

## Formation d'un orage : Que disent les données GNSS sur la vapeur d'eau précipitable (PWV)?

By: TRYAT team.



À quelle fréquence observez-vous des orages ? Vous demandez-vous ce qu'ils sont et comment ils se forment ? Dans cette vidéo, nous parlerons des orages et de leur relation avec la PWV, la vapeur d'eau précipitable. Un orage est une condition météorologique qui toute sa durée comprend une pluie accompagnée de tonnerre, d'éclairs et de vents forts et en rafales. En Allemagne, les statistiques font état de 20 à 35 jours d'orage par an, qui se produisent généralement en été, et très souvent l'après-midi, mais qui peuvent également se produire en hiver. Pour qu'un orage se forme, trois conditions sont nécessaires : l'humidité, à savoir l'eau et la vapeur d'eau, l'instabilité atmosphérique et le courant ascendant. Les orages se développent dans des circonstances différentes. Les conditions possibles sont les suivantes : un jour ensoleillé, l'évaporation achemine une grande quantité d'eau dans la troposphère. Cette humidité est nécessaire pour obtenir des précipitations. L'instabilité atmosphérique indique une augmentation continue de la quantité d'air chaud et léger. Le mouvement de l'air chaud vers le haut est appelé soulèvement ou convection et il se produit en raison de la hausse des températures, des fronts météorologiques ou de la présence de montagnes. Prenons la première condition. Lorsqu'il fait très chaud près de la surface et froid dans les couches supérieures de la troposphère, ce gradient de température provoque une montée rapide de l'air chaud et humide. Cet apport constant d'air dans les couches supérieures de la troposphère se condense pour former des cumulus qui grossissent rapidement jusqu'à atteindre des tailles plus importantes. Ces nuages peuvent également être des nuages d'orage qui contiennent de l'électricité en raison de la collision continue de particules de glace en mouvement qui présentent des éclairs et du tonnerre. Lorsque les nuages ne peuvent plus absorber l'humidité, ils commencent à précipiter. A quoi ressemble le PWV avant et après un orage ? Voyons ce que disent les données : sur cette figure, l'axe de gauche montre les valeurs de PWV pour six jours en juin 2019, estimées à partir de données GNSS à une résolution temporelle de 15 minutes, près de Berlin, en Allemagne. L'axe de droite montre les valeurs horaires des précipitations fournies par le service météorologique allemand (DWD). Grâce au service météorologique, nous savons

qu'un orage violent s'est produit le 11 juin et qu'il a commencé après 20 heures UTC. Les valeurs des précipitations sont indiquées par les histogrammes. Nous voyons ici qu'avant que l'orage ne frappe, la PWV commence à augmenter rapidement jusqu'à atteindre un maximum. Lorsque les conditions sont favorables et que les nuages sont suffisamment lourds, les précipitations commencent. Les recherches montrent qu'une forte augmentation de la PWV apparaît avant une forte pluie. Il arrive souvent que le pic de PWV coïncide avec le début des précipitations. Sur la figure, on le voit à deux reprises, les 11 et 12 juin. Bien que nous voyions des valeurs élevées de PWV dans cette fenêtre temporelle, il n'y a pas eu de précipitations. Cela peut s'expliquer comme suit : l'eau ou la vapeur d'eau reste dans l'atmosphère pendant huit jours en moyenne ; la pluie peut donc tomber plus tard ou la vapeur et les nuages peuvent se déplacer avec le vent et précipiter ailleurs.

Bien que les orages soient familiers et apparemment non menaçants, les orages violents sont dangereux et causent, entre autres choses, des pertes de milliards d'euros par an en termes de biens et d'agriculture. La préoccupation principale des chercheurs est de savoir comment ces phénomènes violents sont liés aux changements climatiques, et c'est tout pour la vidéo d'aujourd'hui.

Merci d'avoir regardé!