

Éruptions volcaniques, mousson africaine, *El Niño* : les processus physiques identifiés

Communiqué de presse | 3 octobre 2017

Une étude internationale, coordonnée par une chercheuse de l'IRD, montre que les éruptions volcaniques stratosphériques peuvent déclencher des événements *El Niño* dans le Pacifique. Les chercheurs ont identifié pour la première fois les mécanismes physiques à l'œuvre : le refroidissement de la surface du continent africain, qui diminue l'intensité de la mousson et provoque une « anomalie de chaleur » à l'origine d'un coup de vent d'Ouest responsable du déclenchement d'*El Niño*. Ces résultats, qui associent des chercheurs de l'UPMC et du CNRS, sont publiés le 3 octobre 2017 dans la revue *Nature Communications*.

La communauté scientifique a montré récemment que [les grandes éruptions volcaniques ont un impact sur le climat](#)¹ : elles rejettent dans l'atmosphère des fortes quantités de soufre qui, une fois converties en aérosols, bloquent une partie du rayonnement solaire, refroidissant ainsi la surface de la Terre pendant quelques années.

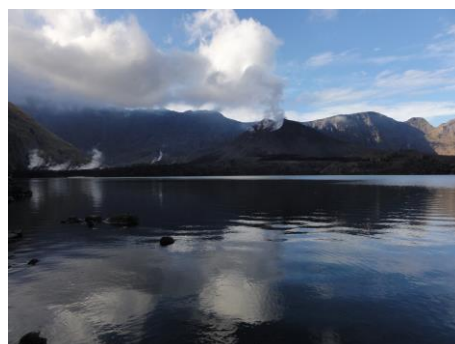
Des observations suggéraient également que les éruptions pouvaient favoriser le déclenchement d'un événement *El Niño* dans les deux années suivant l'éruption. Mais, jusqu'à présent, les chercheurs n'étaient pas parvenus à identifier le mécanisme physique à l'origine de la réponse d'*El Niño* au volcanisme.

Le phénomène climatique *El Niño* (littéralement « l'Enfant Jésus ») résulte d'une série d'interactions entre l'atmosphère et l'océan tropical et constitue une fluctuation majeure du climat global. Également appelé ENSO (en référence à son couplage avec l'Oscillation Australe – *Southern Oscillation*), il se caractérise par un réchauffement anormal dans le Pacifique Est et se manifeste par des sécheresses dans des régions habituellement abondamment arrosées et, à l'inverse, par des pluies et des inondations dans des zones désertiques.

Le refroidissement du continent africain à l'origine de la réponse d'*El Niño*

Dans cette nouvelle étude, les chercheurs, spécialistes de la modélisation du climat, ont examiné les conséquences de l'éruption du volcan Pinatubo (Philippines) en 1991, l'une des plus importantes du 20^e siècle, qui a engendré un refroidissement global moyen de 0,4°C.

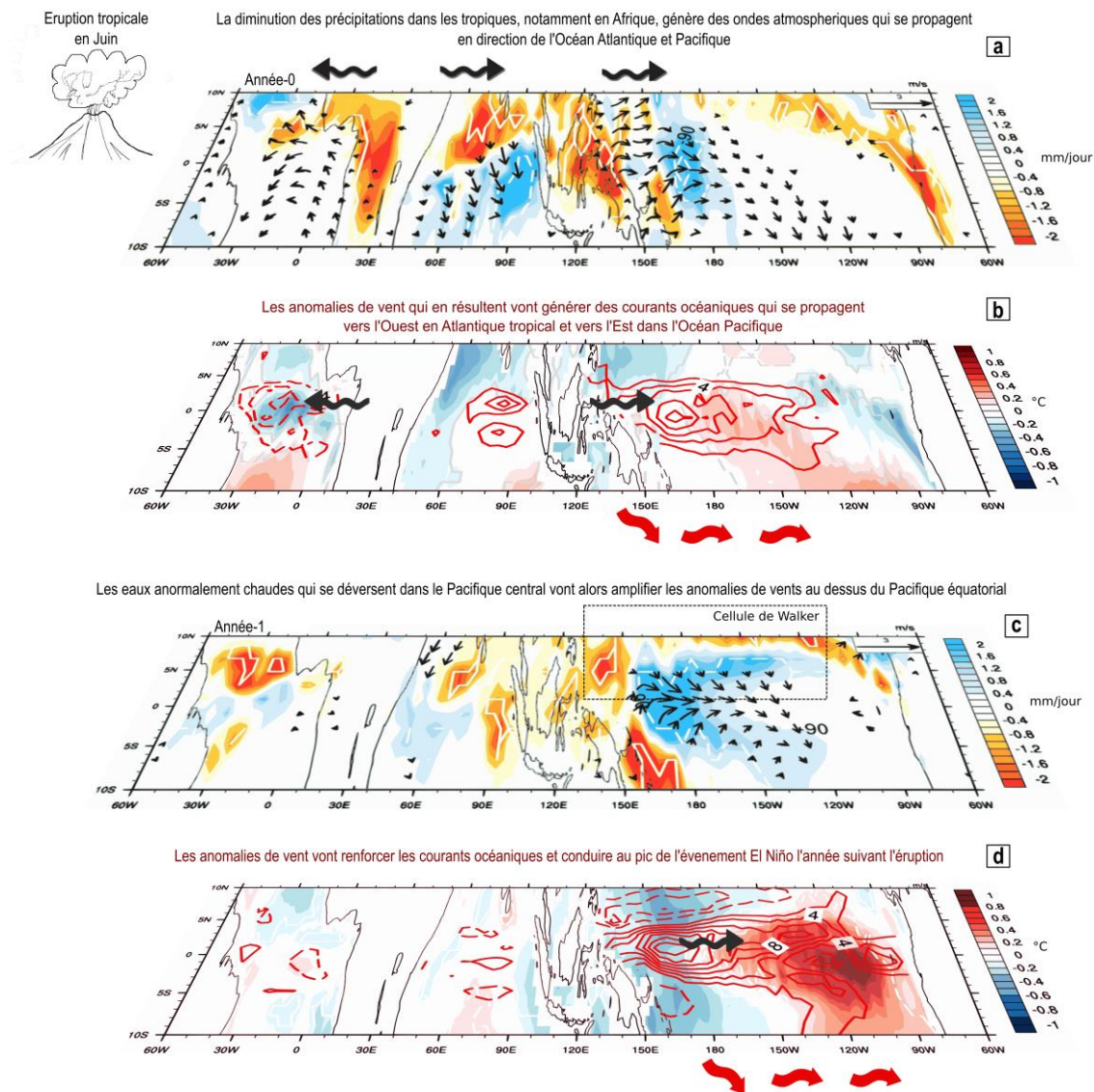
Ils ont mis au point un protocole expérimental combinant les bases de données in situ de la température de surface de l'océan, les simulations du cinquième projet d'intercomparaison des modèles couplés (CMIP5) du programme de recherche mondial sur le climat (WCRP) et un jeu de simulations inédites développé avec le modèle de climat de l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL). Ces nouvelles expériences numériques dédiées ont permis d'identifier le mécanisme à l'origine du déclenchement d'*El Niño*.



© Pascal Guérin :
volcan Samalas (Indonésie) en 2015.

1. Markus Stoffel et al. Estimates of volcanic-induced cooling in the Northern Hemisphere over the past 1,500 years, *Nature Geoscience*, 31 août 2015.

Ainsi, ils ont montré que l'éruption du Pinatubo en 1991 a produit un refroidissement du continent africain (la plus grande étendue terrestre de la zone intertropicale). Ce phénomène a perturbé la mousson africaine (baisse de la pluviométrie) qui a généré à son tour une onde atmosphérique se propageant vers l'Est jusqu'à l'océan Pacifique. Le courant d'eau chaude dans le Pacifique qui en a résulté est à l'origine du déclenchement d'*El Niño* après l'éruption (comme l'explique la figure ci-dessous).



© Myriam Khodri

Les chercheurs sont ensuite parvenus à quantifier l'influence de l'éruption sur le type de « réponse » climatique, selon l'état de l'océan au moment de l'éruption :

- Si un événement *El Niño* est attendu, l'éruption prolonge sa durée sans modifier son intensité ;
- Si un événement *La Niña*² est prévu, l'éruption a pour effet de le raccourcir ;
- Si aucun événement n'est pressenti, l'éruption déclenche un événement *El Niño*.

² Phénomène climatique ayant pour origine une anomalie thermique des eaux équatoriales de surface de l'océan Pacifique. Il se caractérise par une température anormalement basse des eaux et a des conséquences inverses à celles d'un événement *El Niño*.

« Ces résultats améliorent notre compréhension des processus physiques du climat », souligne Myriam Khodri, chercheuse à l'IRD coordinatrice de l'étude. « Intégrer le volcanisme dans les systèmes de prévision du climat permettrait de mieux prévenir les conséquences des événements climatiques extrêmes pour les populations ». Les recherches se poursuivent, afin de comprendre si la saison de l'éruption influence la réponse de la mousson africaine au forçage volcanique.

Contacts presse

- **Service presse IRD** : Cristelle Duos | presse@ird.fr | Tél. : 04 91 99 94 87
- **Chercheur** : Myriam Khodri, Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentation et approches numériques (UMR LOCEAN) | myriam.khodri@ird.fr | Tél. : 01 44 27 33 04

Pour en savoir plus

Référence de la publication : Myriam Khodri, Takeshi Izumo, Jérôme Vialard, Serge Janicot, Christophe Cassou, Matthieu Lengaigne, Juliette Mignot, Guillaume Gastineau, Eric Guilyardi, Nicolas Lebas, Alan Robock, Michael J. McPhaden. [Tropical explosive volcanic eruptions can trigger El Niño by cooling tropical Africa](#), *Nature Communications*, 3 octobre 2017.

Partenaires scientifiques :

- Laboratoire d'océanographie et du climat: expérimentations et approches numériques (/CNRS/MNHN/Université Pierre et Marie Curie - Paris 6).
- Laboratoire Climat, environnement, couplages et incertitudes (CNRS/CERFACS).
- NCAS Climate, University of Reading (UK).
- Cellule franco-indienne de recherche en sciences de l'eau ([CEFIRSE](#), Inde).
- Department of Environmental Sciences, Rutgers University, New Brunswick (USA).
- Pacific Marine Environmental Laboratory, NOAA (USA).