RSTE
Revue des Sciences, de Technologies et de l'Environnement Volume 3
Édition spéciale, Université d'été 2ème édition Mahajanga, novembre 2020

MIGRATION DE LA ZONE DE CONVERGENCE INTERTROPICALE DANS LE CANAL DE MOZAMBIQUE

RABENIAINA Anjara Davio Ulrick,
RAKOTOVAO Niry Arinavalona, RATIARISON Adolphe

Laboratoire Dynamique de l'Atmosphère du Climat et des Océans (DyACO)
Université d'Antananarivo
Email addresses: davioulrick@gmail.com (Rabeniaina Anjara Davio), rakotonirinachristianpierre@gmail.com (Rakotonirina Christian), rakniry@gmail.com (Rakotovao Niry A.), aaratiarison@yahoo.fr (Ratiarison Adolphe A).

Résumé

La Zone de Convergence Intertropicale où la ZCIT se migre de plus ou moins de quinzième de dégré vers l'hémisphère Nord et l'hémisphère Sud tout au long de l'année suivant la position du soleil. Une zone de basse pression se répartit sur les régions fortement ensoleillées et nait des gros nuages. Le régime pluviométrique de Madagascar est lié par le mouvement saisonnier de la ZCIT. L'objectif de cette étude sera donc de localiser le passage de la zone de convergence intertropicale dans le canal de Mozambique qui est à l'origine d'une forte précipitation à Madagascar. La zone d'étude est délimitée entre 35°E à 52°E de longitude Est et de 5°S à 25°S de latitude Sud. L'étude est basée sur les données de pression et de précipitations issues de l'ECMWF et de l'OLR collectée auprès du site de NOAA couvrant une période de 1979 à 2017. La recherche de la zone de minimum de basse pression a conduit à la localisation de la ZCIT où des amas nuageux et des fortes précipitations sont présentes dans ces régions

Mots-clés : Pression, OLR, Precipitation, ZCI**T**

Abstract

The Intertropical Convergence Zone (ITCZ) migrates more or less than a fifteenth of a degree towards the Northern hemisphere and the Southern hemisphere throughout the year depending on the position of the sun. An area of low pressure is distributed over the regions with strong sunshine and large clouds emerge. The rainfall regime of Madagascar is linked by the seasonal movement of the ITCZ. The objective of this study will therfore be to locate the passage of the intertropical convergence zone in the Mozambique channel which is the cause of heavy precipitation in Madagascar. The study is based on pressure and precipitation data from the ECMWF and the OLR collected from the NOAA site covering a period from 1979 to 2017. The search for the low pressure minimum zone led us the location of the ITCZ where cloud clusters and heavy precipitation are present in these regions.

Introduction

Le passage de la Zone de Convergence Intertropicale dans le canal de Mozambique a eu des fortes conséquences dans la grande île de l'Océan Indien : Madagascar. Des fortes pluies durant quelques jours ont provoqués des inondations, ravagés des maisons, détruit les cultures, des routes nationales bloqués. Ces effets nous ont incités à étudier la migration de la zone de convergence intertropicale dans le Canal de Mozambique. Des questions s'ouvrent quels sont les mois concernés lors du passage de la ZCIT dans l'île ? Cet article est divisé en trois parties : en premier, la zone d'étude et les données utilisées sont présentées, ensuite, les méthodes et enfin les résultats et discussions.

Représentation de la zone d'étude et les données utilisées

L'étude a été menée dans le Canal de Mozambique incluant Madagascar. Elle est délimitée entre :

- 35°E ≤ Longitude ≤ 52°E
- 5°S ≤ Latitude ≤ 25°S

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

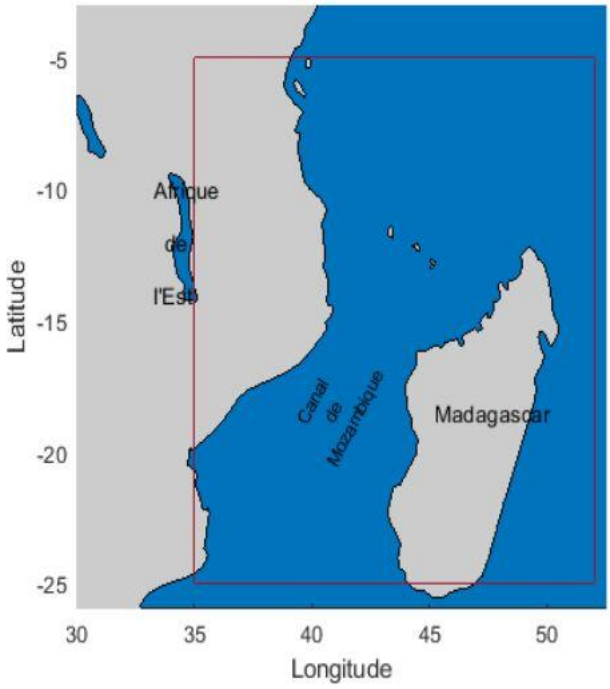

Figure 1 : Zone d'étude

Les données utilisées pour la réalisation de cette étude sont des données de pression et de précipitation provenant du ECMWF et des données de l'OLR issues du NOAA couvrant une période de 1979 à 2017.

Méthodologie

Moyenne

La moyenne est une mesure (statistique) caractérisant les éléments d'un ensemble de quantités : elle exprime la grandeur qu'aurait chacun des membres de l'ensemble s'ils étaient tous identiques sans changer la dimension globale de l'ensemble (Geller, 1991).

$$\text{Moyenne} = \frac{1}{N}\sum_{i} X_i$$

Recherche de maximum et de minimum

Dans un ensemble ordonné, le plus grand élément (ou le plus petit) d'une partie de cet ensemble est un extremum maximum (ou minimum) s'il est supérieur (ou inferieur) à tous les autres éléments de la partie (Maria Güell i Pons, 2015).

Localisation de la Zone de Convergence Intertropicale

La zone de convergence intertropicale se situe dans une zone de basse pression, de forte précipitations, et dans des zones très nuageux. Sa localisation se fait ainsi par le biais de ces 3 variables dans lesquelles :

- Pression ≤ 1,013 atm
- OLR ≤ 240 W/m

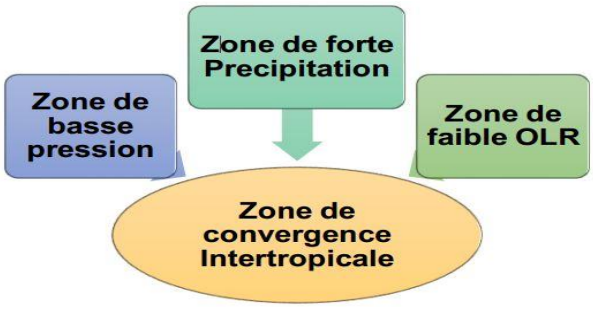

Figure 2 : Schéma montrant les caractéristiques de ZCIT

Résultats et Discussion

La Zone de Convergence Intertropicale est localisée dans une zone de basse pression, une zone de forte précipitation et de faible OLR (Outgoing Long Radiation).

Les positions de la zone de convergence intertropicale dans le canal de Mozambique le long de l'année sont présentées par les figures suivante. En ordonné, la latitude et en abscisse la longitude. La ligne pointillée en noir marque la migration de la zone de convergence intertropicale.

Pression

Janvier

Au mois de janvier, la zone de convergence intertropicale atteint sa position la plus basse dans

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

l'hémisphère Sud. Elle arrive jusqu'à la latitude 21°Sud dans le Canal de Mozambique. Son influence s'étend sur le Nord et le Nord-Ouest de Madagascar.

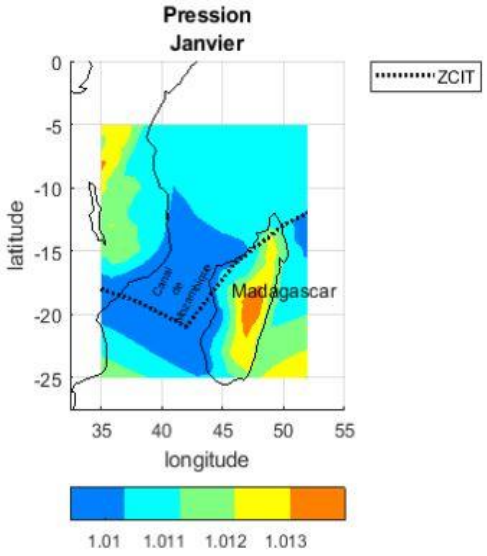

Figure 3 : Localisation de la zcit par la pression au mois de janvier

Février

Pendant le mois de février, la zone de convergence intertropicale commence à se migrer vers le Nord. Au cours de sa remontée, la partie Nord et Nord-Ouest de Madagascar reste sous son influence comme montre la figure 4 suivante :

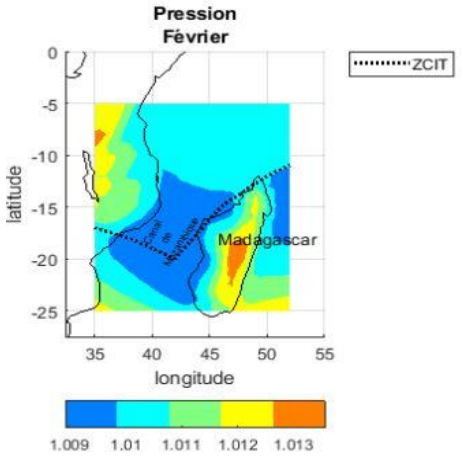

Figure 4 : Localisation de la zcit par la pression au mois de février

Mars

La figure 5 suivante montre la position de la zone de convergence intertropicale au cours du mois de mar. Elle continue sa remontée vers le nord et perd peu à peu de son influence sur la partie Nord de Madagascar.

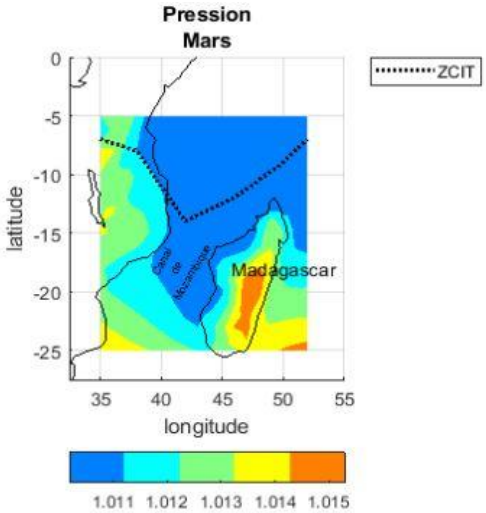

Figure 5 : Localisation de la zcit par la pression au mois de mars

Avril

La zone de convergence intertropicale continue toujours sa remontée et n'a que peu d'influence sur Madagascar au mois d'Avril comme montre la figure 6 suivante :

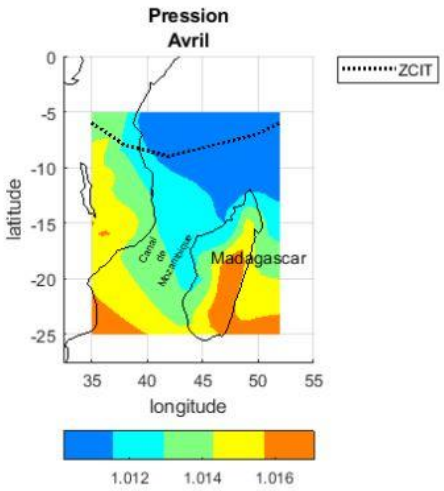

Figure 6 : Localisation de la zcit par la pression en avril

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

Octobre

Au mois d'Octobre, la zone de convergence intertropicale commence à descendre de l'hémisphère Nord vers l'hémisphère Sud. Durant sa descente, elle n'a pas encore d'impact sur Madagascar. Elle est représentée par la figure 7 suivante :

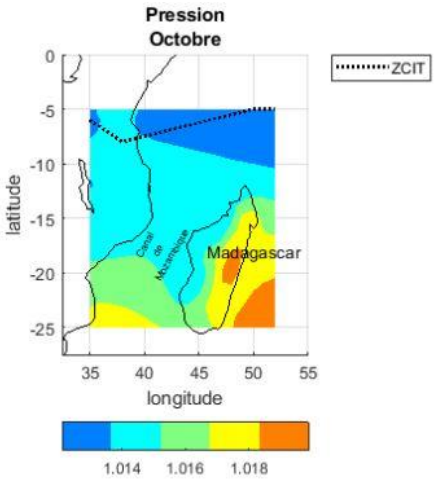

Figure 7 : Localisation de la zcit par la pression en octobre

Novembre

Durant le mois de novembre, elle poursuit sa descente dans l'hémisphère Sud mais n'a pas encore d'impact sur la grande île de l'Océan Indien comme elle est représentée sur la figure 8 ci-dessous :

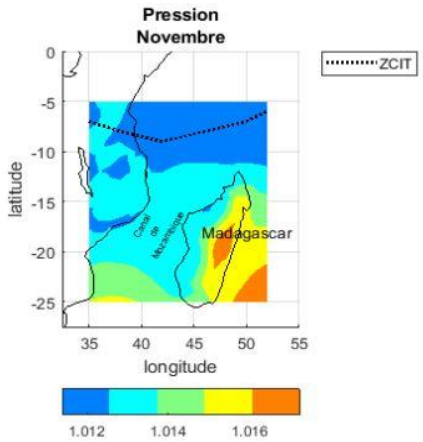

Figure 8 : Localisation de la zcit par la pression au mois de novembre

Décembre

La zone de convergence intertropicale commence à en avoir d'effet sur Madagascar qu'en mois de décembre. Elle continue encore à descendre comme telle est présentée sur la figure 9 suivante :

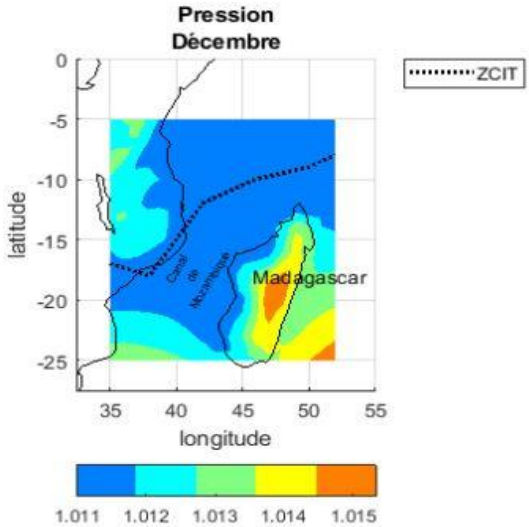

Figure 9 : Localisation de la zcit par la pression au mois de décembre

Précipitations

La zone de convergence intertropicale est très souvent accompagnée par des fortes précipitations. Des pluies torrentielles sont remarquées durant sa migration de l'hémisphère Nord à l'hémisphère Sud.

Janvier

La zone de convergence intertropicale atteint sa position le plus méridionale au cours de sa migration dans l'hémisphère Sud au mois de janvier. Lors de son passage dans le canal de Mozambique et au Nord et Nord-Ouest de Madagascar, on aperçoit une forte précipitation qui se répartisse dans toute les régions de Madagascar comme tel est montré par la figure 10 ci-dessous :

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

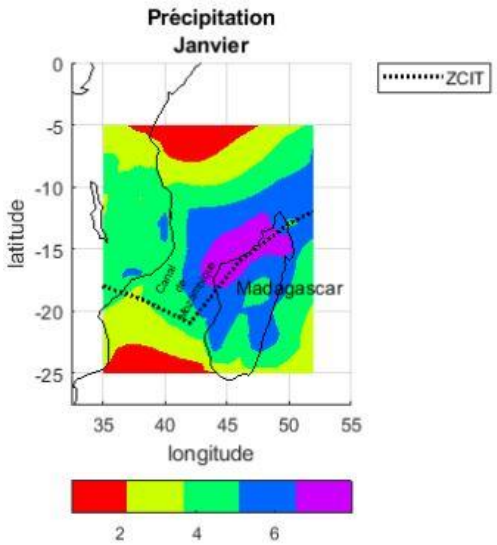

Figure 10 : Localisation de la zcit par la précipitation au mois de Janvier

Février

Durant le mois de février, la partie Nord et Nord-Ouest de Madagascar reste encore sous l'influence de la zone de convergence intertropicale comme telle est représentée dans la figure 11. Des fortes précipitations sont observées dans ces régions même si elle commence à remonter vers l'hémisphère Nord.

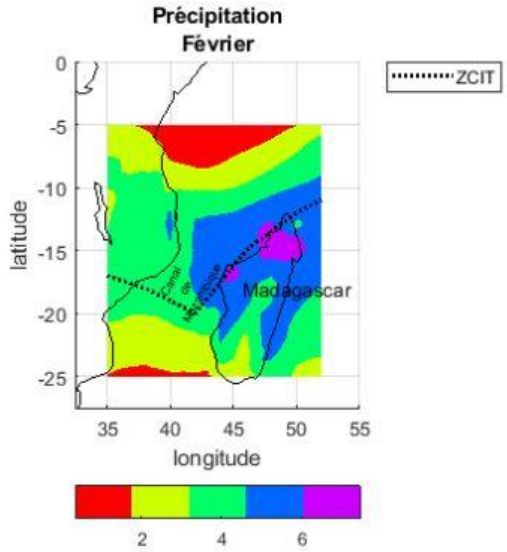

Figure 11 : Localisation de la zcit par la précipitation au mois de février

Mars

La zone de convergence intertropicale continue sa montée vers l'hémisphère Nord au mois de mars. Elle commence à perdre de son influence sur Madagascar, d'où la diminution de précipitations observées dans certaine région (figure 12).

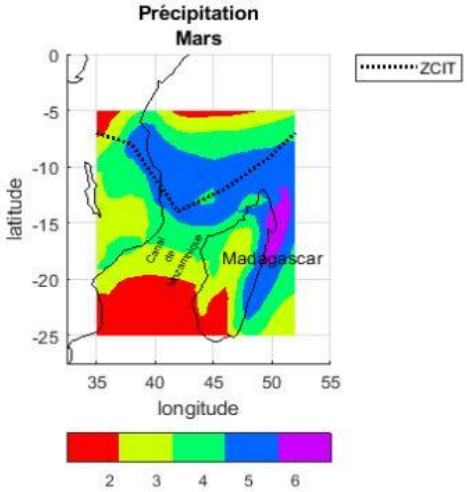

Figure 12 : Localisation de la zcit par la précipitation au mois de mars

Avril

Au mois d'avril, la zone de convergence tropicale poursuit sa remontée vers le Nord. Elle n'a presque plus d'effet sur la précipitation à Madagascar. Les régions qui reçoivent beaucoup de pluie se migrent ainsi vers le Nord (figure 13).

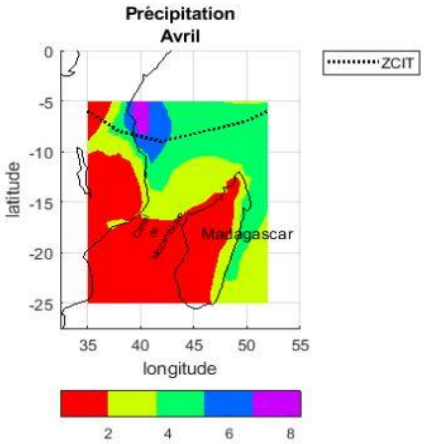

Figure 13 : Localisation de la zcit par la précipitation au mois d'avril

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

Octobre

Au mois d'Octobre, la zone de convergence intertropicale commence à descendre de son voyage dans l'hémisphère Nord. Elle commence sa compagne dans l'hémisphère Sud. Cependant, elle n'a pas d'encore d'effet sur la précipitation à Madagascar. La figure 14 suivante représente la migration de la zone de convergence intertropicale au mois d'octobre.

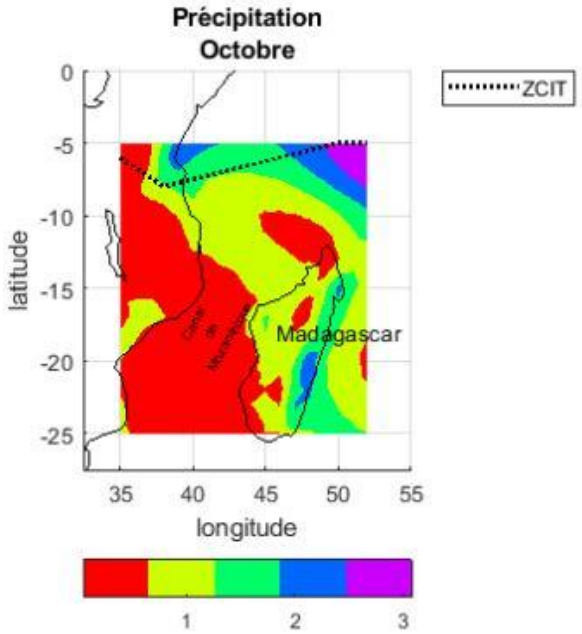

Figure 14 : Localisation de la zcit par la précipitation au mois d'octobre

Novembre

La zone de convergence intertropicale continue toujours à descendre dans l'hémisphère Sud au mois de novembre (figure 15). Elle commence à apporter de la pluie reste encore sans effet à Madagascar. Pourtant, la zone à forte précipitation commence à descendre.

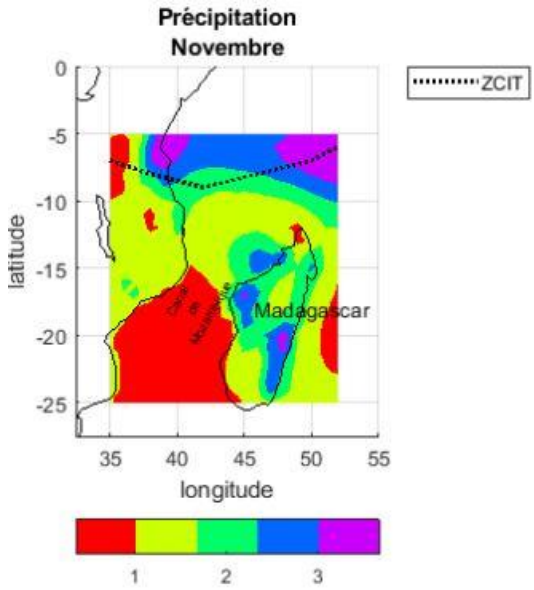

Figure 15 : Localisation de la zcit par la précipitation au mois de novembre

Décembre

L'influence de la zone de convergence intertropicale commence en avoir d'effet sur la précipitation à Madagascar au mois de décembre. Certaines régions commencent à recevoir beaucoup de pluie telle indiquée dans la figure 16.

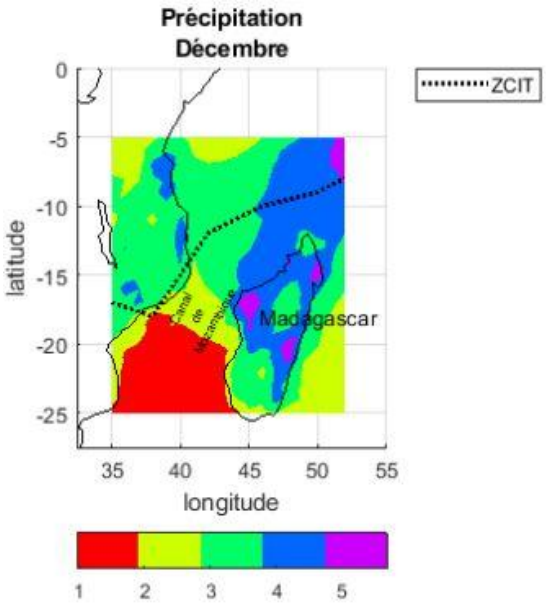

Figure 16 : Localisation de la zcit par la précipitation au mois de décembre

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

OLR

Dans la zone de convergence intertropicale, l'air est chaud d'origine thermique. Puis l'air chaud s'élève dans l'atmosphère formant ainsi des gros amas nuageux très souvent synonyme de pluie.

Janvier

Au mois de janvier, la zone de convergence intertropicale atteint sa position le plus bas au cours de l'année dans l'hémisphère Sud. Des nuages noirs sont observés dans au Nord et Nord-Ouest de Madagascar. Tout cela est détaillé dans la figure 17 ci-dessous.

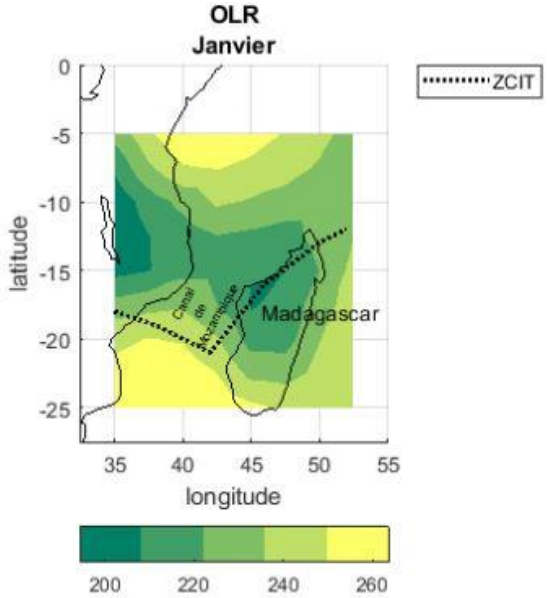

Figure 17 : Localisation de la zcit par l'OLR au mois de janvier

Février

La zone de Convergence Intertropicale entame sa remontée vers l'hémisphère Nord. Des amas nuageux sont présents au Nord et Nord-Ouest de Madagascar qui reste sous son influence comme le montre la figure 18 suivante :

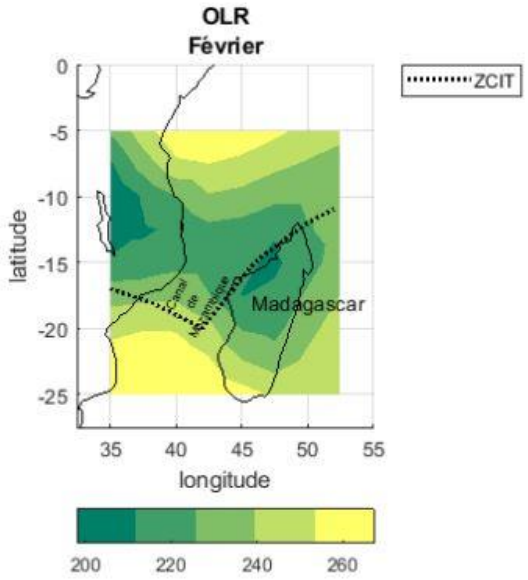

Figure 18: Localisation de la zcit par l'OLR au mois de février

Mars

La figure 19 ci-dessous représente la localisation de la zone de convergence intertropicale durant le mois de mars. La zcit poursuit sa remontée vers l'hémisphère Nord et perd peu à peu son influence à Madagascar.

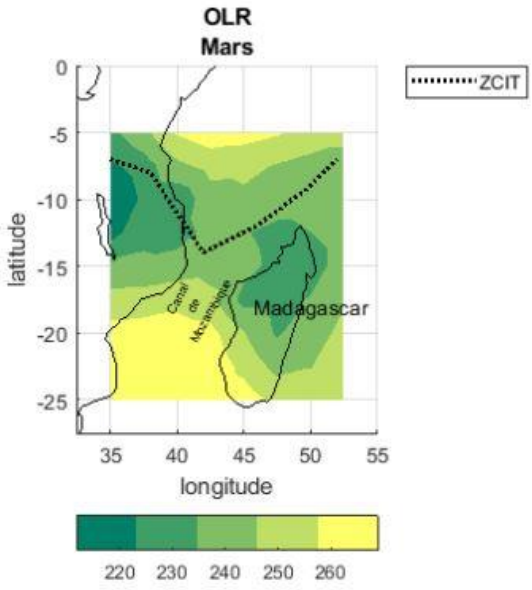

Figure 19 : Localisation de la zcit par l'OLR au mois de mars

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

Avril

La zone de convergence intertropicale se migre vers l'hémisphère Nord avec l'amas nuageux. Elle n'a que très peu d'influence à Madagascar. La figure 20 suivante montre la migration de la ZCIT au mois d'avril.

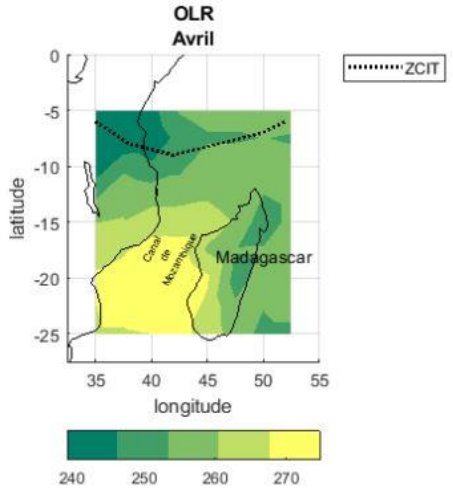

Figure 20 : Localisation de la zcit par l'OLR au mois d'avril

Octobre

Durant le mois d'octobre, la zone de convergence intertropicale entame sa voyage en hémisphère Sud. Elle est localisée au voisinage de l'équateur géographique et n'a pas encore d'impact sur Madagascar comme l'indique la figure 21 ci-dessous :

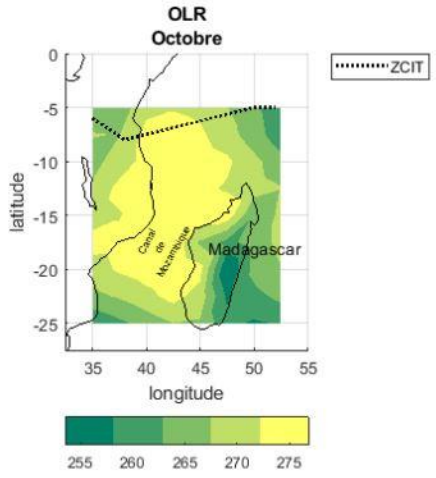

Figure 21 : Localisation de la zcit par l'OLR en octobre

Novembre

La zone de convergence intertropicale poursuit sa descente dans l'hémisphère Sud au mois de novembre. Cependant, elle n'a pas encore d'influence sur Madagascar. La figure 22 suivante montre la migration de la ZCIT au mois de novembre.

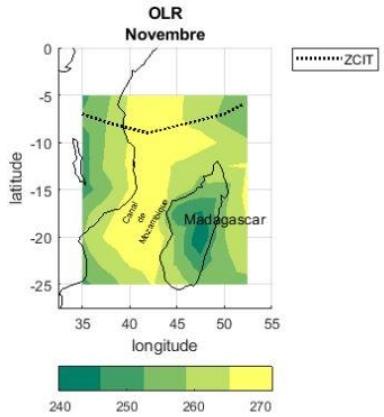

Figure 22 : Localisation de la zcit par l'OLR au mois de novembre

Décembre

En décembre, la zone de convergence intertropicale commence à en avoir d'influence à Madagascar. Des amas nuageux sont entrains de se former au-dessus des certaines régions du Nord et Nord-Ouest de Madagascar. Tout cela est détaillé dans la figure 23 ci-dessous :

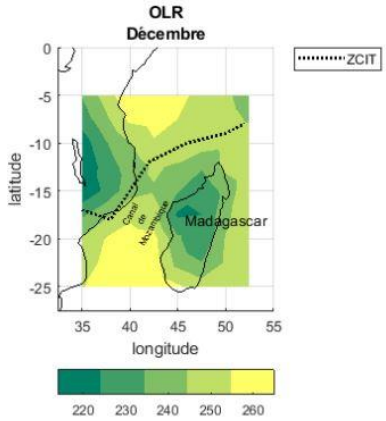

Figure 23 : Localisation de la zcit par l'OLR au mois de décembre

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

Conclusion

Rappelons que l'objectif de cette étude était de localiser les migrations de la zone de convergence intertropicale dans le canal de Mozambique d'une part et d'autre part de connaître les mois concernés au cours de son voyage dans l'hémisphère Sud en utilisant des données de pressions, de précipitations issues de l'ECMWF et de l'OLR provenant de NOAA couvrant une période entre 1979 à 2017.

Les résultats des analyses effectuées le long de cette étude ont révélé que :

La zone de convergence intertropicale se trouve ainsi dans des zones de basse pression, des zones à fortes précipitations et dans des zones recouvertes des amas nuageux.

La latitude maximale atteint lors de sa descente dans l'hémisphère Sud est de 21°S durant le mois de janvier.

La zone de convergence intertropicale entame sa décente dès le mois d'octobre et remonte en mois de février.

L'influence de la zone de convergence intertropicale sur Madagascar est lors des mois de janvier, février, mars et décembre. On peut dire donc que l'objectif de ce travail est atteint en grande partie. En guise de perspective, nous allons essayer de prédire la localisation ainsi que la trajectoire de la zone de convergence intertropicale dans le Canal de Mozambique et à Madagascar.

Références

Geller S., 1991. – Statistique. Abrégé. 4ème éd. Masson, Paris, 229p.

Maria Güell i Pons (2015). X. Algorithmes d'optimisation »