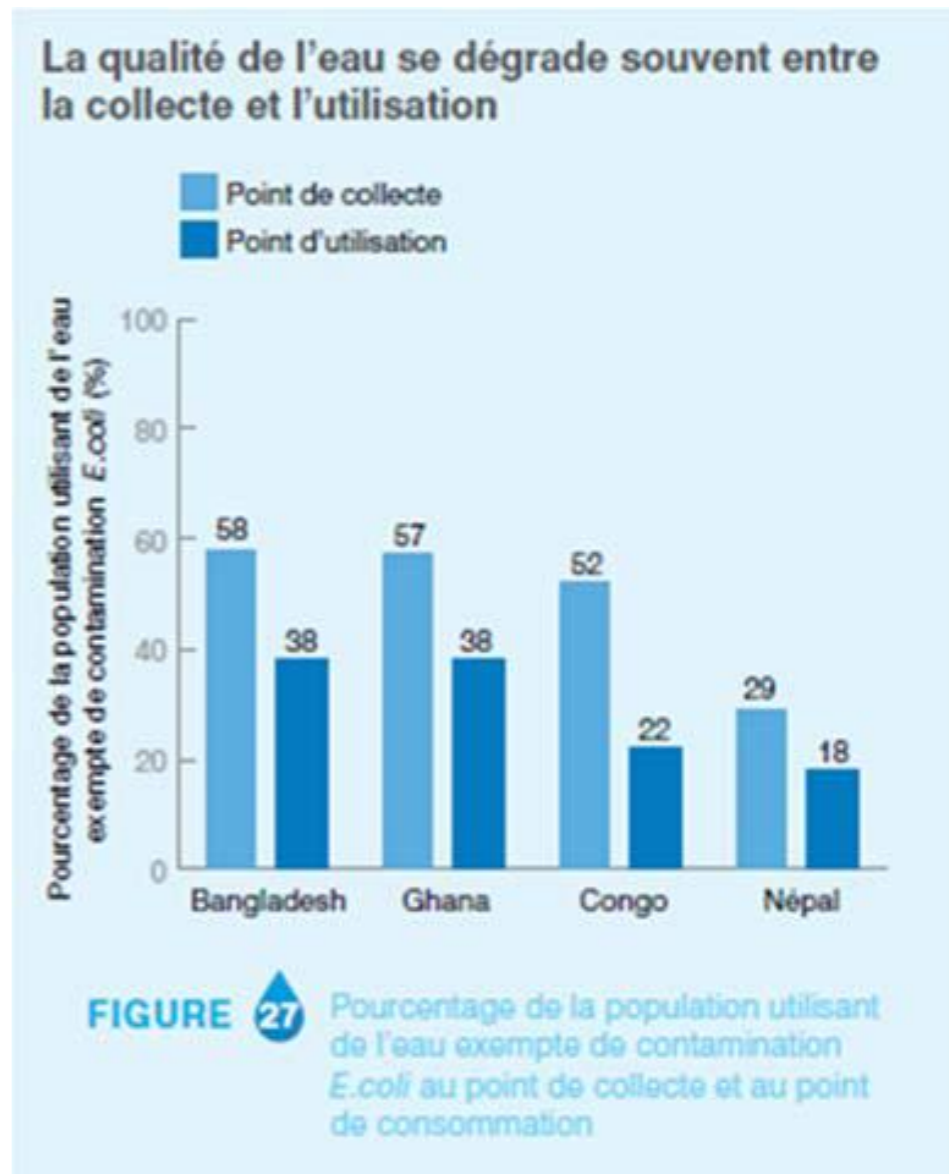
Dr François Jonard, Professeur, Université catholique de Louvain/Belgium, and  
Agrosphere (IBG-3), Institute of Bio- and Geosciences, Forschungszentrum Jülich  
GmbH, 52428 Jülich, Germany

**Webinaire, 03/11/2020**

# Contexte : Pourquoi s'intéresser à la qualité de l'eau ?

Les Objectifs du Développement Durable visent, d'ici à 2030, à **assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable**, à un coût abordable (**objectif 6.1**) et à **améliorer la qualité de l'eau en réduisant la pollution** par la réduction des émissions de produits chimiques, de matières dangereuses et le rejet d'eaux usées non traitées (**objectif 6.3**).

Si les points d'eau améliorés sont généralement **moins** exposés aux risques de contamination microbienne, il faut noter que **la qualité de l'eau peut se dégrader avant sa consommation** (Voir Figure)



# Contexte: Ressources en Eau Souterraines en Afrique

75 % de la population africaine dépend des eaux souterraines

Eaux souterraines sont utilisées comme source d'alimentation en eau potable, agricole, et industrielle, etc.

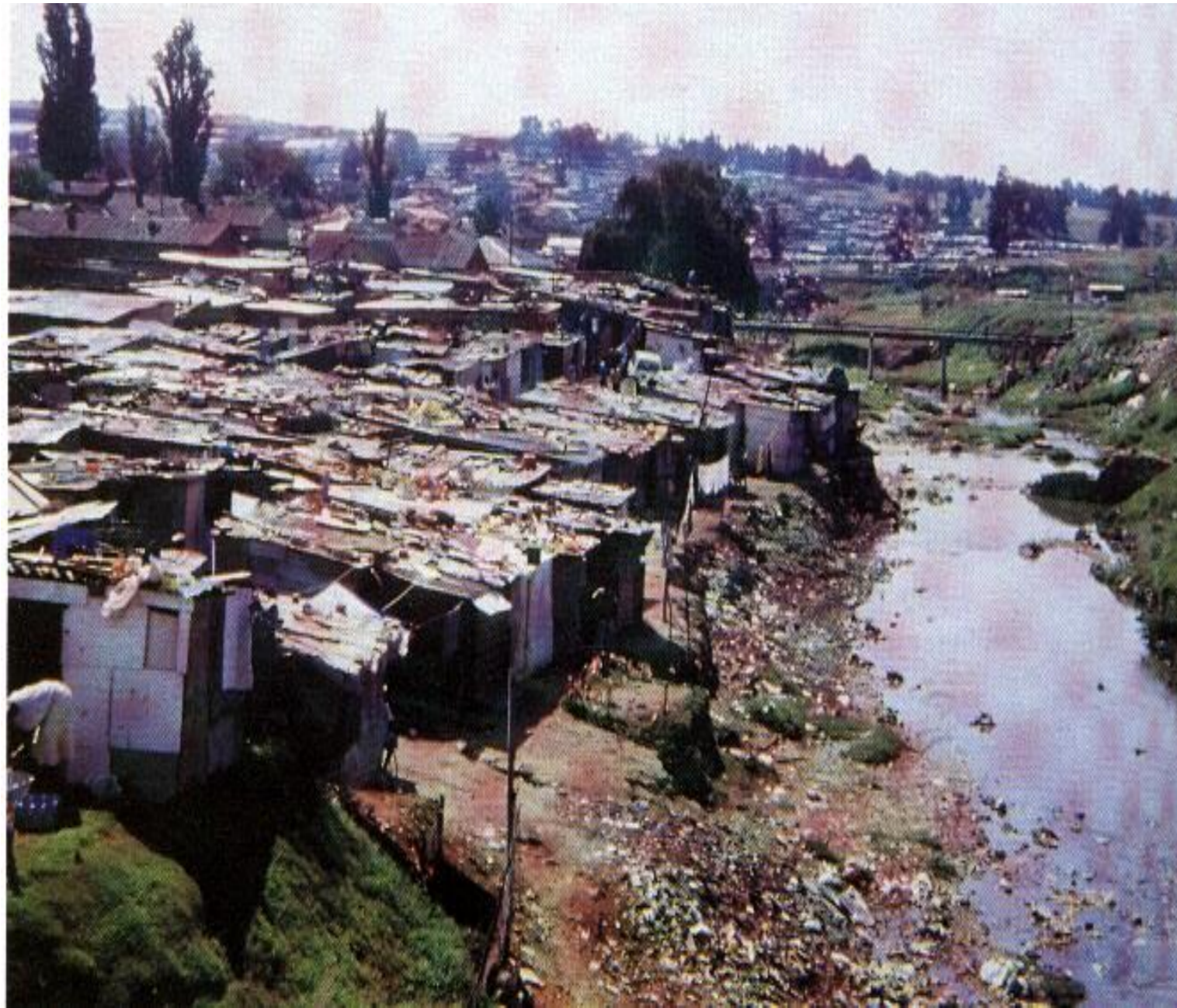
Conséquences de l'augmentation croissante des eaux souterraines:

- ✓ Démographie;
- ✓ Changement climatique;
- ✓ Besoin de combattre l'insécurité alimentaire.

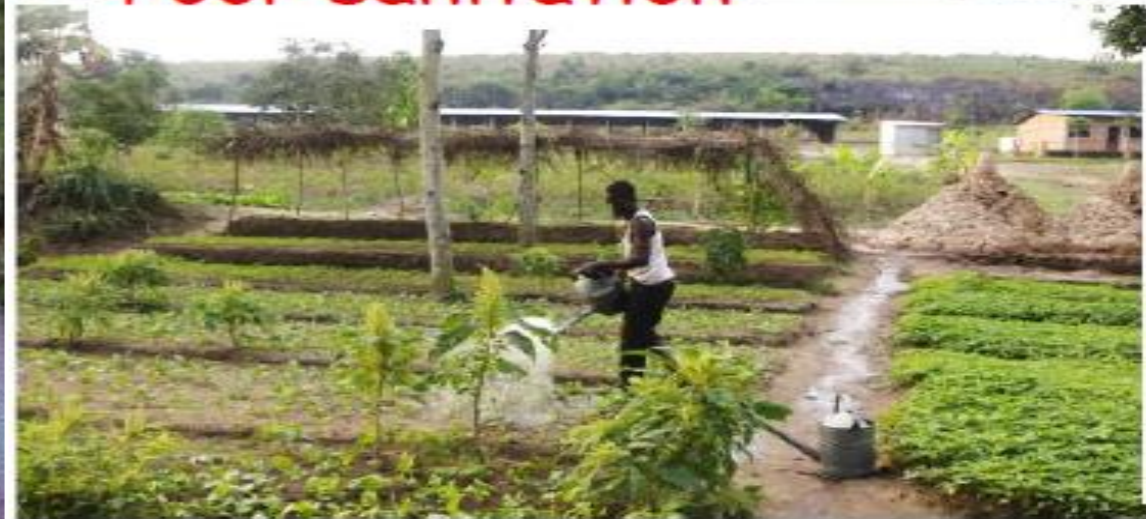


Source: Tindimugaya, 2017

# Contexte: Pollution des Eaux Souterraines en Afrique



Poor sanitation



Urban agriculture

Example: Bidonvilles en Afrique du Sud (UNEP/DEWA, 2014)

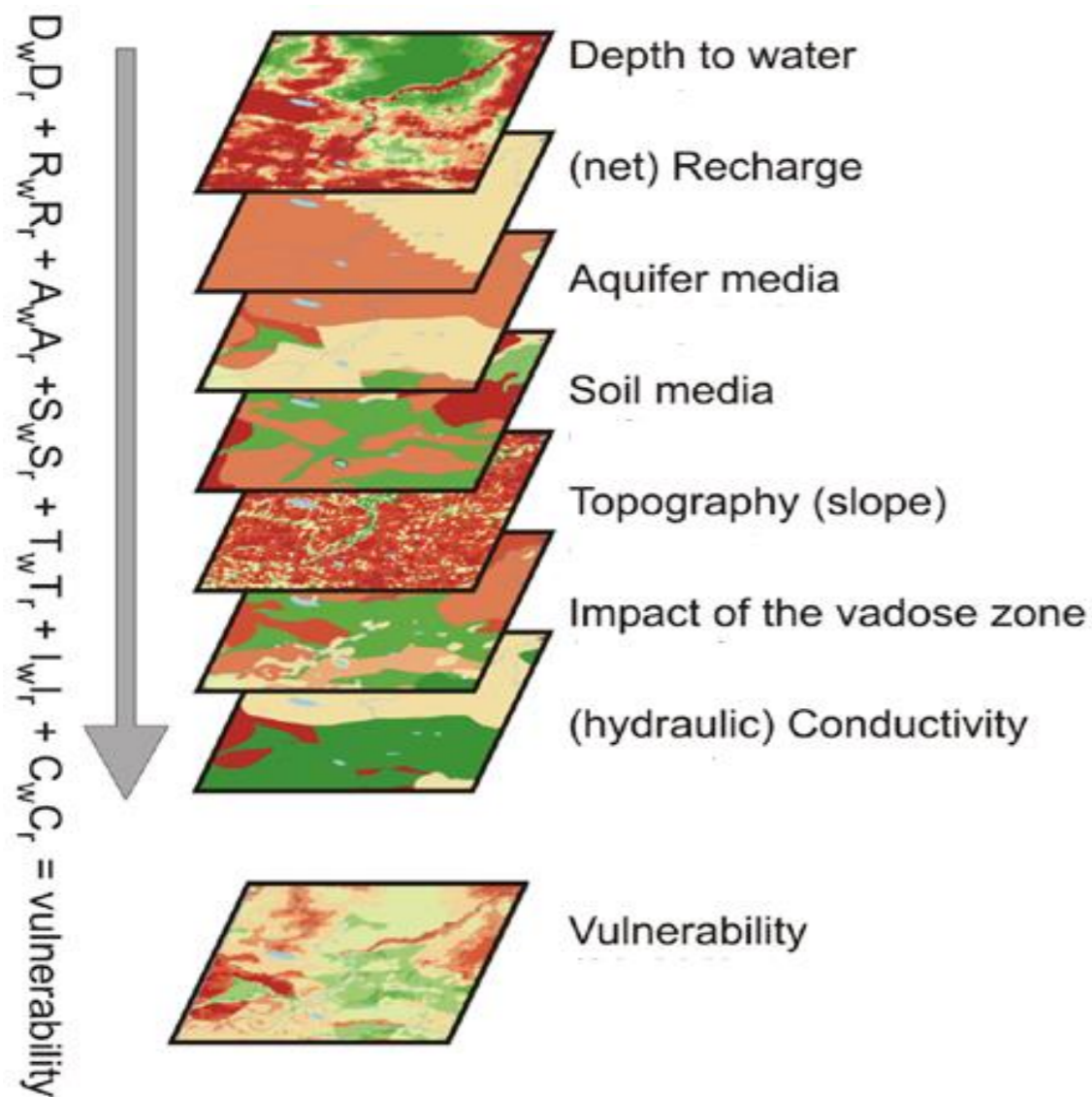
# Objectifs de l'étude

Objectif Général: Cette recherche vise à améliorer la connaissance de l'état qualitatif des eaux souterraines à l'échelle continentale de l'Afrique

## Objectifs spécifiques:

- Cartographier la vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution à l'échelle panafricaine;
- Développer un modèle statistique qui prédit la concentration de nitrate dans les eaux souterraines à l'échelle continentale;
- Valider le modèle statistique continental en utilisant des données brutes des pays.

# 1. Cartographie de la vulnérabilité à l'échelle Africaine



## Vulnérabilité intrinsèque

- Méthodologie basée sur l'indicateur standard DRASTIC

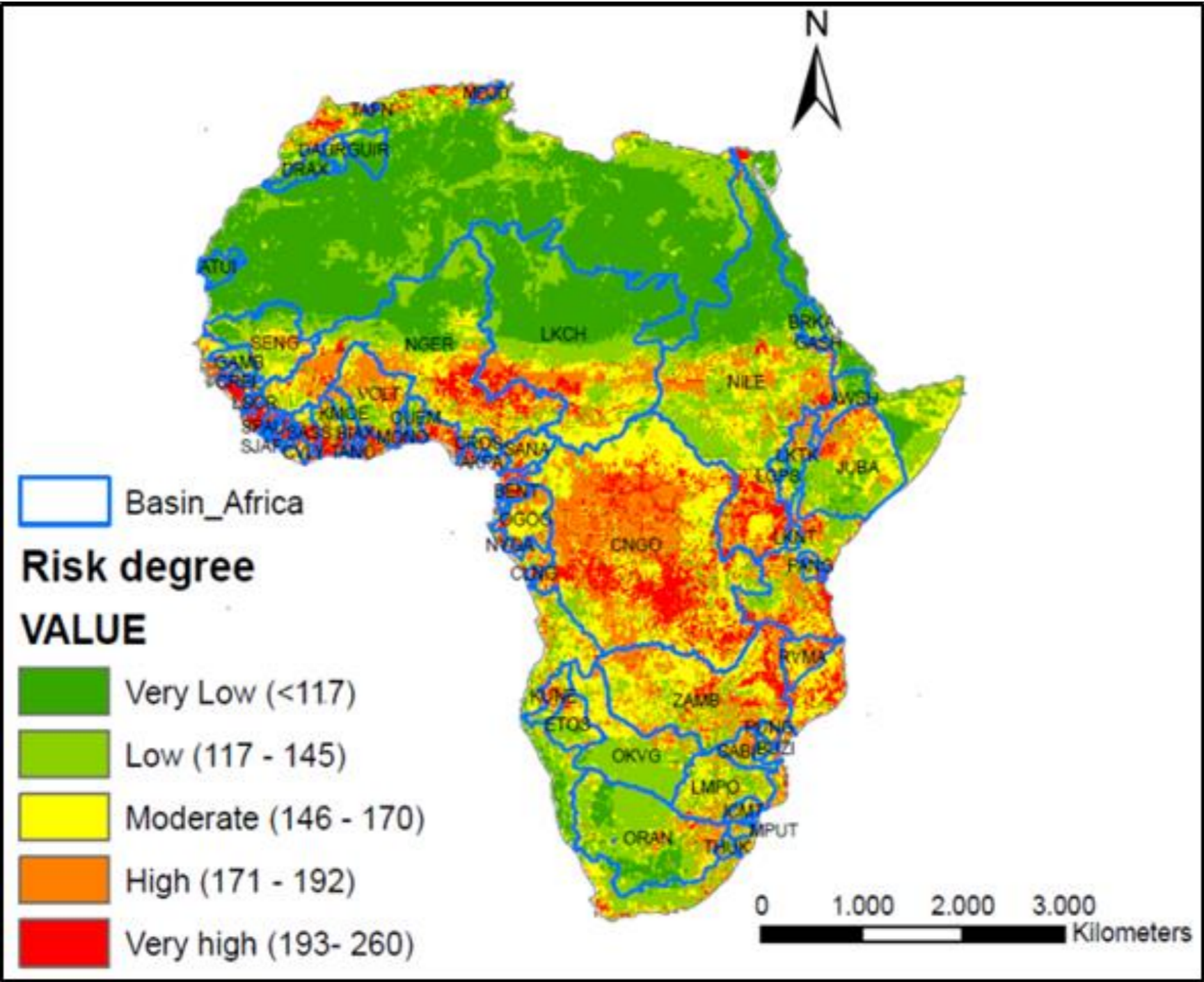
## Vulnérabilité spécifique

- Superposition avec la carte d'occupation des terres

## Originalité

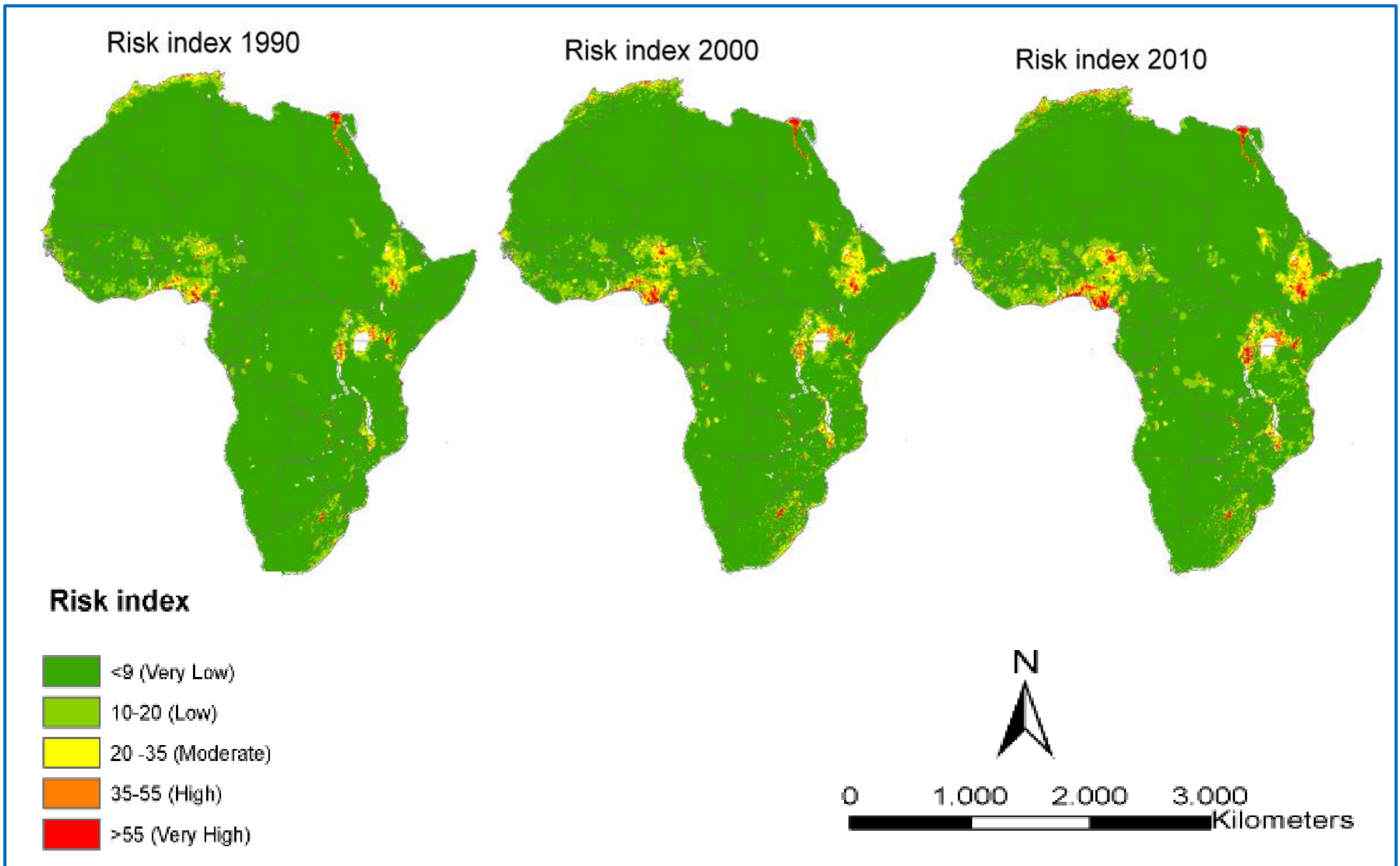
- Extension à l'échelle pan Africaine;
- Résolution: 15 km x 15 km;
- Paramétrisation à consister à utiliser des données spatiales les plus récentes.

# Résultat: Cartographie de risque de pollution des eaux souterraines africaines



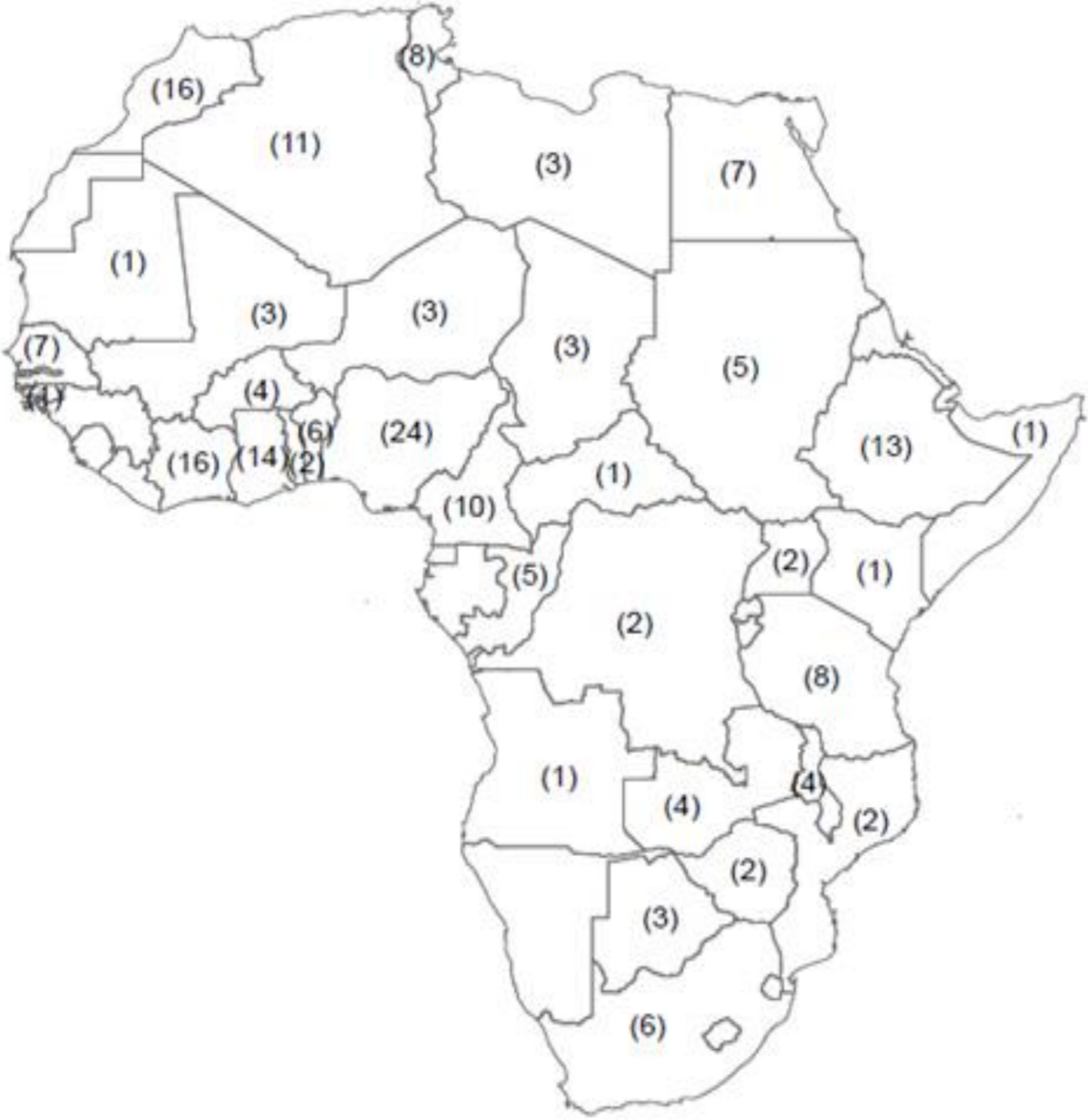
Source: Ouedraogo et al.2016

# Résultat : Modélisation spatio-temporelle de la pollution des eaux souterraines Africaines



Source: Ouedraogo et al.2020

# Résultat d'une méta-analyse des études sur le nitrate en Afrique



# Résultat: Statistiques du paramètre nitrate issue de la méta-analyse

Statistic	Maximum NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Maximum ln(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Mean NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Mean ln(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Minimum NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Minimum ln(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
Number of samples	206	206	82	82	185	185
Minimum	0.08	-2.52	1.26	0.231	0	0
Maximum	4625	8.43	648	6.473	180	5.19
Median	73.64	4.29	27.58	3.317	0.55	0.43
Mean	190.05	3.99	54.85	3.169	8.91	1.08
Variance	183778.94	3.39	163.92	43.901	537.07	1.78
CV	225.56	46.18	8085.08	1.935	260.08	123.04
Std.Dev	428.69	1.84	89.91	1.391	23.17	1.33

# Résultat: Importance des variables dans le modèle Random Forest

RF-variable importance

Population.density..people

Rainfall.Class

Aquifer.media

Recharge

Nitrogen.fertilizer.application

Climat.Class

Hydraulic.Conductivity

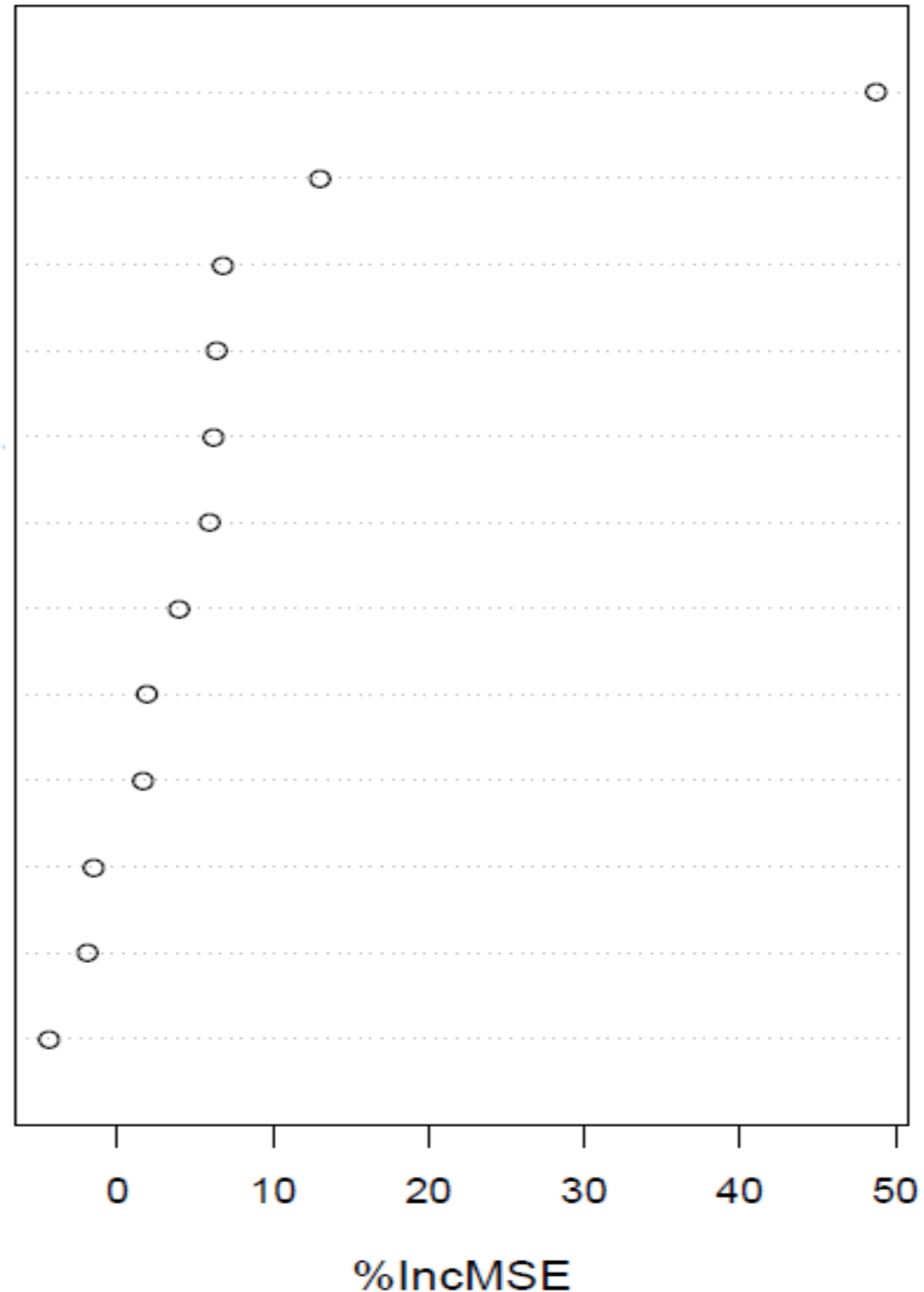
Depth

Land.Use

Soil.media

Slope

Type.of.Regions



# Synthèse

- La première carte de vulnérabilité des eaux souterraines à l'échelle africaine a été réalisée. L'étude montre que nappes phréatiques sont les zones plus vulnérables à la pollution;
- Les activités anthropiques ont un impact sur la pollution de l'eau souterraine;
- La modélisation montre que les principales facteurs de pollution des nitrates sont la **densité de population** (pauvreté, bidonvilles, **manque d'assainissement**, etc.); **recharge**; la profondeur; la **typologie des aquifères**; la pluie.
- L'étude a montré que le risque de pollution des eaux souterraines a fortement varié sur une période de 20 ans;

# Pistes de réflexions/suggestions pour les acteurs du WASH (1)

- Comment faciliter la circulation d'informations entre les acteurs de l'eau pour contribuer à l'élaboration de véritable «**banque de données publiques sur la qualité de l'eau issue des services WASH en milieu rural**» ?
- Comment améliorer la capacité de suivi de la qualité de l'eau des ouvrages construits par l'équipe de l'Initiative de l'Alimentation en Eau et l'Assainissement en Milieu Rural (**RWSSI**)?
- Explorer les **sciences participatives** ou «**citizen science** » pour l'amélioration des connaissances sur la qualité de l'eau;

# Pistes de réflexions pour les acteurs de AfDB/ WASH (2)

- Faire saisir dans une base de données les nombreuses informations déjà existantes sous format papier sur les forages et les puits issus des services WASH;
- Renforcement des capacité des acteurs du secteur WASH et les scientifiques pour lutter contre la pandémie du COVID-19 en Afrique;
- Comment améliorer les moyens financiers insuffisants??

# Mobilisation des ressources financières et Gestion durable des services WASH en milieu rural

- Une réelle volonté politique des gouvernements (prendre les mesures et dispositions adaptées dans les secteurs implicitement impliqués pour le respect du cadre législatif et réglementaire lié à l'eau et l'assainissement);
- Identifier des nouveaux mécanismes innovateurs de financement: Mettre un système «*TrakFinWASH-Rural*» dans tous les pays africains;

Exemples de mécanismes «*TrackFin*» au Mali, au Ghana, etc;

# Mobilisation des ressources financières et Gestion durable des services WASH en milieu rural

- Comblent les besoins de financement des programmes nationaux WASH par le biais de la fiscalité, des banques, **des gros et petits transferts financiers**, etc;
- Accroître **l'aide publique** au développement affectée au secteur WASH en milieu rural, et aider les pays vulnérables au risque climatique à accéder aux financements dédiés à leur lutte et axés sur les services WASH en milieu rural;
- Fournir des services durables, aptes à résister au dérèglement climatique, qui suscitent un changement de comportement pérenne;
- Améliorer la planification, le suivi, la redevabilité et la gestion adaptative, en impliquant les populations concernées à toutes les étapes.

# Suggestion à AfDB/RWSSI:

- Faire un inventaire complet des système AEP fonctionnel et non fonctionnel en milieu rural en Afrique;

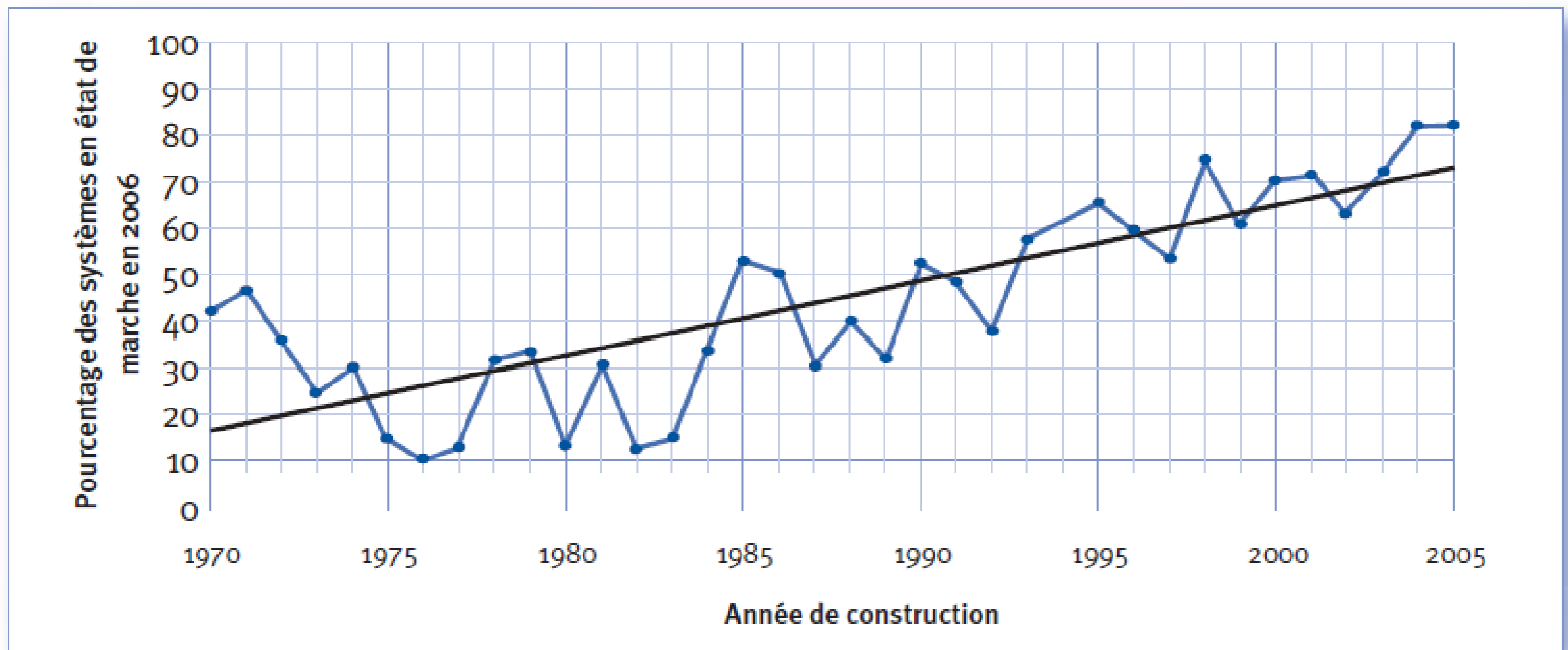


Figure 1 – Fonctionnalité des systèmes d’approvisionnement d’eau en zones rurales par âge (six districts de Tanzanie)

**Merci de votre aimable attention !!**



**Email: [ouedraogo.issoufou03@gmail.com](mailto:ouedraogo.issoufou03@gmail.com)**