

Rapport d'activité pour le projet AD010113368R2

Camille Risi
Camille.Risi@lmd.ipsl.fr

February 20, 2025

Contents

1 Informations générales	1
2 Résultats scientifiques	1
2.1 Contexte scientifique	1
2.2 Contexte programmatique	1
2.3 Quels facteurs contrôlent l'organisation ou non de la convection en lignes de grain, et leur propagation?	2
2.4 Quelles sont les conséquences de cette organisation sur son environnement, en particulier l'humidité troposphérique?	2
3 Bibliographie	3

1 Informations générales

Titre du projet: Organisation méso-échelle de la convection: mécanismes et impact sur son environnement

Numéro de dossier: **AD010113368**

Période d'allocation : **du 2024-02-20 au 2025-02-20**

Allocation: **50 000 heures** sur Irene Rome.

Consommation: **0 heures**. Cette sous consommation s'explique par des soucis familiaux pour moi qui ont essentiellement interrompu ses activités. D'autre part, le doctorant Malek Segueni, arrivé en octobre 2024, est en train d'apprendre à lancer des simulations, après s'être concentré sur l'exploitation des simulations existantes.

2 Résultats scientifiques

2.1 Contexte scientifique

Le but était d'étudier l'organisation à méso-échelle de la convection, c'est-à-dire la façon dont les orages s'organisent, ou pas, pour former des amas plus ou moins gros comme des cyclones tropicaux ou des lignes de grain. Plus précisément, ces travaux s'articulent autour de 2 questions:

1. Quels facteurs contrôlent l'organisation ou non de la convection en lignes de grain, et leur propagation?
2. Quelles sont les conséquences de cette organisation sur son environnement, en particulier l'humidité troposphérique?

Dans ce but, j'avais réalisé, en 2020-2023, des simulations de différents types d'orages dans différentes conditions (Risi et al 2023) avec le modèle SAM (System for Atmospheric Modeling, [Khairoutdinov and Randall, 2003]), un modèle de type CRM (résolvant explicitement la convection). La demande pour 2024 visait à compléter le jeu de simulations.

2.2 Contexte programmatique

L'an dernier, une partie du temps a été consacrée à la recherche de financement et de main d'œuvre. Bonnes nouvelles: grâce aux simulations des années précédentes,

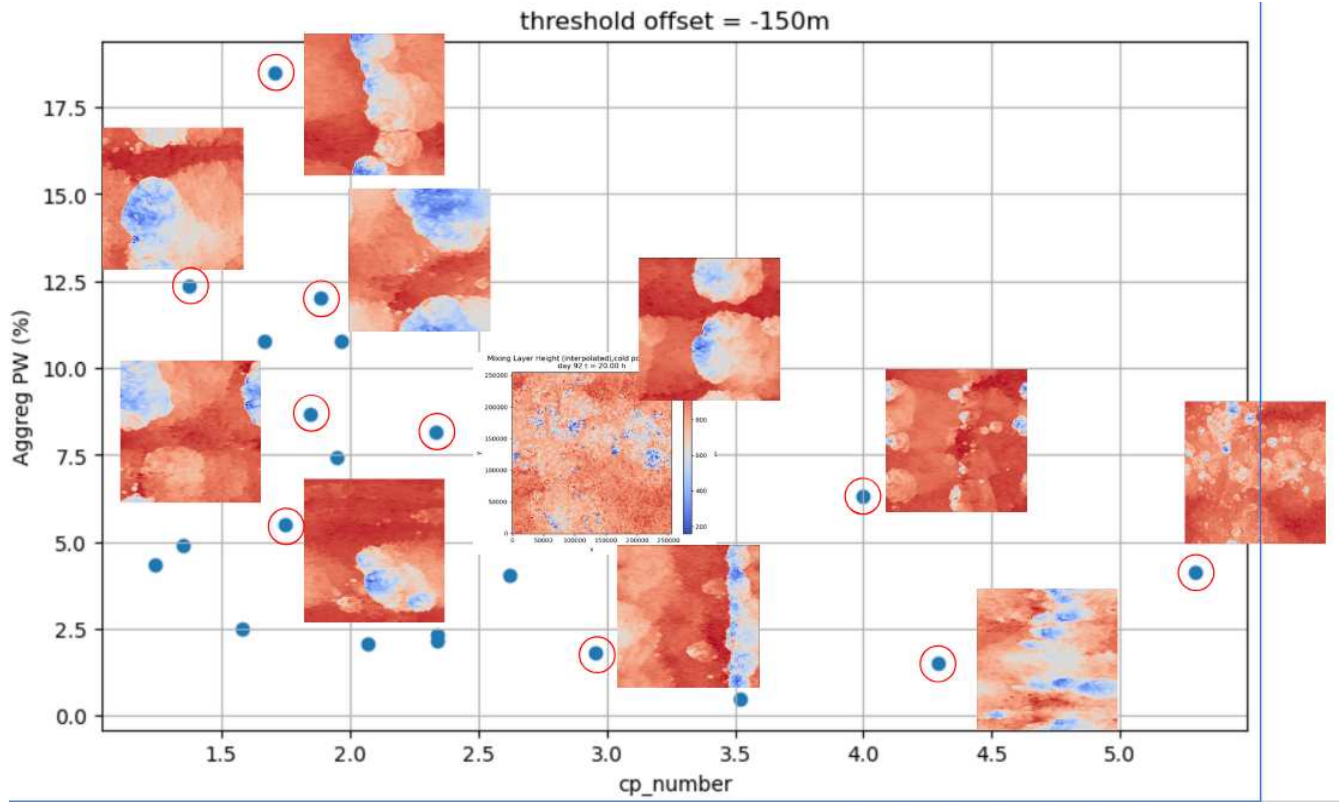


Figure 1: Degré d'organisation de la convection (quantifié par un indice d'agrégation) en fonction du nombre de poches froides dans le domaine (identifiées par l'algorithme de [Rochetin et al., 2021]), pour différentes simulations à l'échelle kilométrique réalisées avec le modèle SAM (snapshots montrés pour illustrer).

1. le concours pour les contrats doctoraux SU-ED129 a permis à Malek Seguni d'être recruté. Il vient de commencer sa thèse en octobre 2024 co-encadré par Nicolas Rochetin et moi-même.
2. le projet ANR Paléotempesto, sur l'exploitation des archives isotopiques paléoclimatiques pour reconstruire les variations passées de l'organisation de la convection, a été accepté. Il permettra de recruter un-e doctorant-e en automne 2025.

2.3 Quels facteurs contrôlent l'organisation ou non de la convection en lignes de grain, et leur propagation?

Ces travaux sont repris par le doctorant Malek Seguni. Il a passé ses premiers mois à analyser les simulations déjà existantes. En particulier, il est en train de tester l'hypothèse selon laquelle le degré d'organisation de la convection en lignes de grain est liée la densité de poches froides. On voit sur la figure 1 que cette hypothèse est vérifiée au 1er ordre: dans les simulations de lignes de grain, toute la convection est rassemblée autour d'une ou quelques poches froides, alors que dans les simulations de convection moins organisée, chaque orage a sa propre poche froide. Ce résultat est très encourageant car il permettrait à terme de développer une paramétrisation de l'organisation de la convection dans le modèle de circulation générale LMDZ, basé sur la dynamique de population des poches froides. Malek est en ce moment en train d'apprendre à lancer lui-même de nouvelles simulations.

2.4 Quelles sont les conséquences de cette organisation sur son environnement, en particulier l'humidité troposphérique?

Je dois toujours soumettre la version révisée de l'article Risi et al (en révision), mais je n'ai pas pu à cause des soucis familiaux. Je n'ai donc malheureusement rien de très nouveau par rapport au rapport d'activité de l'an dernier, où les résultats étaient détaillés.

3 Bibliographie

1. Risi, C, et al (2023). What controls the mesoscale variations in water isotopic composition within tropical cyclones and squall lines? Cloud resolving model simulations.
2. Risi, C, Langot, F, Nocet-Binois, E, Muller, C (en révision). What mechanisms explain the tropospheric drying associated with convective organization? Insights from cloud-resolving, last-saturation and analytical models.

References

- [Khairoutdinov and Randall, 2003] Khairoutdinov, M. and Randall, D. A. (2003). Cloud resolving modeling of the ARM summer 1997 IOP: Model formulation, results, uncertainties, and sensitivities. *J. Atm. Sci.*, 60(4):607–625, DOI: <https://doi.org/10.1175/1520-0469>.
- [Rochetin et al., 2021] Rochetin, N., Hohenegger, C., Touzé-Peiffer, L., and Villefranque, N. (2021). A physically based definition of convectively generated density currents: Detection and characterization in convection-permitting simulations. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 13(7):e2020MS002402.