

M. Ali Doumounia, étudiant en thèse au **Laboratoire de Matériaux et Environnement (LAME) de l'école doctorale Sciences et technologies de l'Université de Ouaga I** Professeur **Joseph Ki-Zerbo** soutiendra sa thèse de doctorat unique : spécialité Télédétection et Hydrométéorologies, option : Sciences appliquées, le 29 janvier 2016, à l'institut de formation ouverte et à distance (IFOAD) de l'Université Ouaga 1- Professeur Joseph Ki-Zerbo, sur le thème :

« Estimation des précipitations à partir des liens micro-ondes commerciaux de télécommunication cellulaire en Afrique ».

Les travaux de cette thèse ont été réalisés au laboratoire LA.M.E, sous la direction de François Zougmoré, Professeur Titulaire Université Ouaga I-Pr Joseph Ki-Zerbo et la codirection de Marielle Gosset, Chargée de Recherche à l'IRD, GET, Toulouse (France).

Monsieur Doumounia défendra sa thèse devant le Jury composé de :

M. Remko UIJLENHOET, Professeur Titulaire, Université de Wageningen (Pays-Bas) : Président

M. Emmanuel EDEE, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo) : Rapporteur

M. Zacharie KOALAGA, Professeur Titulaire, Université Ouaga I-Pr Joseph Ki-Zerbo : Examineur

Mme Marielle GOSSET, Chargée de Recherche à l'IRD, GET, Toulouse (France) : Co-Directrice de Thèse

M. Agnidé Emmanuel LAWIN, Maître de Conférences, Université d'Abomey-Calavi (Benin) : Rapporteur

M. Oumarou SIE, Maître de Conférences Université Ouaga I-Pr. Joseph Ki-Zerbo : Rapporteur

M. Frédéric CAZENAVE, Ingénieur de Recherche IRD (Grenoble, France) : invité

Résumé

Que ce soit l'agriculture, la gestion des ressources en eau, les alertes à la sécheresse ou aux inondations, l'analyse climatique etc, le suivi des pluies est essentiel dans de multiples domaines. Cependant en Afrique, et particulièrement dans la zone sahélo-sahélienne, les réseaux d'observations demeurent insuffisants en nombre et en couverture. Ainsi pour le Burkina-Faso, on a un pluviomètre pour 1480 km². Ce n'est pas le cas des antennes relais pour la téléphonie mobile qui couvrent 90% des zones habitées dans le monde. La couverture au Burkina pour le seul opérateur Télécel était de 80% en fin 2014. Les antennes relais des télécommunications, outre la transmission des signaux radios, enregistrent les perturbations du signal en partie dues aux précipitations, aux fins de surveillance de la qualité et de maintenance des réseaux. Ces données collectées par les opérateurs de téléphonie mobile pourraient améliorer le suivi quantitatif et la spatialisation des pluies. Le principe est simple : lorsque les signaux émis entre deux pylônes de télécommunication pour transporter l'information utile rencontrent une cellule pluvieuse, ils perdent en puissance à cause de l'effet de la pluie sur les liens micro-ondes. Cette perte de puissance est utilisée pour déterminer la

quantité d'eau de pluie tombée entre les deux antennes relais, puis au sol. Cette méthode de suivi des précipitations à partir des liens commerciaux de télécommunication terrestres a été mise en œuvre pour la première fois au Burkina Faso, en Afrique de l'Ouest. Grâce à la collaboration avec l'opérateur de téléphone cellulaire, Télécel Faso, l'atténuation sur un lien micro-onde de longueur 29 km, fonctionnant à 7 GHz a été surveillée au pas de temps de 1s durant la mousson 2012 et 2013. Les séries chronologiques d'atténuation sont transformées en taux de pluie et comparées aux données pluviométriques. La méthode a prouvé son efficacité, montrant une fiabilité de 95% pour la détection des jours pluvieux au-dessus de 5 mm/jour. La corrélation entre les séries pluviométriques journalières issues du lien et du pluviographe est de 0,8. Le biais sur le cumul pluviométrique de la saison est moins de 10%. Les séries temporelles au pas de temps de 5 min sont également bien corrélées aux séries radar et pluviographique, pour chacun des événements pluvieux analysés. Ces résultats démontrent le potentiel de l'exploitation des réseaux nationaux et régionaux de télécommunication mobile pour la surveillance des précipitations en Afrique, où les réseaux de pluviographes et pluviomètres opérationnels se dégradent tandis que les risques hydrométéorologiques sont de plus en plus nombreux.

Mots clés : micro-ondes, précipitations, atténuation, télécommunication, hydrométéorologie, pluie convective, estimation quantitative des précipitations (EQP).