

## Bilan de la saison des ouragans de l'Atlantique Nord 2024 et vérification des prévisions saisonnières

Publié le : 18 décembre 2024

### Résumé

La saison des ouragans de l'Atlantique Nord 2024 a été hyperactive, avec un indice ACE supérieur de 30 % à la norme climatique de 1991 à 2020. Bien que le nombre d'ouragans ait été bien prévu, les prévisions ont surestimé l'ACE total en raison d'une accalmie inhabituelle et inattendue pendant la haute saison.

#### 1. Caractéristiques de la saison atlantique 2024

- 18 tempêtes tropicales, 11 ouragans, 5 ouragans intenses et un indice ACE de 162. 2024 est à égalité avec 1995 et 1950 pour les ouragans et se classe au 16e rang pour l'ACE depuis 1950.
- L'ouragan Beryl a été le plus précoce des ouragans de catégorie 4 et 5 et le plus fort jamais enregistré en juin. Beryl a touché terre sur l'île de Carriacou (Grenadines) avec des vents soutenus maximum de 130 nœuds, l'ouragan le plus fort jamais enregistré dans cette région. Beryl a ensuite apporté des vents destructeurs sur la Jamaïque lorsque l'œil est passé juste au sud de l'île, suivi par des atterrissages au Yucatan et au Texas.
- Cinq ouragans ont touché terre aux États-Unis. Il s'agit du deuxième plus grand nombre d'ouragans ayant touché terre aux États-Unis (derrière 1866, 1985 et 2020, qui ont eu six ouragans touché terre).
- L'ouragan Helene a été l'ouragan le plus puissant jamais enregistré à toucher terre dans le Big Bend de Floride, avec des vents soutenus de 120 nœuds pendant une minute, et le deuxième ouragan le plus meurtrier jamais enregistré aux États-Unis au cours des 50 dernières années (derrière Katrina, 2005) avec plus de 200 décès, dont la majorité étaient dus à des inondations intérieures.
- L'ouragan Milton s'est rapidement intensifié pour devenir un ouragan de catégorie 5 de 155 kt avec une pression centrale de 897 mb dans le golfe du Mexique le 7 septembre, la pression centrale la plus basse dans le golfe du Mexique depuis l'ouragan Wilma (2005). Milton avait le potentiel de causer des dommages catastrophiques à Tampa en raison d'une forte onde de tempête. Heureusement, elle a touché terre plus au sud et a eu moins d'impact que prévu, même si les pertes assurées sont toujours estimées à environ 20 et 30 milliards de dollars américains.
- Six tempêtes ont connu une intensification rapide (Beryl, Helene, Kirk, Milton, Oscar et Rafael), définie comme une augmentation d'au moins 30 kt des vents maximums soutenus en 24 heures. Il s'agit du nombre le plus élevé de tempêtes à intensification rapide au cours d'une saison jamais enregistré dans l'Atlantique.
- 2024 a été une saison très chargée avec une période inhabituellement calme de la mi-juillet à la mi-septembre. Après la dissipation de l'ouragan Beryl, la période du 9 juillet au 15 septembre n'a généré que 25 unités ACE, tandis que la période du 24 septembre à la fin de la saison a généré 81 unités ACE. L'accalmie inhabituelle pendant la haute saison malgré des conditions à grande échelle par ailleurs favorables est abordée dans la section 4.

## 2. Vérification des prévisions saisonnières

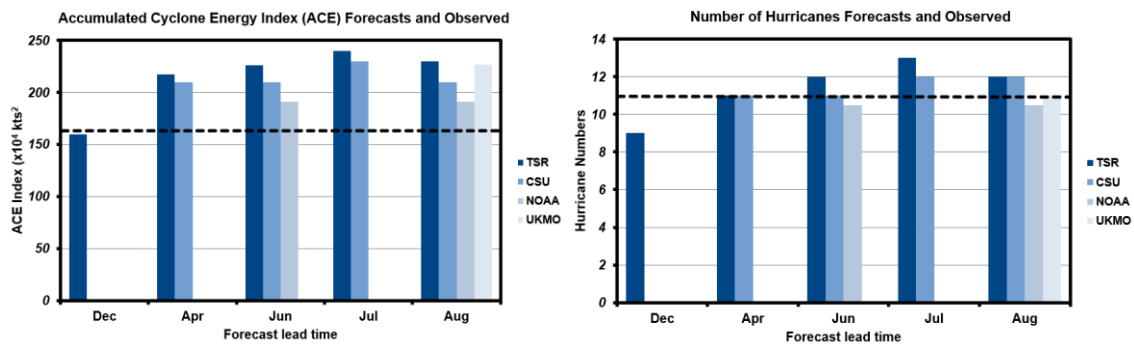


Figure 1 : Comparaison de l'indice ACE prévu par différentes agences par rapport aux valeurs observées (ligne pointillée noire).

Les agences ont surestimé l'indice ACE total, la NOAA surestimant généralement moins que les autres agences (figure 1). Les prévisions d'activité cyclonique très élevée étaient motivées par les températures de surface de la mer très chaudes attendues (qui ont atteint un record fin mai 2024) dans l'Atlantique tropical et la mer des Caraïbes, combinées à l'anticipation d'un La Niña faible ou modéré se développant pendant l'été et persistant jusqu'à l'automne. Le développement sans précédent d'un ouragan de catégorie 5 en juillet a encore renforcé l'attente d'une saison des ouragans très active. Bien que la saison des ouragans ait été hyperactive, elle n'a pas répondu aux attentes, en partie à cause d'une période de calme inhabituelle et inattendue de la mi-juillet à la mi-septembre. Les raisons de cette période de calme sont évoquées dans la section 4, mais cela illustre le défi que représente la publication de prévisions saisonnières lorsque des facteurs intra-saisonniers imprévisibles peuvent avoir une influence significative sur l'activité totale des ouragans, et c'est la motivation derrière la fourniture de graphiques de probabilité de dépassement parallèlement à nos prévisions déterministes.

Un deuxième facteur possible à l'origine des surprévisions est que le phénomène La Niña prévu ne s'est pas développé, ce qui a pu entraîner un environnement légèrement moins favorable à l'activité des cyclones tropicaux que prévu initialement. Cependant, étant donné que La Niña tend à réduire le cisaillement vertical du vent à travers le bassin et à renforcer l'activité de fin de saison, et que ces deux facteurs étaient présents jusqu'à l'été/automne 2024, nous estimons que ce deuxième facteur a apporté au plus une contribution mineure aux surprévisions.

Bien que l'indice ACE ait été surestimé, le nombre d'ouragans a été bien prévu, la majorité des prévisions prédisant correctement ou se situant dans l'un des nombres d'ouragans observés.

## 3. Prévisions pour 2025

Les prévisions à long terme du TSR pour la saison des ouragans de l'Atlantique Nord 2025 ont été publiées le 10 décembre. Des prévisions actualisées du TSR seront publiées le 7 avril, le 23 mai, le 7 juillet et le 6 août.

## 4. Raisons de l'accalmie de la haute saison

L'accalmie inhabituelle pendant la haute saison malgré des conditions à grande échelle par ailleurs favorables peut être attribuée aux facteurs suivants :

1. La couche d'air saharienne était forte et persistante en juillet, ce qui a inhibé la formation de tempêtes pendant le mois qui a suivi l'ouragan Beryl.

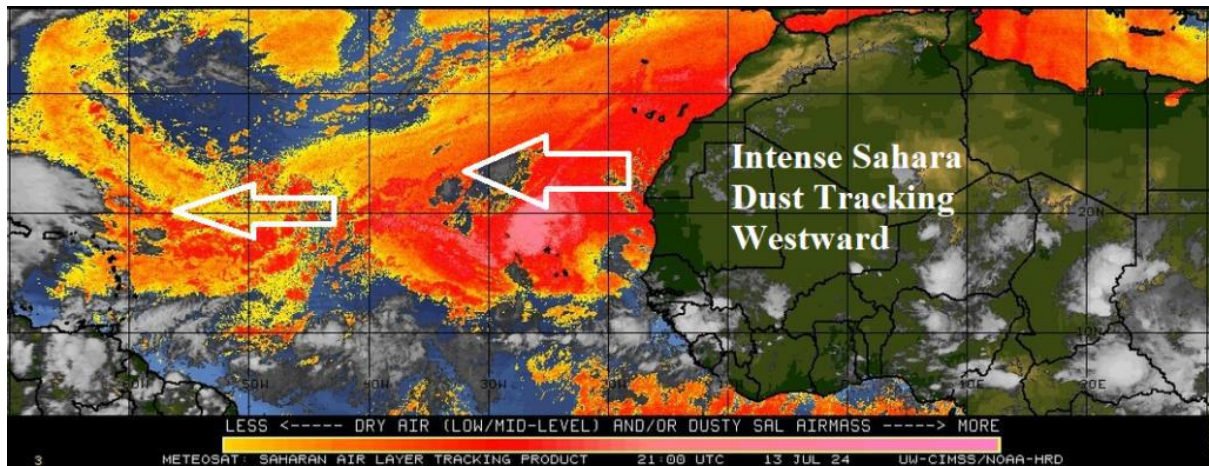


Figure 2 : Couche d'air saharienne à la mi-juillet 2024 montrant de l'air sec et poussiéreux advecté à travers l'Atlantique tropical.

2. Le creux de la mousson s'est produit de manière inhabituelle loin au nord en août et début septembre. Cela a entraîné des vagues d'est qui ont quitté l'Afrique plus au nord que la normale dans un environnement plus hostile. L'advection d'air sec en provenance des latitudes moyennes liée à un indice d'oscillation nord-atlantique positif a contribué à créer des conditions défavorables à la genèse des cyclones tropicaux.

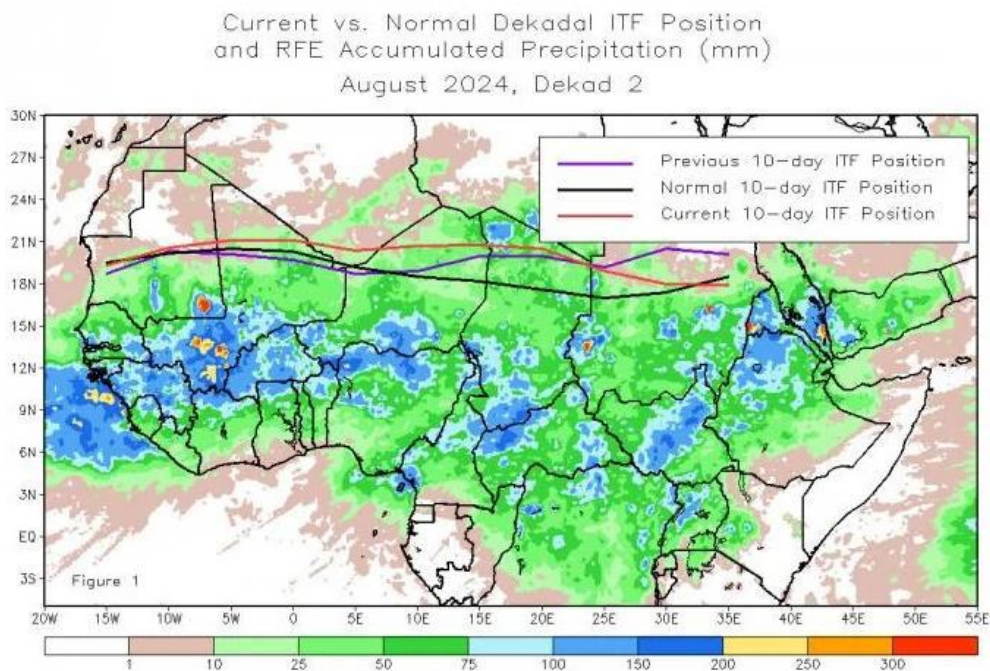


Figure 3 : Fortes précipitations au Sahel et au sud du Sahara en août, avec des lignes rouges et noires indiquant la position anormale vers le nord de la zone de convergence intratropicale (appelée ici ITF). Image tirée de <https://www.netweather.tv/weather-forecasts/news/12618-unusually-wet-sahara-and-quieter-hurricane-season-than-predicted--the-two-could-be-linked>

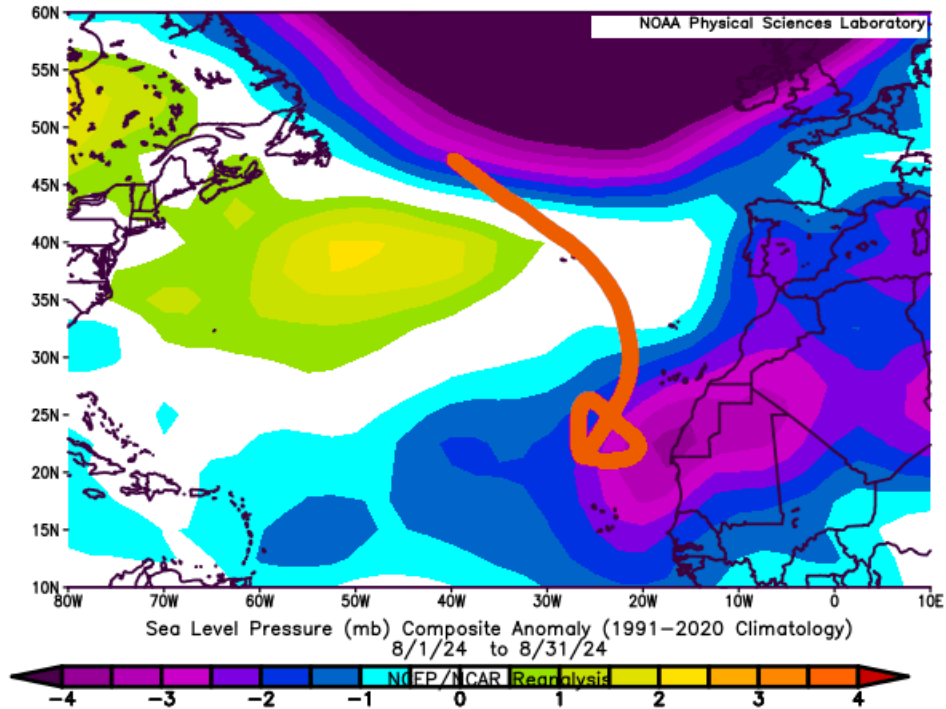


Figure 4 : Anomalie de pression du niveau moyen de la mer à travers l'Atlantique en août 2024 favorisant l'advection d'air sec des latitudes moyennes dans l'Atlantique tropical oriental.

- Les températures de la haute troposphère dans l'Atlantique Nord tropical étaient plus élevées que la moyenne, ce qui a réduit l'instabilité verticale et inhibé la convection profonde, contrecarrant partiellement l'influence normalement renforcée sur l'activité des ouragans par les températures de surface de la mer plus élevées que la moyenne.

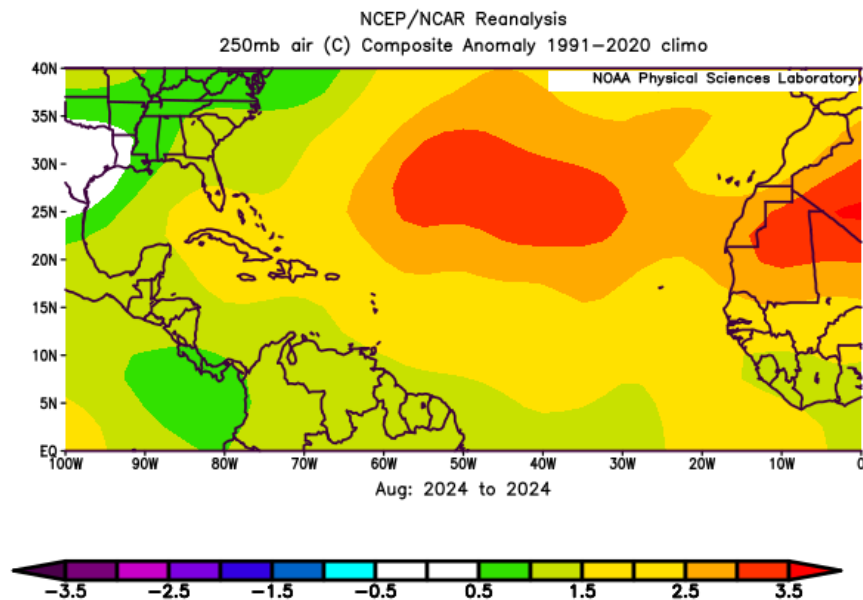


Figure 5 : Anomalies de température de 250 mb en août dans l'Atlantique tropical et subtropical.

- L'oscillation Madden-Julian a souvent connu des phases moins favorables à la convection profonde et à la cyclogénèse dans l'Atlantique Nord tropical.

5. Le cisaillement vertical du vent dans l'Atlantique tropical oriental en août a été élevé, ce qui a encore entravé le développement des ondes d'est sortant de l'Afrique.

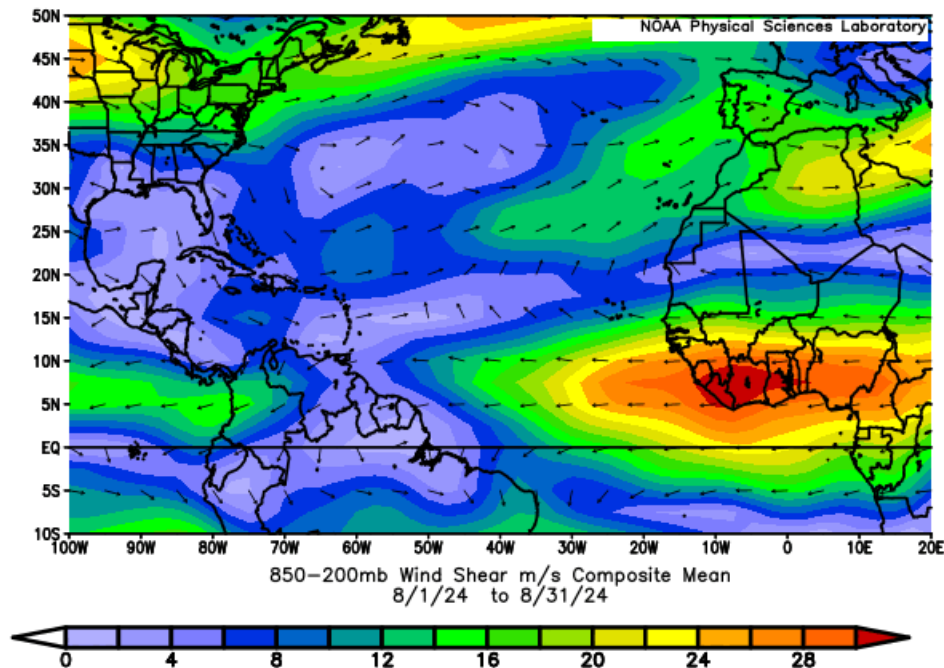


Figure 5 : Cisaillement vertical du vent observé dans le bassin atlantique en août 2024. Image reproduite avec l'aimable autorisation de la NOAA.

6. Attribution du changement climatique

La teneur en chaleur des océans dans une grande partie de l'Atlantique tropical et de la mer des Caraïbes a atteint des niveaux record ou presque en 2023 et 2024. Étant donné que la teneur en chaleur des océans a une influence majeure sur le développement et l'intensification des cyclones tropicaux, il est raisonnable de se demander si le réchauffement à long terme dû au changement climatique aurait pu jouer un rôle dans certains des événements les plus importants de la saison des ouragans de l'Atlantique Nord, comme les précipitations d'Hélène et l'intensité de Milton.

Passer en revue toutes les études d'attribution du changement climatique dépasse le cadre de cet article, mais vous trouverez ci-dessous quelques études récentes reliant le changement climatique aux récentes tempêtes ou saisons d'ouragans à fort impact :

<https://www.nature.com/articles/s41467-019-08471-z.pdf>: **Recent increases in tropical cyclone intensification rates.** The 2024 hurricane season saw an unusually high number of rapidly intensifying tropical cyclones.

<https://www.imperial.ac.uk/grantham/research/climate-science/modelling-tropical-cyclones/climate-change-attribution-hurricane-helene/>: **Climate change attribution of Hurricane Helene.** Attributes the intensity of "Helene" type category 4 hurricanes at landfall was about twice as likely in 2024 and nearly half (44%) of the loss in Florida of a "Helene" type Category 4 can be attributed to climate change.

<https://www.worldweatherattribution.org/climate-change-key-driver-of-catastrophic-impacts-of-hurricane-helene-that-devastated-both-coastal-and-inland-communities/>: Rainfall and intensity of hurricane Helene enhanced by climate change.

<https://www.worldweatherattribution.org/yet-another-hurricane-wetter-windier-and-more-destructive-because-of-climate-change/>: Rainfall and intensity of hurricane Milton enhanced by climate change.

[https://archive.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/en/ch10s10-es-13-tropical-cyclones.html](https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch10s10-es-13-tropical-cyclones.html): **IPCC Tropical Cyclones**: Results from embedded high-resolution models and global models, ranging in grid spacing from 100 km to 9 km, project a likely increase of peak wind intensities and notably, where analysed, increased near-storm precipitation in future tropical cyclones. Most recent published modelling studies investigating tropical storm frequency simulate a decrease in the overall number of storms, though there is less confidence in these projections and in the projected decrease of relatively weak storms in most basins, with an increase in the numbers of the most intense tropical cyclones.

Il convient de noter que même si certains éléments de la saison des ouragans de l'Atlantique Nord de 2024 peuvent être liés au changement climatique d'un point de vue statistique (par exemple, une intensification rapide plus probable avec des températures de surface de la mer plus élevées), **il n'est pas valable d'affirmer que les ouragans destructeurs de 2024 ont été causés par le changement climatique**. Des facteurs autres que la température de surface de la mer sont nécessaires pour générer un ouragan intense et destructeur ; cependant, des températures de surface de la mer plus élevées sont susceptibles de permettre une plus grande intensification et des précipitations plus abondantes lorsque les autres facteurs influents tels que le cisaillement vertical du vent sont favorables.

*Traduit par fayence-meteo.fr*