

Rain Cell : surveiller les précipitations et les inondations à partir du réseau de téléphonie mobile

Cameroun, 2022 - 2025

KACOU Modeste

- Chercheur, Université Félix Houphouët-Boigny
- Coordonnateur adjoint Réseau International de Recherche RAINSMORE

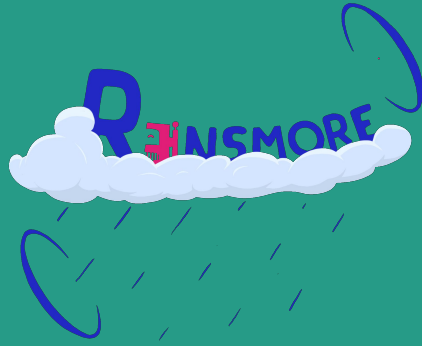


CLIMATE CHANGE CONFERENCE AFRICA
Yaounde - Cameroon
23 - 24 october 2023
#CCCA2023



1. *Présentation du Réseau International de Recherche RAINSMORE*
2. *L'Initiative Rain Cell*
3. *Evaluation de la technique Rain Cell*
4. *Points Clefs*
5. *Contacts*

RAINSMORE



Logo Rain Cell Africa, 2015

RAINSMORE

- *Signification: "Raincell et Autres INnovations, Satellites et Mesures Opportunistes issues des Réseaux de télécommunication, pour Estimation et spatialisation des précipitations" est un Réseau International de Recherche (IRN)*
- *financé par l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) sur la période 2022 – 2025*
- *L'IRN RAINSMORE est né à la suite de 2 projets pilotes collaboratifs :*
 - *Le projet 'SMART' (Smart Monitoring of the Atmosphere and Rain using Telecommunication network) au Cameroun financé par le fond des nations unis Data4development;*
 - *Le projet Rain Cell Africa Niger soutenu par la Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR) de la Banque Mondiale.*
- *Etendue géographique IRN : Afrique, Amérique du Sud, France.*



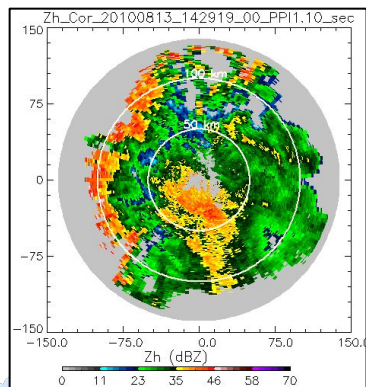
RAINSMORE

- **L'IRN RAINSMORE** : double coordination franco-ivoirienne
- **Objectif de RAINSMORE** :
 - *Rassembler des experts en science des données et en sciences hydrométéorologiques, afin d'innover ensemble*
 - *Améliorer la mesure et l'analyse des précipitations à travers l'exploitation des données opportunistes météo-sensibles.*
- **Fonctionnement** :
 - *séminaires périodiques et des workshop annuels, lieux de partage sur les avancées au niveau des différents travaux de recherche et les nouvelles techniques de traitement.*
 - *Formation et encadrement de Masters et doctorants*



NOTRE INITIATIVE: Rain Cell

- *Des inondations de plus en plus fréquentes et de plus en plus extrêmes en raison du changement climatique dans les grandes villes africaines*
- *Les grandes villes africaines affichent une vulnérabilité de plus en plus croissante*

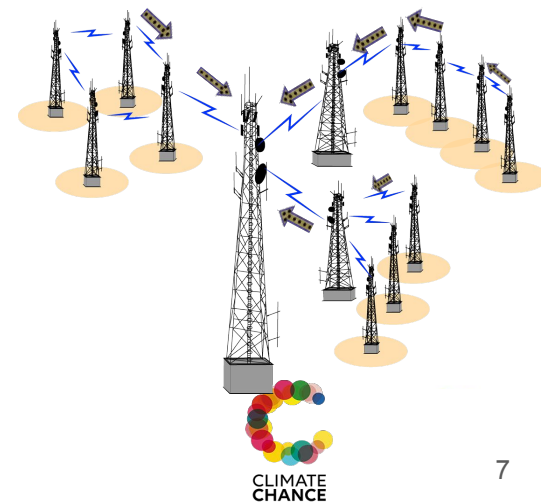


- **Besoin urgent de données de pluie de haute résolution spatiale et temporelle et en quasi temps réel pour le développement de solutions d'adaptation, de système d'alerte précoce ou de prévision immédiate**

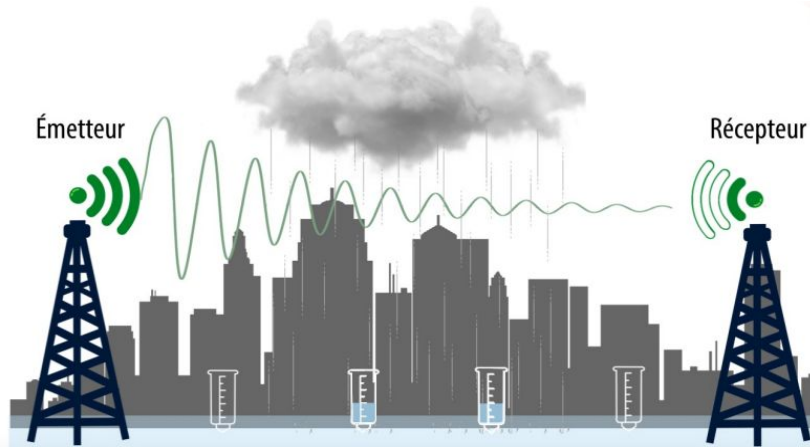


NOTRE INITIATIVE: Rain Cell

- *Insuffisance de réseaux denses (pluviographes, et ou radar météorologiques) pour l'observation détaillée des évènements pluvieux à l'origine de ces catastrophes*
 - *D'où la nécessité de trouver et d'exploiter des instruments et outils abondamment disponibles dans nos centres urbains*
- *Exemple : les réseaux de télécommunication*



NOTRE INITIATIVE: Rain Cell

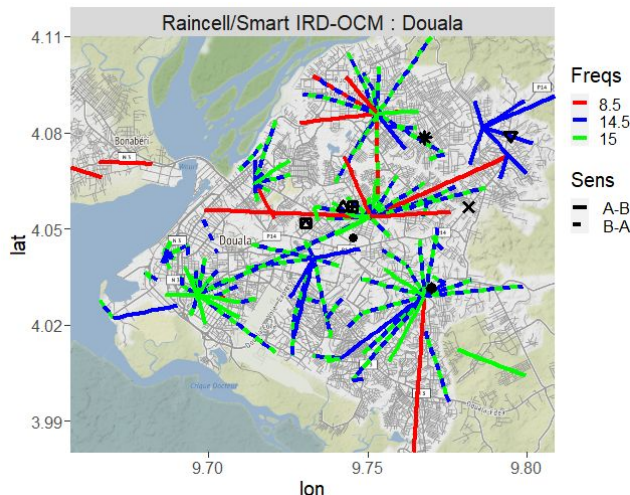


- *Les Faisceaux Hertziens sont utilisés par les opérateurs de téléphonie mobile sur une partie de leur réseau (backhaul)*
- *La pluie atténue les signaux micro-ondes entre les antennes relais*
- *En mesurant les fluctuations du signal reçu, on peut estimer le taux de précipitation*



NOTRE INITIATIVE: Rain Cell

- *les réseaux de télécommunication occupent **densement** nos villes africaines (exemple: Douala, plus de 400 liens doubles)*
- ***Tendance à la hausse** dans le cadre de futur déploiement de la 5G*
- *Chaque paire d'antennes qui forme un lien **intersecte** **constitue** ainsi **un potentiel point de mesure pluviométrique***
- *A l'échelle de la ville sur le réseau, **on peut cartographier les pluies***



NOTRE INITIATIVE : Rain Cell

- *recycler les données cachées dans le réseau de télécommunication en informations utiles à l'aide de techniques innovantes pour la surveillance des risques climatiques.*
- *Rain Cell Africa: « Promouvoir en Afrique une méthode extrêmement innovante pour mesurer les pluies : grâce aux réseaux de téléphonie mobile ».*
- *A Douala, où dans un partenariat entre l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et l'opérateur Orange Cameroun les données de puissances transmises et reçues sont exploitées pour la production de cartes de pluie haute résolution sont produites en temps réel.*

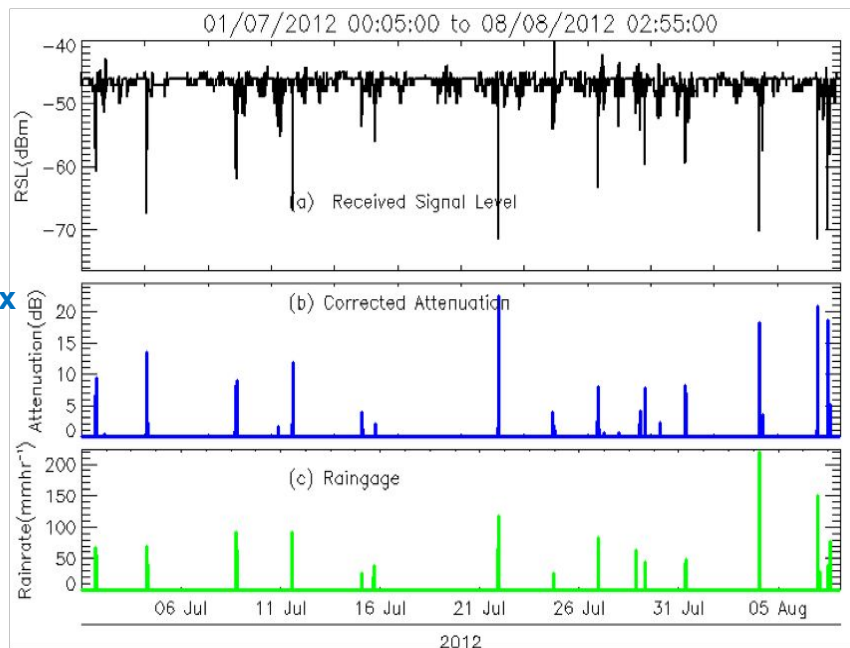


Evaluation

Données brutes de
L opérateur mobile

Evènements pluvieux
Déteçtés

Pluie
Mesurée par
pluviomètre

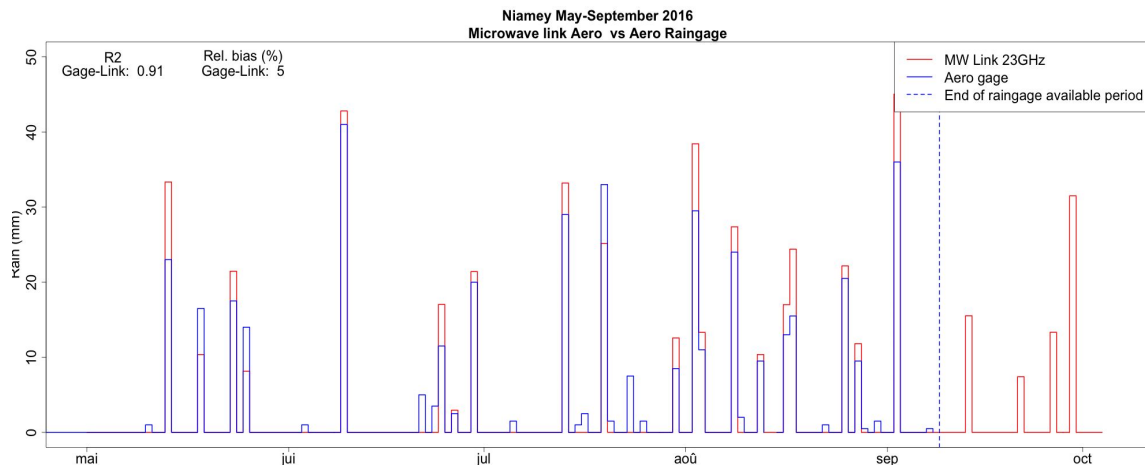


- Les différentes évaluations ont montré que les liens microondes reproduisent avec **une bonne précision** :

- La distribution de la pluie
- La dynamique de la pluie



Evaluation



Gauge : 296 mm
Gauge / Link :

Link : 280 mm (-5%)
 $r^2 = 0.91$

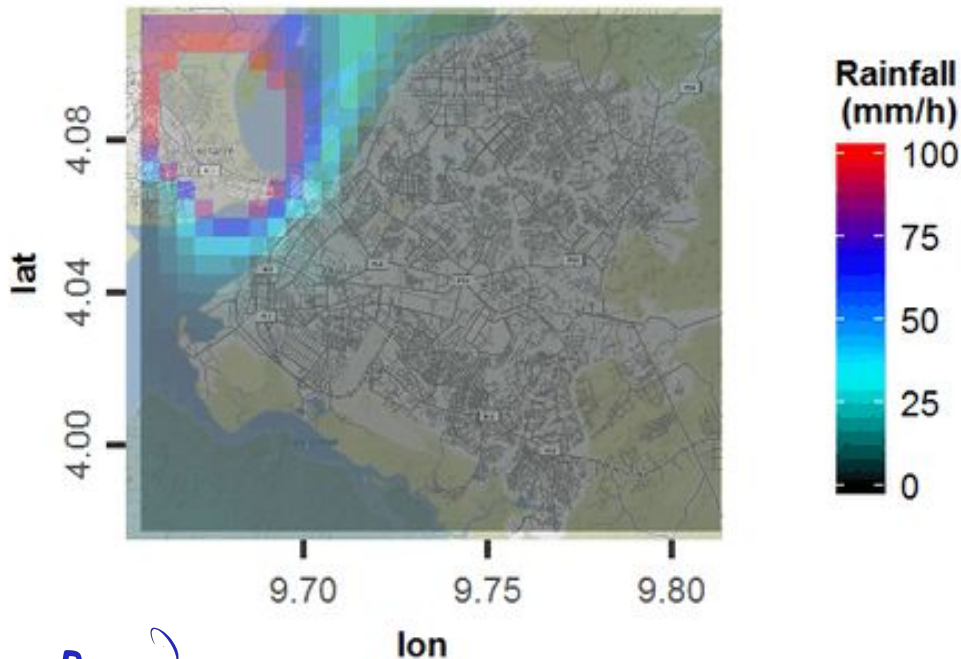
- Les différentes évaluations ont montré que les liens microondes reproduisent avec **une bonne précision** :

- La distribution de la pluie
- La dynamique de la pluie
- La quantité de pluie tombée



Evaluation

Rainfall rate over Douala
2022-06-04 20:40:00 UTC

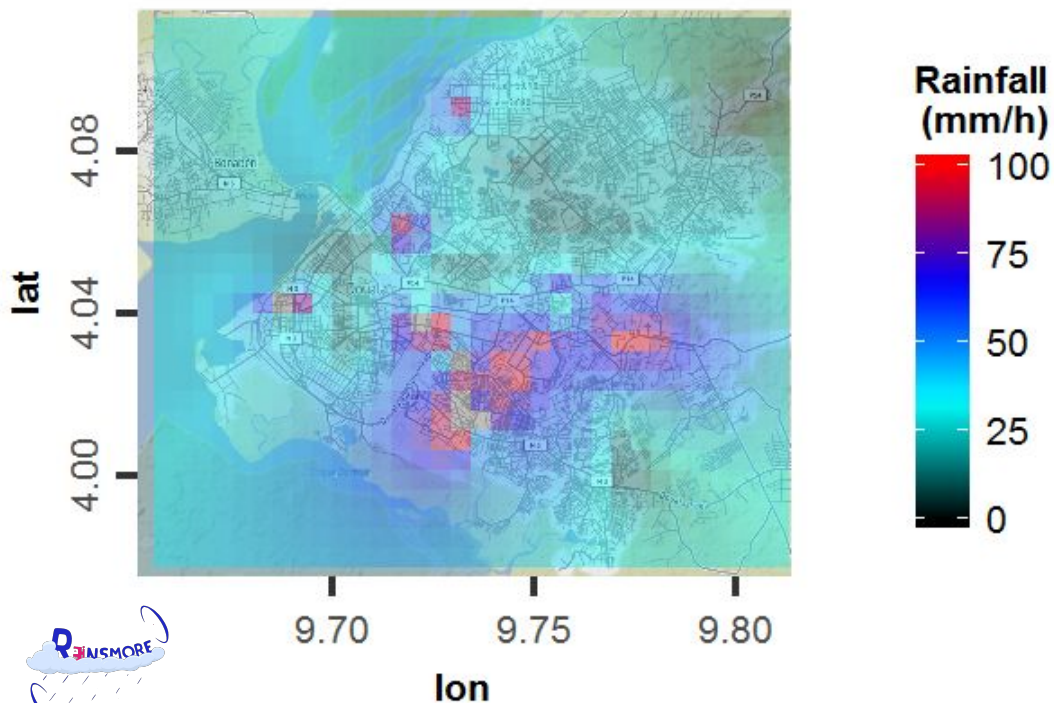


Les différentes observations ont montré que les liens microondes reproduisent avec **une bonne précision** :

- La distribution de la pluie
 - La dynamique de la pluie
 - La quantité de pluie tombée
 - La variabilité spatiale de la pluie
- Caractéristiques très utiles pour le développement de solutions d'atténuation face.

Evaluation

Rainfall rate over Douala
2023-10-13 12:25:00 UTC



- *Toutes les 15 minutes, les statistiques sur les puissances sont fournies en temps réel par l'opérateur Orange Cameroun*
- *Les cartes de pluie sont disponibles en temps réel*
- *Le réseau de téléphonie mobile devient ainsi un système de suivi des évènements intenses !*
 - *Alertes / inondations*
 - *Autres risques liés à la pluie (maladies à vecteurs etc...)*
 - *Agriculture*
 - *Assurances*
 - *Hydro-électricité / transport*

2023-

Points clefs

- Cette nouvelle technique de mesure de la pluie est en cours d'initiation dans plusieurs autres pays notamment grâce à programme CREWS de l'OMM (Togo, Tchad (phase de discussion avec les opérateurs)), le Niger (premiers pays pilotes), la Côte d'Ivoire (bientôt)
- Rain Cell est une technique « **low-cost** » car elle s'appuie sur un **réseau d'infrastructures existantes** et maintenues fonctionnelles par les opérateurs
- C'est une technique qui vient en **complément** des techniques de mesures existantes;
- Elle constitue une **révolution pour certaines régions du monde à déficit d'observations**;
- Elle offre de **nouvelles opportunités** à saisir pour l'observation de variables clefs : météo / climat / environnement par le **recyclage de données issues des télécoms**.
- Elle doit être adoptée par les différents services hydrologiques et météorologiques des pays africains (accompagnement **OMM**)



Contact

- **Dr KACOU Modeste, UFHB, Abidjan, Côte d'Ivoire**

Whatsapp +225 07 08 09 01 94

modeste.kacou05@ufhb.edu.ci / modeste.kacou@ird.fr

- **Dr Marielle GOSSET, IRD/GET, Toulouse, France**

marielle.gosset@ird.fr





MERCI POUR VOTRE ATTENTION

- Pitch Corner SMDC2022 -

