

Briefing mensuel

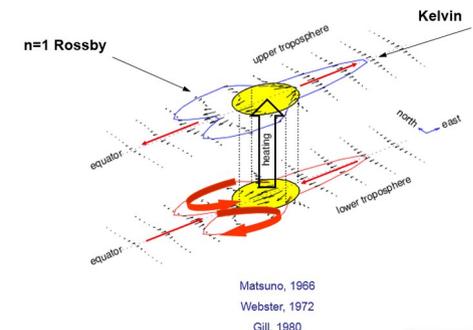
Suivi MJO et ondes équatoriales pour le bassin SOOI

DATE : 13/01/2022

S. Langlade, H. Vérèmes, S. Malardel, F. Bonnardot, P. Peyrillé,
T. Lefort et l'ensemble des participants

support produit le 12/01/2022
sur bulletin ECMWF du 10/01
et figures du 11/01

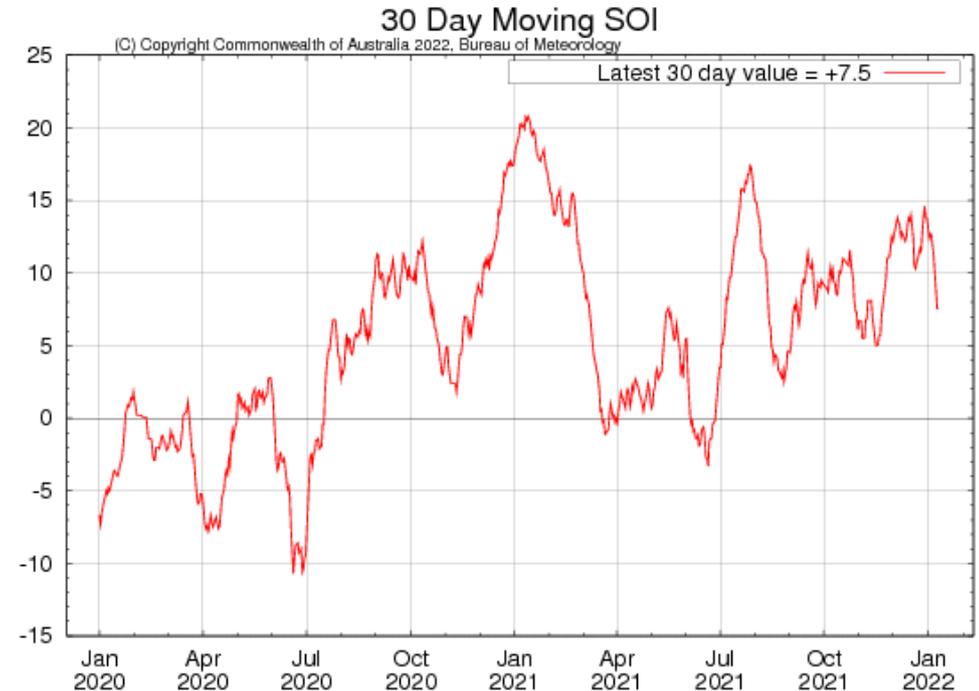
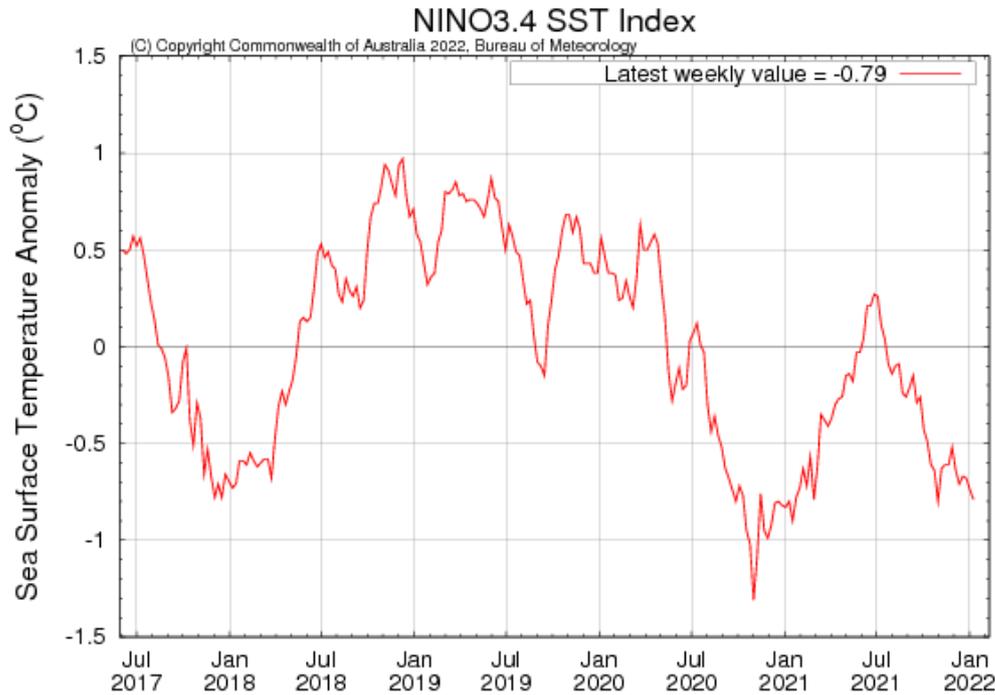
S0 : 10 janv.-17 janv.
S1 : 17 janv.-24 janv.
S2 : 24 janv.-31 janv.
S3 : 31 janv.-07 févr.
S4 : 07 févr.-14 févr.



1. Prévision - Basse fréquence

Signal Basse Fréquence

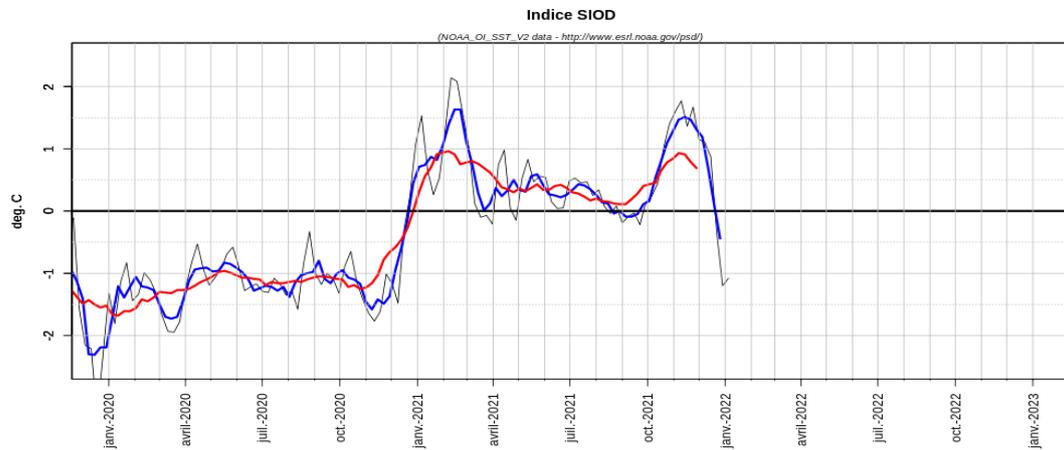
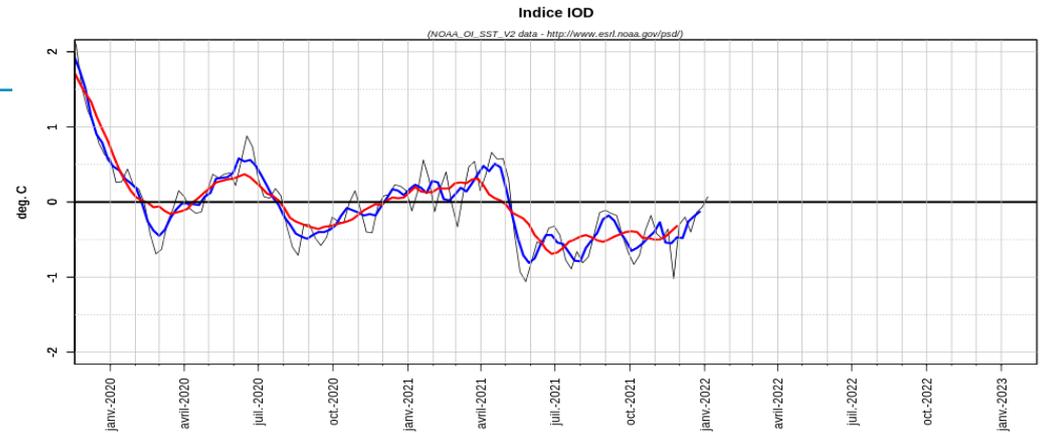
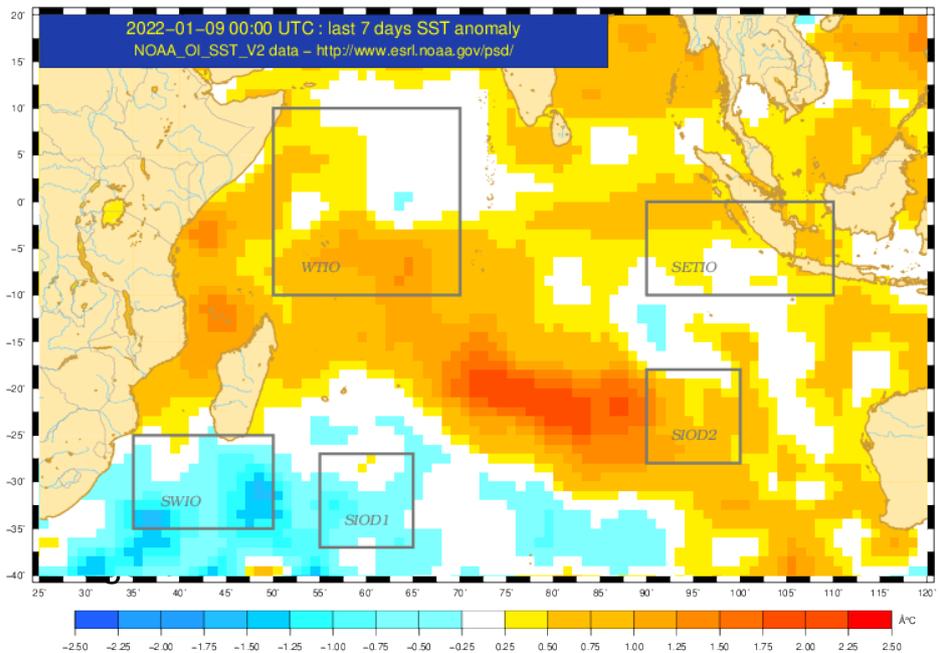
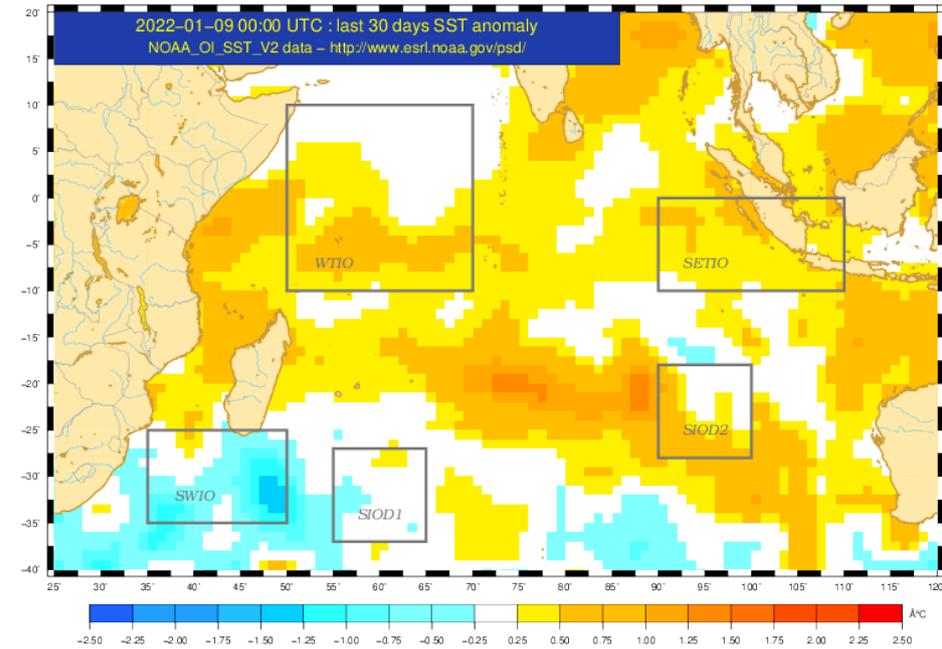
Contexte ENSO



Anomalie négative de la température de la mer depuis le dernier trimestre 2021 et signal positif de SOI (bien qu'il semble chuter en janvier)
→ La Niña toujours en place (BoM)

Signal Basse Fréquence

Zoom sur l'OI



Vu lors des derniers briefings : IOD négatif durant l'hiver et en chemin pour revenir vers la neutralité durant l'intersaison. Prévision lors des derniers briefings : neutralité de l'IOD probablement atteinte d'ici janvier.

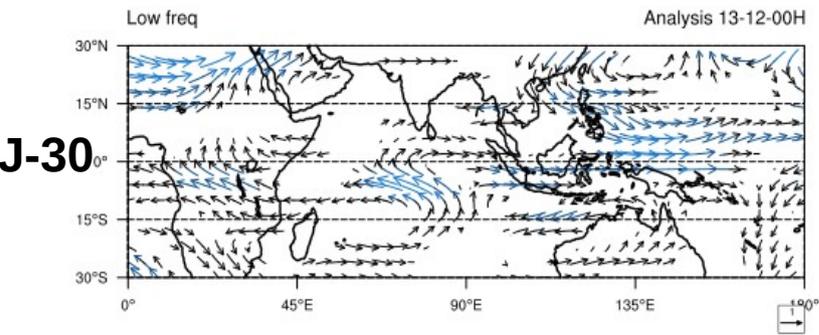
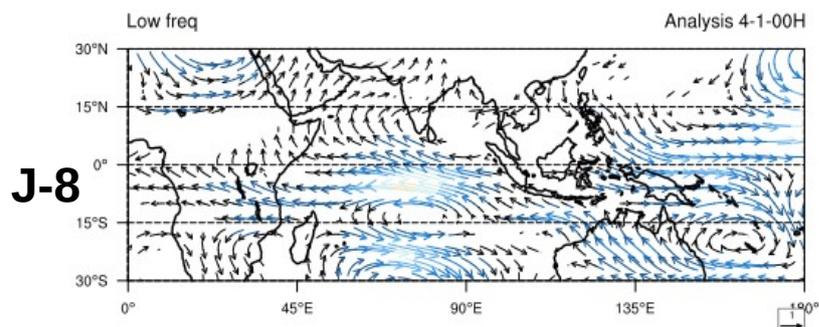
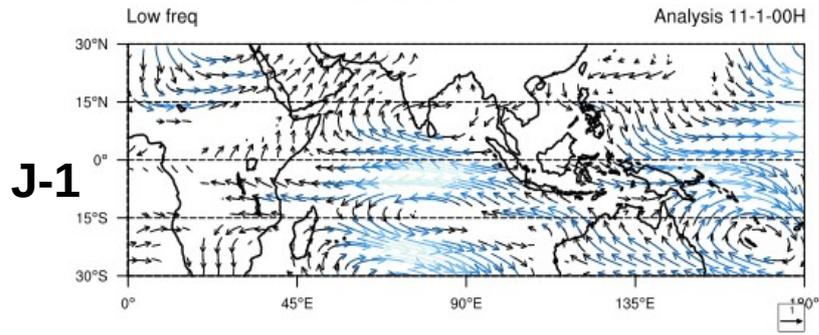
→ Dans les faits, la neutralité n'est pas encore tout à fait atteinte mais presque.

Vu lors des derniers briefings : augmentation du SIOD courant octobre, SIOD⁺ bien marqué en novembre (cohérent en période La Nina).

→ Shift spectaculaire (~-1) du SIOD entre fin novembre et début janvier. Pattern complètement inversé.

Signal Basse Fréquence - Zoom sur l'OI

U 850



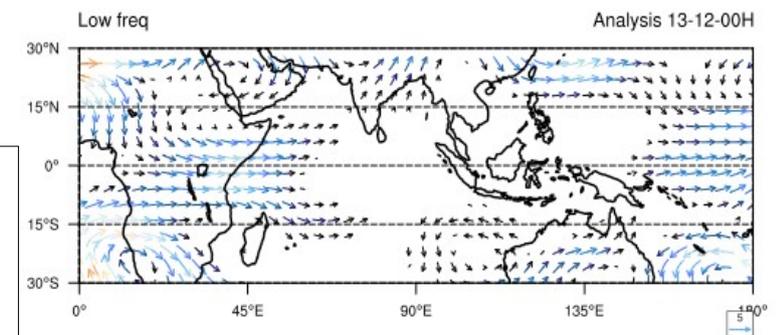
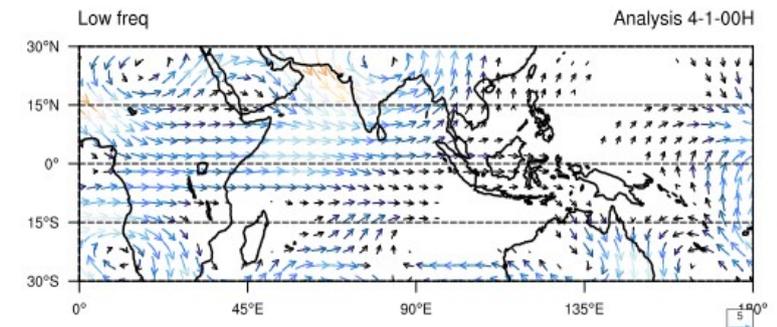
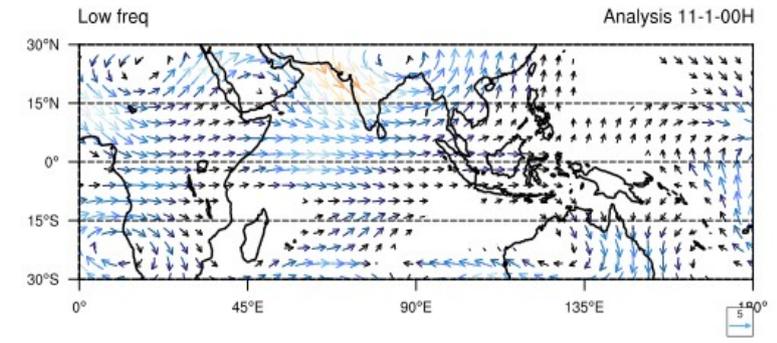
Installation d'une réponse Niño en basses couches (U850) sur le dernier mois avec des anomalies d'est dans l'OI proche équatoriale et des anomalies d'ouest dans la Pacifique Ouest.

Anomalies d'ouest dans les subtropiques de l'OI venus casser les alizés en place sur les Mascareignes.
 → Pas d'explication claire sur leur origine.
 Hypothèse : déferlements d'onde de Rossby depuis décembre

Circulation anticyclonique défavorable à la mise en place du Talweg de Mousson.

Eloignement d'une réponse La Niña également en altitude (U200) avec l'effondrement du pôle convectif sur le Continent Maritimie et anomalies d'ouest sur l'OI.

U 200



BILAN [PARTIE 1]

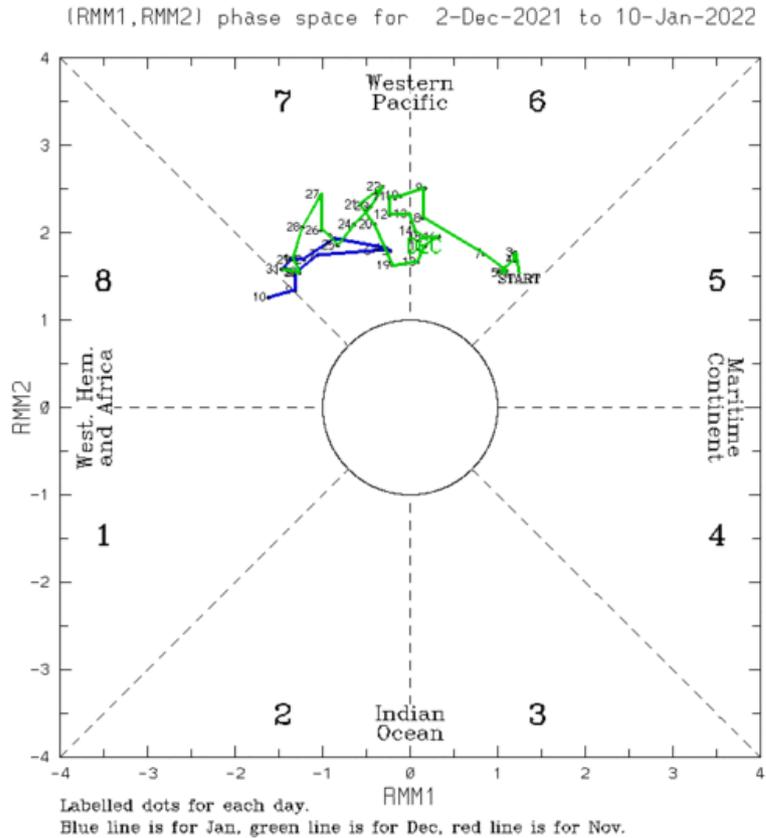
Ces dernières semaines, changement significatif et profond dans la basse fréquence (BF) dans l'océan Indien (OI) avec un pattern plus proche de celui d'un SIOD⁻ et éloigné d'un La Niña. Ce type de pattern n'est pas très favorable à la cyclogénèse avec cette circulation anticyclonique qui a fait échouer la mise en place du Talweg de Mousson (TM).

L'explication pourrait venir des phénomènes d'échelle intra-saisonnière, notamment par la MJO (correspondance du U850 avec les composites phase 7 ou 8) et par une influence des subtropiques (signal humide de BF).

Il est nécessaire de regarder les prévisions pour les phénomènes intra-saisonniers et l'activité des ondes pour savoir si les conditions vont devenir plus favorables à la mise en place du TM et au développement de précurseurs dans les semaines à venir.

2. Prévision - MJO

2. MJO observée, indice RMM



Indice RMM de la MJO durablement bloqué en phase 6 / 7 depuis le début du mois de décembre et à une intensité marquée.
 → Induit une phase 2 / 3 sèche sur l'OI avec des anomalies de vent d'est en basses couches (influence du signal intrasaisonnier)

Signal bruité de la MJO de novembre à décembre. Pas de signal propagatif canonique de la MJO s'expliquant par les interférences avec la BF (Niña) et avec d'autres modes (train d'ondes de Rossby équatoriales [ER])

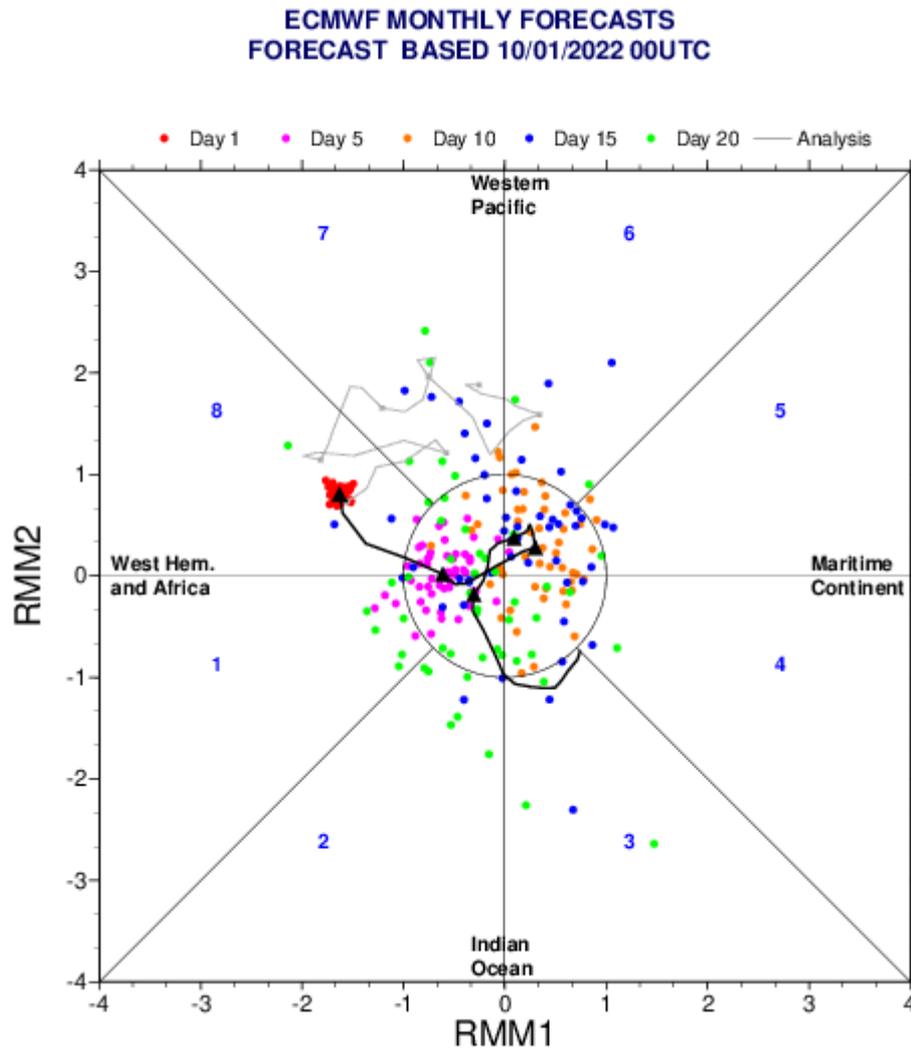
Prévision d'un signal propagatif lors du dernier briefing qui n'a pas eu lieu car le signal est resté stationnaire.

Retour sur les derniers briefings

⁽⁻¹⁾ briefing du 16/11
⁽⁻²⁾ briefing du 14/12

	6-13 déc.	13-20 déc.	20-27 déc.	27 déc. - 3 jan.	3-10 jan.	10-17 jan.
Phase MJO observée	6	7	7	7	7/8	7/8
Intensité	Modérée à forte	Modérée à forte	Modérée à forte	Modérée à forte	Modérée à forte	Modérée à forte
Phase MJO prévue	7	6/7	8/1	8/1	1/2 ?	?
Intensité	Faible à Modérée	Modérée à faible	Modérée à faible	Faible à Modérée	Faible	Faible
Confiance	Faible ⁽⁻¹⁾	Bonne ⁽⁻²⁾	Bonne ⁽⁻²⁾	Faible ⁽⁻²⁾	Faible ⁽⁻²⁾	Faible ⁽⁻²⁾

MJO prévue indice RMM multi modèles



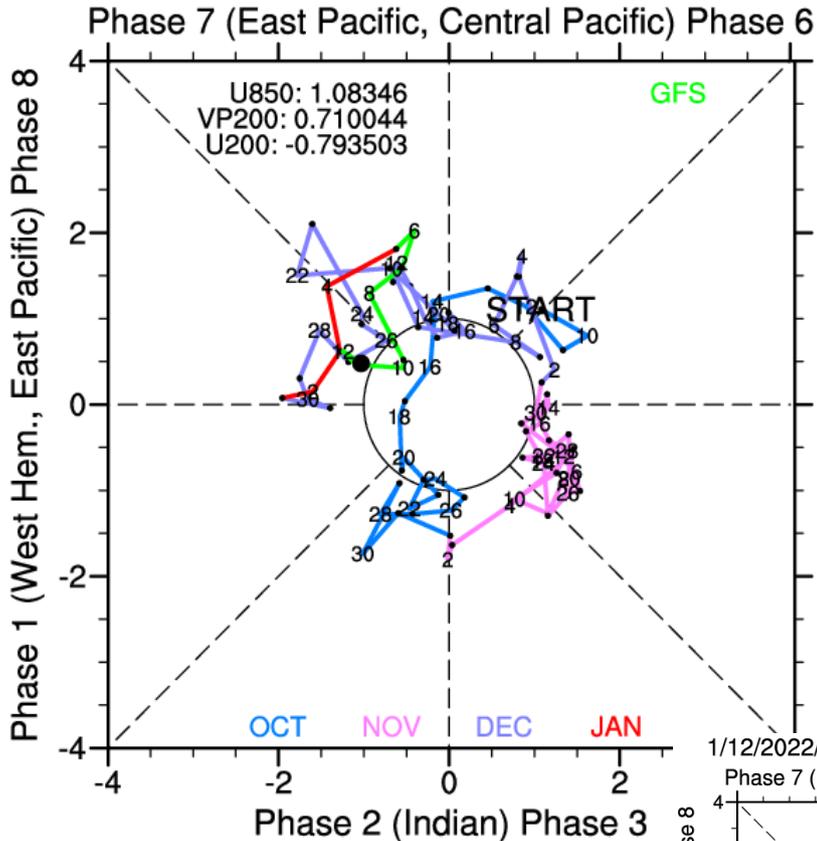
Problème de production de la prévision de RMM GFS, données à jour non disponibles pour ce briefing mensuel, uniquement CEP.

S1 : retour rapide de la MJO dans le rond central en S1 avec possibilité de sortie en P6 (relèverait probablement d'une interférence par une ER dans le Pacifique Ouest)

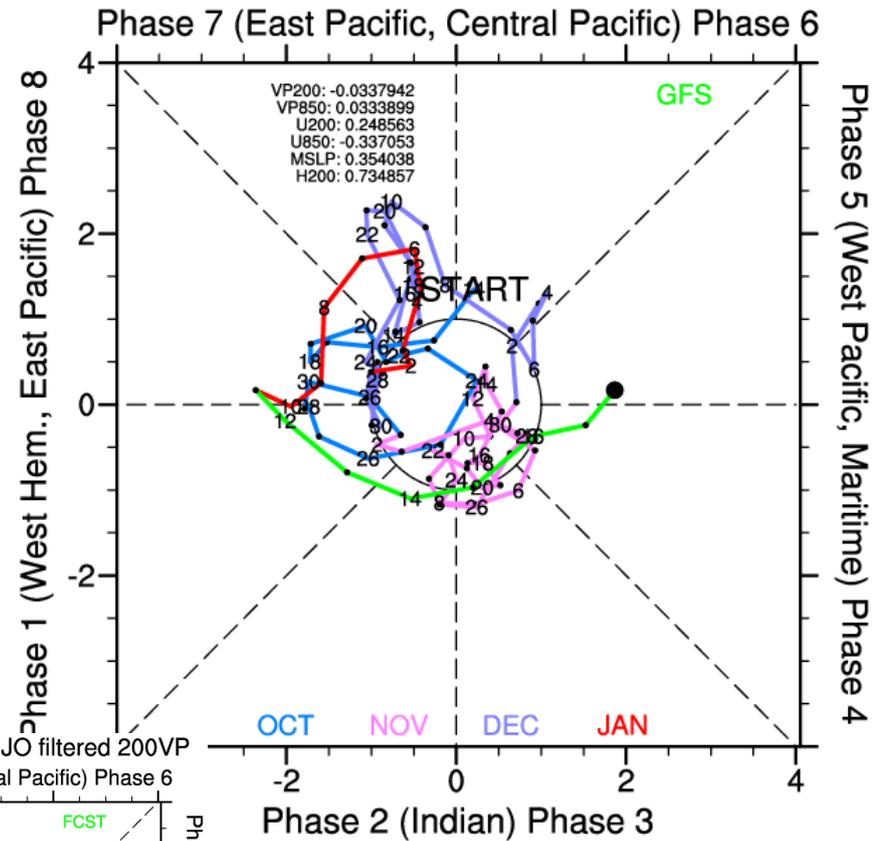
S2 / S3 : émergence de la MJO dans l'OI

MJO prévue – indices VPM

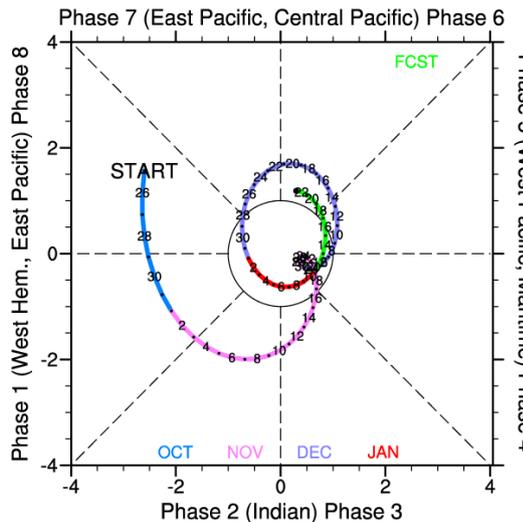
1/9/2022/7Z: 15S-15N - With ENSO



6-Var Combined [1/12/2022/1Z]



1/12/2022/1Z: 15S-15N - MJO filtered 200VP

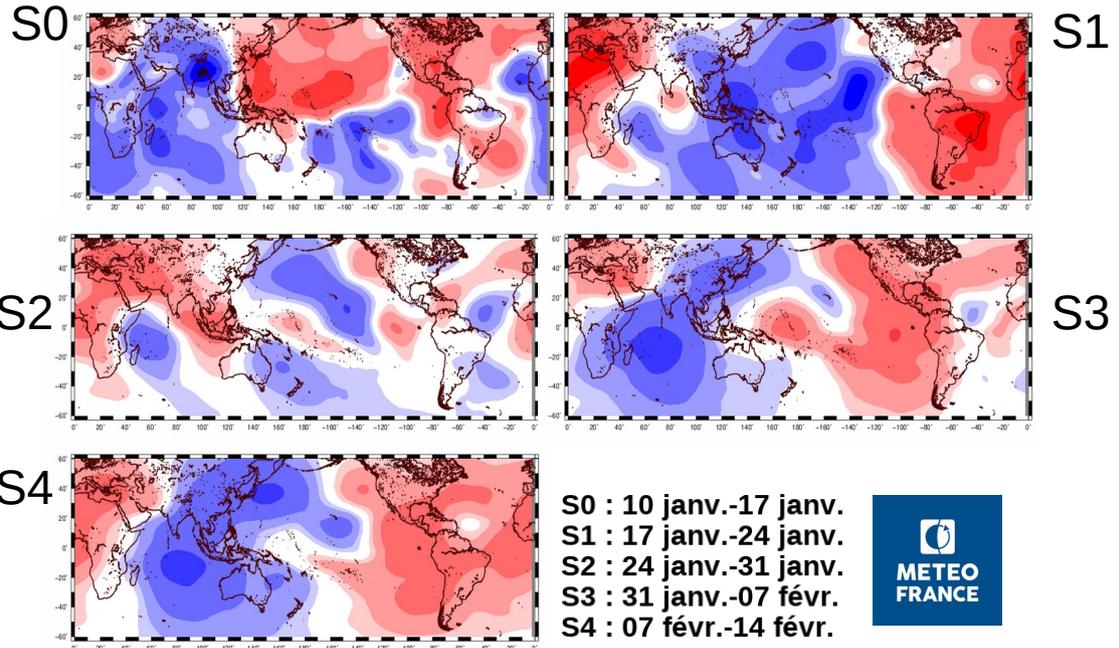
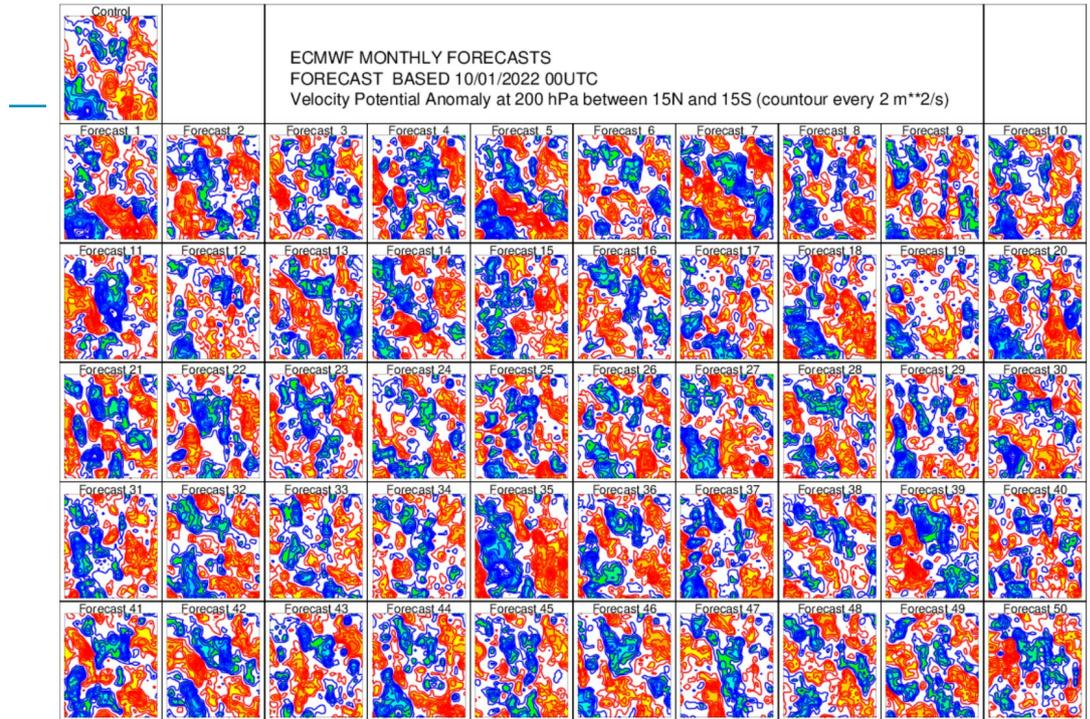
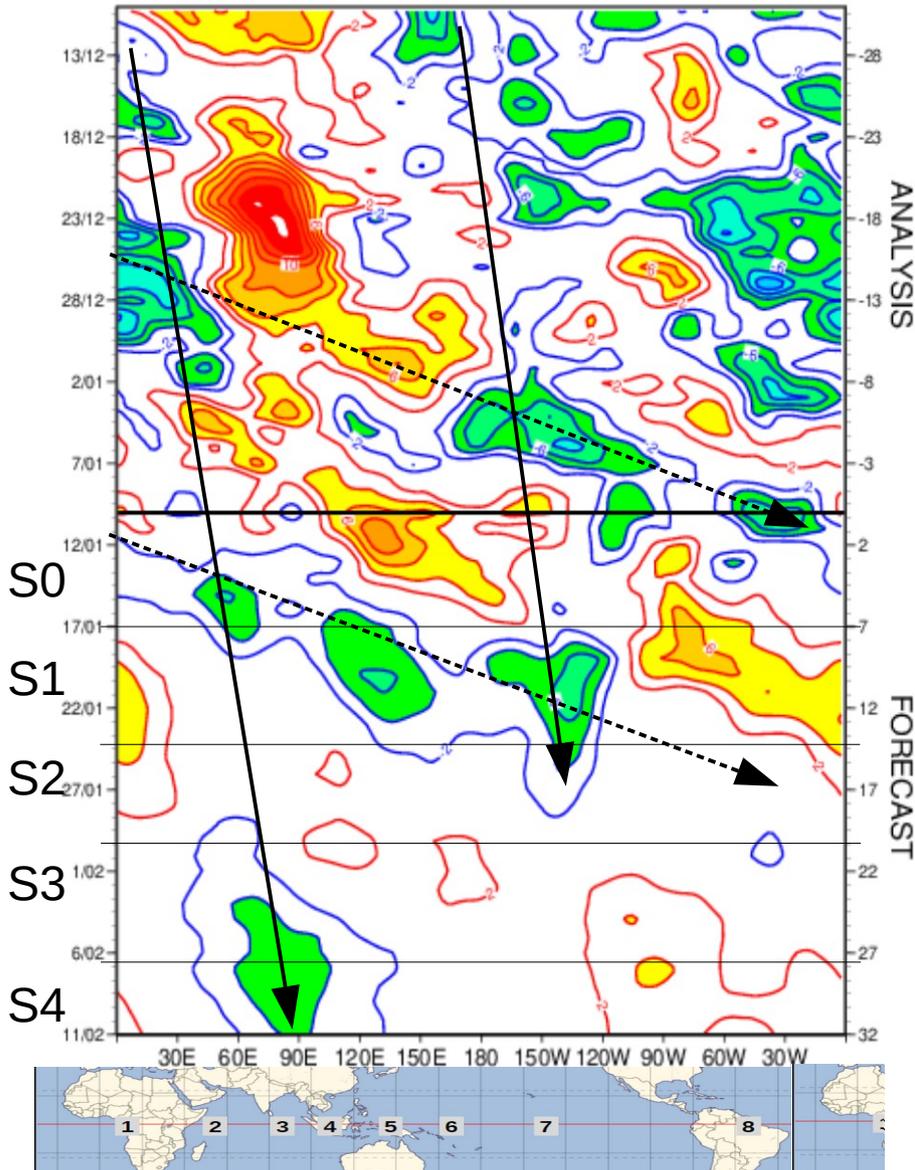


Informations contradictoires selon les différents indices.
→ confiance plutôt faible sur la prévision de la MJO via le RMM pour les semaines prochaines



Moyenne EPS

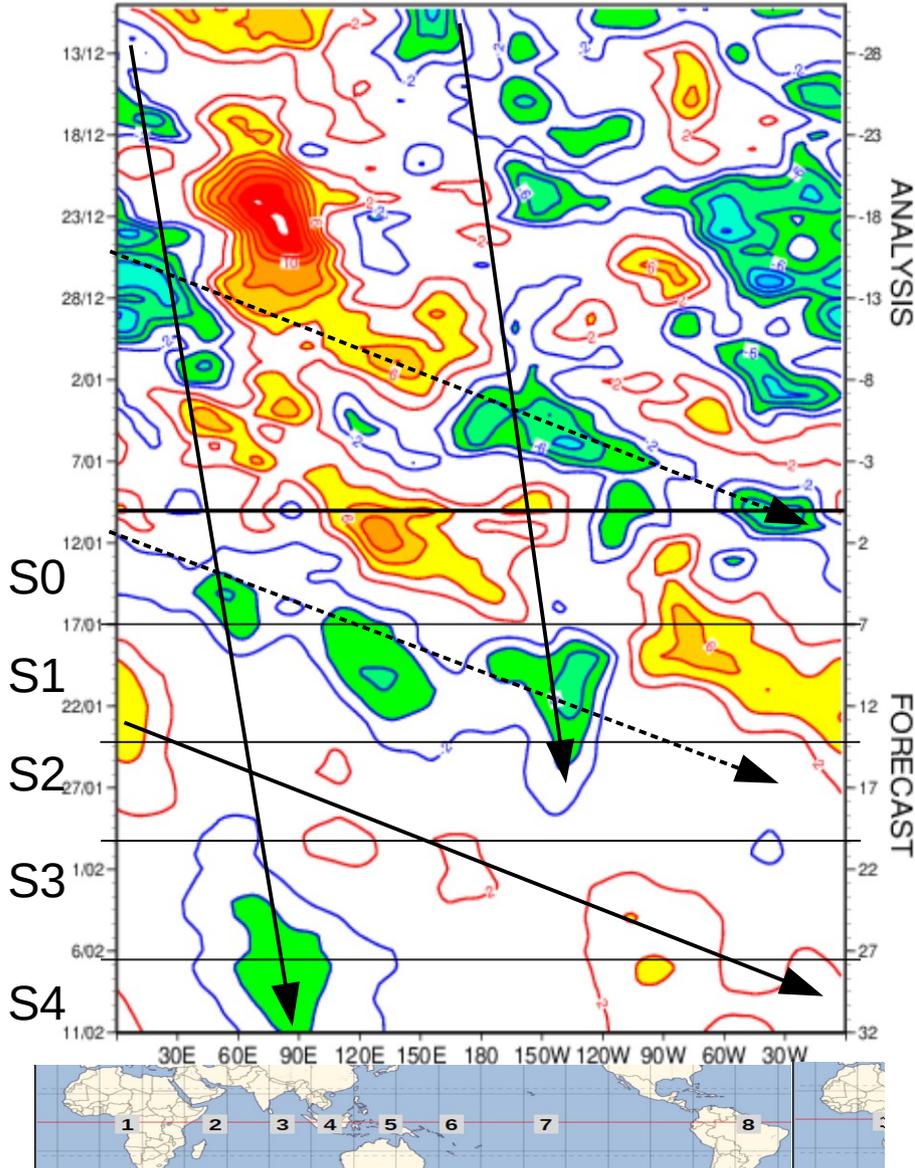
VELOCITY POTENTIAL AT 200 HPA
Ensemble mean between Lat 15S and 15N
FORECAST BASED 10/01/2022 00UTC



VP200 – EPS mensuel

Moyenne EPS

VELOCITY POTENTIAL AT 200 HPA
Ensemble mean between Lat 15S and 15N
FORECAST BASED 10/01/2022 00UTC



Prévisions 51 membres

Dispersion des membres (signal stationnaire pour certain, propagatif pour d'autres, sans information dominante).

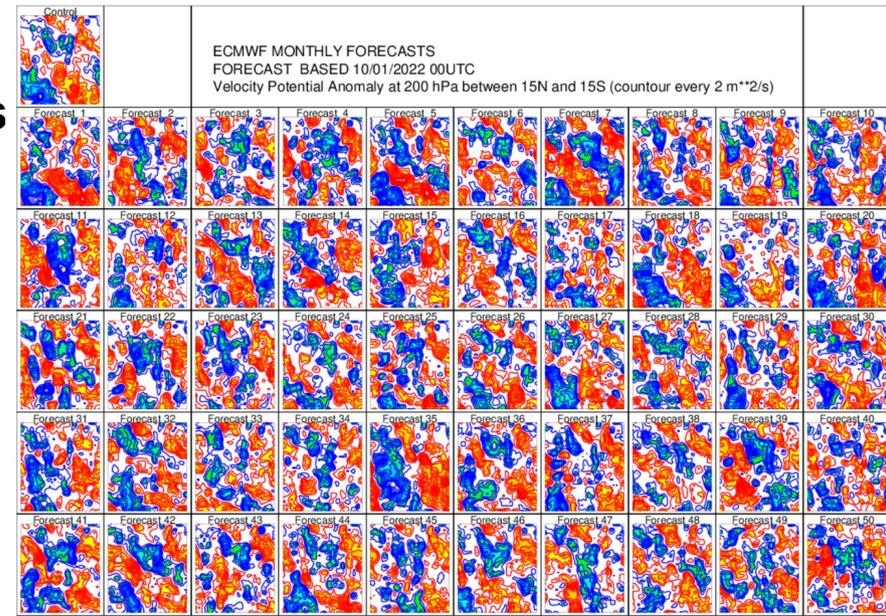
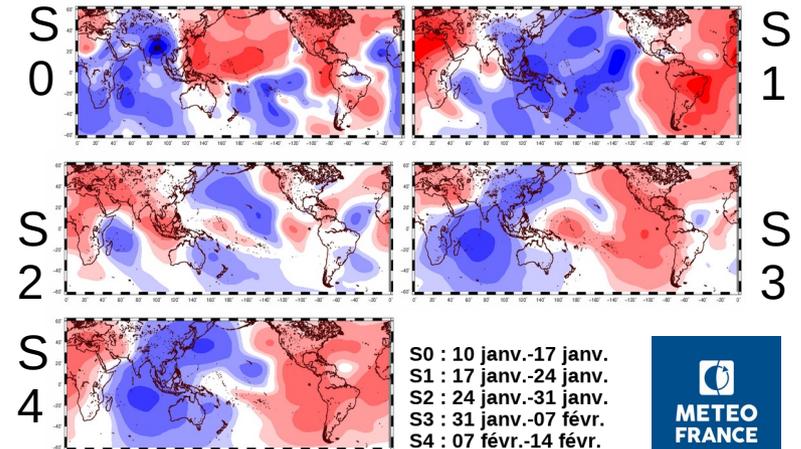


Diagramme de Hovmöller : Présence d'ER et de train d'ondes de Kelvin (anomalies de divergence d'altitude à mode propagatif rapide). En S3, signal plus robuste, légèrement propagatif et plus lent. → Signal potentiellement plus canonique pour S3.

Cartes VP200 : Switch très rapide depuis l'OI vers le Pacifique Ouest de S0 à S1. Pas de signal propagatif (pôle stationnaire) sur S1/S2. Emergence de la MJO en S3 dans l'OI qui paraît plus robuste et présente un caractère propagatif sur S3/S4.



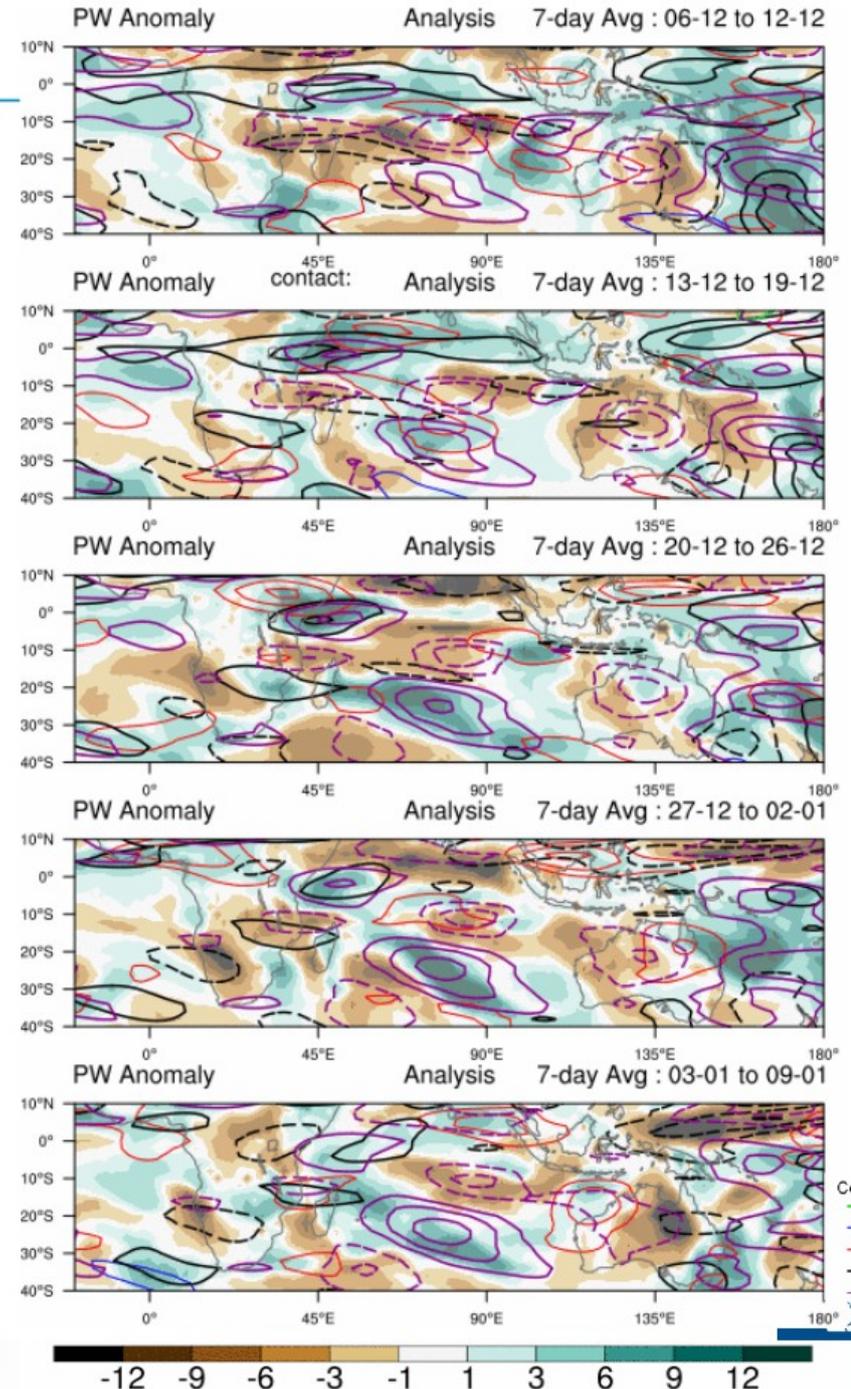
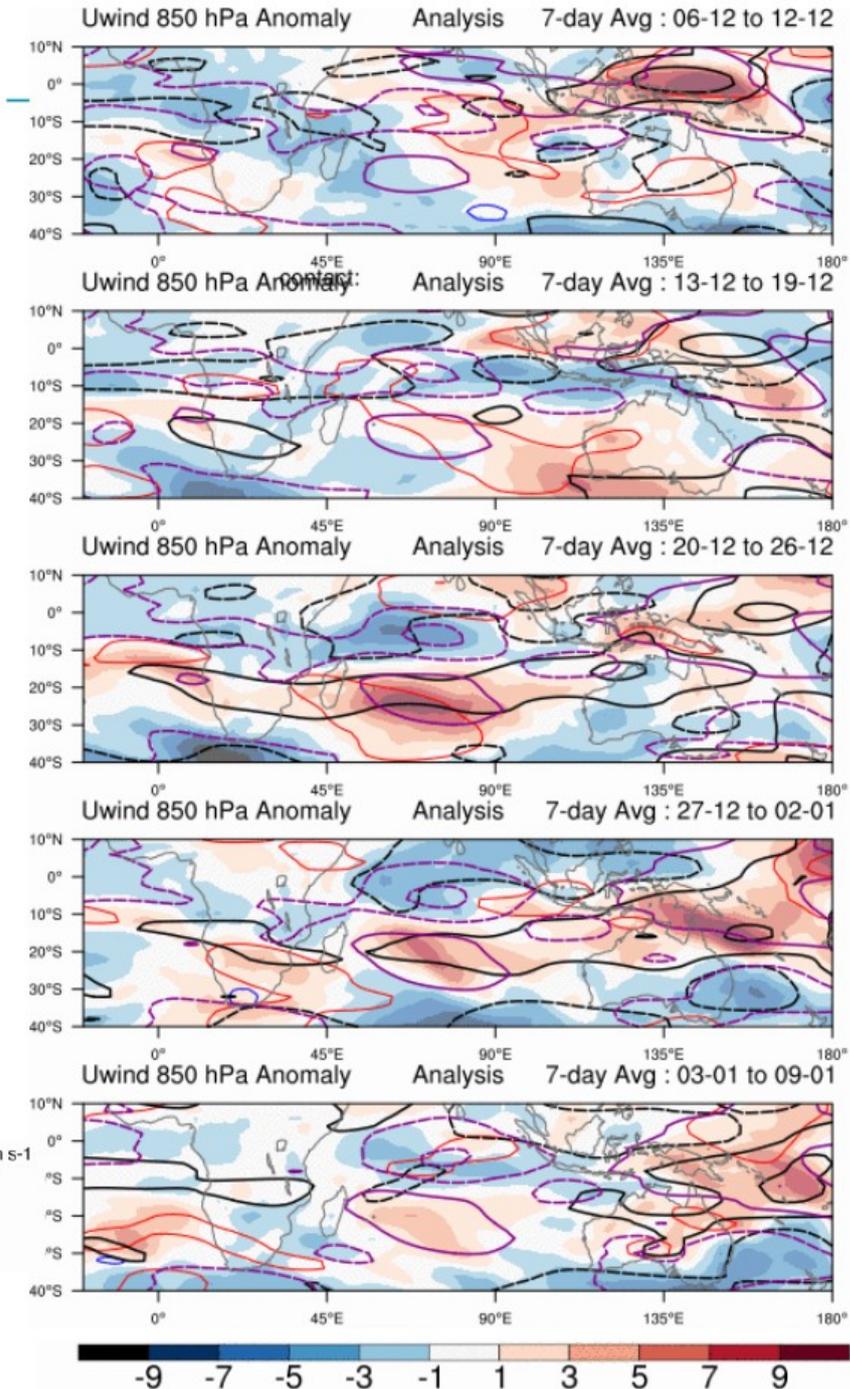
A RETENIR [PARTIE 2]

Une partie prépondérante des vents d'est en basses couches vient du signal intra-saisonnier (MJO) qui par interférence est resté bloqué en P7 et a participé à la réponse vue sur les BF.

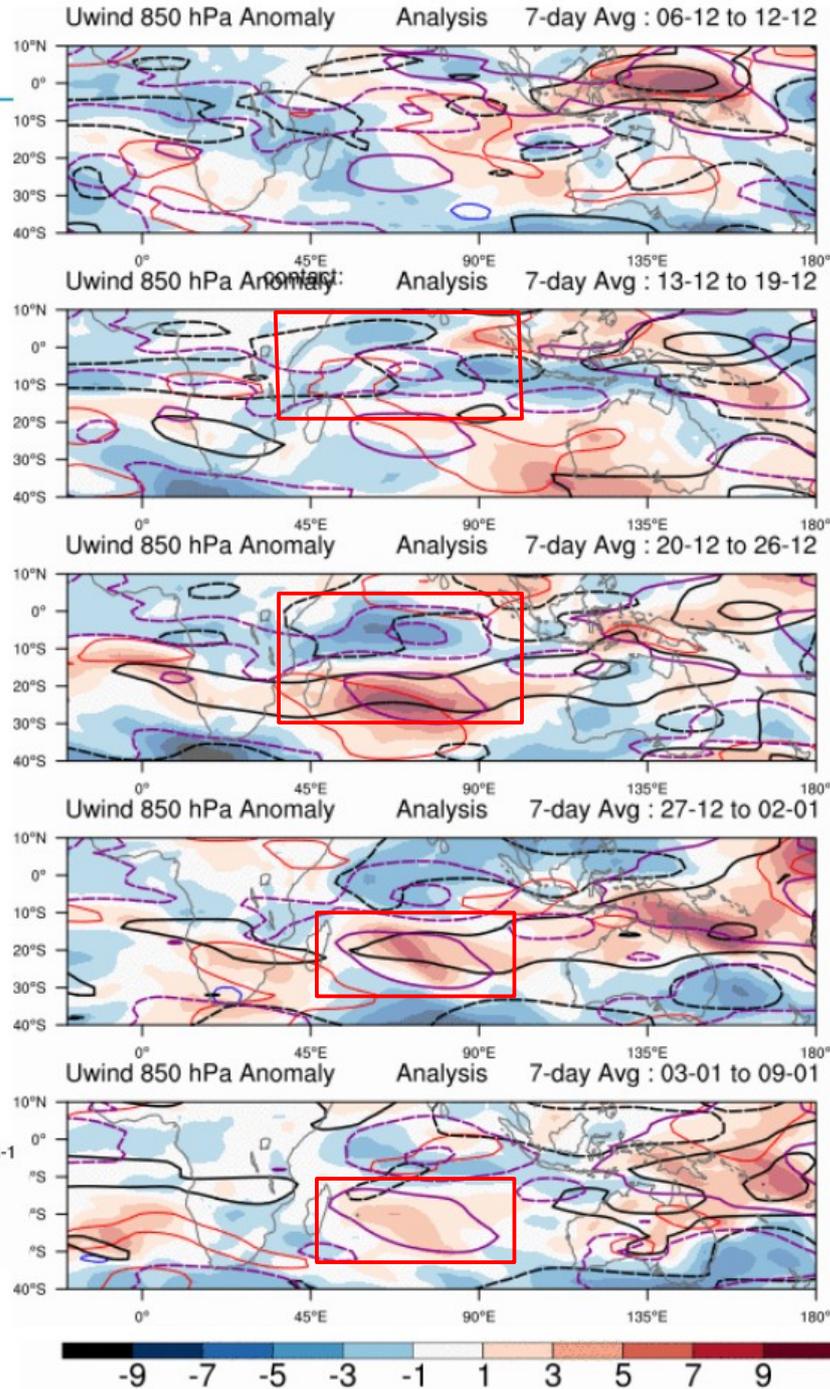
Interférences dues au passage d'un train d'ondes de Kelvin et à la présence d'ER devraient continuer jusqu'en S2. On peut s'attendre à un signal de MJO plus canonique à partir de la S3 avec une émergence dans l'OI. Malgré tout, la dispersion des membres montr que la prévision de cette MJO est difficile. Il faut regarder l'activité des ondes équatoriales pour comprendre ces interférences et pour identifier les conditions potentiellement favorables à la cyclogénèse.

3. Prévision – Ondes équatoriales

Analyses – PW et U850 - MJO, ER dans l'Indien



Analyses – U850 - MJO, ER dans l'Indien



Analyse de la situation en décembre et début janvier (moyennes sur 7 jours – identification signaux prédominants BF / ER)

Présence de BF et MJO sèches.
Présence d'une signature d'ER dans anomalies d'est sur l'OI proche équatorial dans les basses couches

Anomalies d'ouest d'origine subtropicale avec forçage barocline sur le sud du bassin.
Structure anticyclonique avec pseudo réponse Niño signée en BF.

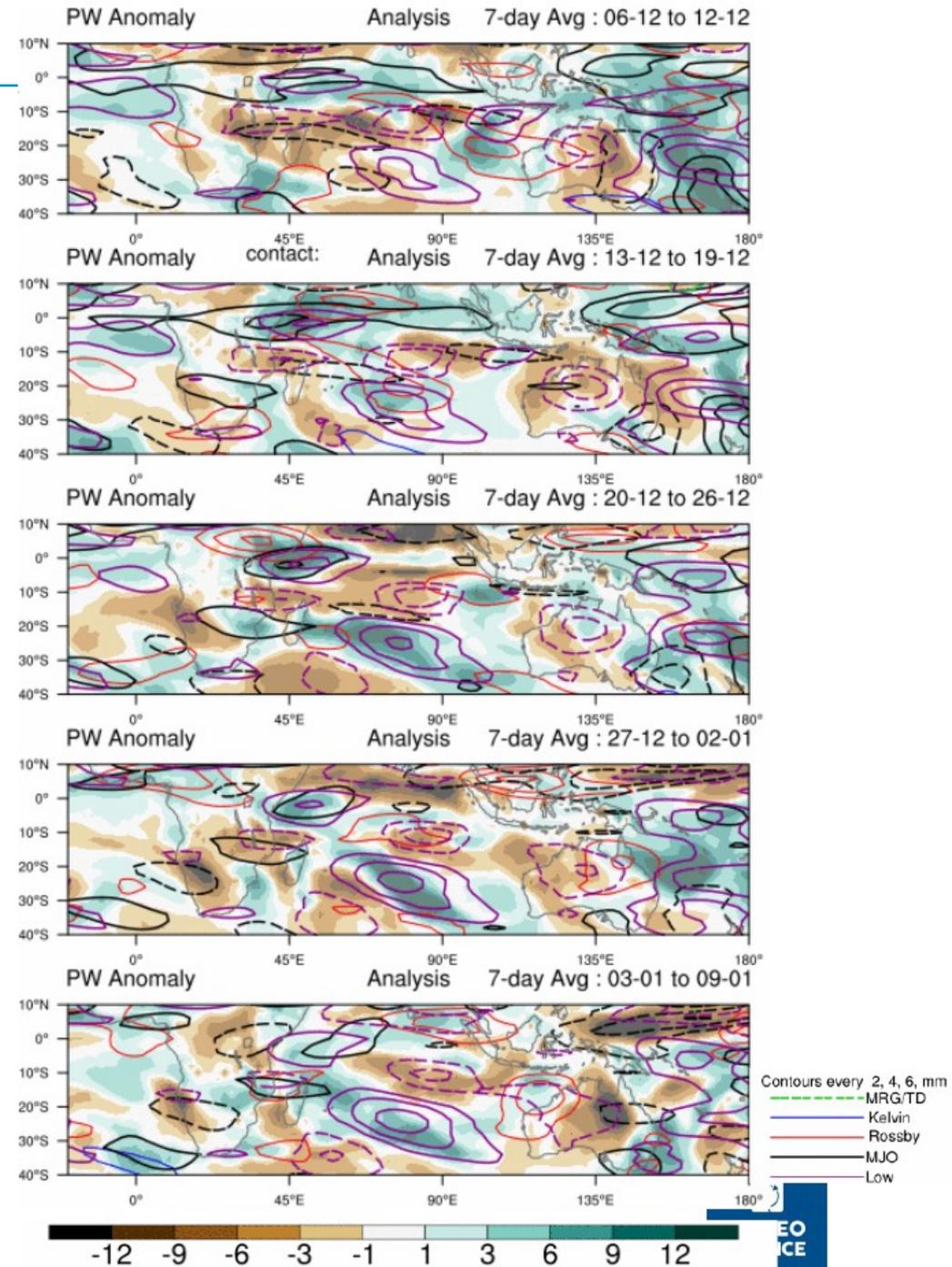
Maintien de la structure anticyclonique
Filtrage de la MJO qui semble s'étendre dans les subtropiques sur cette carte. Non réaliste.

Remarques :

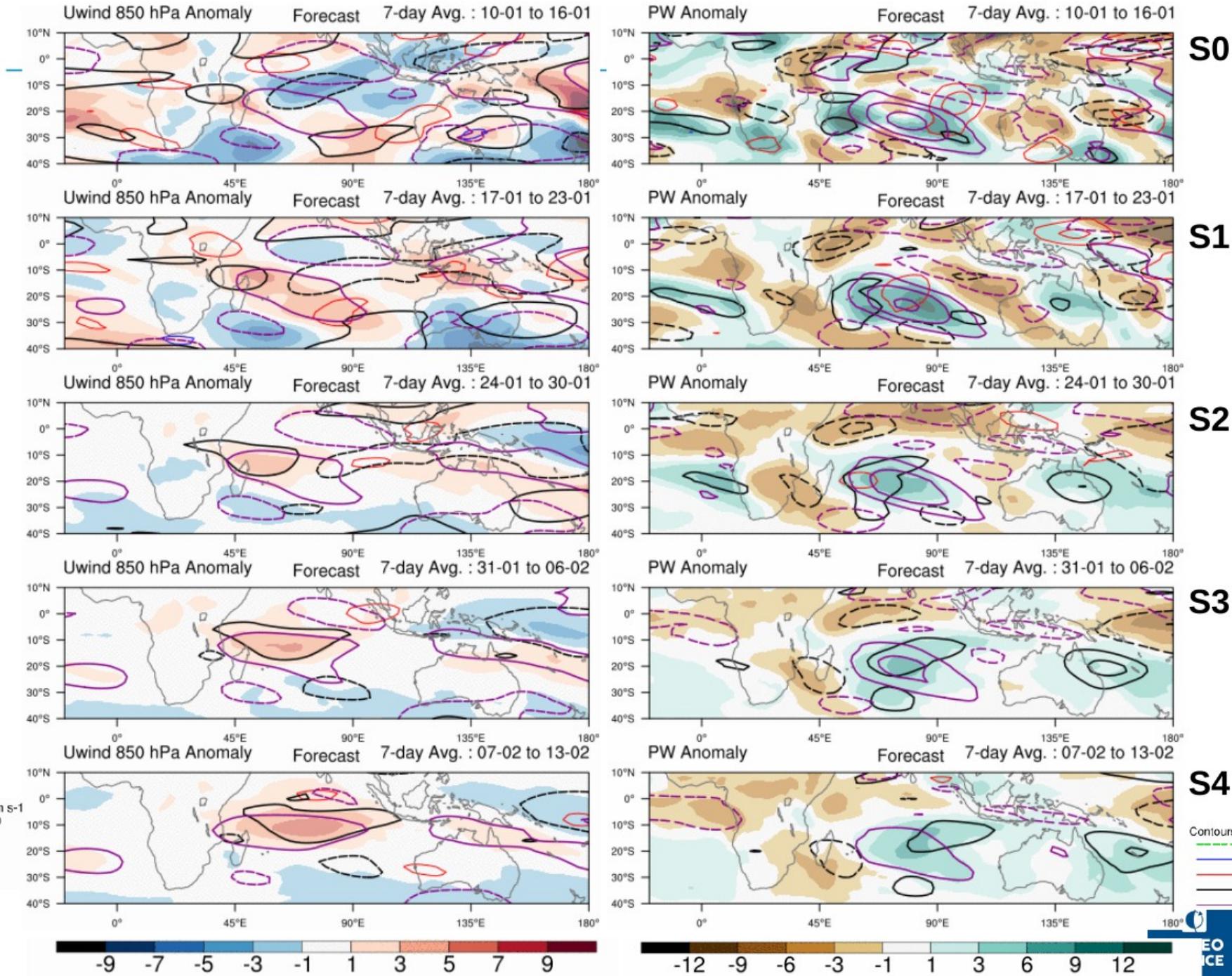
- Forçage extratropical de 1 mois (sensiblement long!) Hypothèses ? Déferlement de plusieurs talwegs sur la période. Possible forçage par phase 7 de la MJO.
- Influence des extratropiques dans les tropiques sur la zone des Mascareignes à investiguer.

Analyses – PW - MJO, ER dans l'Indien

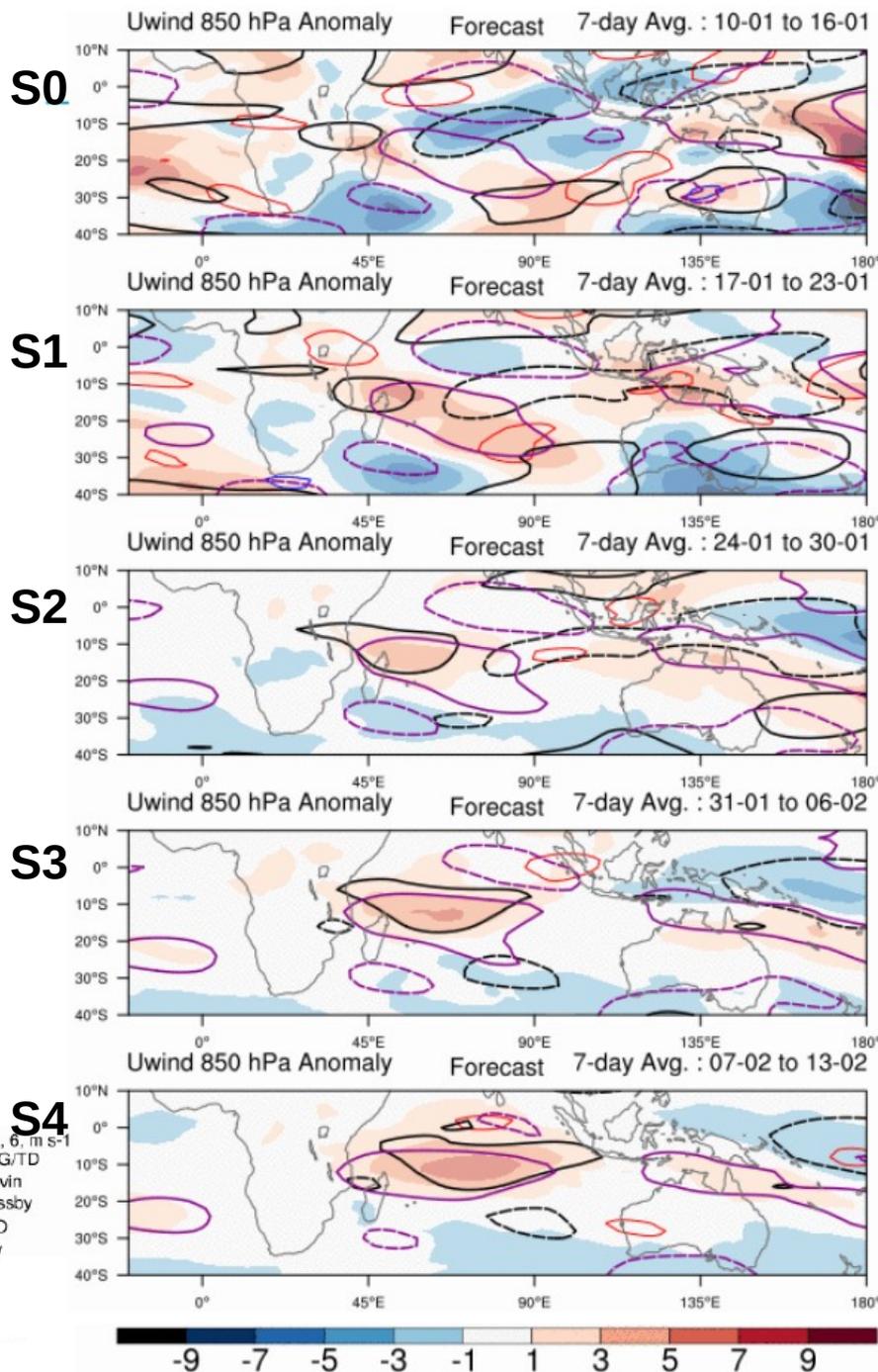
Installation d'un forçage humide dans les Mascareignes



S0 à S4 – PW et U850 - MJO, ER dans l'Indien



S0 à S4 – U850 - MJO, ER dans l'Indien



S0

Anomalies d'est bien présentes dans l'OI équatoriale empêchant l'installation du Talweg de Mousson (environnement favorable pour cyclogénèses)

S1

Shift en S1, régression vers l'équateur de la zone d'anomalies d'est au profit de l'installation d'une zone d'anomalies d'ouest au-dessus de Madagascar.

S2

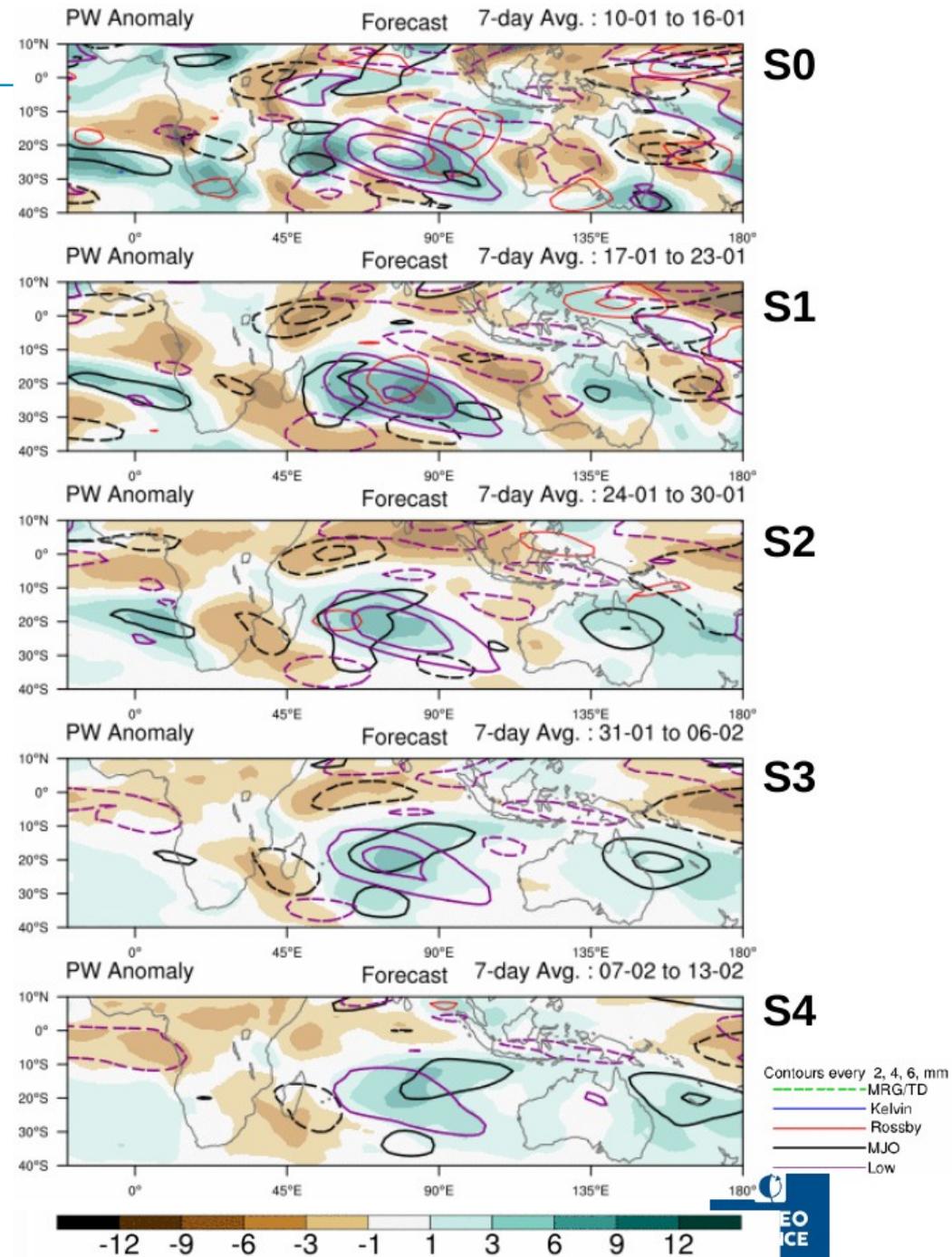
S3

S4

Boost du Talweg de Mousson par les anomalies d'ouest

S0 à S4 – PW - MJO, ER dans l'Indien

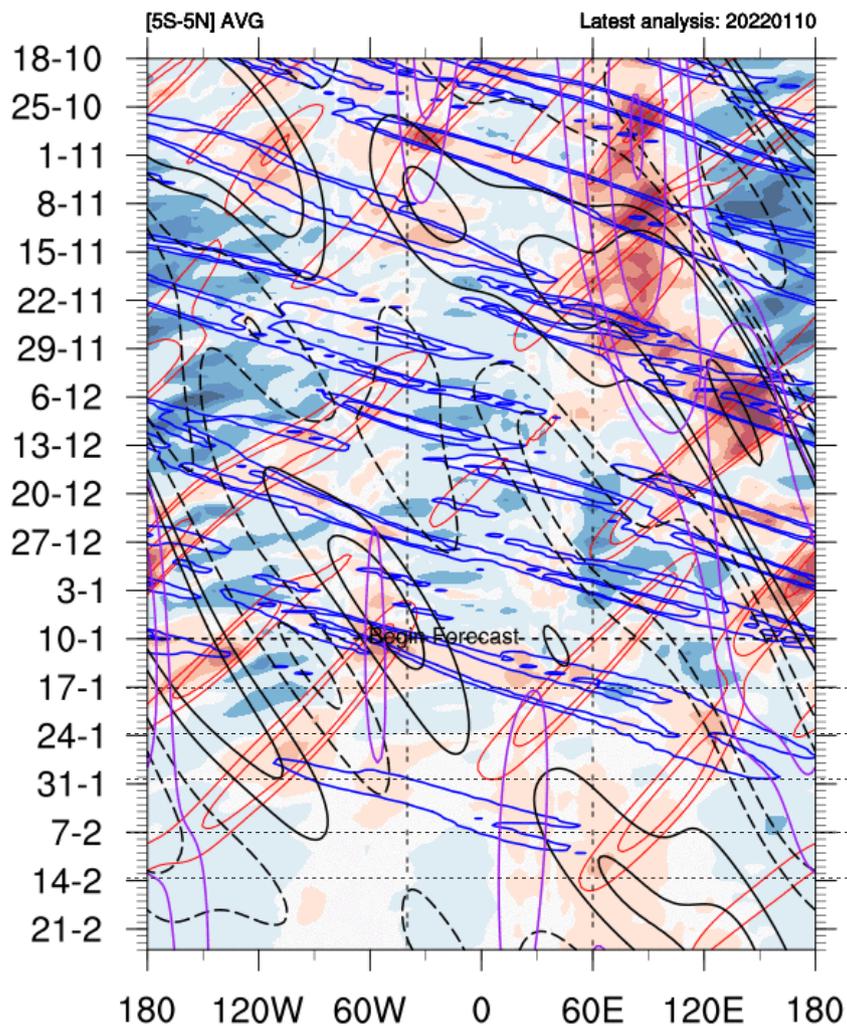
Signal mixte BF/MJO qui s'étend sur tout le bassin.
Présence d'une ER se dessinant pouvant donner des conditions favorables à la cyclogénèse.



3. Ondes équatoriales

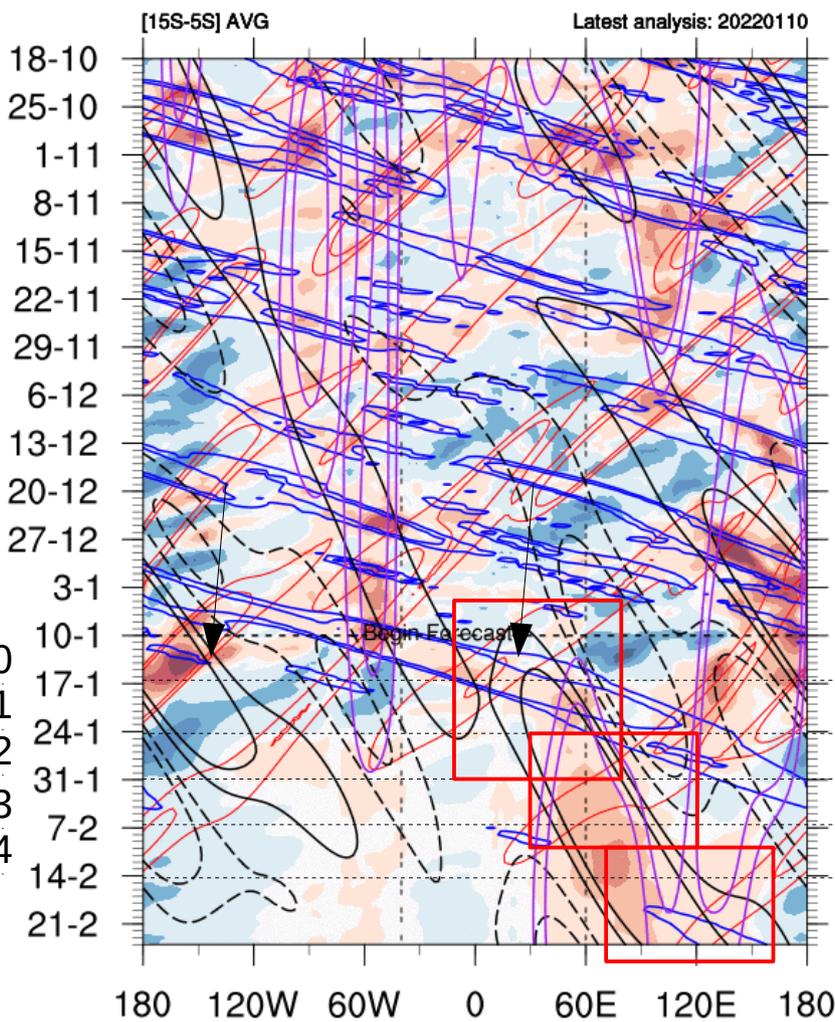
— Low freq.
— MJO
— Kelvin
— Rossby
 Contours : 0.5 1 3 m s⁻¹

u850 anomaly + Eq. Waves filtering



Contact: philippe.peyrille@meteo.fr

u850 anomaly + Eq. Waves filtering



Contact: philippe.peyrille@meteo.fr

Anomalies de vent d'est en S1. Rôle de la Kelvin sur l'ouest du bassin avec influence possible dès fin S0.

Train d'ondes de Kelvin avec une Kelvin éclaircie en amont de la MJO, installation des anomalies d'ouest.

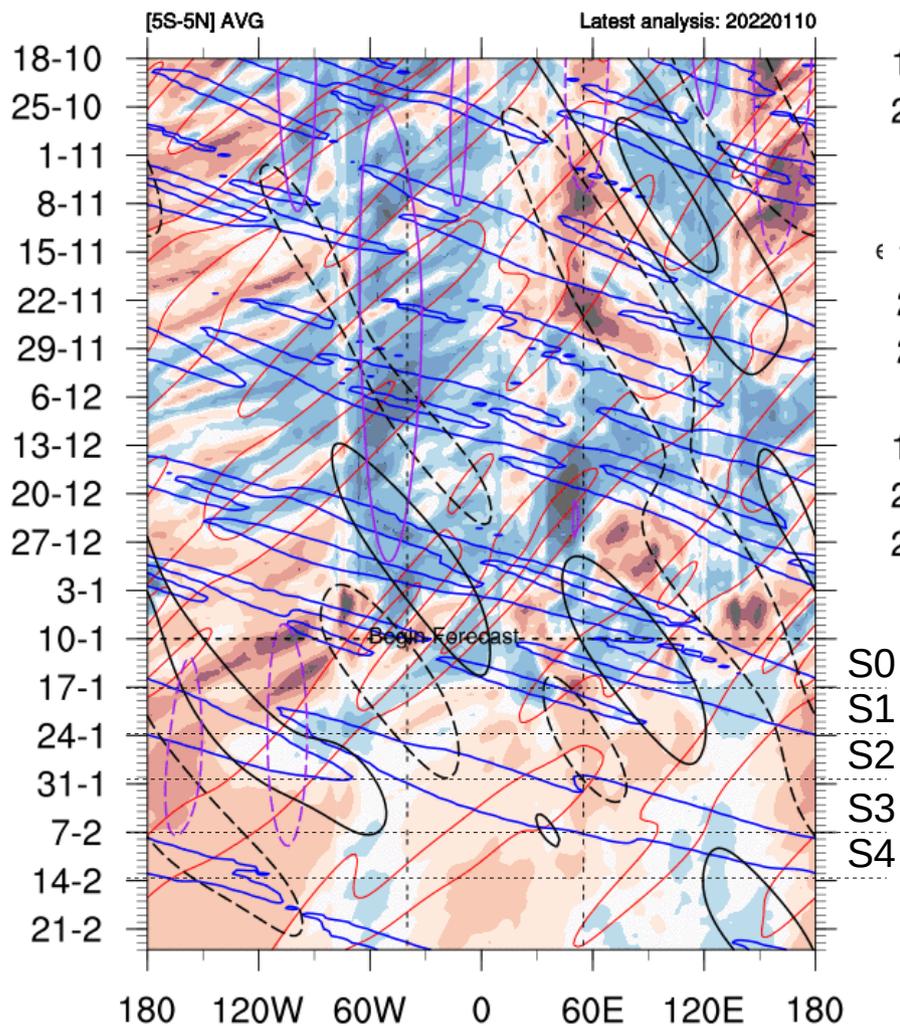
Lancement du signal de la MJO et installation de la BF sur l'OI avec conditions plus favorables à une cyclogénèse.

Croisement d'ER en S2/S3 amenant des conditions très favorables à la cyclogénèse. S2/S3 à surveiller.

3. Ondes équatoriales

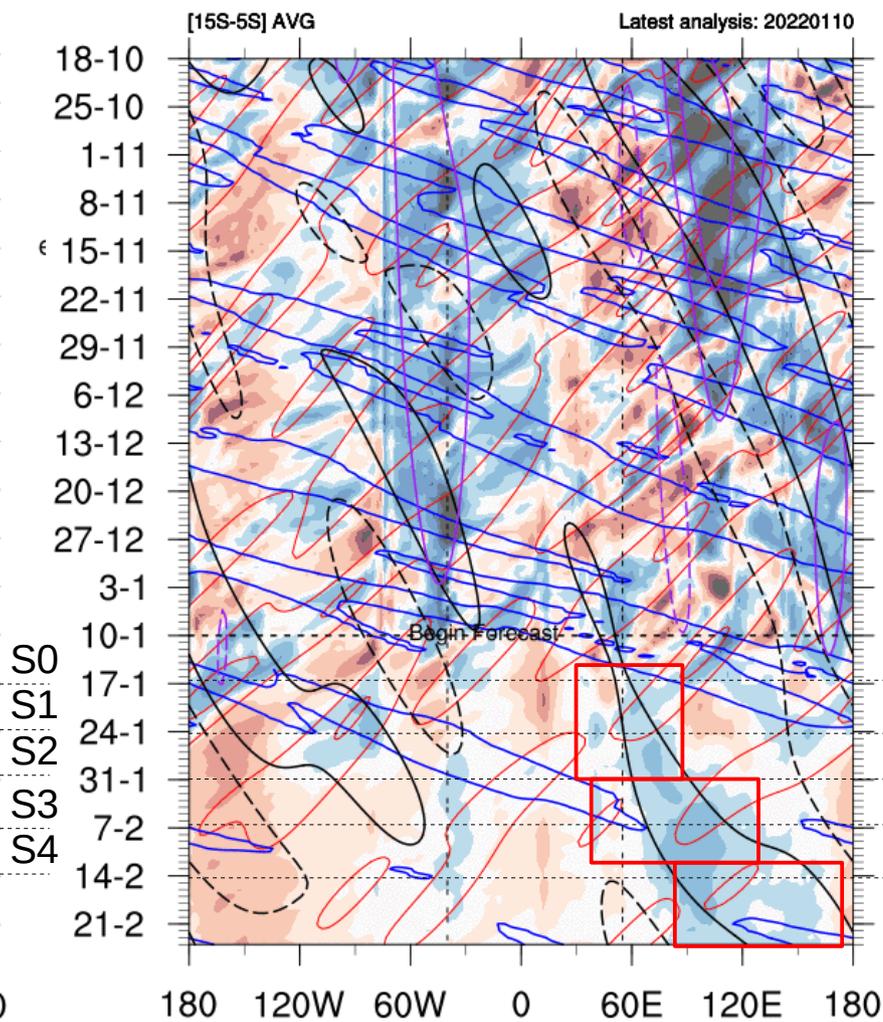
— Low freq.
— MJO
— Kelvin
— Rossby
 Contours : 0.5 3 6 mm
 except Low freq, 3,6, 9 mm

TCWV anomaly (mm) + Eq. Waves filtering



Contact: philippe.peyrille@meteo.fr

TCWV anomaly (mm) + Eq. Waves filtering



Contact: philippe.peyrille@meteo.fr

Sur PW, croisement MJO / ER plutôt en S1. Autre croisement en S2 / S3.



Synthèse MJO

Incertitude sur la période S1 – S2 où le signal en VP200 est faible. Signal en S5/S6 que l'on retrouvait sur le diagramme de Hovmöller mais confiance altérée car flou sur les indices.

	S0	S1	S2	S3	S4
Phase MJO prévue	8	?	2	2/3	3/4
Intensité	Modérée à forte	Faible	Faible	Modérée à forte	Modérée à forte
Confiance	Bonne	-	Faible	Bonne	Bonne

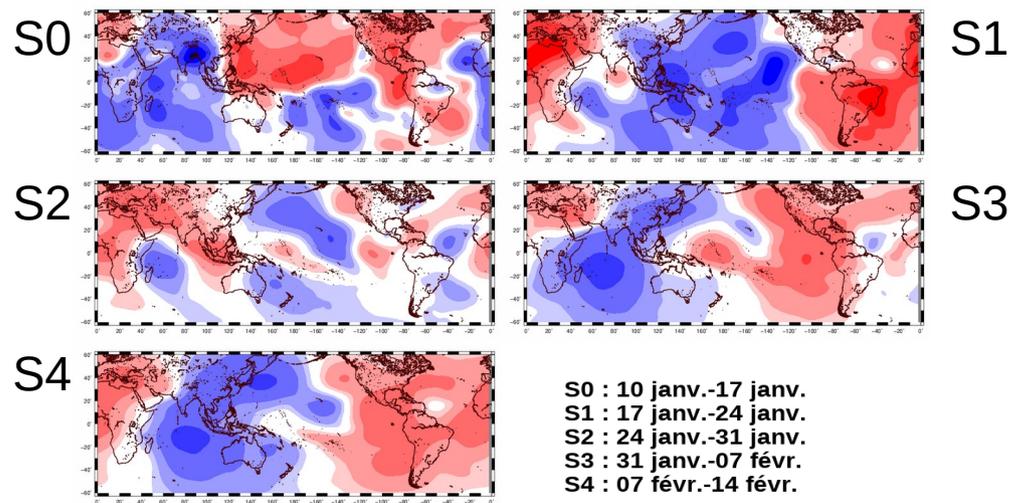
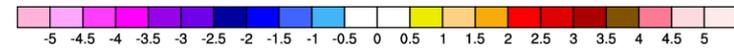
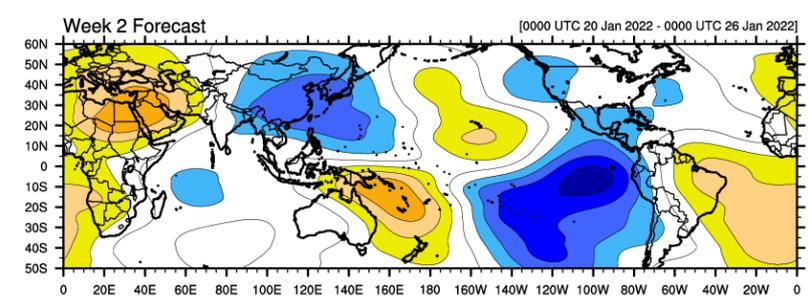
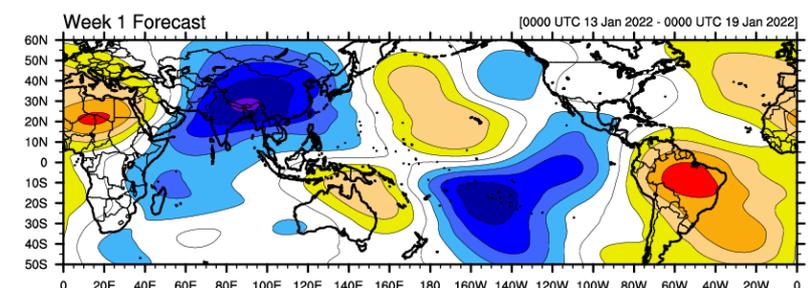
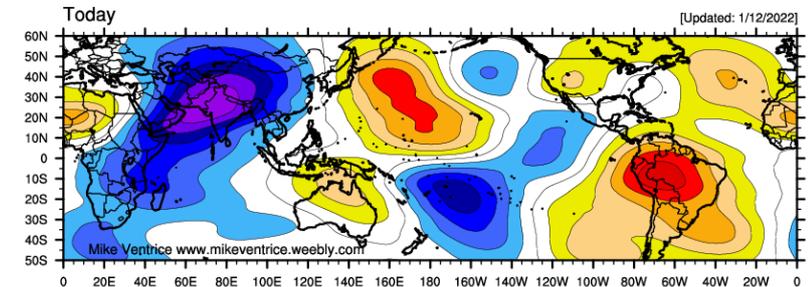


Signal globalement faible prédominant jusqu'en S2. Probable émergence du signal dans l'OI en fin de S2.

Augmentation de la prévisibilité à partir de S3. Prévision S3 : P2/3 et pour S4 : P3/4.

Remarque : Confiance paradoxalement plus faible à courtes échéances.

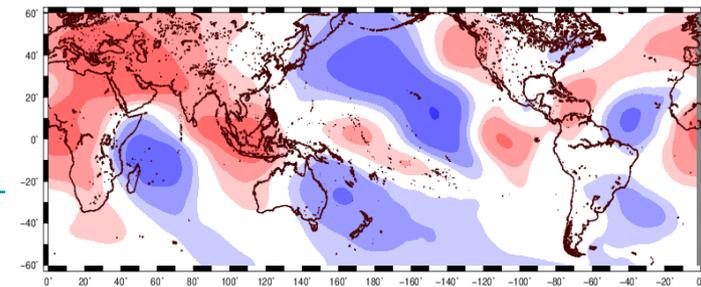
MJO filtered VP200 Forecast



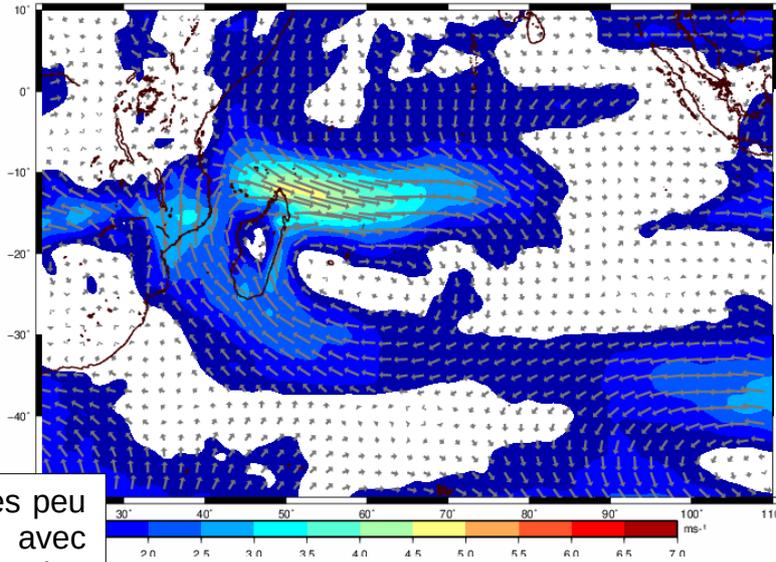
MJO : Prévision U,V vs MJO Composite

S2

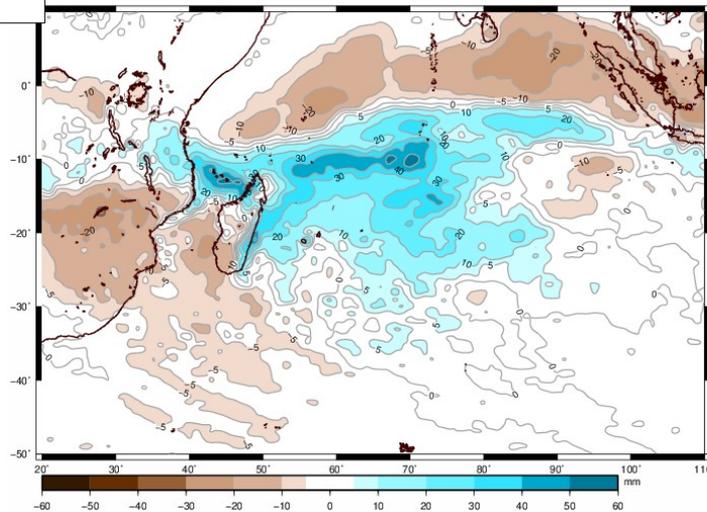
MJO prévue
PHASE 2



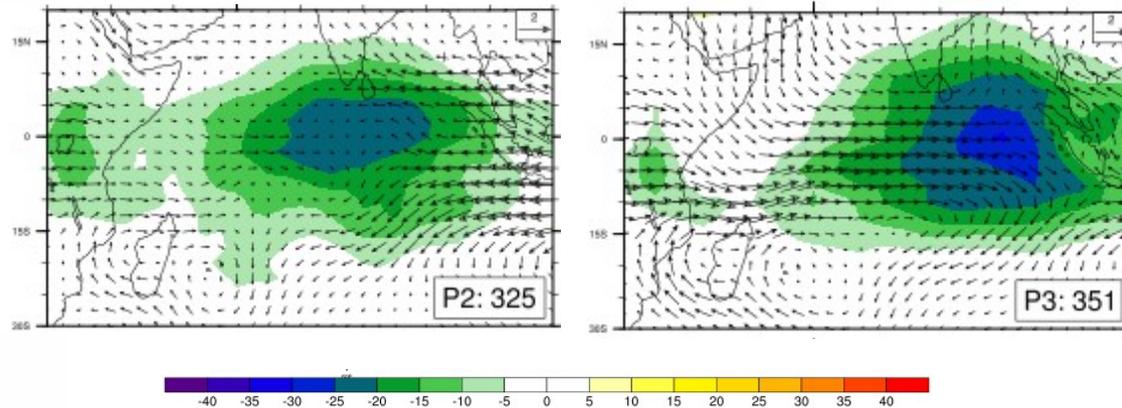
Anomalie force du vent 850hPa
période du 2022-01-24 au 2022-01-31
Prévision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



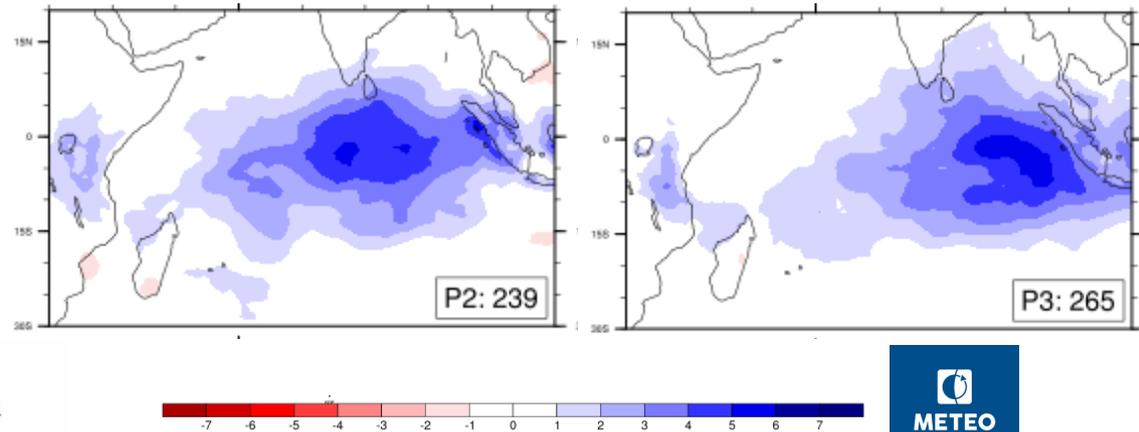
Anomalie de précipitations
période du 2022-01-24 au 2022-01-31
Prévision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



Anomalies : OLR (W/m²) and 850 hPa winds - Nov to Apr 1990-2013



Anomalies : GPCP precipitation (mm/day) - Nov to Apr 1997-2013

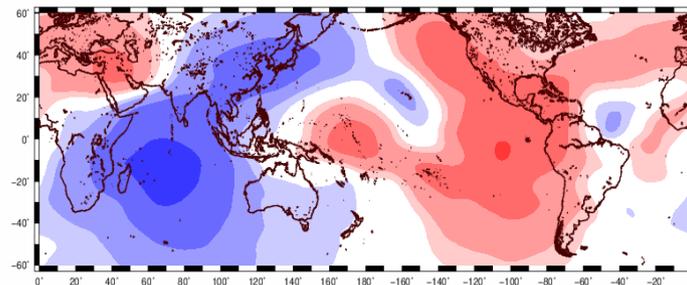


Composites produits par F. Ferry

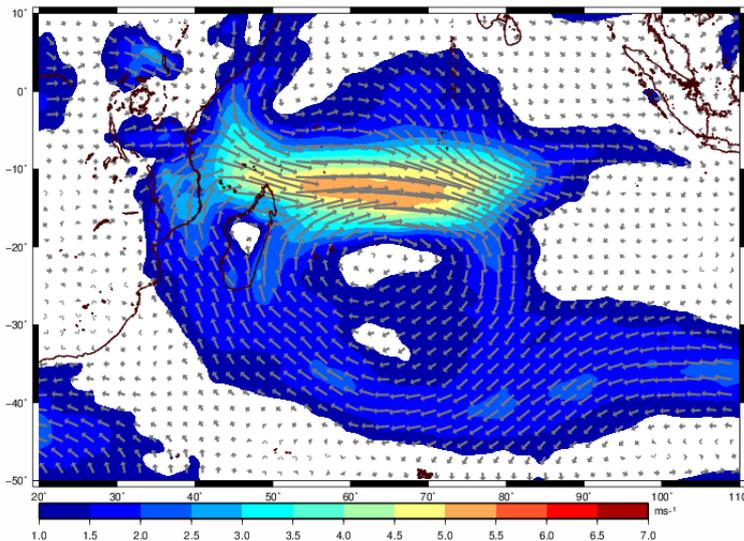
Composites peu en accord avec les champs d'anomalies hebdomadaires.

MJO : Prévion U,V vs MJO Composite

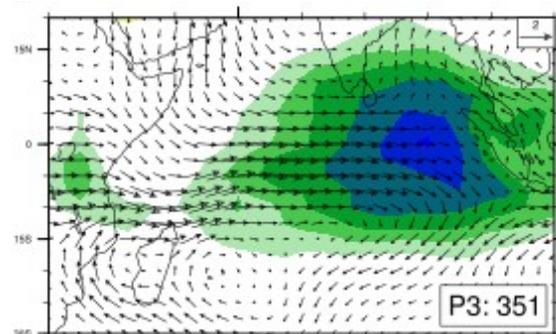
S3
MJO prévue
PHASE 2/3



Anomalie force du vent 850hPa
période du 2022-01-31 au 2022-02-07
Prévion mensuelle CEPMMT base 2022-01-10

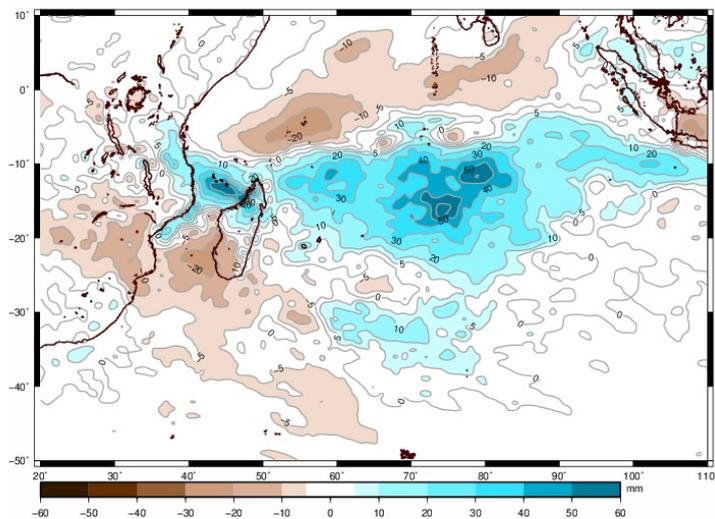


Anomalies : OLR (W/m^2) and 850 hPa winds - Nov to Apr 1990-2013

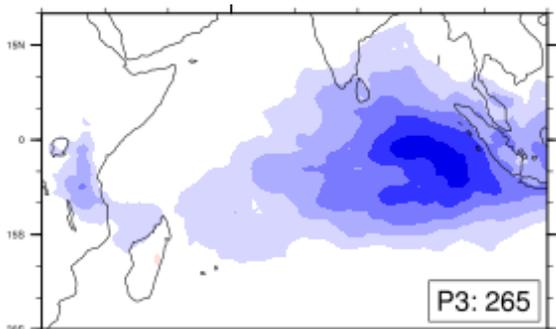


Composites en accord avec champs prévus en S3 (anomalies de vent de sud-est et précipitations au nord du canal, bien q'un peu décalées)

Anomalie de précipitations
période du 2022-01-31 au 2022-02-07
Prévion mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



Anomalies : GPCP precipitation (mm/day) - Nov to Apr 1997-2013



BILAN

On entrevoit un changement radical à partir de S1 avec l'installation durable des anomalies d'ouest dans les tropiques (0-15°S) de l'OI sous l'influence dans les basses couches de la MJO qui s'installerait sur l'ouest et gagnerait l'ensemble de l'OI. A ce signal de MJO, s'ajoute la BF, ce changement pourrait donc être durable. Ce point de bascule entre S0 et S1 avait été senti lors du briefing de décembre. Les conditions sur le bassin deviennent donc durablement favorables à la cyclogénèse notamment avec les anomalies d'est plus au sud qui permettent l'installation durable du talweg de Mousson favorable à l'activité cyclonique.

L'activité ondulatoire montre deux périodes favorables à la cyclogénèse (croisement MJO et ER et/ou ondes de Kelvin) : une en S1, une en S2/S3 d'origine à la fois dynamique et thermodynamique. Il faudra bien surveiller la S1 mais surtout la S2/S3 qui s'annonce très favorable à l'activité cyclonique.

Les conditions et l'activité ondulatoire sont très favorables à la cyclogénèse sur le bassin OI plutôt au nord est de Madagascar et au centre. 2 à 4 cyclogénèses peuvent être envisagées entre le 20 janvier et mi février selon l'analyse détaillée des prévisions mensuelles et sur la base des saisons cycloniques passées.

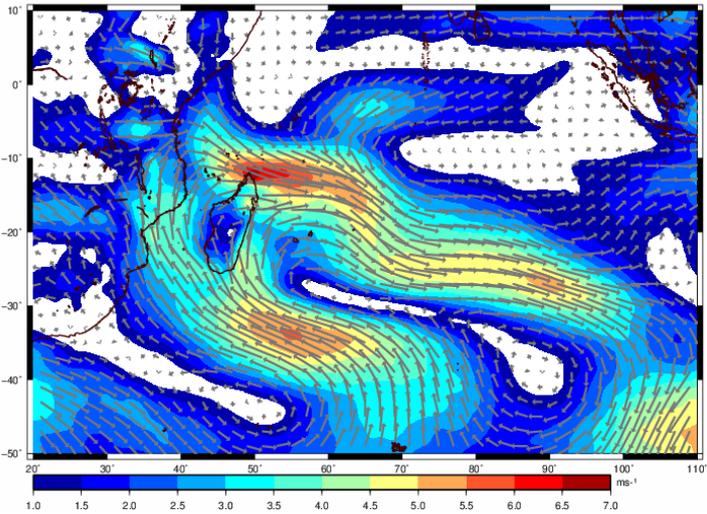
4. Impacts en temps sensible, temps sévère

MJO : PHASE ?

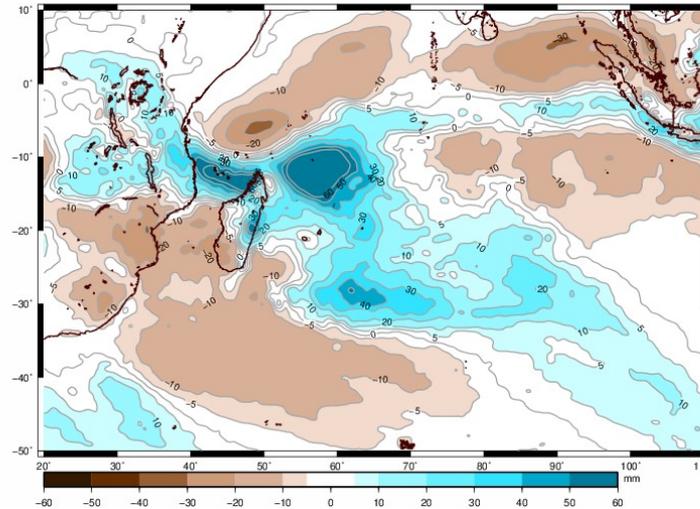
S1

Poussée de flux de mousson à l'Ouest du bassin (à l'ouest de 65°E), en lien avec le passage d'un train d'ondes de Kelvin (se propageant à l'avant de la MJO) donnant des couleurs à un Talweg de Mousson aux abonnés absents jusqu'à maintenant.

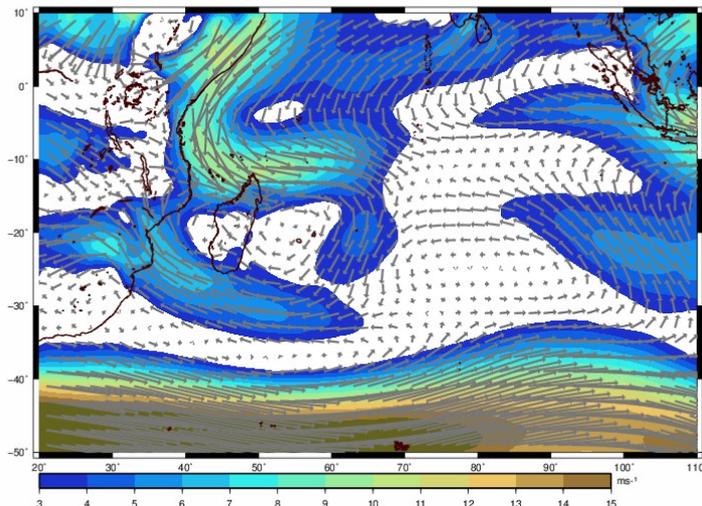
Anomalie force du vent 850hPa
période du 2022-01-17 au 2022-01-24
Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



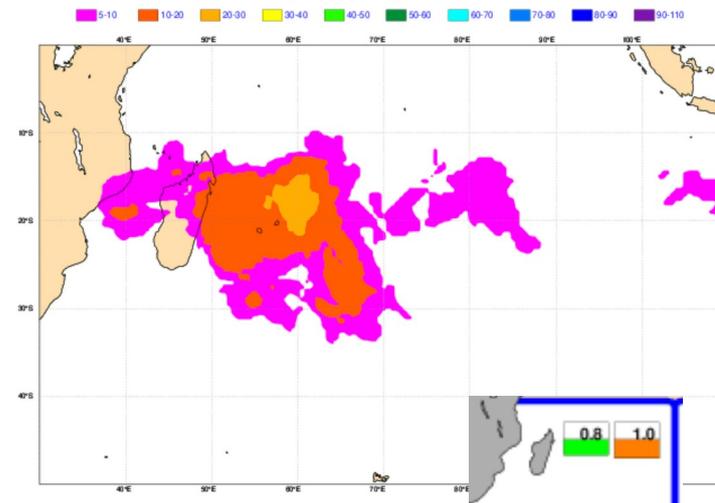
Anomalie de précipitations
période du 2022-01-17 au 2022-01-24
Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



Vent 850hPa
période du 2022-01-17 au 2022-01-24
Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



Weekly mean Tropical Storm Strike Probability. Date: 20220110 0 UTC t+(168-336)
Probability of a TS passing within 300km radius



ECMWF Monthly Forecast
Accumulated Cyclone Energy

■ Forecast Mean ■ Climate Mean No Significant Significant at 5%

Activité cyclonique : Malgré convergence moyenne avec l'alizé au Sud, en raison de la persistance d'une zone dépressionnaire au Sud-Est de Madagascar, émergence probable d'un précurseur autour de 60°E et avec possible développement jusqu'au stade de tempête (**probabilité de 30-60%**) avant fin S1. Scénarios possibles (trajectoire) : descente secteur Sud à Sud-ouest vers le secteur Réunion - Maurice ou trajectoire plus Ouest à Sud-Ouest en direction des côtes Est de Madagascar

Régime de temps :
Réunion : Temps chaud, lourd et peu venteux en première partie de S1 favorable aux développements orageux diurnes dans les hauts et l'intérieur. En seconde partie de semaine, évolution du temps tributaire de l'évolution du signal cyclonique se développant vers 60E. Bien que faible par nature, possibilité d'un impact cyclonique direct / significatif sur l'île toutefois bien réelle sur seconde partie de S1 .

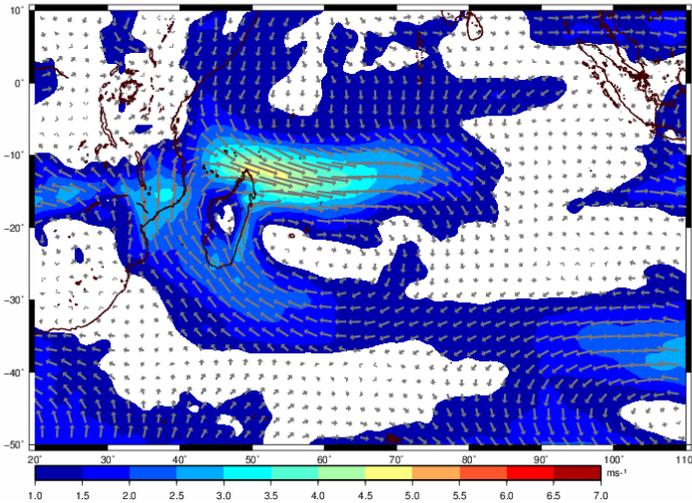
Mayotte : Après un temps assez calme durant cette semaine, retour en S1 de conditions humides voire perturbées (grains orageux + vent de Nord-Ouest assez fort) associées à un kash-kasi actif (situation de confluence d'Ouest sur le Nord du canal). A noter : probabilité très faible d'activité cyclonique à proximité immédiate de Mayotte en S1.

MJO : PHASE 2

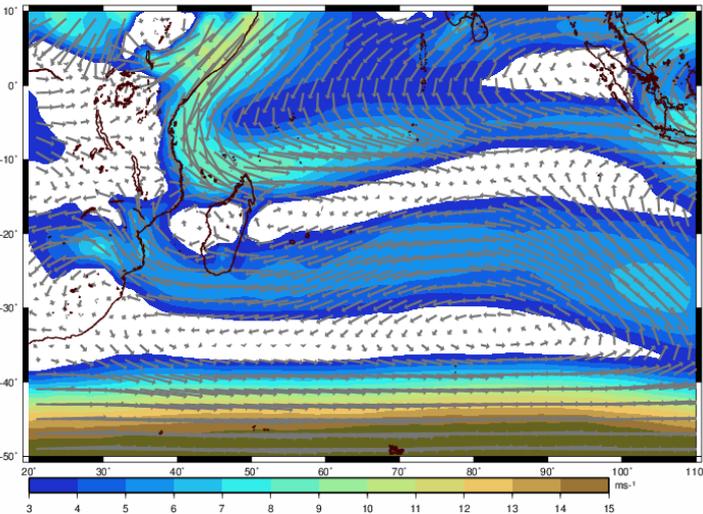
S2

Flux de mousson vigoureux gagnant une grande partie du bassin (flux de Nord-Ouest à Ouest dans la bande 5S-15S). Au Sud de 20°S, l'alizé se rétablit sur l'ensemble du bassin
 → Talweg de Mousson actif de cœur de saison (positionné assez bas en latitude entre 10S et 15S).

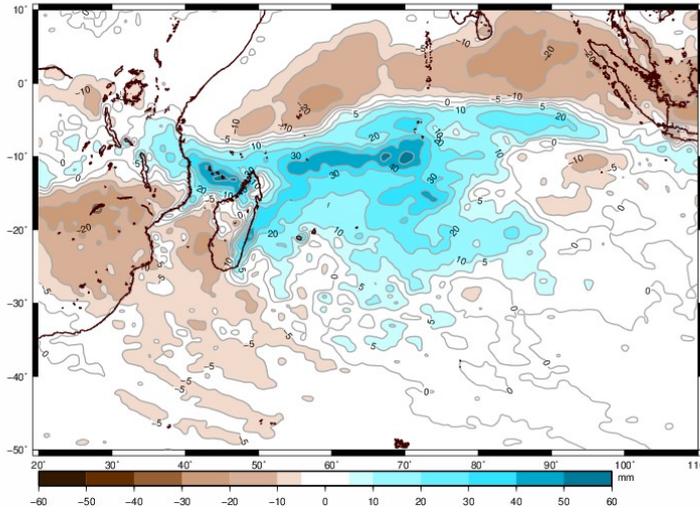
Anomalie force du vent 850hPa
 période du 2022-01-24 au 2022-01-31
 Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



Vent 850hPa
 période du 2022-01-24 au 2022-01-31
 Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10

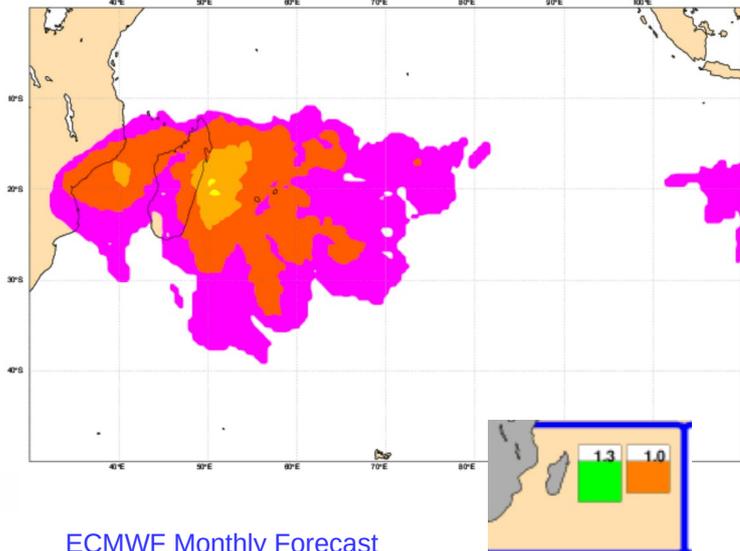


Anomalie de précipitations
 période du 2022-01-24 au 2022-01-31
 Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



Weekly mean Tropical Storm Strike Probability. Date: 20220110 0 UTC t+(336-504)
 Probability of a TS passing within 300km radius

5-10 10-20 20-30 30-40 40-50 50-60 60-70 70-80 80-90 90-110



ECMWF Monthly Forecast
 Accumulated Cyclone Energy

Forecast Mean Climate Mean

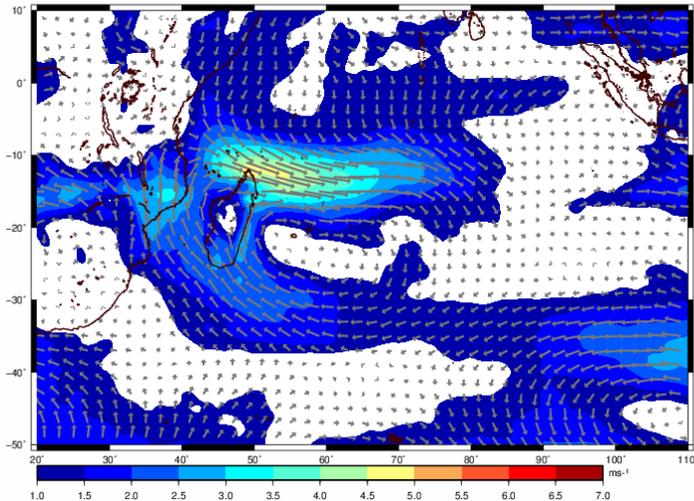
No Significant Significant at 5%

Activité cyclonique : Risque fort d'activité cyclonique (> 60%) avec possibilité de systèmes multiples dont continuité du S1 avec évolution sur l'ouest du bassin (et développement au stade de tempête si non atteint fin S1). Scénarios possibles (trajectoires) :

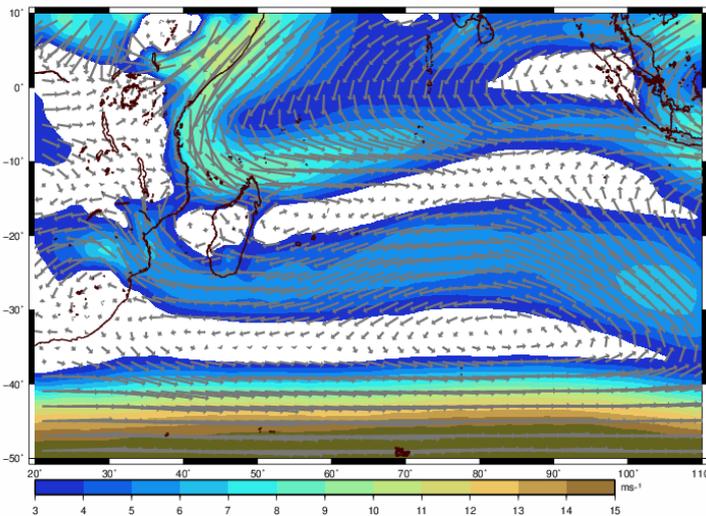
- Option de trajectoire la plus zonale, évoluer possible dans la partie centrale ou Sud du canal. Ou signal associé à nouvelle cyclogenèse dans le canal.
- Plus à l'Est, émergence probable d'un nouveau signal entre 70°E et 80°E (favorisé par possible croisement MJO/ER sur l'OI), avec chances significatives d'atteindre le stade de tempête avant fin S2. Configuration champ de vent en moyenne tropo (500 hPa, niveau privilégié pour le flux directeur des tempêtes / cyclones) favorable à des trajectoires à dominante zonale orientée vers l'Ouest ou l'Ouest-Sud-Ouest, ramenant ce système vers les terres habitées.



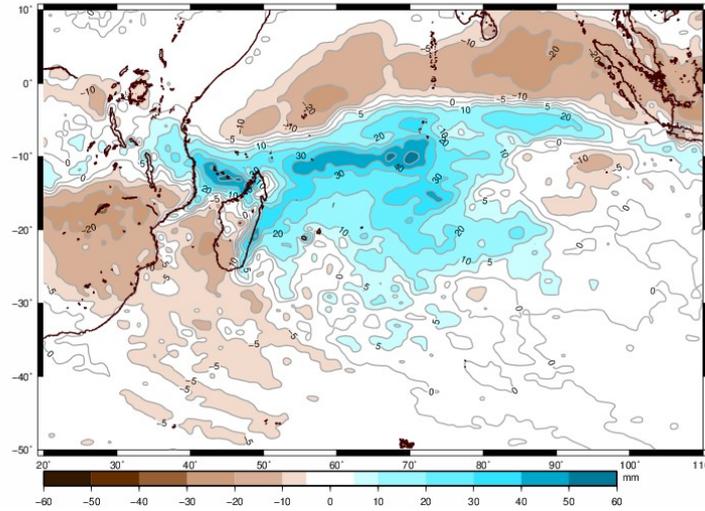
Anomalie force du vent 850hPa
période du 2022-01-24 au 2022-01-31
Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



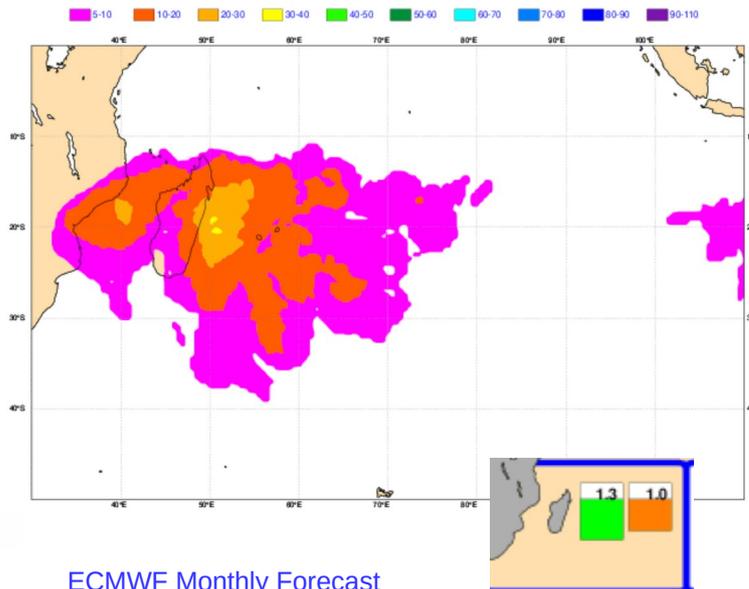
Vent 850hPa
période du 2022-01-24 au 2022-01-31
Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



Anomalie de précipitations
période du 2022-01-24 au 2022-01-31
Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



Weekly mean Tropical Storm Strike Probability. Date: 20220110 0 UTC t+(336-504)
Probability of a TS passing within 300km radius



ECMWF Monthly Forecast
Accumulated Cyclone Energy

Forecast Mean Climate Mean

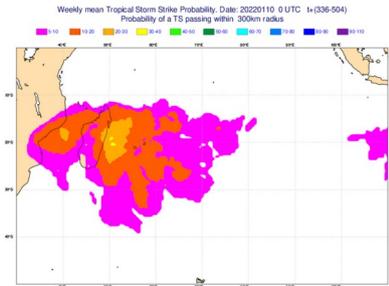
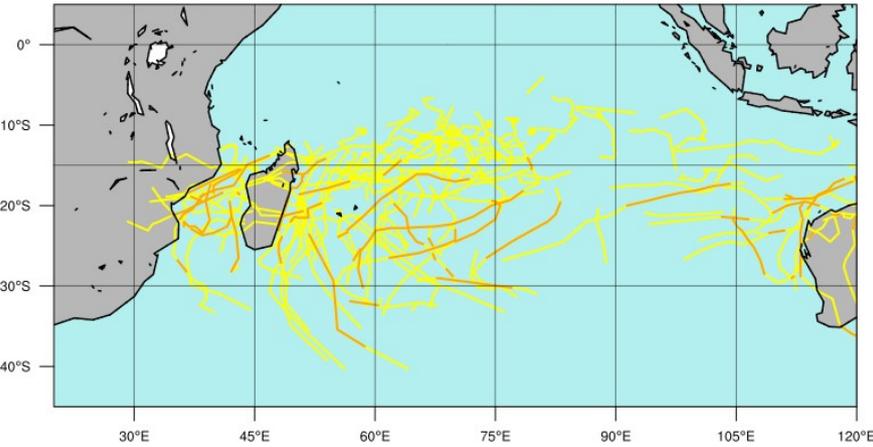
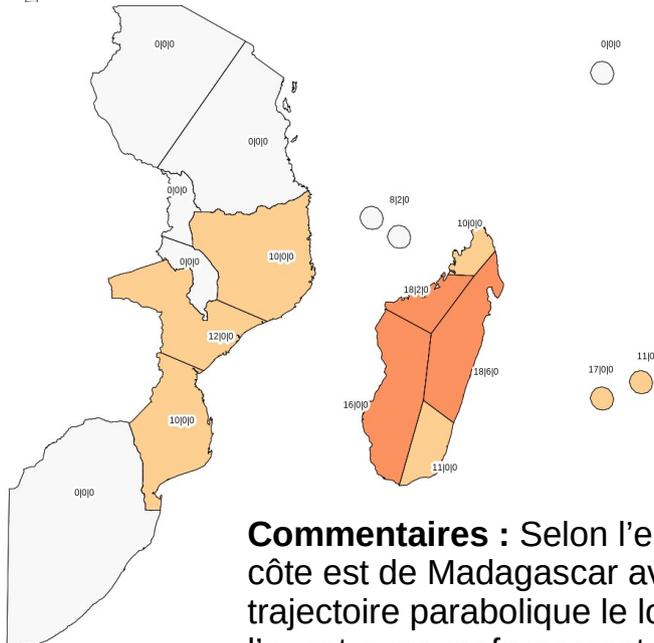
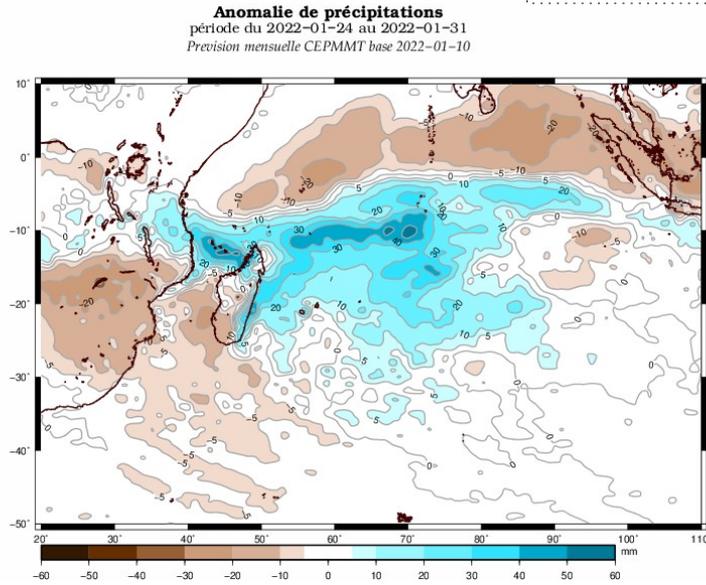
No Significant Significant at 5%

Régime de temps :
Réunion : Pour S2 et S3, **régime de temps tributaire de l'évolution de l'activité cyclonique** sur le bassin. Bien que faible par nature, possibilité toutefois bien réelle d'un impact cyclonique direct / significatif sur l'île.

Mayotte : **Maitien des conditions de saison** sur S2 et S3 avec possibilité de devenir temporairement plus marquées si circulation phénomène cyclonique de l'OI vers le Canal en traversant Madagascar ou si mise en place d'une cyclogenèse sur le centre du canal. A noter : probabilité très faible d'activité cyclonique à proximité immédiate de Mayotte.



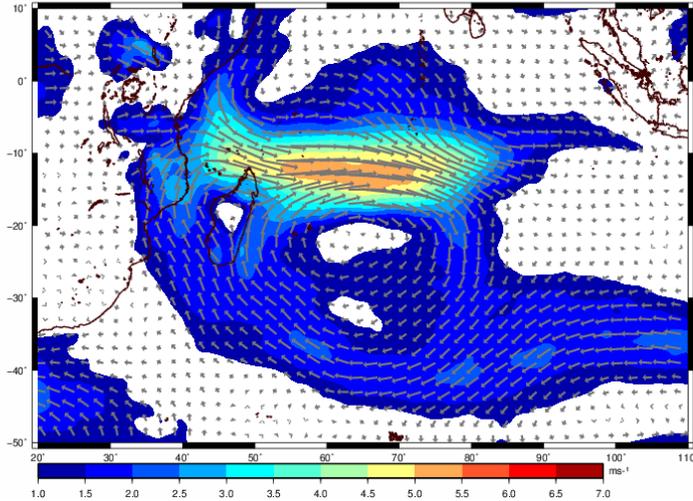
Attention : Les figures de gauche sont des produits expérimentaux développés dans le cadre du projet PISSARO et ne sont pas encore calibrés. Calibration à venir très prochainement.



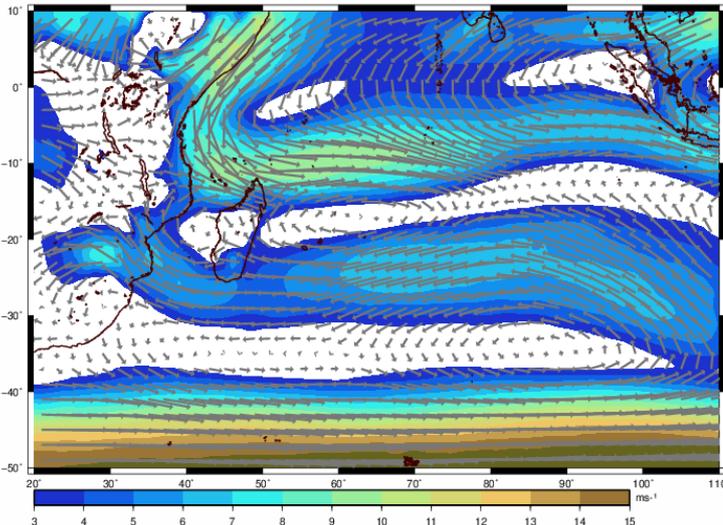
Commentaires : Selon l'ensemble des trajectoires prévus, 2 zones clefs : 1) le long de la côte est de Madagascar avec la possible continuité du signal vu en S1 avec soit une trajectoire parabolique le long de la côte est soit une trajectoire zonale (privilégiée) vers l'ouest avec renforcement en sortie de Mada sur le Canal et 2) plus au centre du bassin autour de 15°S un nouveau signal sous l'influence de l'activité ondulatoire (ER, possible croisement) mais trajectoires plus dispersées.

Situation de Talweg de
Mousson dominante avec
circulation cyclonique forte

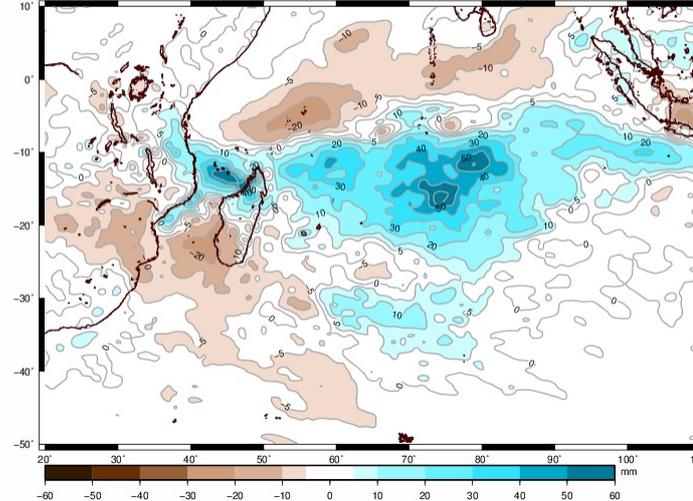
Anomalie force du vent 850hPa
période du 2022-01-31 au 2022-02-07
Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



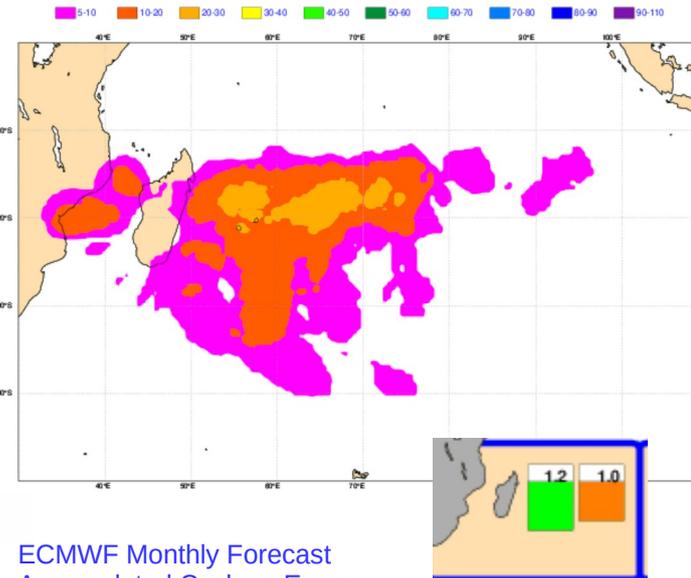
Vent 850hPa
période du 2022-01-31 au 2022-02-07
Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



Anomalie de précipitations
période du 2022-01-31 au 2022-02-07
Prevision mensuelle CEPMMT base 2022-01-10



Weekly mean Tropical Storm Strike Probability. Date: 20220110 0 UTC t+(504-672)
Probability of a TS passing within 300km radius



ECMWF Monthly Forecast
Accumulated Cyclone Energy

Forecast Mean Climate Mean
No Significant Significant at 5%

Activité cyclonique : Configuration de bassin toujours propice à l'activité cyclonique. **Maintien du risque fort d'activité cyclonique (probabilités > 60%) avec possibilité de systèmes multiples** : système en S2 gagnant la partie Ouest du bassin + possible émergence d'un nouveau signal vers 70°E-80°E. Peu de changement dans la configuration moyenne des vents en moyenne troposphère.

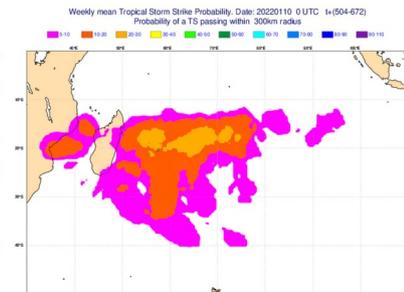
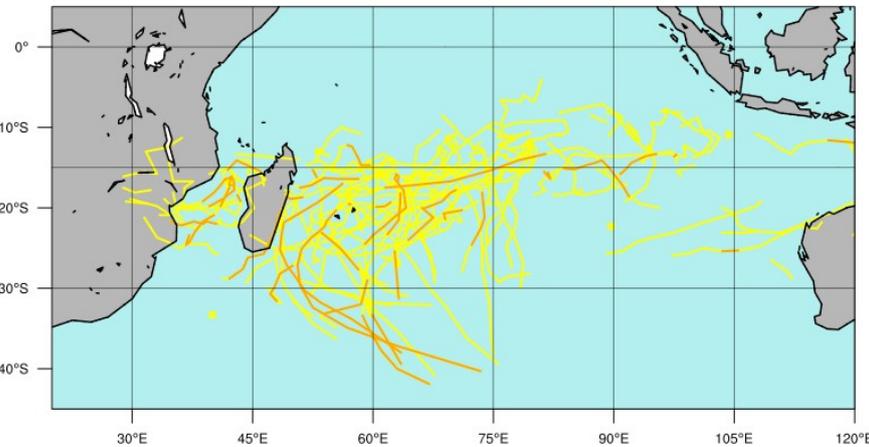
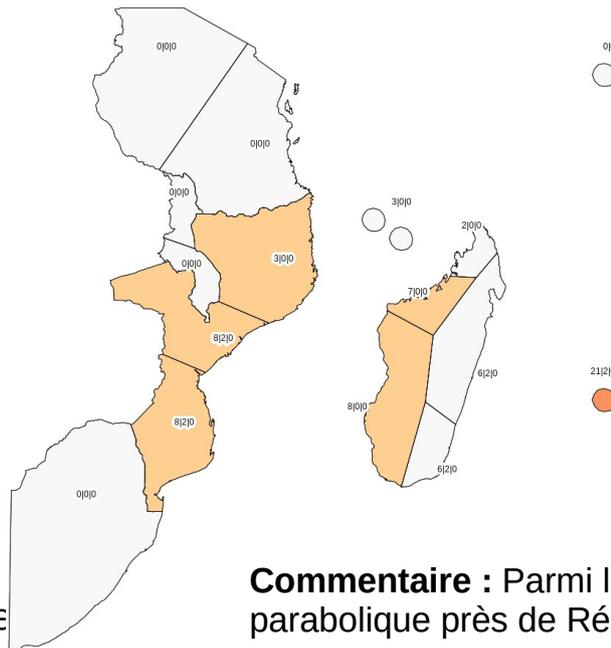
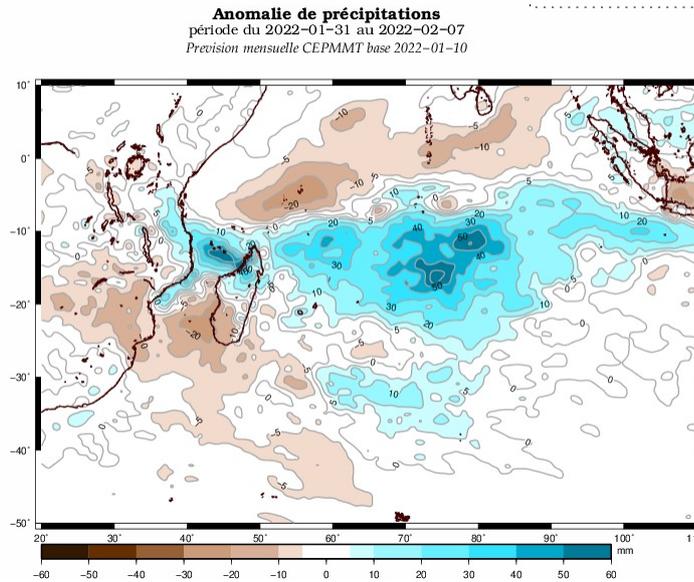
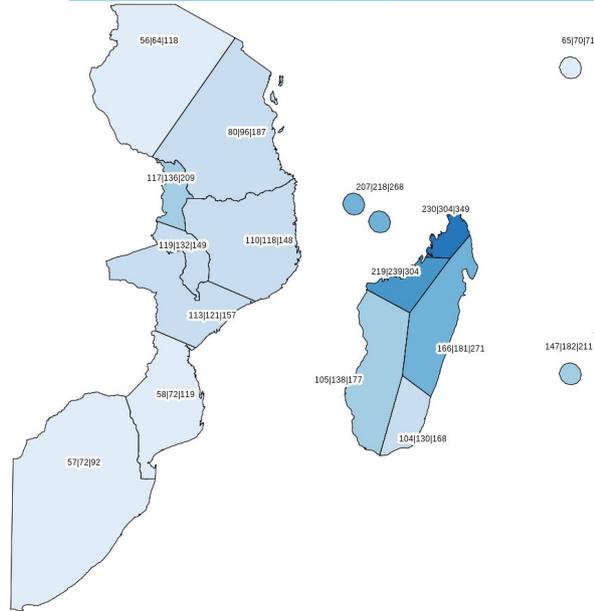
Régime de temps :

Réunion : Pour S2 et S3, **régime de temps tributaire de l'évolution de l'activité cyclonique** sur le bassin. Bien que faible par nature, possibilité toutefois bien réelle d'un impact cyclonique direct / significatif sur l'île.

Mayotte : **Maitien des conditions de saison** sur S2 et S3 avec possibilité de devenir temporairement plus marquées si circulation phénomène cyclonique de l'OI vers le Canal en traversant Madagascar ou si mise en place d'une cyclogenèse sur le centre du canal. A noter : probabilité très faible d'activité cyclonique à proximité immédiate de Mayotte.



Attention : Les figures de gauche sont des produits expérimentaux développés dans le cadre du projet PISSARO et ne sont pas encore calibrés. Calibration à venir très prochainement.



Commentaire : Parmi l'ensemble des trajectoires prévues, possibilité d'une trajectoire parabolique près de Réunion – Maurice. A surveiller.

CNRM

DIROI



PISSAR 



Briefing mensuel

Suivi MJO et ondes équatoriales pour le bassin SOOI

Sources :

<http://www.bom.gov.au/climate/enso/>

<http://seasonal.meteo.fr/sites/data/Modeles/>

<https://cds.climate.copernicus.eu/#!/home>

<http://regionalclimate-change.sc/swiocof/SST/>

<http://intra.cnrm.meteo.fr/moana/tropiques/images/>

<https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/>

<https://ncics.org/pub/mjo/v2/map/>

<http://rewebvirt.dirre.meteo.fr/clim/PreviMens/>

https://apps.ecmwf.int/plots/product-download/mofc_multi/mofc_multi_tcyc_family_forecast/

<http://mikeventrice.weebly.com/mjo.html>

http://www.atmos.albany.edu/student/ventrice/real_time/