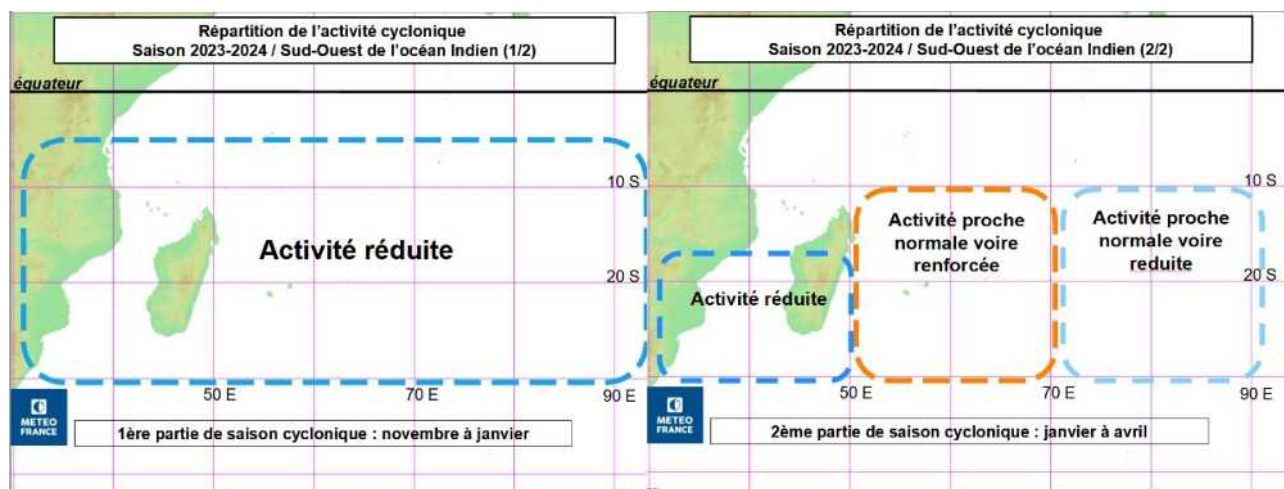


La saison cyclonique 2023-2024 devrait être caractérisée par une activité inférieure à la normale à l'échelle du bassin cyclonique du Sud-Ouest de l'océan Indien. On estime qu'entre 5 et 8 systèmes (tempêtes et cyclones), avec 2 à 4 d'entre eux atteignant le stade de cyclone tropical pourrait se développer. Une activité cyclonique très réduite est attendue en première partie de saison, associée potentiellement à une apparition tardive du 1er système. A partir de la mi-janvier, une activité un peu plus soutenue est envisagée au Nord et au Nord-Est des Mascareignes avec des phénomènes cycloniques se déplaçant majoritairement vers le Sud ou le Sud-Est. Dans cette configuration, un risque d'impact atténué est envisagé pour Madagascar et le Mozambique, alors qu'il se maintient proche de la normale pour les Mascareignes (Rodrigues, Maurice, La Réunion).

Nous estimons en effet qu'il y a une probabilité de 70% de connaître une activité inférieure à la normale, une probabilité de 20% pour que l'activité cyclonique soit proche de la normale et une probabilité de seulement 10% pour que l'activité soit supérieure à la normale¹. On s'attend à avoir au final 5 à 8 phénomènes cycloniques sur le Sud-Ouest de l'océan Indien (normale à 10), dont 2 à 4 deviennent des cyclones tropicaux (normale à 5).

Le contexte de grande échelle de cette saison change radicalement par rapport aux trois dernières années. Il est cette fois-ci placé à l'échelle globale sous l'influence d'un fort épisode El Nino combiné, au niveau régional et sur la première partie de saison, à une phase positive du Dipole de l'Océan Indien. L'activité cyclonique sera nettement réduite de novembre à janvier, avec une Zone de Convergence Intertropicale ayant du mal à s'installer dans une configuration propice à la genèse des tempêtes tropicales. Un début très tardif est même envisageable, c'est à dire potentiellement bien après le 15 novembre, date médiane pour l'apparition d'un premier système. Un changement de régime est attendu en seconde partie de saison (de janvier à avril). L'activité devrait alors réussir

à se développer principalement au Nord ou au Nord-Est des Mascareignes. Un changement de la typologie des trajectoires est anticipé : elles deviennent majoritairement orientées vers le Sud ou le Sud-Est. Madagascar et le Mozambique pourraient alors connaître un risque d'impact atténué alors qu'il se maintient proche de la normale pour les Mascareignes.



Dans ce contexte, il convient de mettre en œuvre dès à présent et comme chaque année, les précautions d'usage de début de saison cyclonique. Rappelons que pour un endroit donné, il suffit d'un seul système pour connaître un impact pouvant être catastrophique.

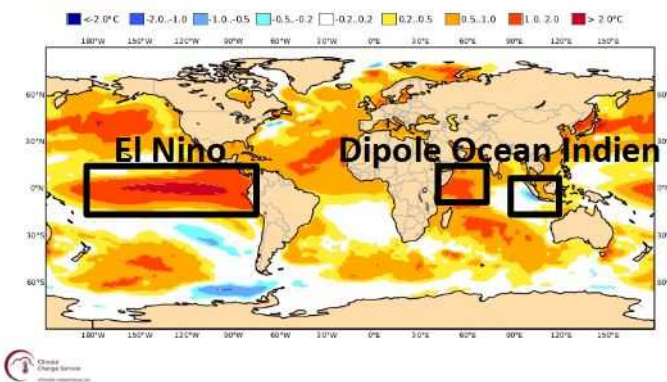
Contexte de grande échelle attendu sur le bassin pour l'été 2023-2024.

Au niveau global, l'épisode La Nina dans le Pacifique équatorial initié fin 2020, s'est estompé en mars 2023. Depuis c'est le pendant inverse, le phénomène El Niño, qui s'est mis en place depuis quelques mois. Les eaux du Pacifique équatorial Est sont actuellement beaucoup plus chaudes que la normale et cette anomalie océanique se répercute par des modifications de la circulation atmosphérique et océanique au niveau global, notamment dans les régions tropicales. L'épisode en cours est prévu atteindre son pic en décembre ou en janvier avant de lentement décliner ensuite. Il s'agit potentiellement d'un épisode de forte amplitude, comparable aux événements de 2015-2016, 1997-1998 ou 1982-1983. Son influence sur les circulations océaniques et atmosphériques est prévu perdurer sur l'ensemble de l'été austral.

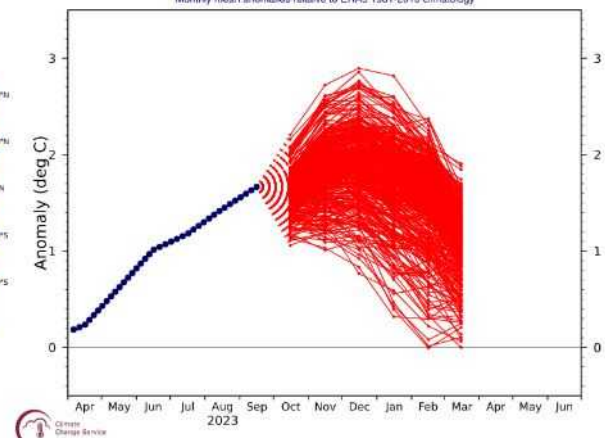
Au niveau régional, une phase positive du Dipôle de l'Océan Indien est actuellement en cours depuis le mois d'août et va atteindre son pic d'intensité en novembre (vraisemblablement durant la première quinzaine) à un niveau relativement élevé avant de classiquement décliner par la suite avec l'entrée dans le cœur de l'été austral. Une phase négative du Dipôle Subtropical de l'Océan Indien pourrait prendre le relais début 2024 mais pour l'instant son amplitude est assez incertaine.

El Niño bien marqué, phase positive du Dipôle de l'Océan Indien en début de saison et possible développement possible d'une phase négative du Dipôle Subtropical de l'Océan Indien en cours de saison ... c'est un paysage de fond diamétralement opposé à celui de l'année dernière qui s'installe pour l'été austral 2023-2024 !

C3S multi-system seasonal forecast ECMWF/Met Office/Météo-France/CMCC/DWD/NCEP/JMA/ECGC
 Mean forecast SST anomaly NDJ 2023/24
 Nominal forecast start: 01/10/23
 Variance standardized mean



NINO3.4 SST anomaly plume
 C3S multi-system forecast from 1 Oct 2023
 ECMWF, Met Office, Météo-France, CMCC, DWD, NCEP, JMA, ECOC
 Monthly mean anomalies relative to ERA5 1981-2010 climatology



Anomalies des températures de surface de la mer prévues pour le trimestre novembre-décembre-janvier à l'échelle du globe par un consensus de 8 modèles de climat (multi-système C3S)

ans ce contexte, quelle réponse attendre de l'activité cyclonique sur le Sud-Ouest de l'Océan Indien ?

L'influence d'El Niño dans notre bassin se traduit par une modulation contradictoire des facteurs propices à la formation des tempêtes et des cyclones. Dans la modulation défavorable, on peut citer :

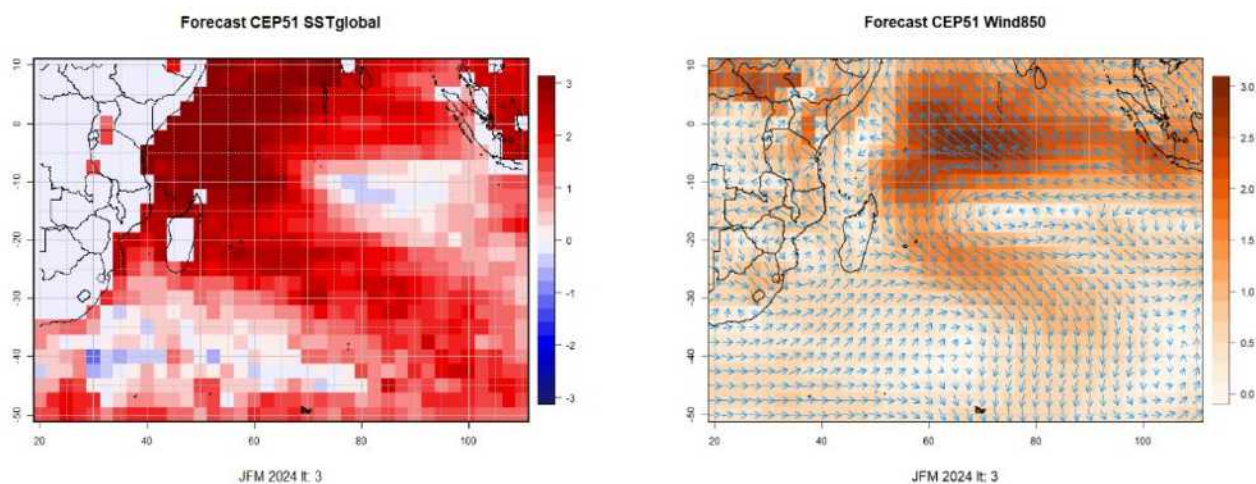
- une convergence moins efficace dans les basses couches au niveau de la Zone de Convergence Intertropicale (et ça devrait être particulièrement le cas cette année avec l'influence additionnelle de la phase positive du Dipole de l'Océan Indien)
- un cisaillement d'Ouest plus présent que d'habitude dans la zone où les systèmes atteignent habituellement leur maximum d'intensité

Dans la modulation favorable, El Niño est associé à :

- des températures de la mer particulièrement élevées et une atmosphère bien humide dans la zone proche équatoriale de la moitié Ouest du bassin
- un cisaillement de vent moins marqué qu'habituellement dans la zone privilégiée de formation des systèmes.

L'étude des saisons cycloniques passées en contexte El Niño montre une réponse dépendante de l'amplitude du phénomène : l'activité peut en effet être supérieure à la normale pour un El Niño de faible ampleur alors que l'activité est en général réduite pour des El Niño modérés à forts (scénario privilégié cette année).

Une autre modulation caractéristique concerne la typologie des trajectoires. Avec un anticyclone des Mascareignes moins marqué que d'habitude, le contexte est beaucoup moins favorable à de longues trajectoires en direction de l'Ouest vues régulièrement ces 2 dernières années (BATSIRAI, EMNATI, FREDDY). Les « plongeurs » assez rapides vers le Sud ou le Sud-Est devraient être la caractéristique privilégiée des systèmes de cette saison.



Anomalies des températures de surface de la mer et du vent vers 1500 mètres prévues pour le trimestre Janvier-Février-Mars dans l’Océan Indien par le modèle de climat du centre européen.

Eléments méthodologiques

La présente prévision est basée sur une approche statistico-dynamique qui a permis, dans un premier temps et sur une période d’apprentissage de plusieurs saisons cycloniques, d’identifier les modes de variabilité de certains paramètres de grande échelle (températures de surface de la mer, composante zonale du vent à environ 1500 m d’altitude et composante zonale du vent en haute altitude) les mieux corrélés aux paramètres descriptifs de l’activité d’une saison cyclonique (nombre de phénomènes, nombre de jours de tempêtes et cyclones, anomalie de longitude de genèse, anomalies zonale et méridienne de déplacement, typologie privilégiée de trajectoires).

Dans un second temps, nous avons utilisé les prévisions ensemblistes des modèles de climat français et européen, en nous appuyant sur les paramètres prévus de grande échelle cités précédemment, afin de déterminer les paramètres prévus de l’activité cyclonique de la prochaine saison, par utilisation des relations statistiques établies lors de la période d’apprentissage. L’évaluation de la qualité de ce modèle pour chacun des paramètres de grande échelle mis en entrée sur les saisons précédentes, montre que ses performances sont les meilleures en utilisant la température de surface de la mer (paramètre le mieux prévu par les modèles de climat), la composante zonale du vent à 1500 m et - mais dans une moindre mesure - la composante zonale du vent en très haute altitude.

Nous avons complété cette approche cette année par des analyses en composites et analogues sur la période 1985-2023 pour mieux décrire la réponse de l’activité cyclonique du bassin face aux forçages de grande échelle (ENSO, DOI, DSOI).

Cette prévision a aussi été comparée à l’approche dynamique qui consiste à « compter » directement le nombre et la répartition géographique des phénomènes cycloniques tels que simulés par le modèle de climat du Centre européen.

Noms des systèmes de la saison 2023-2024

<i>Noms</i>	<i>Proposés par (genre)</i>
ALVARO	Mozambique (M)
BELAL	Maurice (M)
CANDICE	France (F)
DJOUNG OU	Comores (N)
ELEANO R	Zimbabwe (F)
FILIPO	Botswana (M)
GAMANE	Eswatini (F)
HIDAYA	Tanzanie (F)
IALY	Madagascar (F)
JEREMY	Seychelles (M)
KANGA	South Africa (N)
LUDZI	Malawi (N)
MELINA	Malawi (N)
NOAH	France (M)
ONIAS	Zimbabwe (M)
PELAGIE	Madagascar (F)
QUAMAR	Comores (M)
RITA	Seychelles (F)
SOLANI	Eswatini (M)
TARIK	Maurice (M)
URILIA	Afrique du Sud (N)

VUYANE	Lesotho (M)
WAGNER	Kenya (M)
XUSA	Malawi (N)
YARONA	Botswana (N)
ZACARIA S	Mozambique (M)