

El Niño 2026 un cru exceptionnel

El Niño est de retour dans le Pacifique tropical, et cette édition 2026 s'annonce exceptionnellement intense. Le webinaire permettra de faire un tour d'horizon des principales caractéristiques du phénomène, de sa dynamique couplée océan-atmosphère, et de la situation actuelle observée dans le Pacifique.

Comprendre et anticiper El Niño suppose un système d'observation du Pacifique Tropical (TPOS) international et pérenne. Le webinaire fera un point sur les besoins en observations, l'état actuel du dispositif, et les menaces qui pèsent sur sa pérennité.

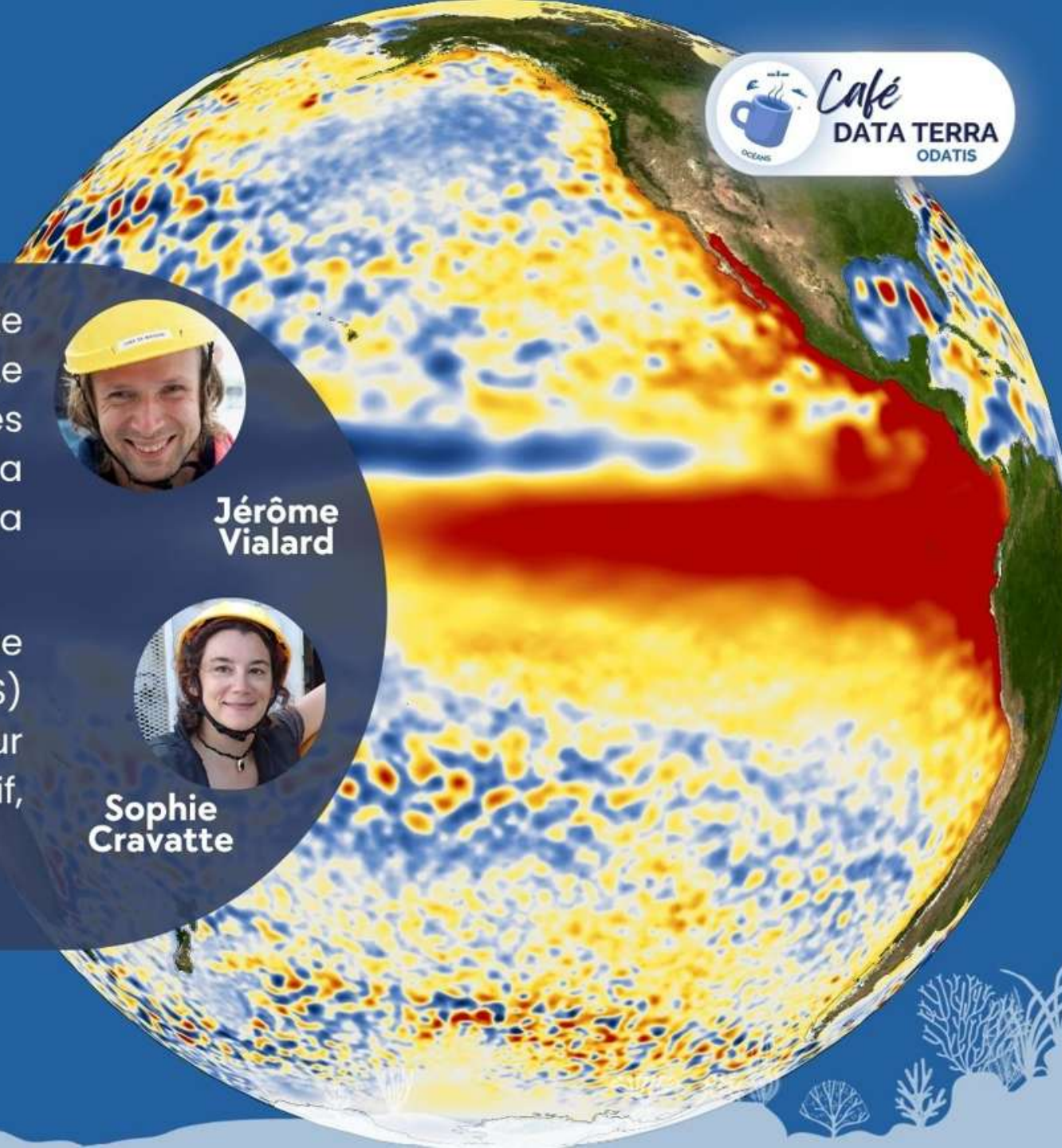


**Jérôme
Vialard**



**Sophie
Cravatte**

**24 sept. 2026
12h00 - 12h45**



El Niño 2026

Un cru exceptionnel!



Sophie Cravatte, IRD @ LEGOS, Toulouse/Nouméa

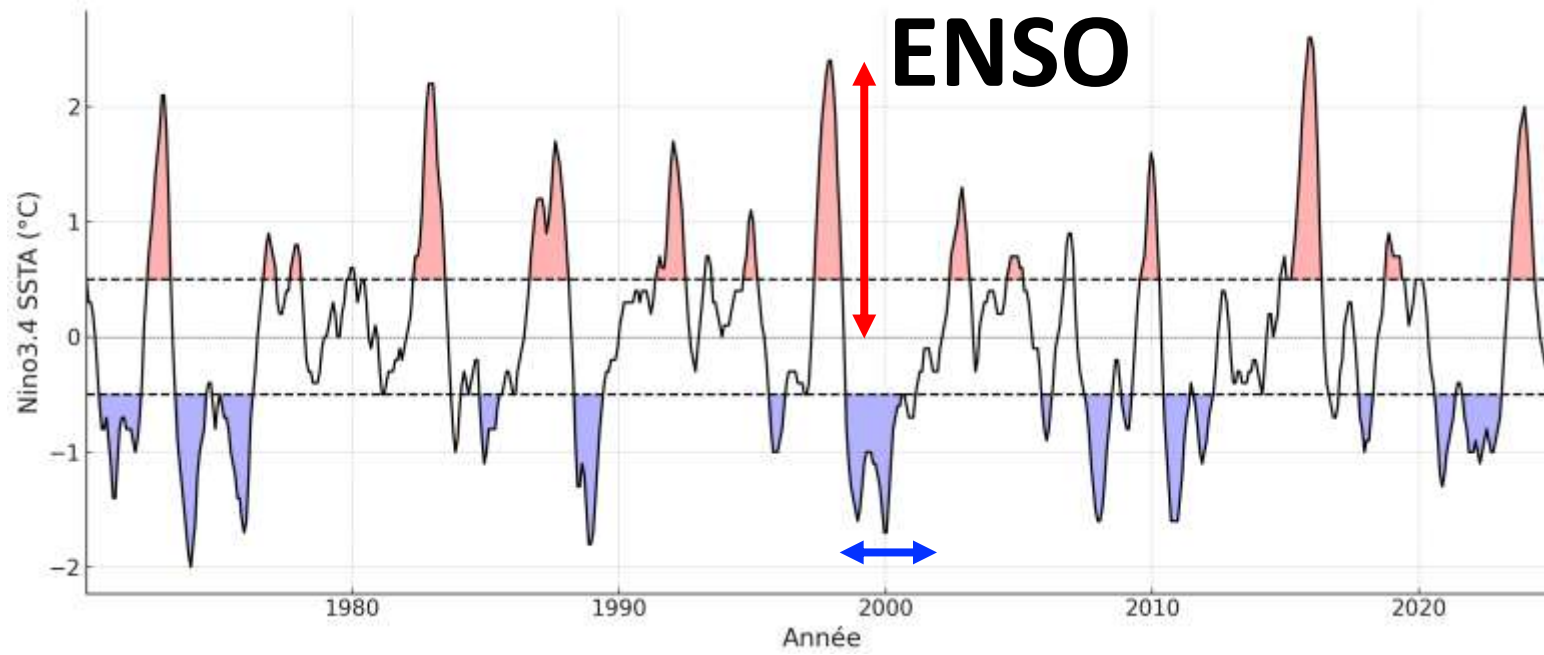
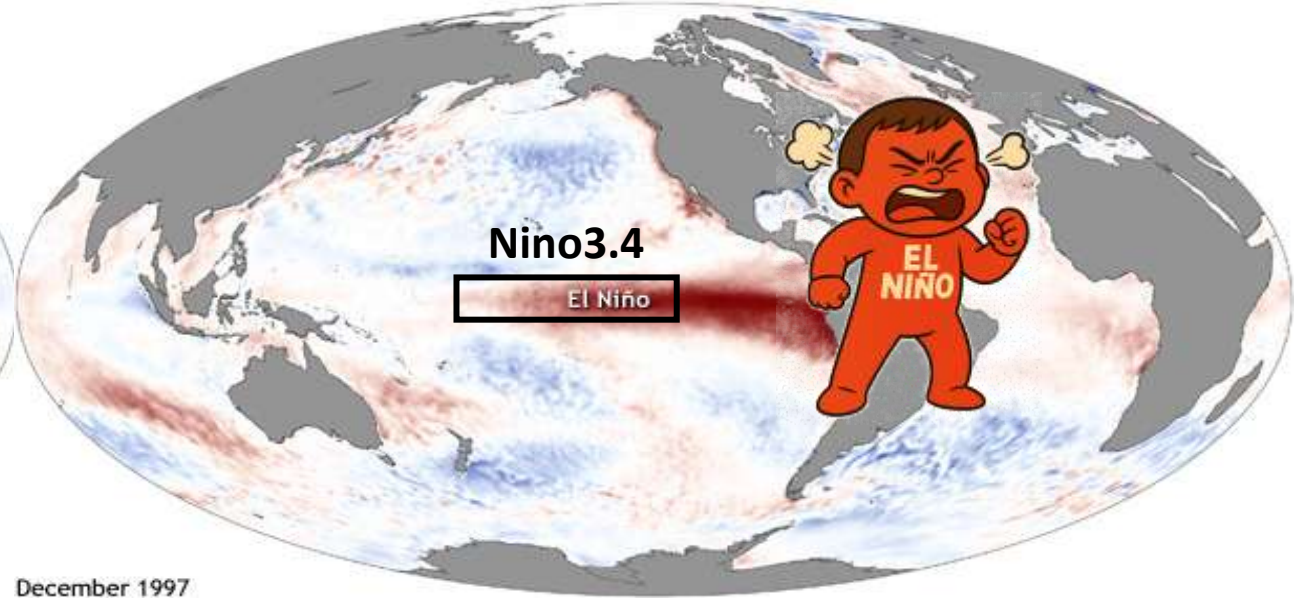
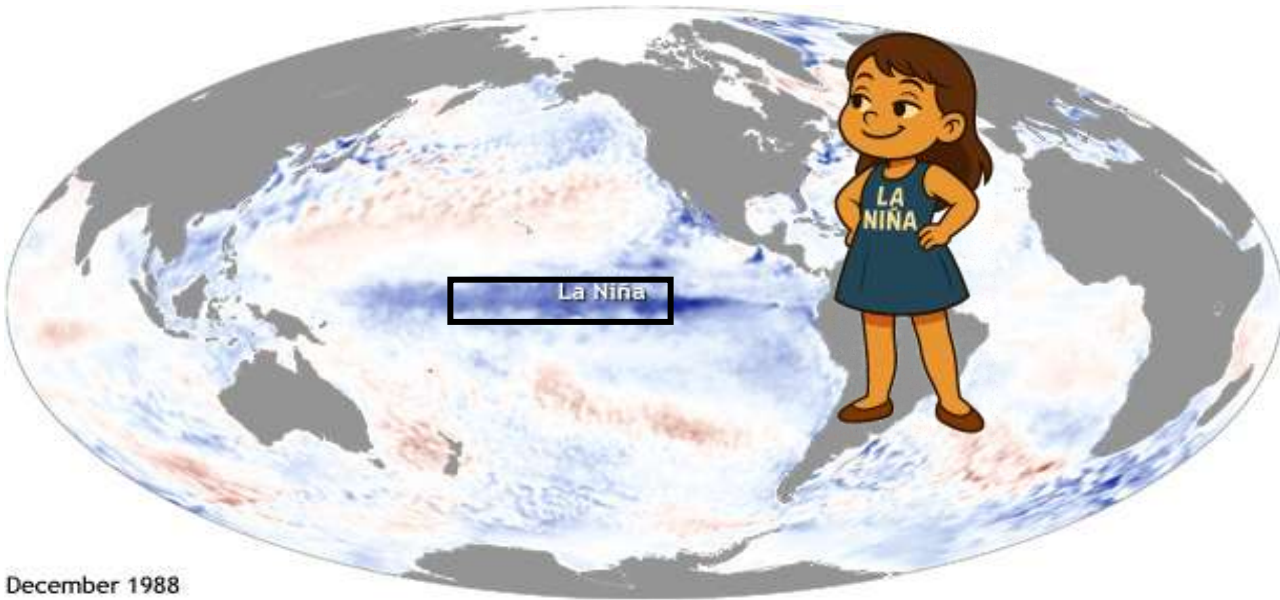
Jérôme Vialard, IRD @ LOCEAN-IPSL, Paris



Café ODATIS – El Niño, un cru exceptionnel – septembre 2026

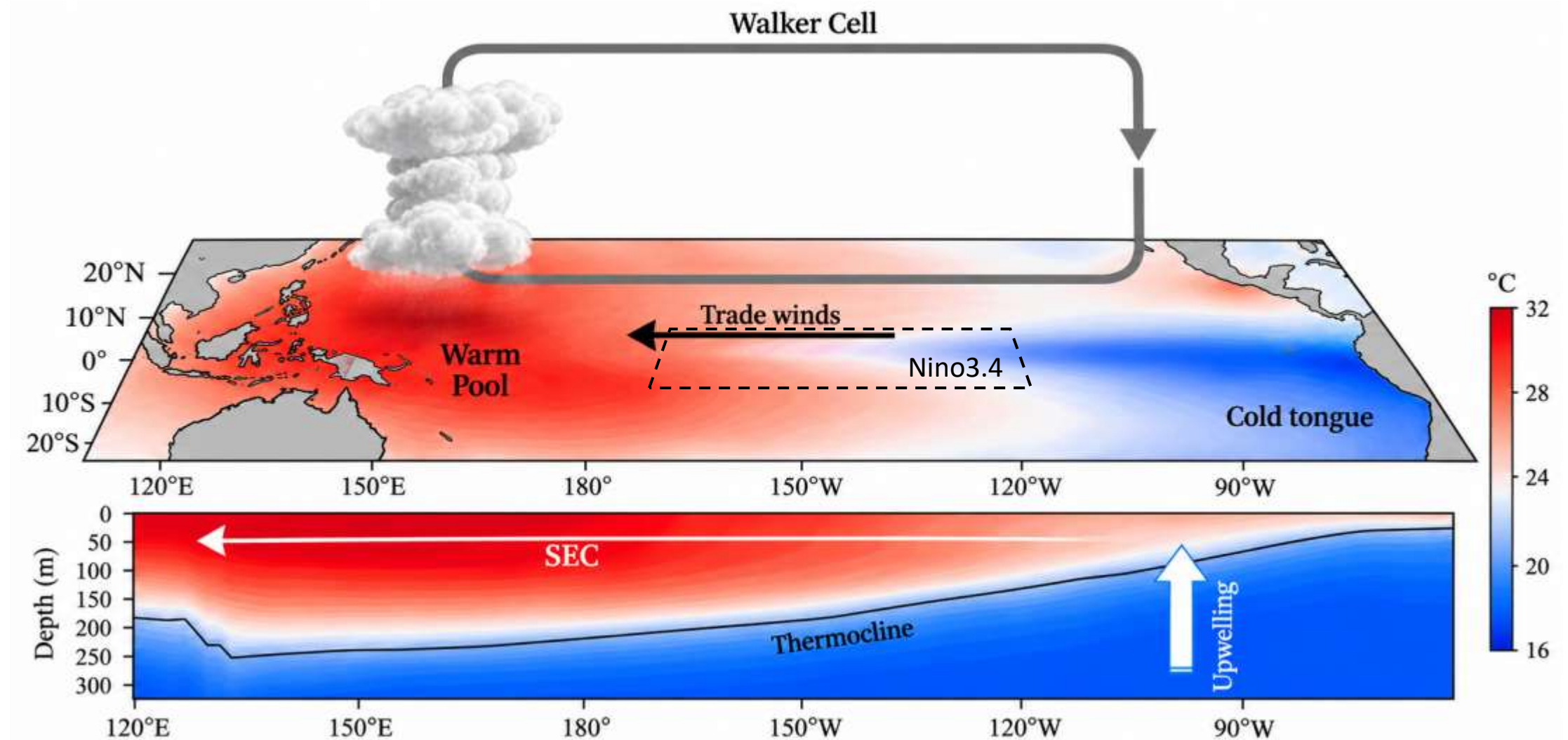
La Niña et El Niño

Public



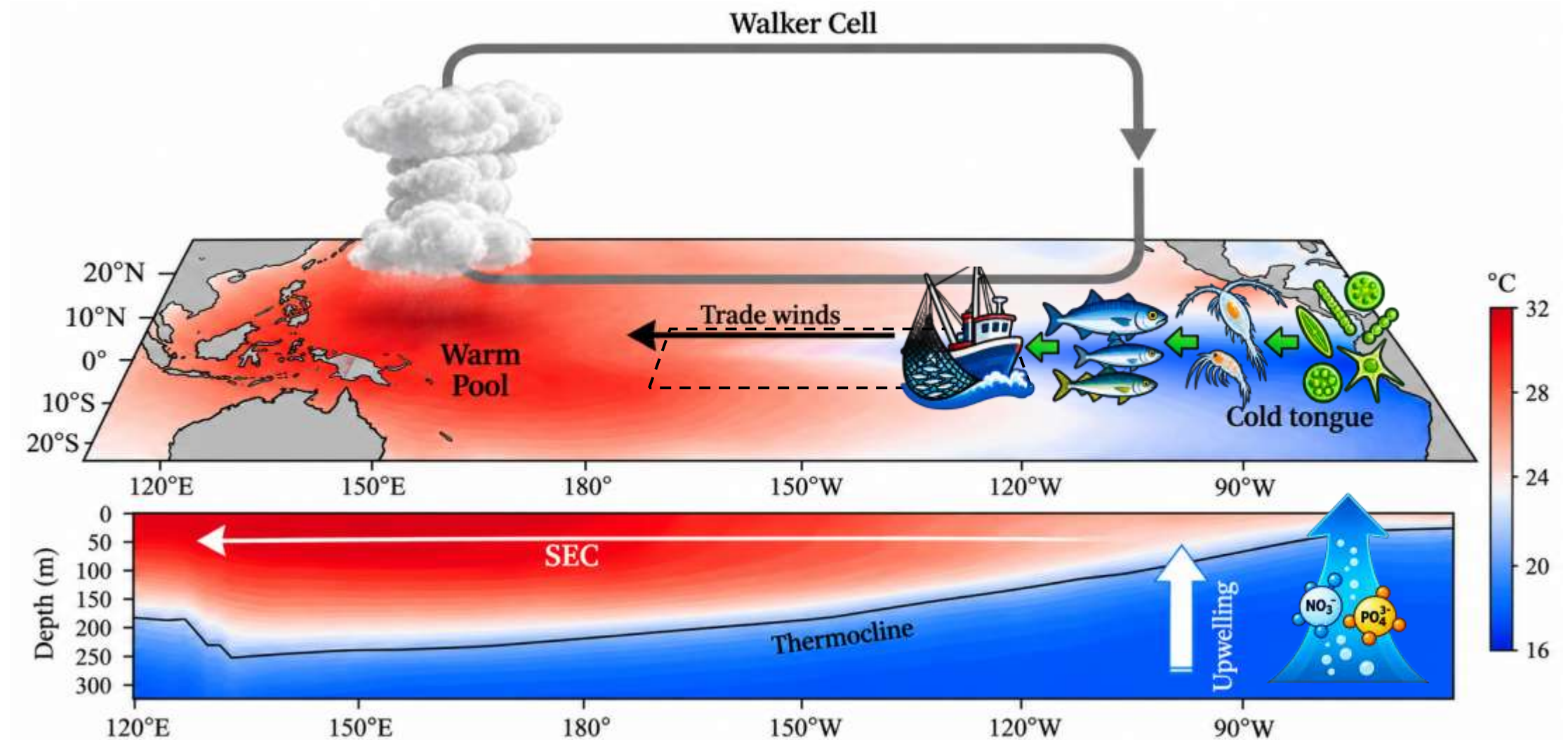
- Pic en fin d'année
- Durée ~1 an
- Intervalle ~ 1 à 8 ans
- Asymétrie

Une année normale dans le Pacifique tropical



(d'après Vialard et al. 2025)

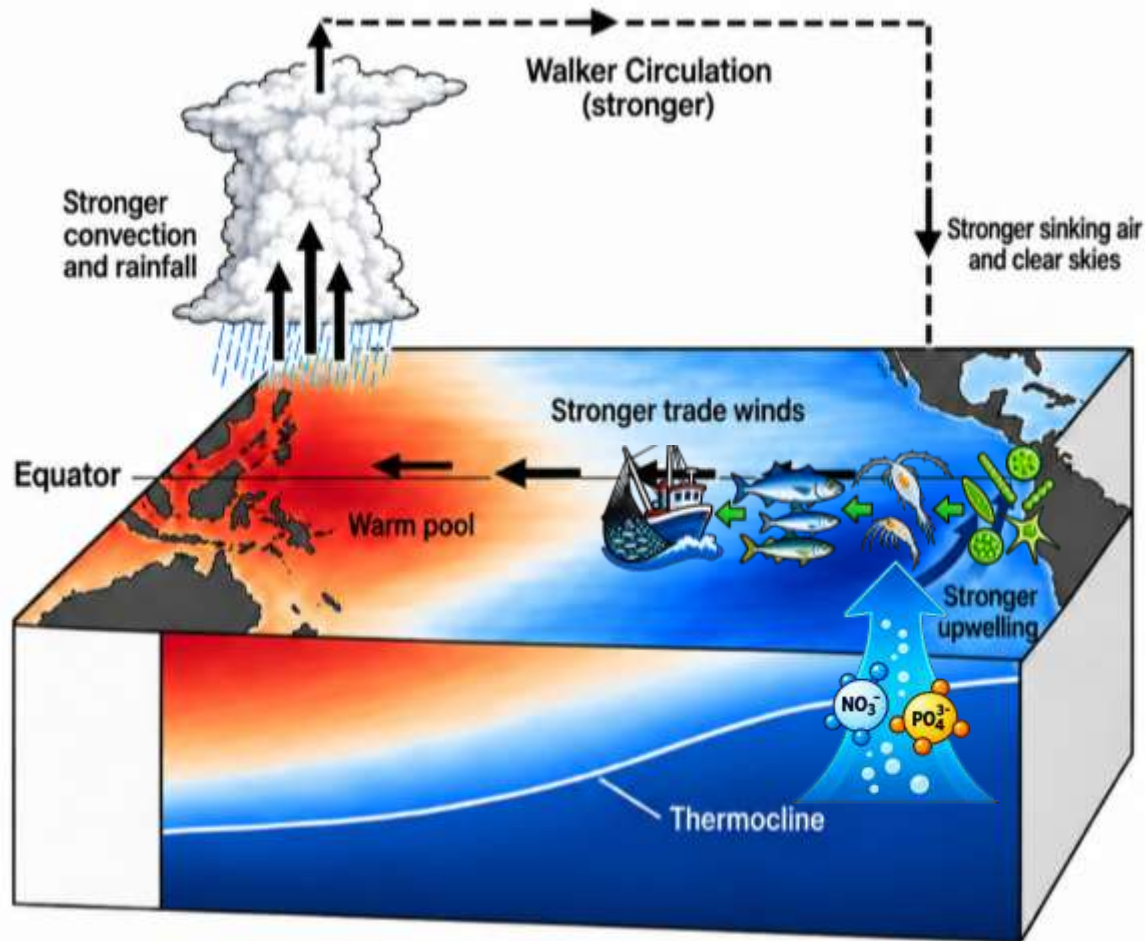
Une année normale dans le Pacifique tropical



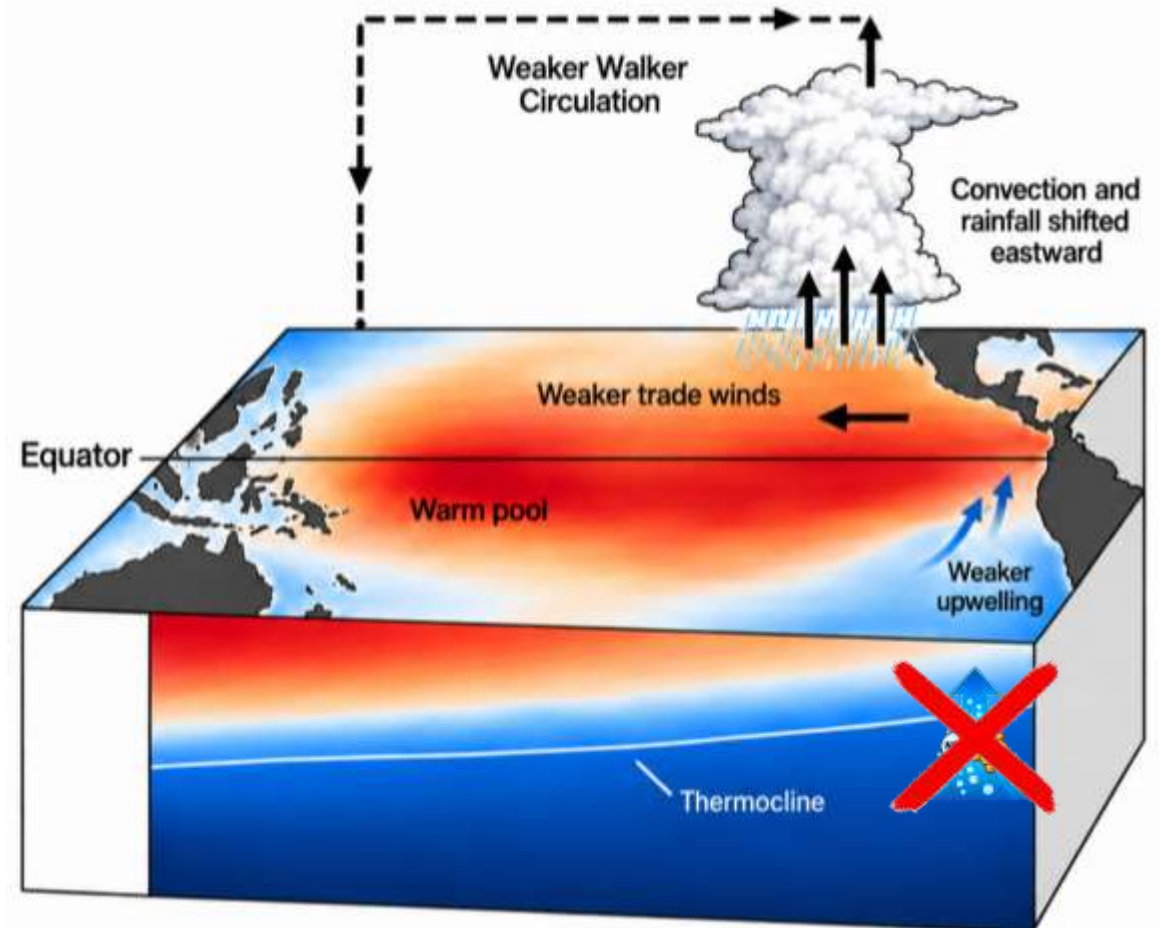
(d'après Vialard et al. 2025)

Une année normale dans le Pacifique tropical

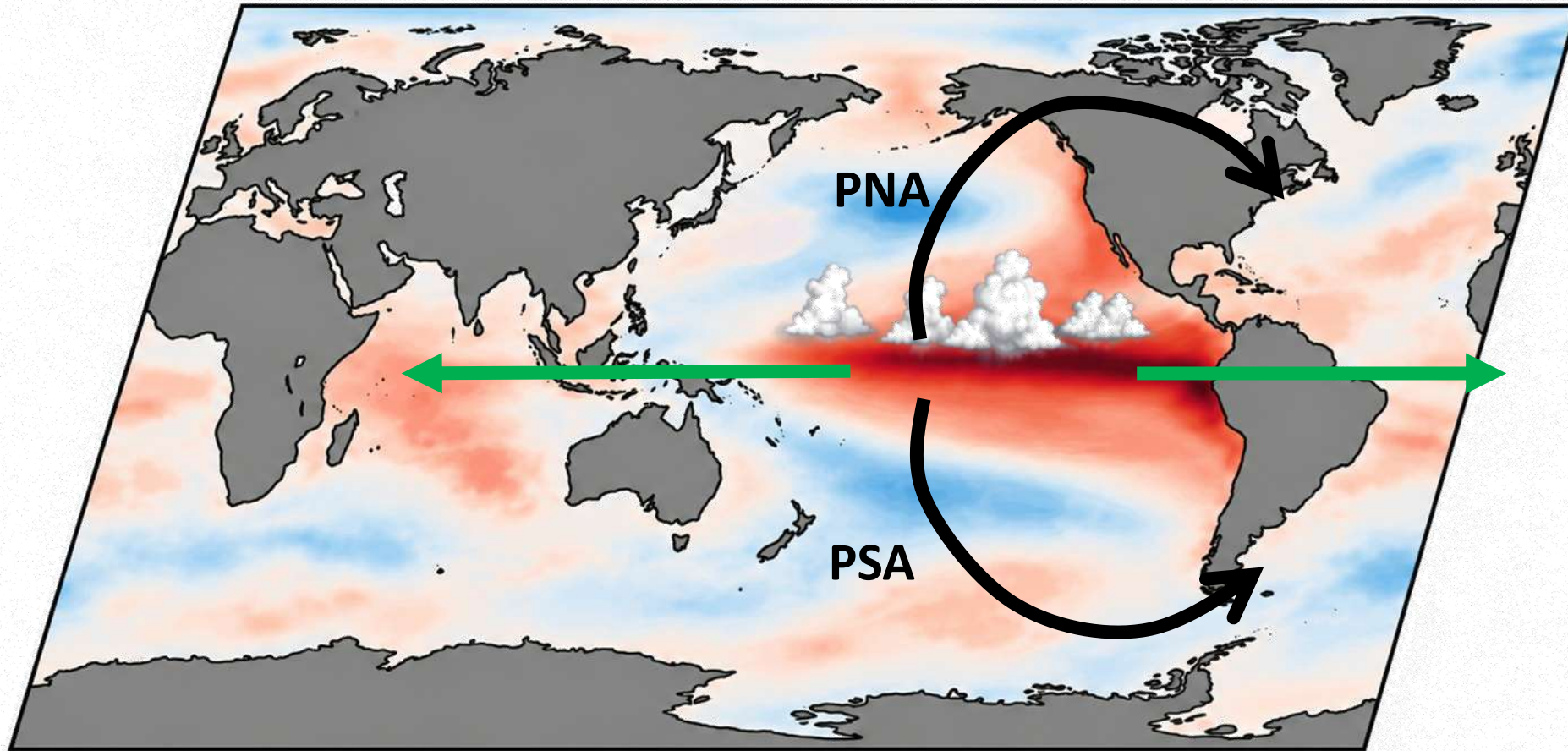
La Niña Conditions



El Niño Conditions



Téléconnections d'El Niño



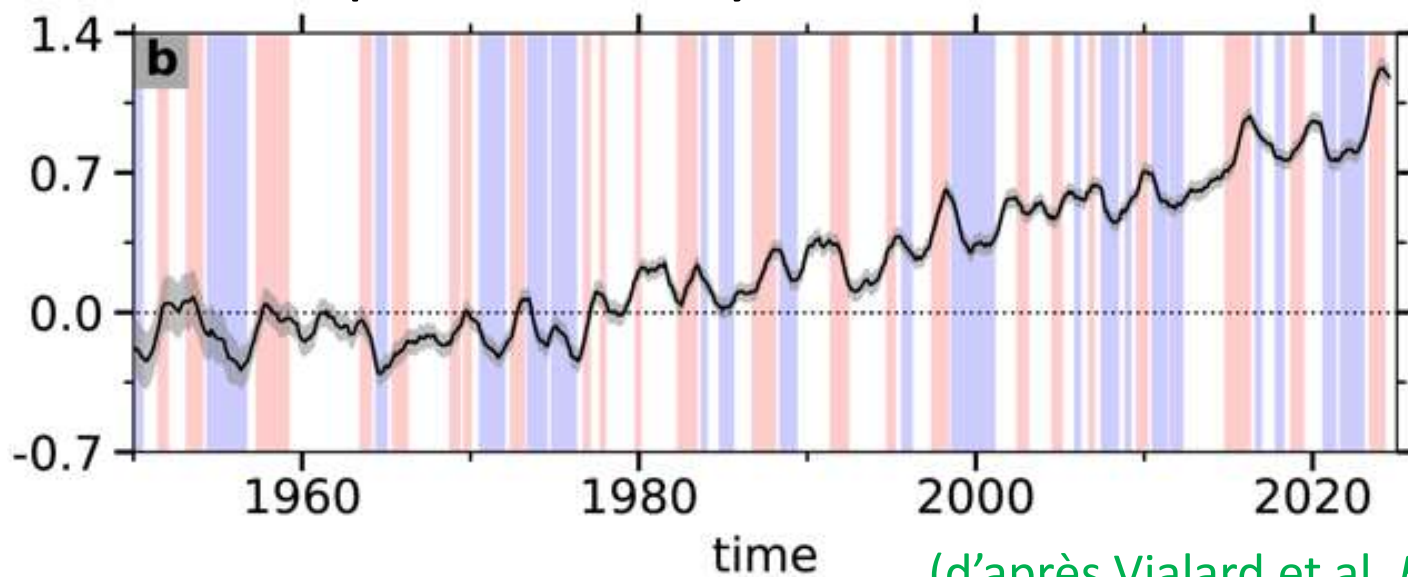
- L'atmosphère transmet le signal El Niño vers des régions distantes
- De nombreuses régions de l'océan mondial se réchauffent pendant El Niño

(d'après Taschetto et al. 2020)

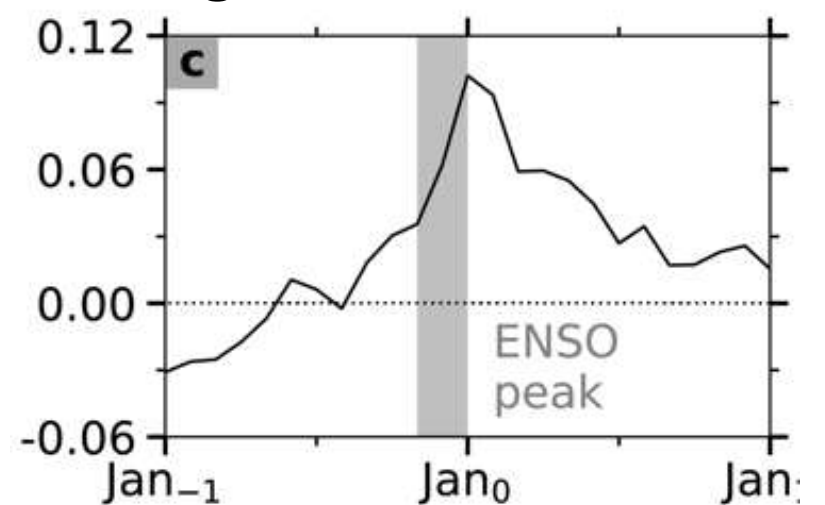
El Niño / La Niña

Une clim planétaire (réversible)

Température moyenne de la Terre



...et signal associé à El Niño



(d'après Vialard et al. *Encyclopedia of Climate System Science* 2026)

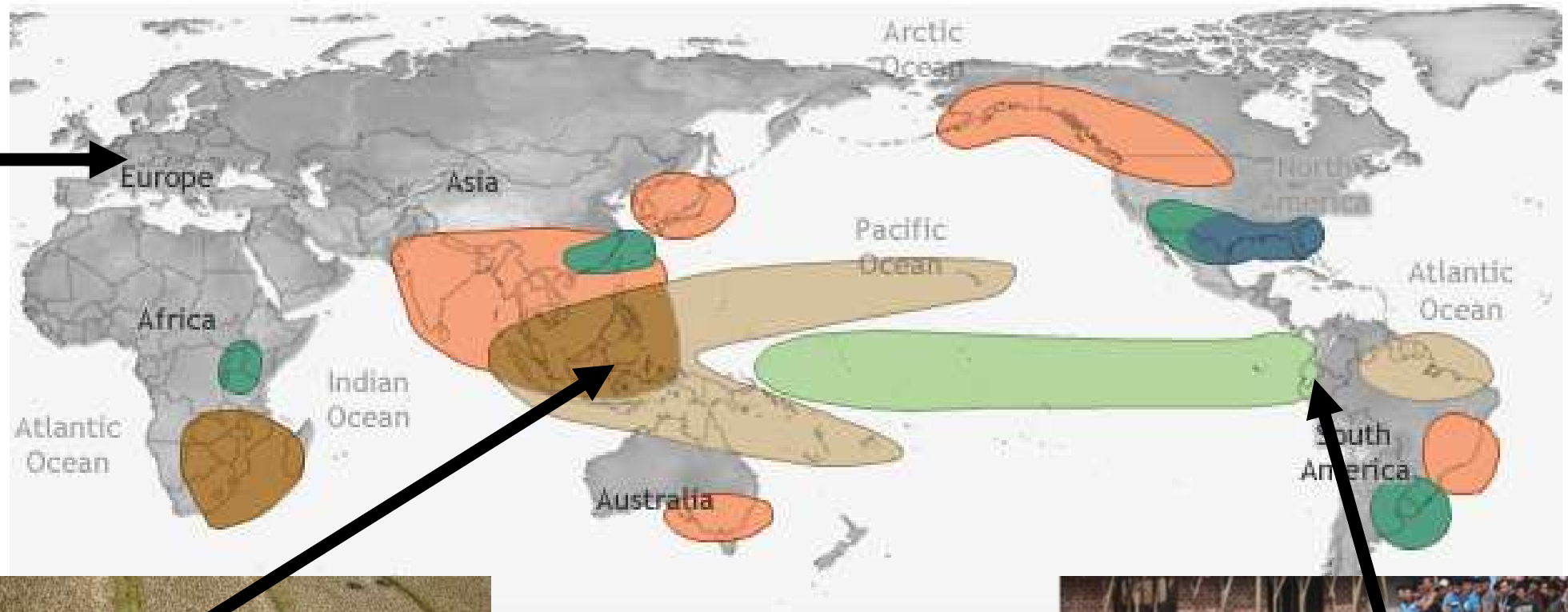
- El Niño réchauffe / La Niña refroidit l'atmosphère pendant ~ 1 an
- Ce signal se superpose au réchauffement à long terme lié aux activités humaines
- Les El Niños sont généralement suivis d'une année record de température terrestre

Impacts d'El Niño

(d'après Ropelewski & Halpert 1987; Halpert & Ropelewski 1992)

Rien (ou pas
grand chose)
ici

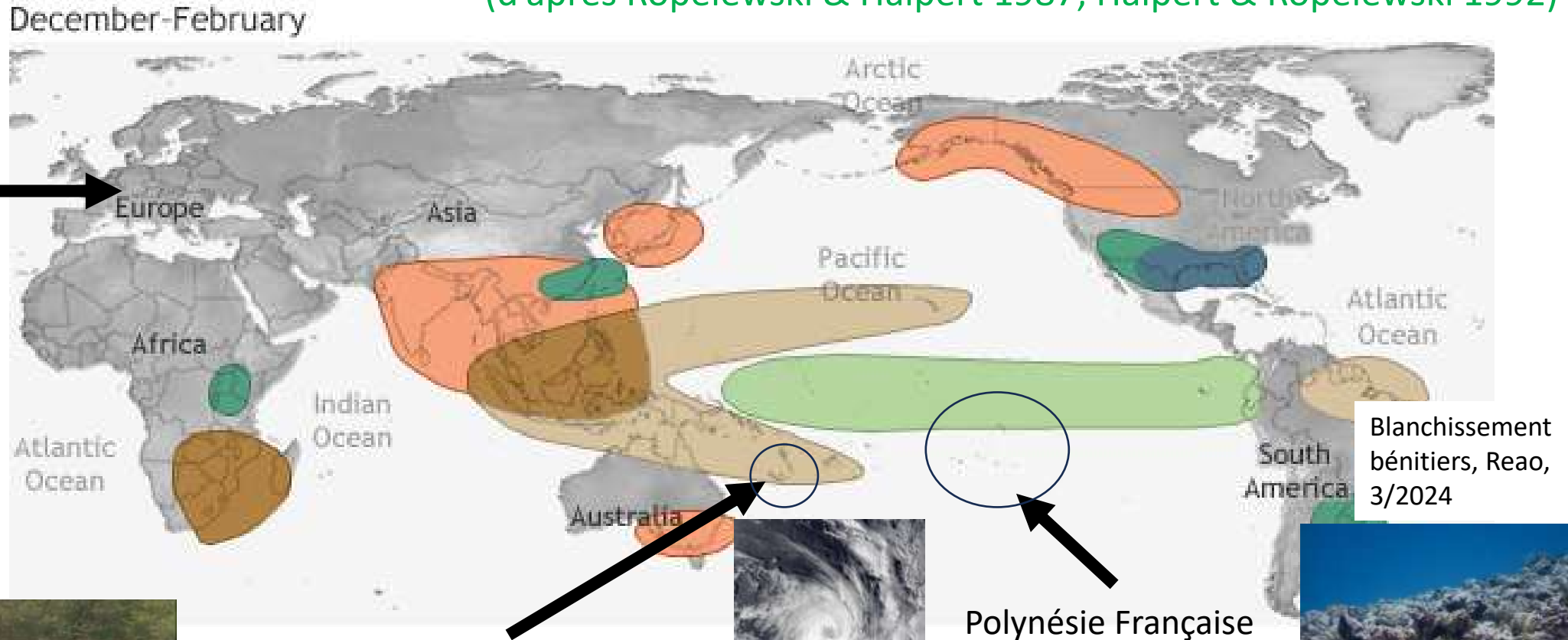
December-February



Impacts d'El Niño

(d'après Ropelewski & Halpert 1987; Halpert & Ropelewski 1992)

Rien (ou pas grand chose)
ici



Nouvelle Calédonie

Sècheresses, risque incendies



Cyclone PAM, 12/1997

Polynésie Française

Cyclones: seulement pendant El Niño extrême (Pagli et al. 2025)

Canicules marines: risque fort Marqueses / Tuamotu (Pagli et al. 2026)



© Ifremer, S. VanWynsberge



© NC1iere

Impacts d'El Niño

Température moyenne de la terre

Ecosystèmes marins et pêches

Sécheresse / inondations

Vagues de chaleur marines et terrestres

Santé (chaleur, malnutrition, malaria/dengue)

Sécurité alimentaire

Incendies (e.g. Indonésie)

Cyclones tropicaux

} ~60-100 millions de
personnes affectées

Coût économique El Niño extrême: 4000-6000 milliards \$

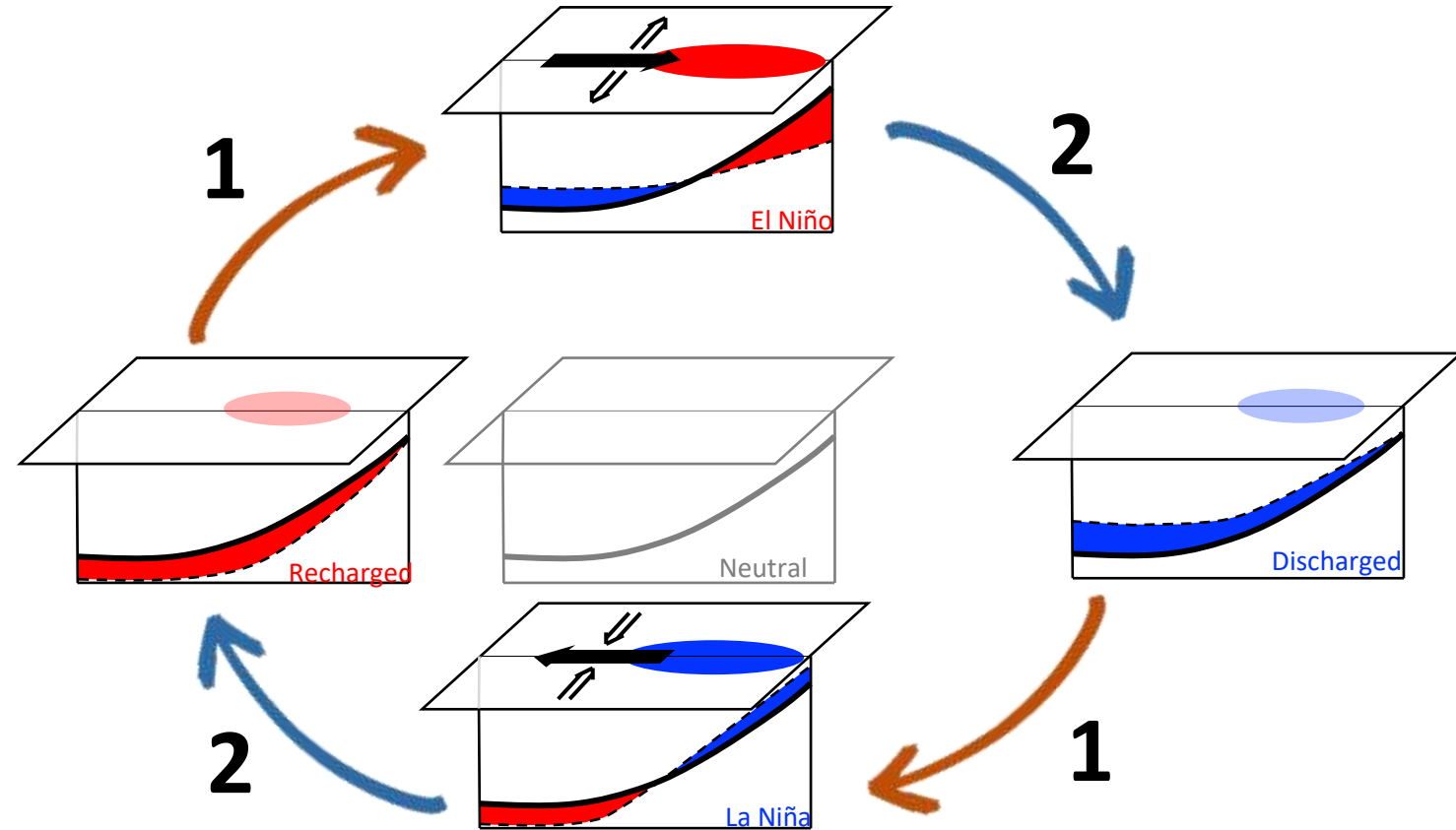
(Callahan & Mankin 2023)

La recette d'ENSO: 2 ingrédients?

Public

1. Croissance
(Bjerknes 1972)

2. Recharge / décharge
(Wyrтки 1975, Meinen and McPhaden
2000, Jin 1997)

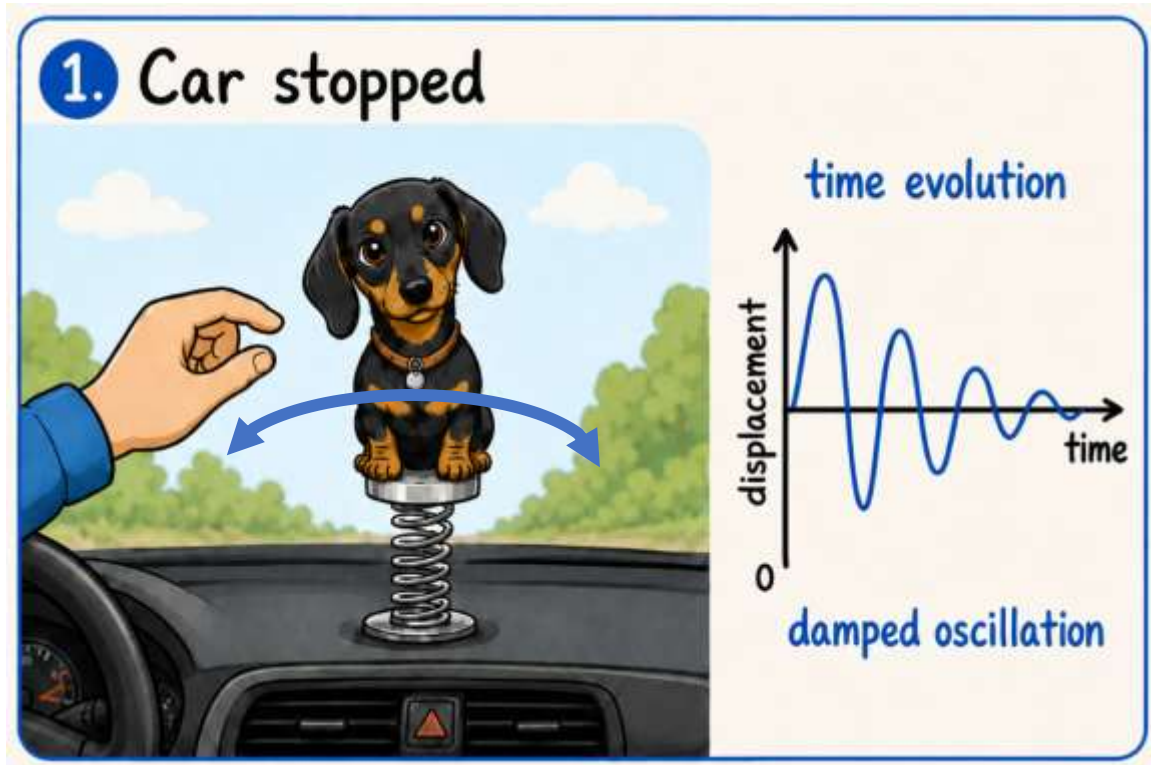


D'après (Vialard et al. 2025)

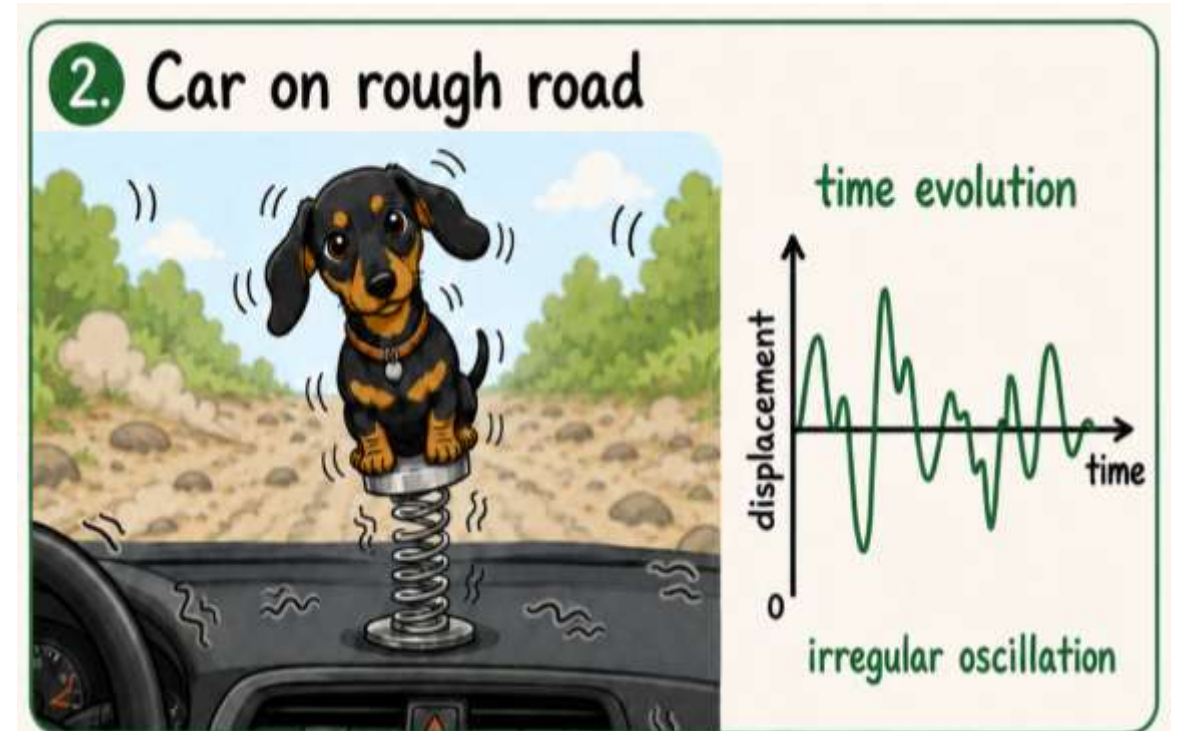
La recette d'ENSO

Public

Fade



Epilé

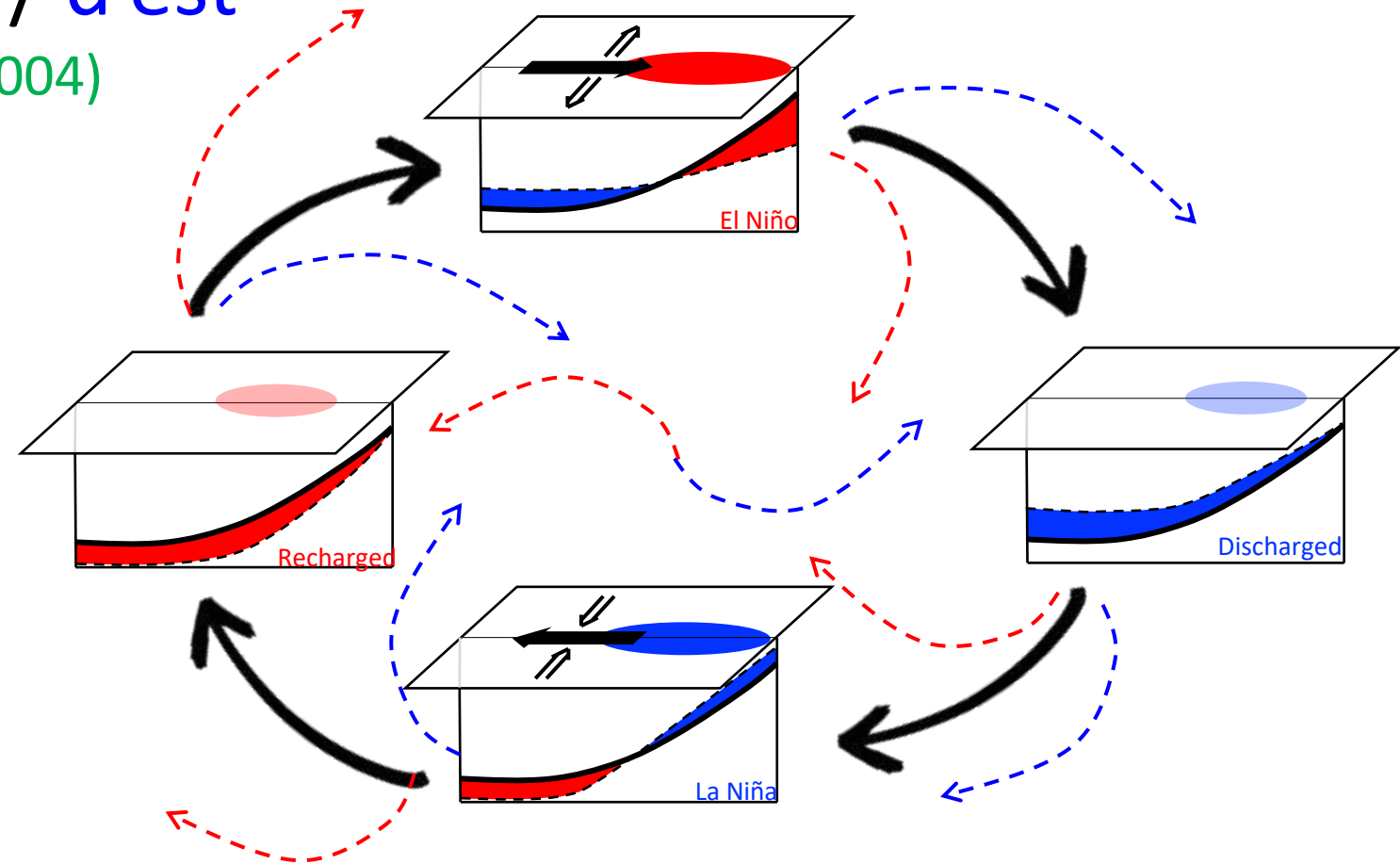


Le troisième ingrédient

Public

3. Coups de vent d'ouest / d'est

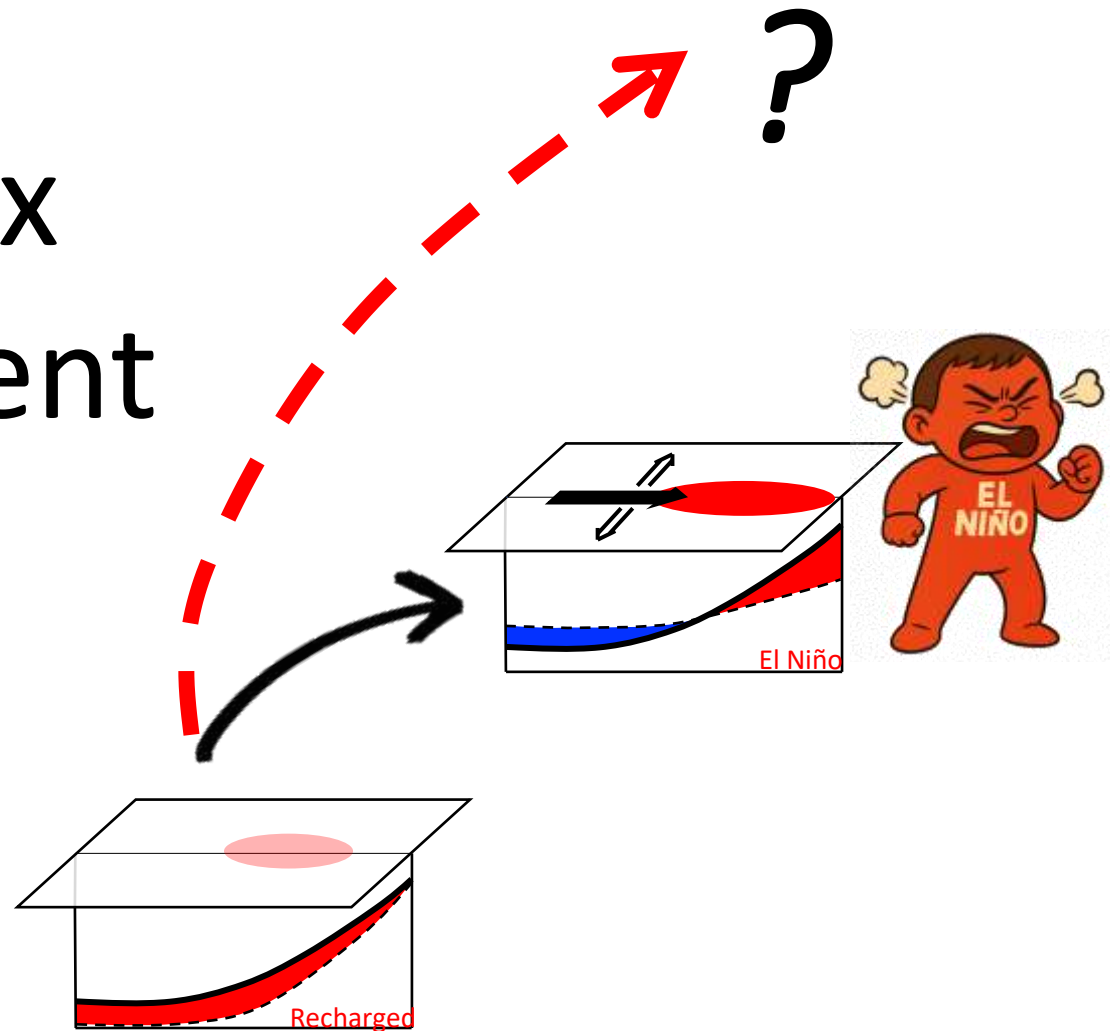
(Luther et al. 1983, Lengaigne et al. 2004)



Adapté de (Vialard et al. 2025)

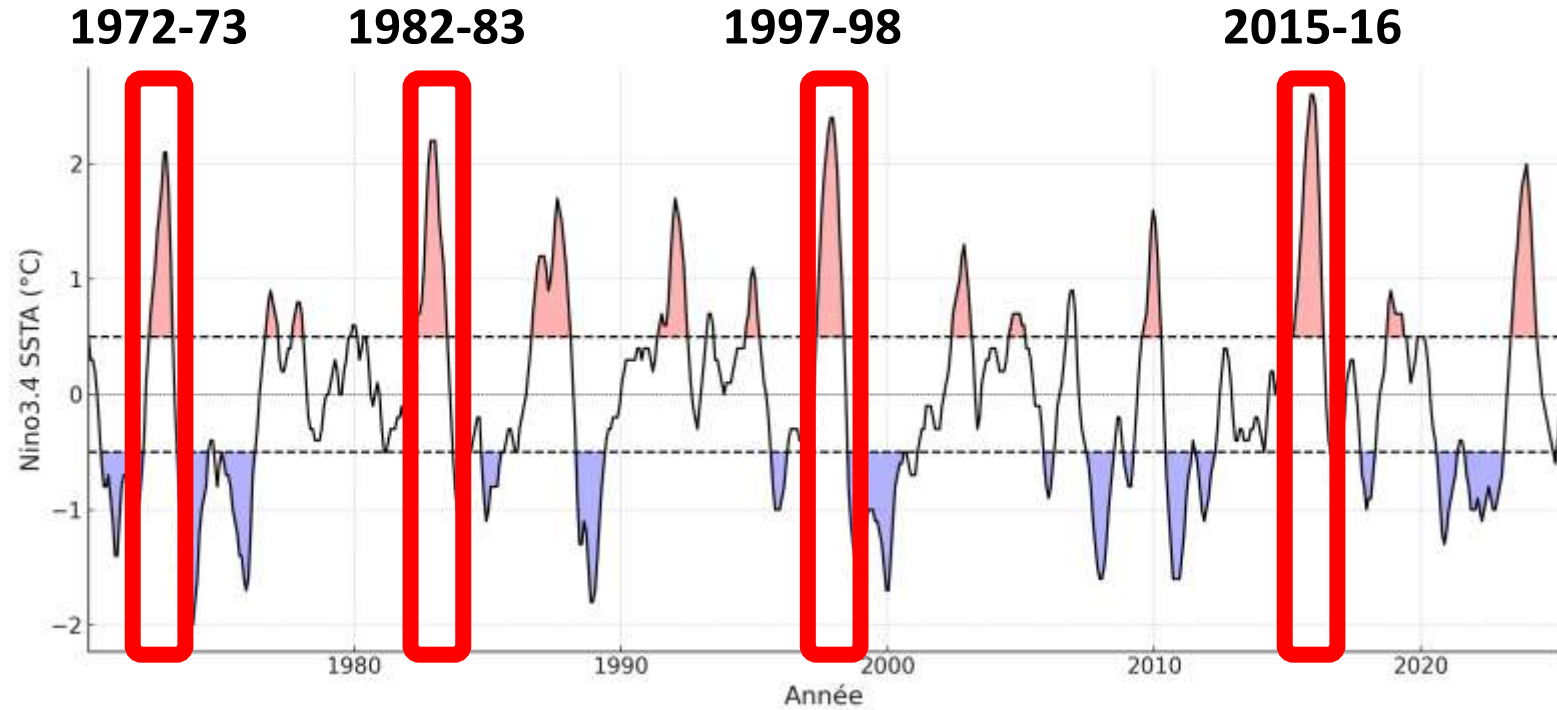
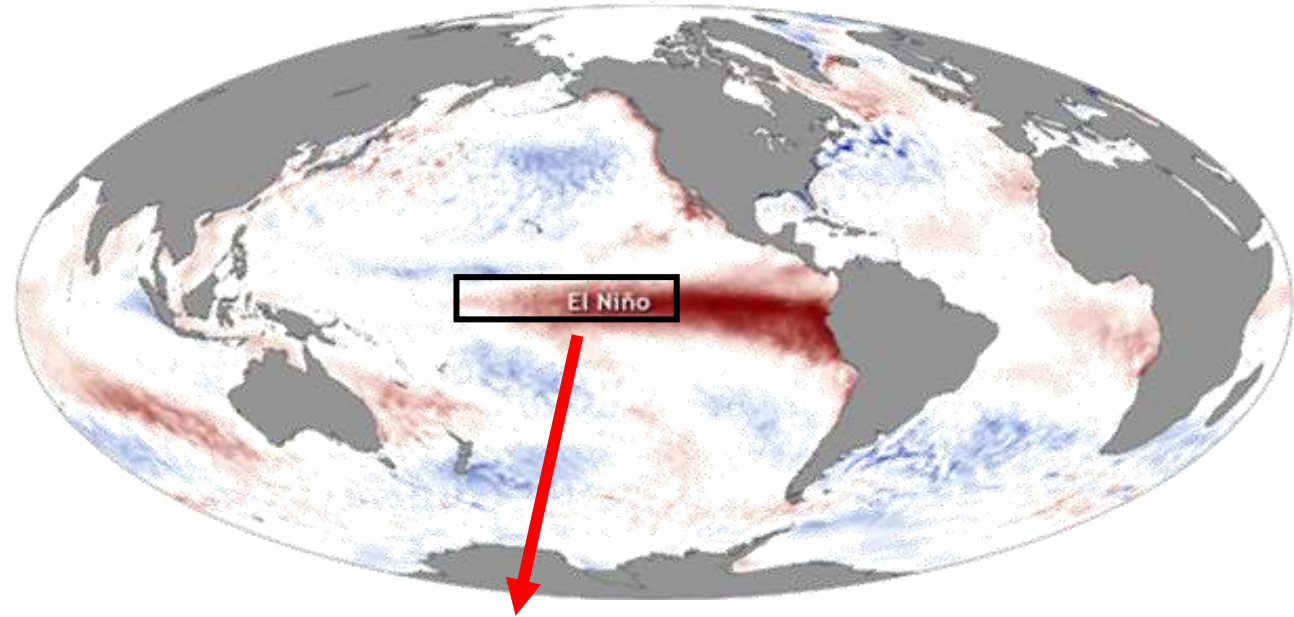
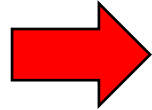
Nombreux
coups de vent
d'ouest

Forte recharge



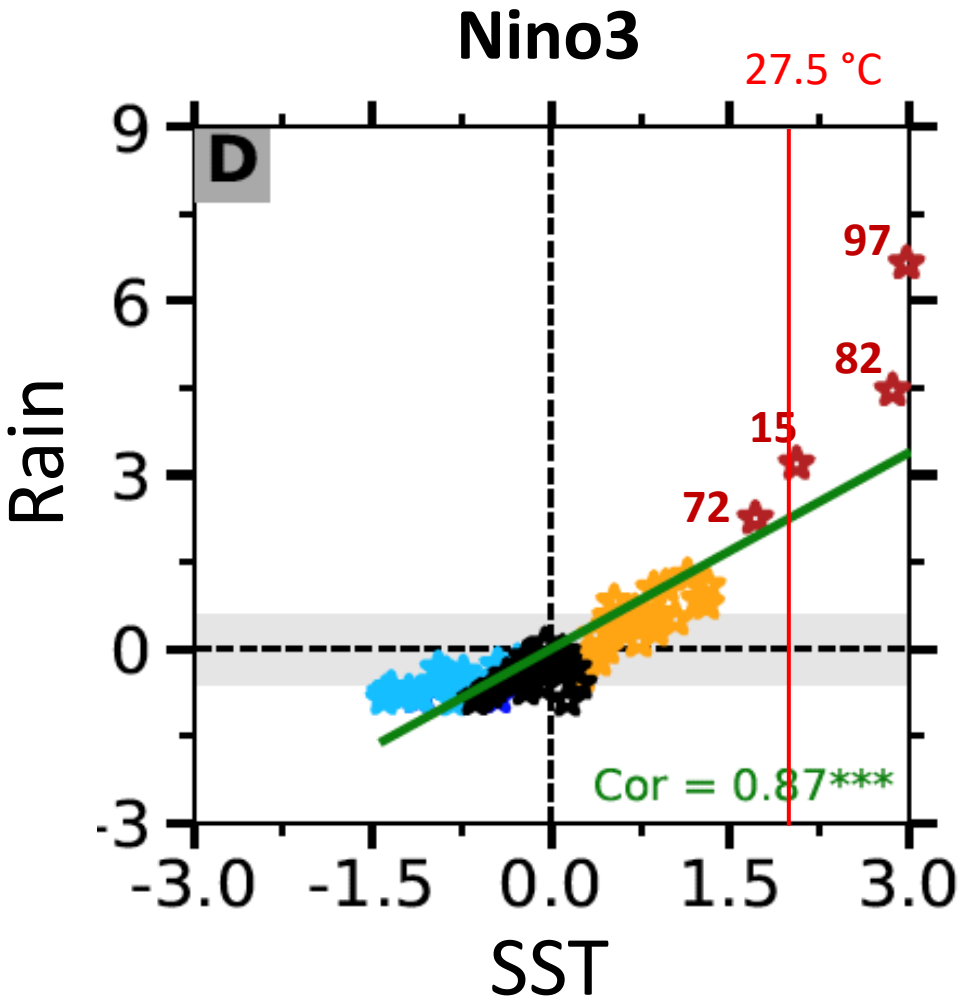
El Niño extrême

Public

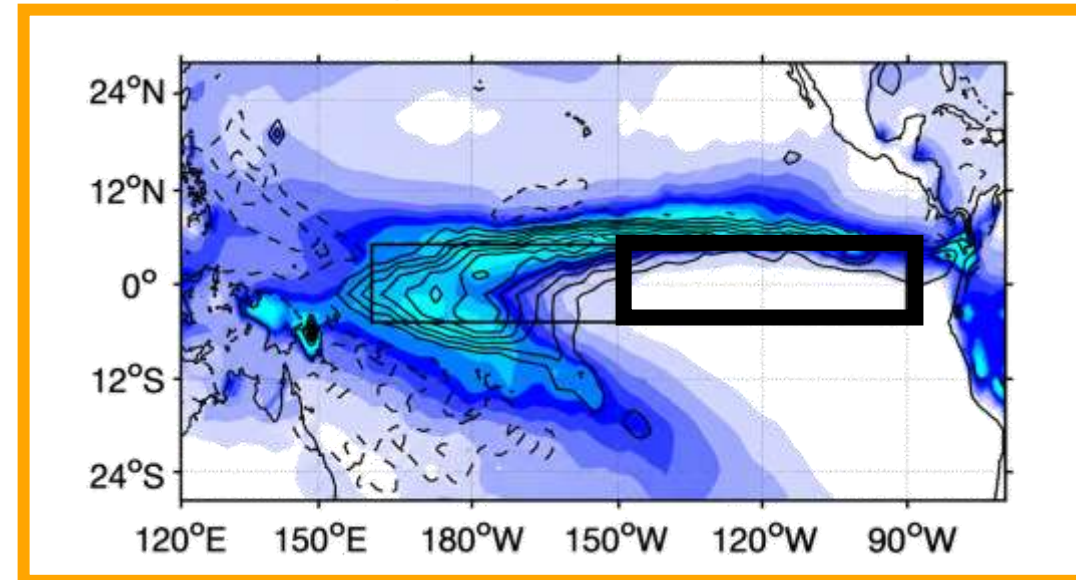
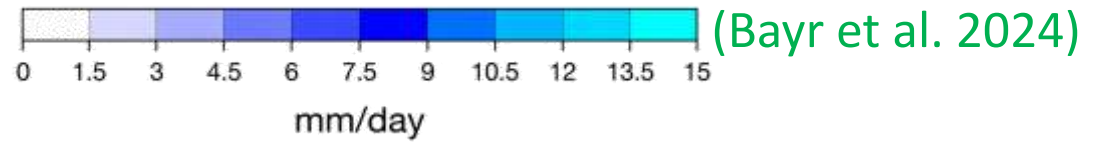
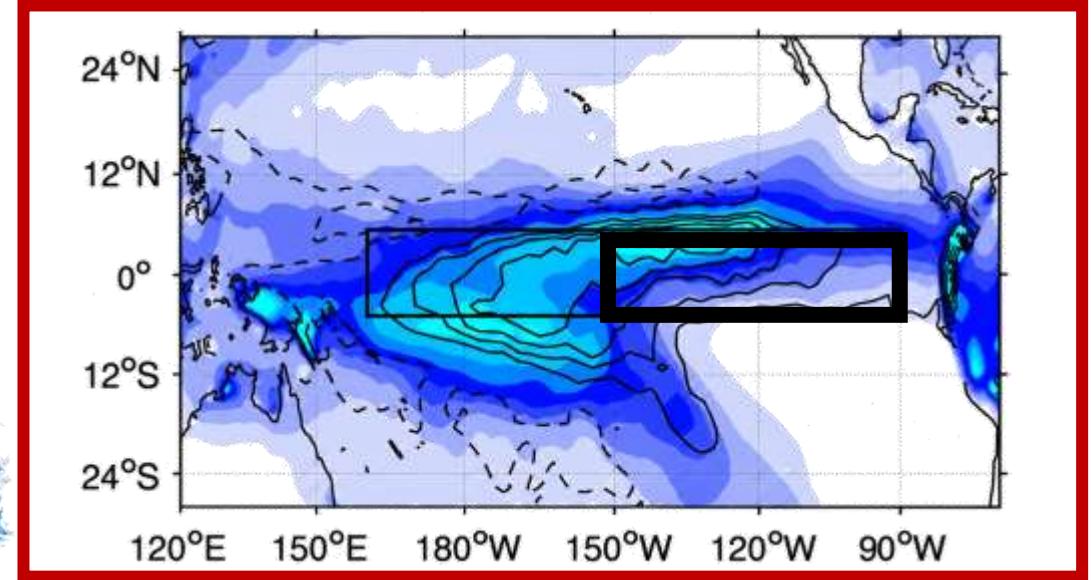


El Niño extrême

(Cai et al. 2014, Santoso et al. 2017)



Public

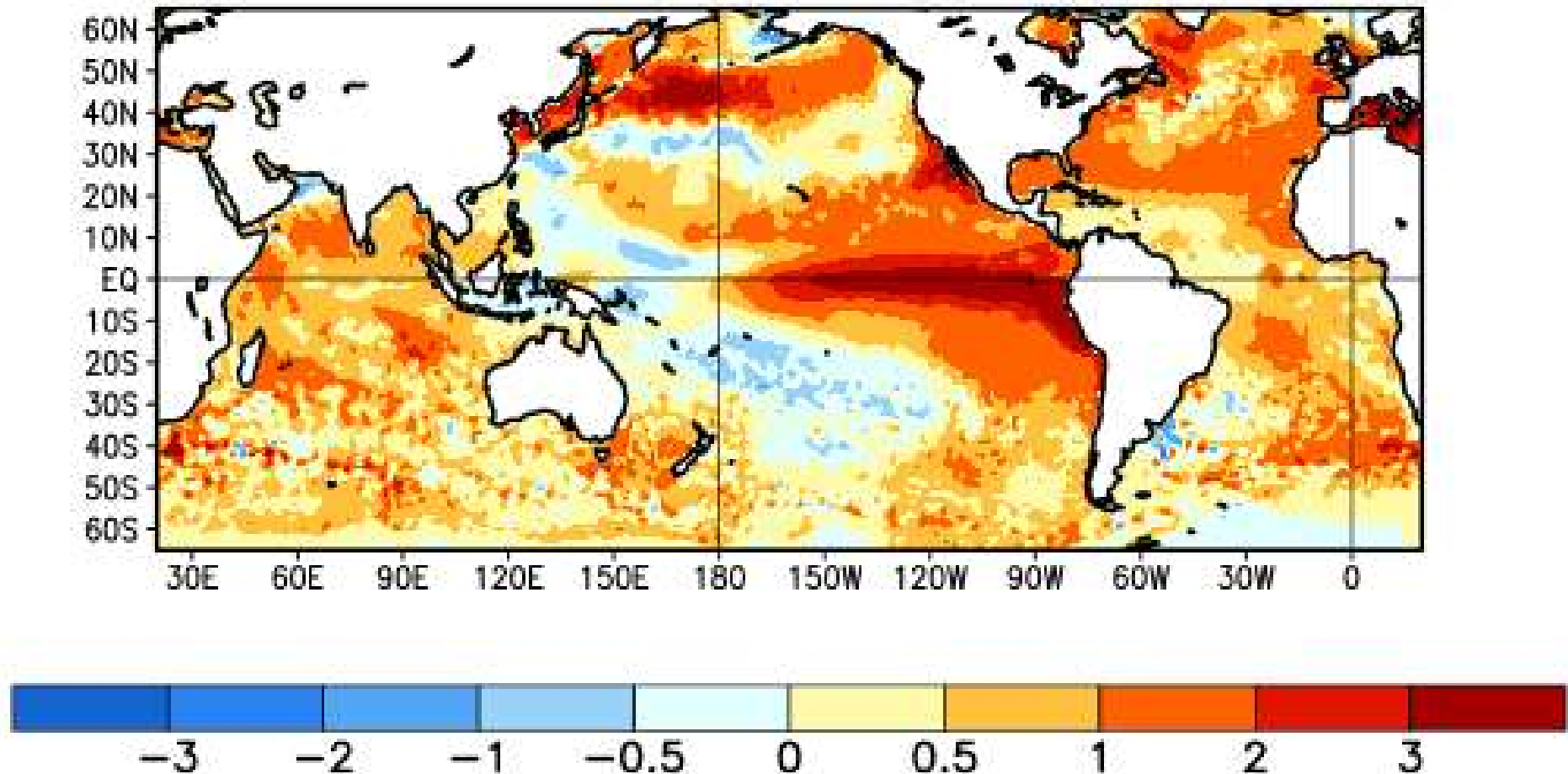


2026 ?



Situation actuelle

Average SST Anomalies
16 AUG 2026 – 12 SEP 2026



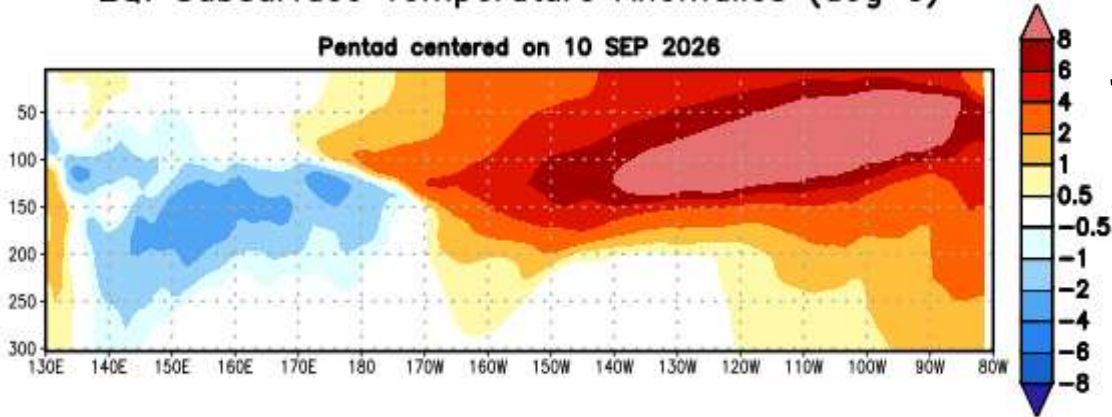
Source: NOAA/CPC

Un cru exceptionnel

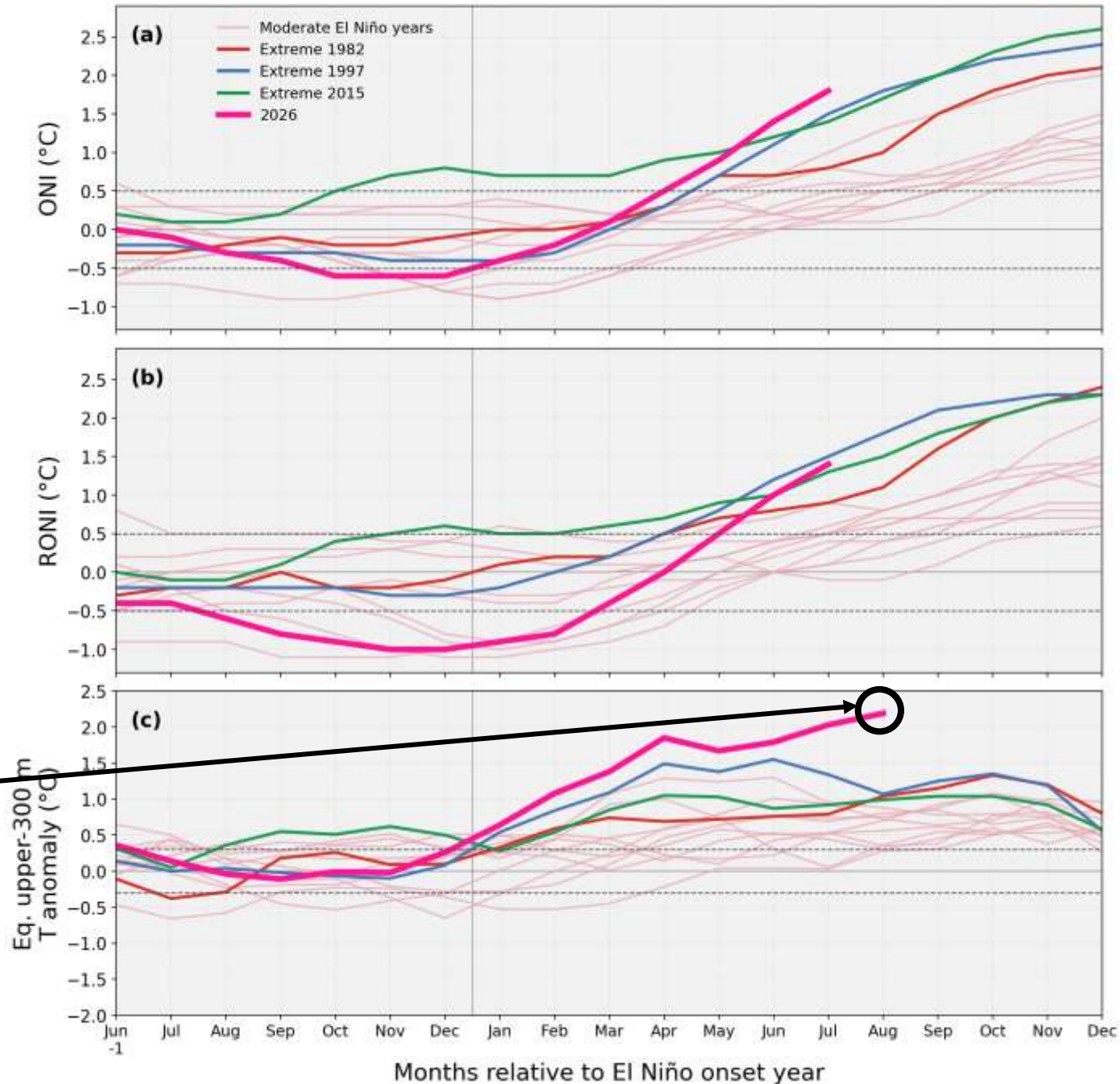
- Croissance la plus rapide observée
- Le plus fort par plusieurs mesures
- ...même en enlevant le signal de réchauffement

EQ. Subsurface Temperature Anomalies (deg C)

Pentad centered on 10 SEP 2026



El Niño development-year evolution since 1980



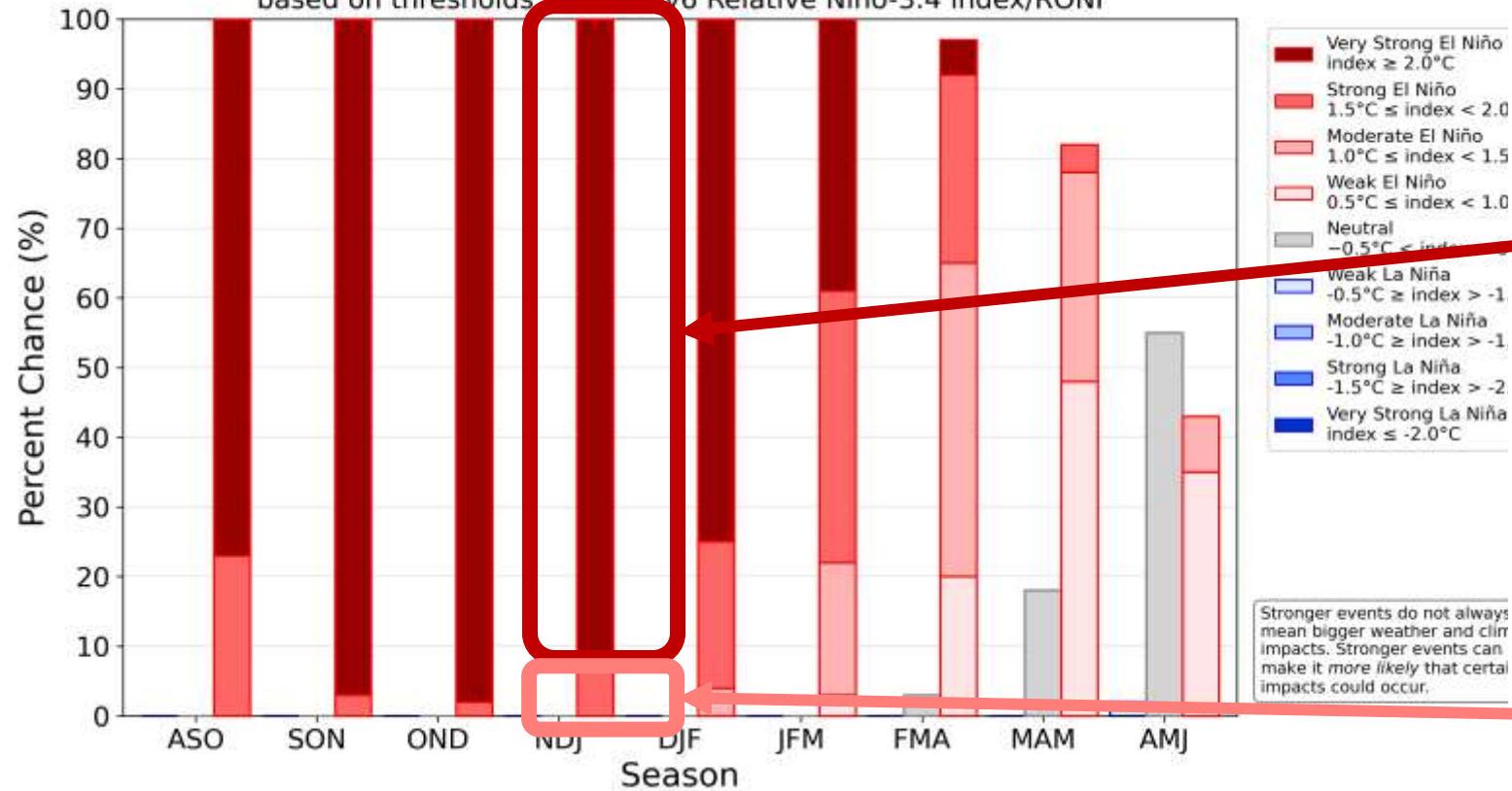
Et la suite?



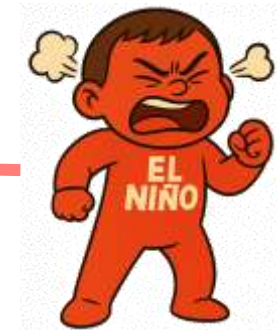
75%

NOAA CPC ENSO Strength Probabilities (issued September 2026)

based on thresholds in ERSSTv6 Relative Niño-3.4 index/RONI



90%



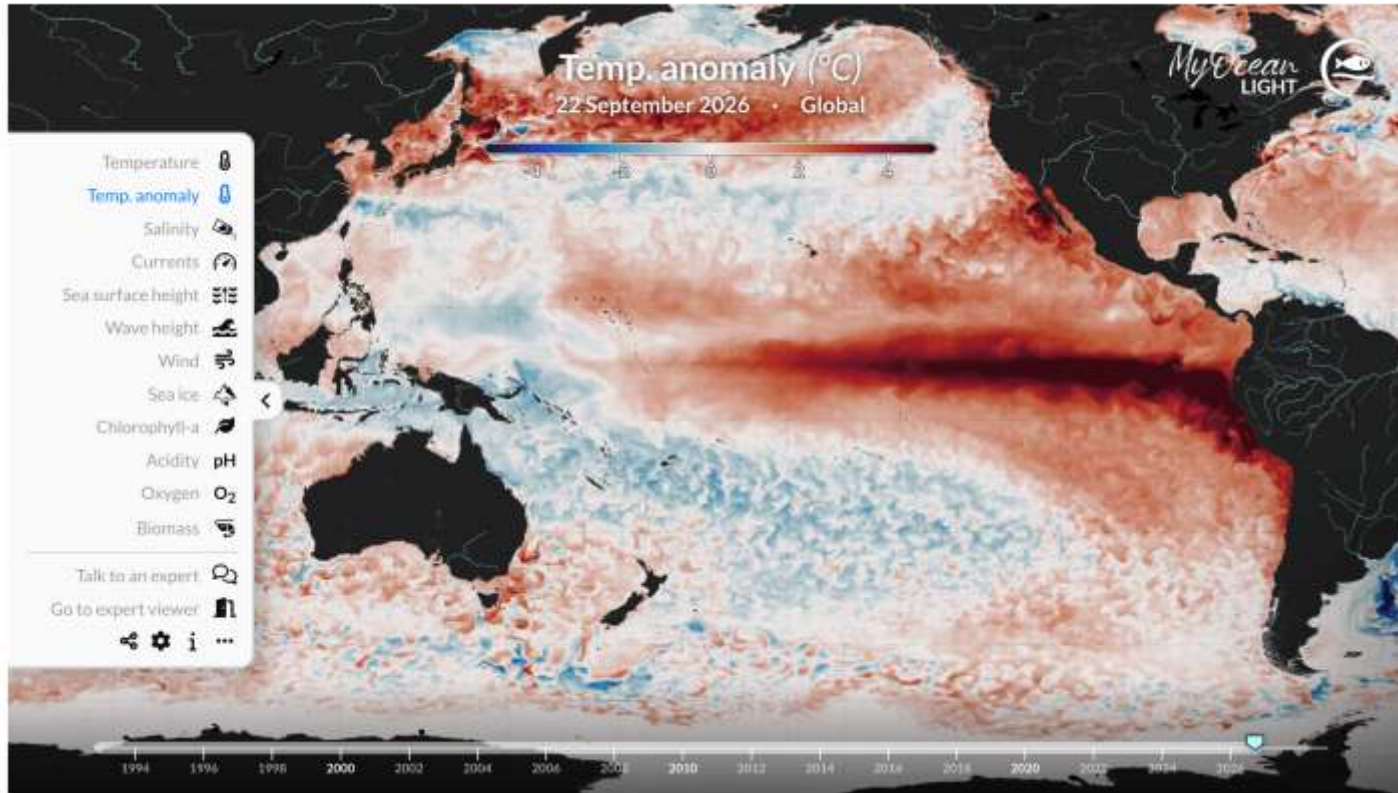
10%

Sources: NOAA/CPC, WMO El Niño bulletin

Merci!

Le système d'observations du Pacifique Tropical (TPOS)

Aujourd'hui, très facile d'accéder à des informations...

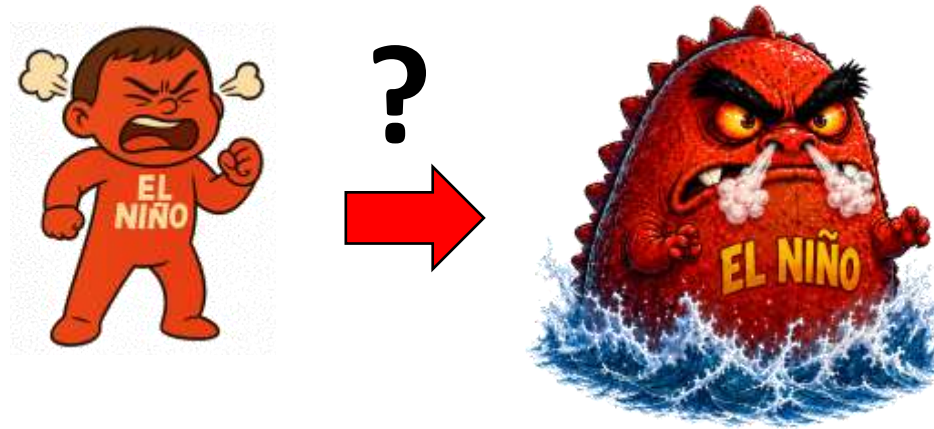


Mais ça n'a pas été toujours le cas!

**Et il ne faut pas considérer cela
comme acquis!**

Pourquoi a-t-on besoin d'observations?

- Détecter et décrire El Niño/La Niña et leurs impacts : l'état de l'océan et de l'atmosphère
- Alimenter les systèmes de prévision d'ENSO
- Comprendre ENSO : les processus en jeu



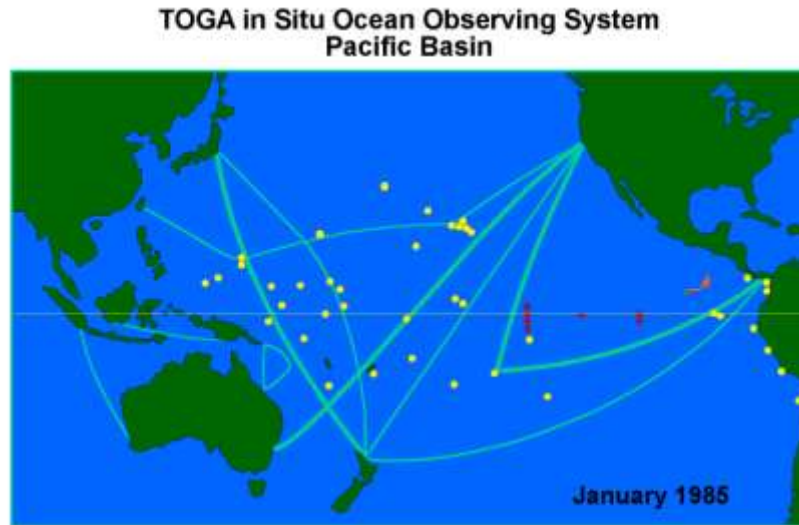
- Comprendre comment ENSO va évoluer dans un climat futur...
=> besoin d'observations pérenne sur le long-terme

Le programme international TOGA (1985-1994)

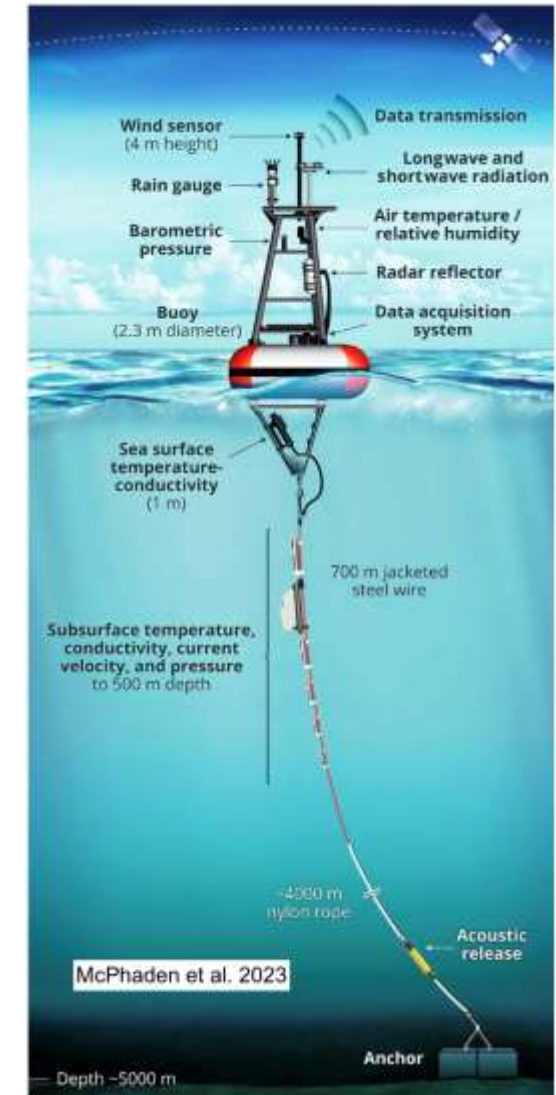


El Niño de 1982/83
a eu des effets
dévastateurs...

Et il n'a été ni prédit,
ni détecté avant son
apogée!



McPhaden et al., 1998



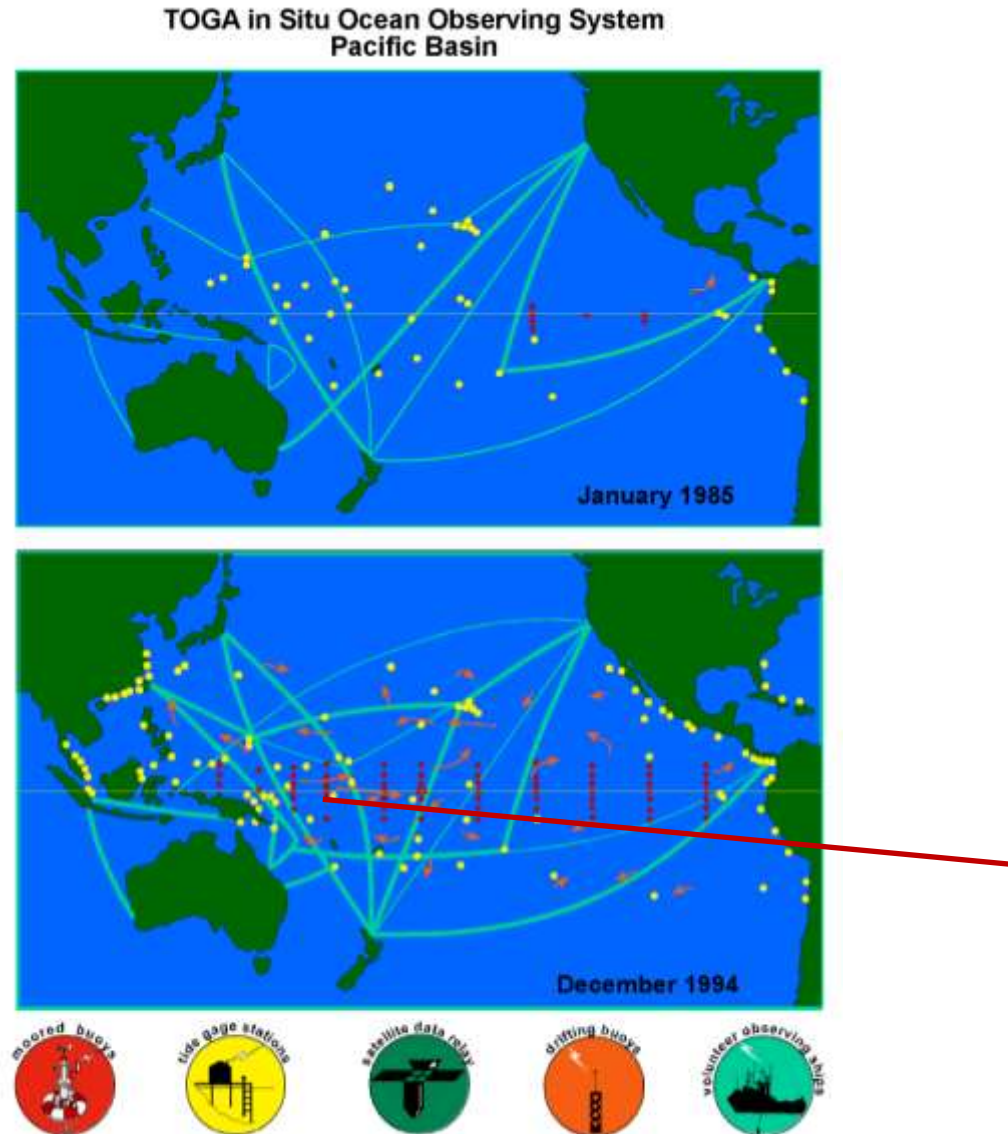
70 bouées ancrées
Réseau TAO-TRITON

Le programme international TOGA (1985-1994)



El Nino de 1982/83
a eu des effets
dévastateurs...

Et il n'a été ni prédit,
ni détecté avant son
apogée!

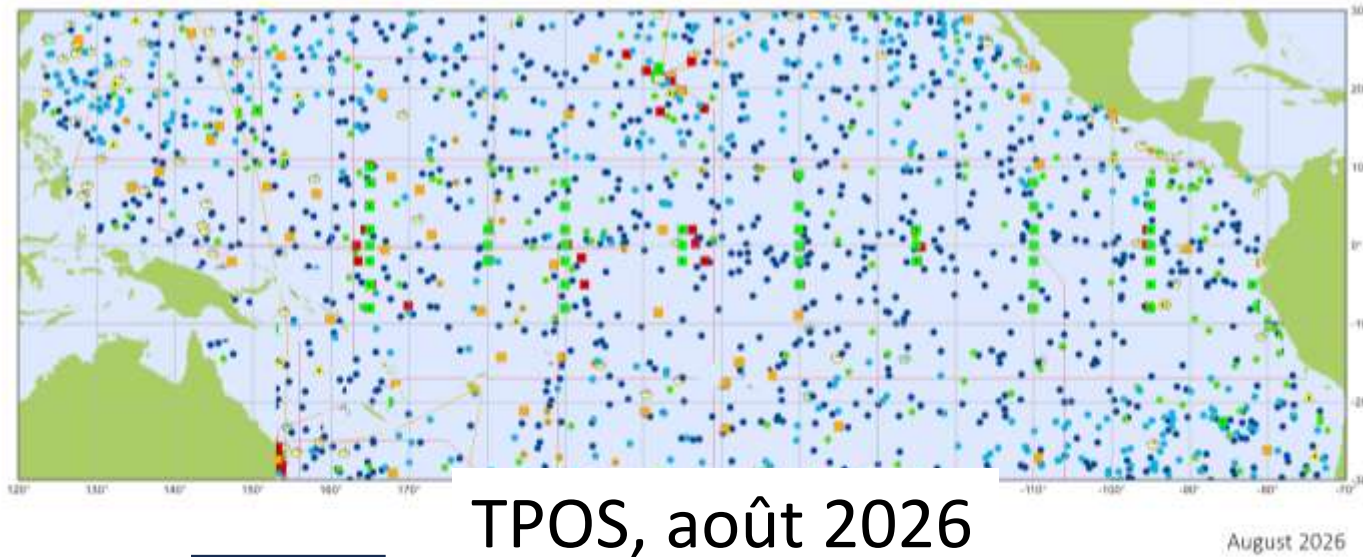
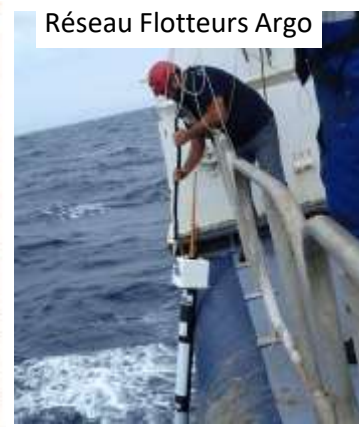
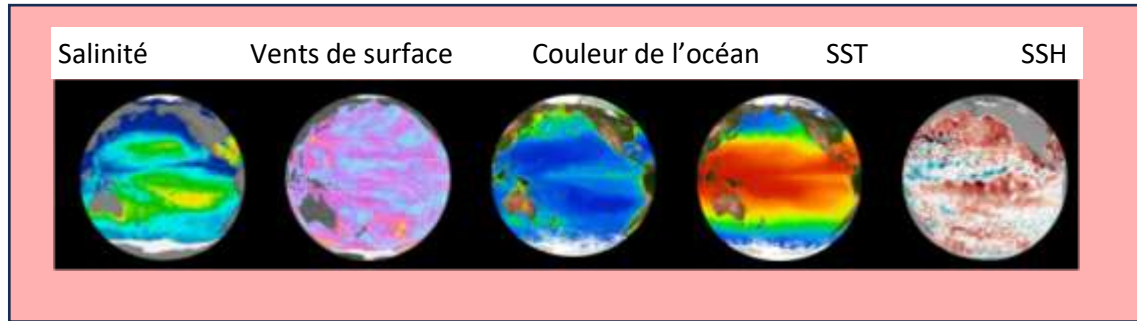


McPhaden et al., 1998

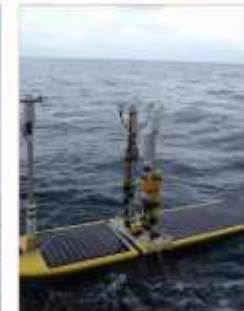


70 bouées ancrées
Réseau TAO-TRITON

TPOS actuel

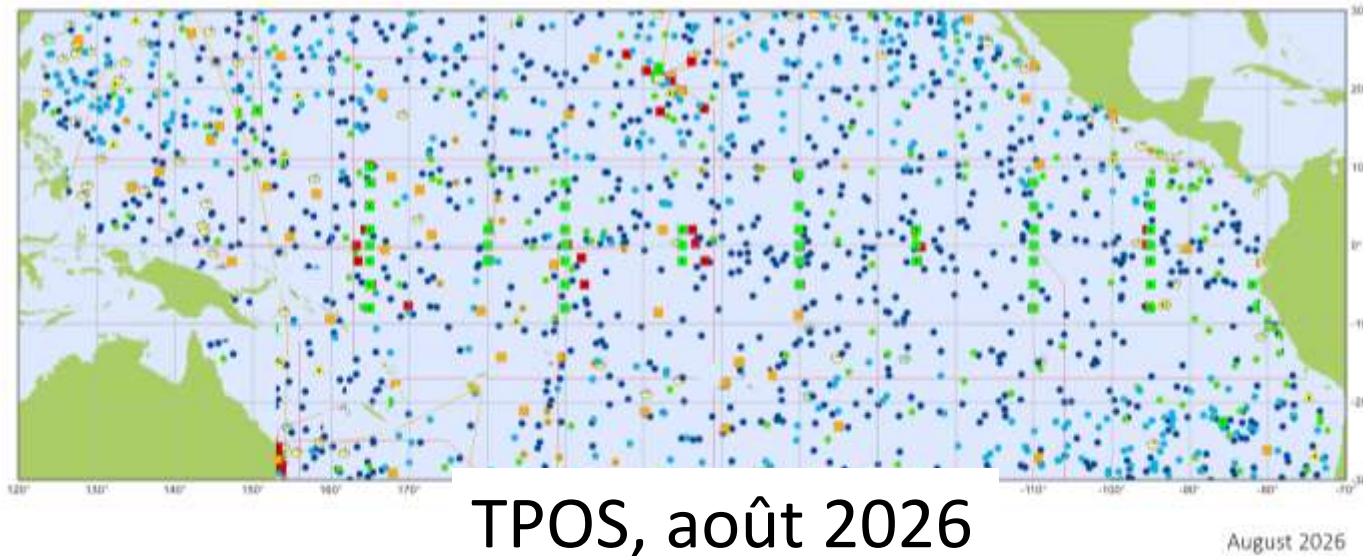
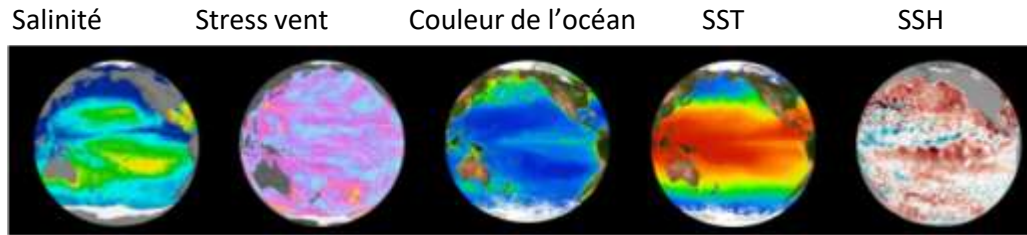


Véhicules autonomes



TPOS actuel

Sa force repose sur la complémentarité de ses composantes



TPOS, août 2026

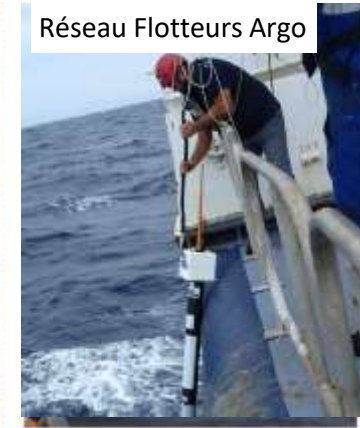
August 2026



Generated by ocean-ops.org, 2026-09-06
Projection: World Plate Carree (-150.0000)



Réseau de Mouillages



Réseau Flotteurs Argo



Navires

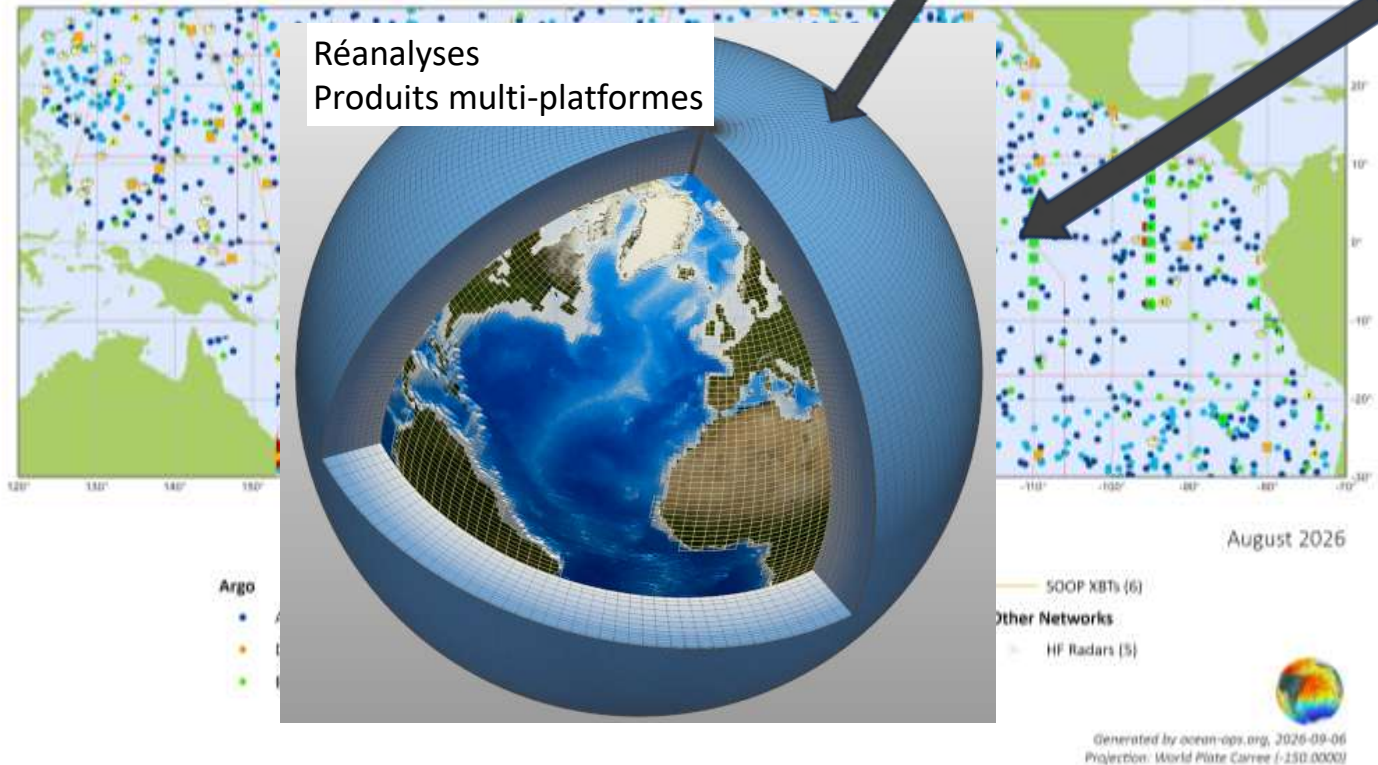
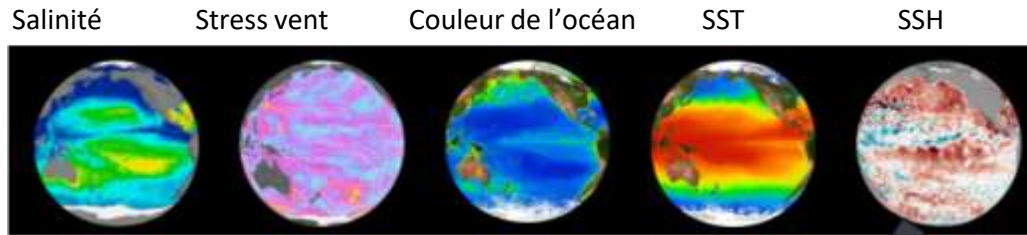
Véhicules autonomes



- Le TPOS a été récemment réévalué et les besoins en observations repensés
- Des rapports de recommandations ont été publiés pour faire évoluer le TPOS

TPOS actuel

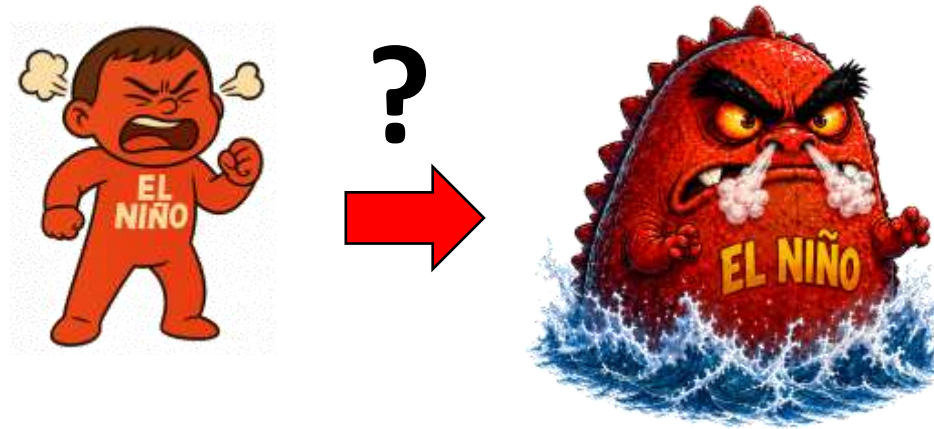
Sa force repose sur la complémentarité de ses composantes



- Les utilisateurs utilisent les produits dérivés/réanalyses... qui synthétisent l'ensemble des observations!

Le TPOS actuel satisfait-il les besoins en observations?

- Détecter et décrire El Niño/La Niña et leurs impacts : l'évolution de l'état de l'océan et de l'atmosphère
- Alimenter les systèmes de prévision saisonniers
- Comprendre ENSO : les processus en jeu

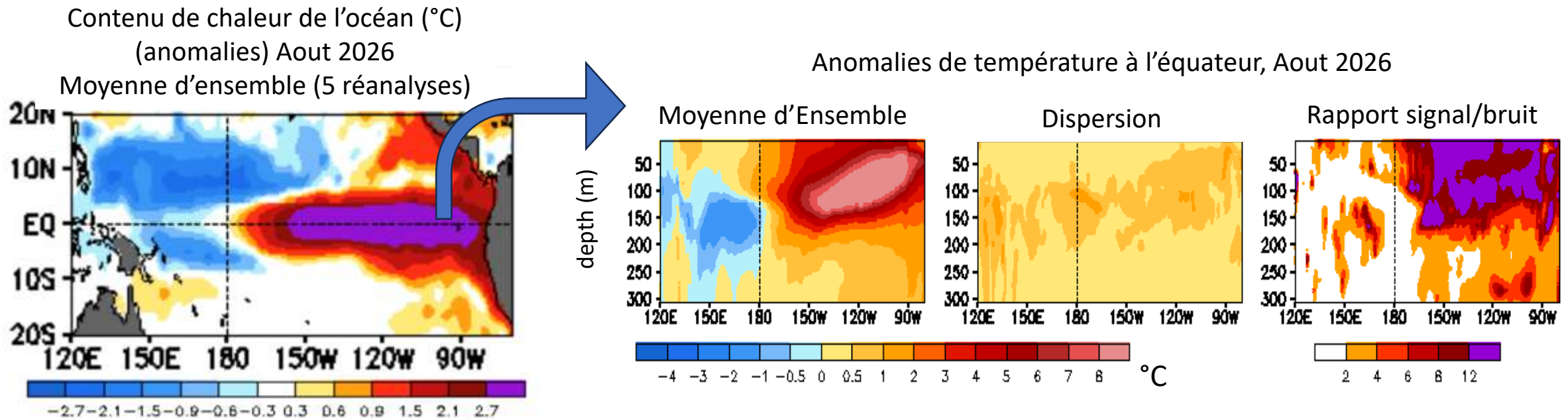


- Pour comprendre comment ENSO va évoluer dans un climat futur... => besoin d'observations sur le long-terme

Détecter et décrire El Niño: océan

Contenu de chaleur dans l'océan (variable clef pour recharge/décharge):

Réanalyses océaniques

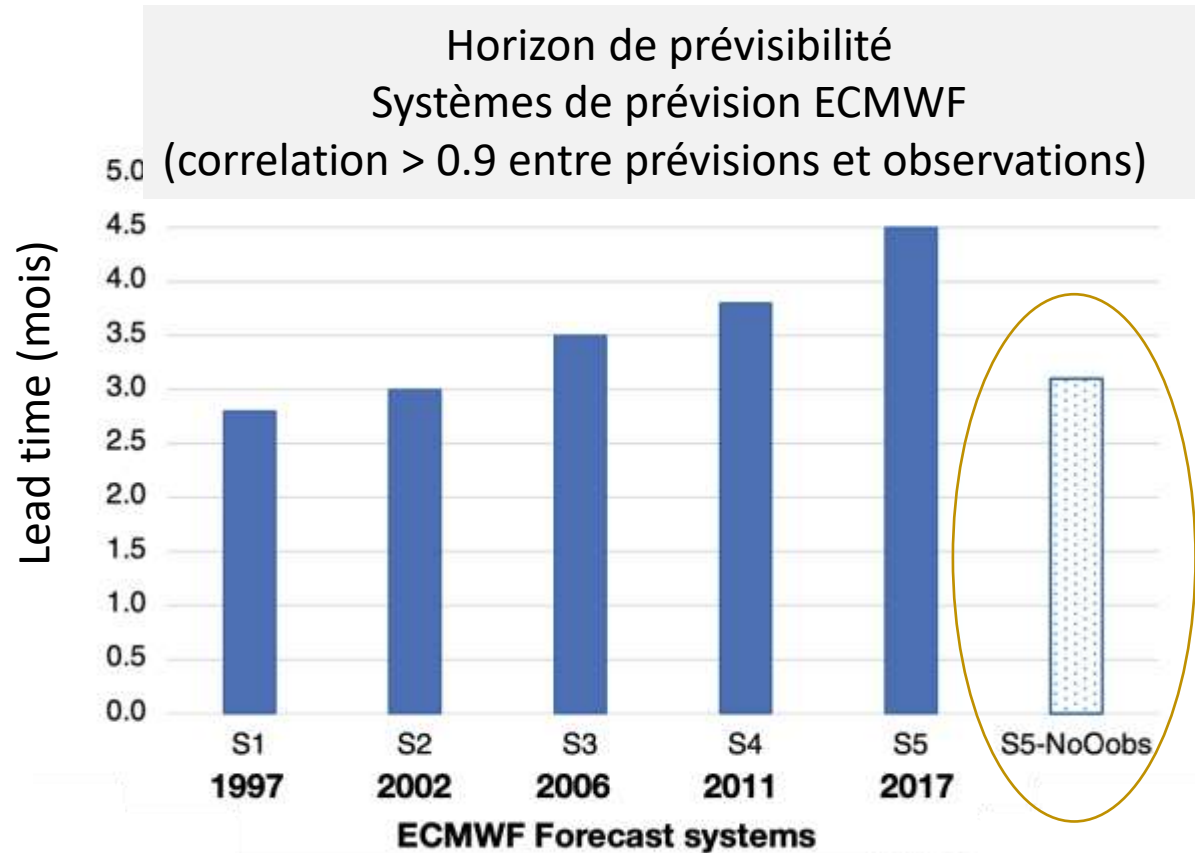


(Courtesy of NOAA/Climate Prediction Center, http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/GODAS/multiora93_body.html)

Les observations permettent de contraindre les réanalyses océaniques :
(sans les données *in situ*, jusqu'à 60% de dispersion) (Cravatte et al. 2026 et beaucoup d'autres)

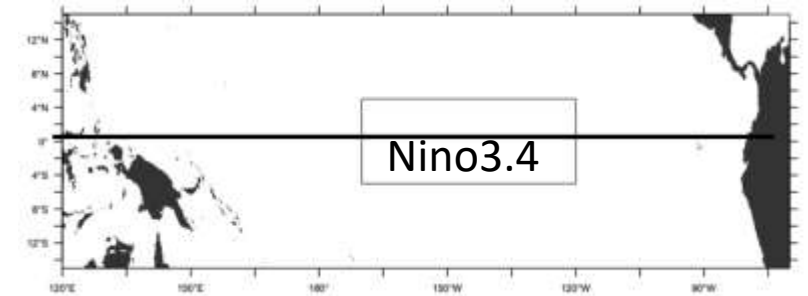
Alimenter les systèmes de prévision

Les observations de l'océan jouent un rôle clef pour l'initialisation des systèmes de prévisions



McPhaden et al., 2020

Température de surface Nino 3.4

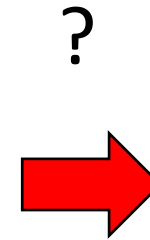
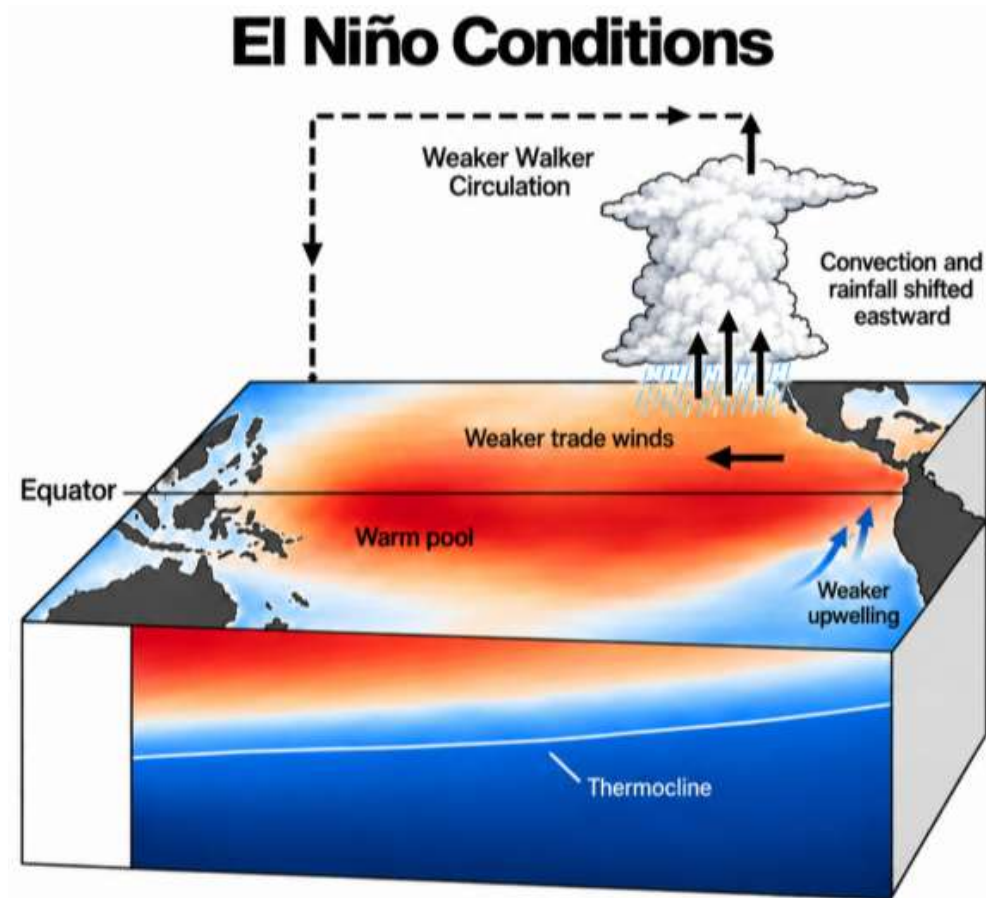


Sans observations *in situ* de l'océan:
On perdrait 20 ans de progrès pour la prévision d'ENSO (Balmaseda et al., 2024)

Comprendre les mécanismes ENSO

Les flux air-mer

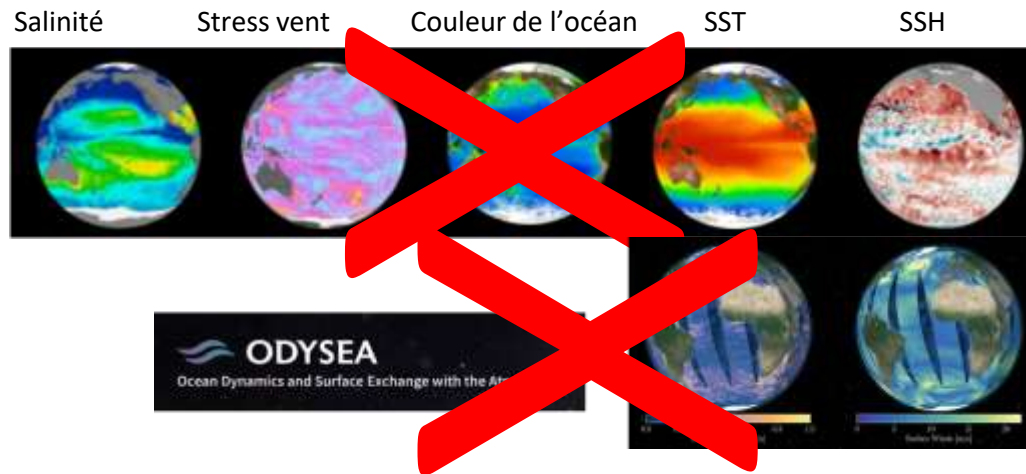
(échanges de chaleur, et d'énergie entre l'océan et l'atmosphère)



Comprendre les mécanismes ENSO

Les flux air-mer

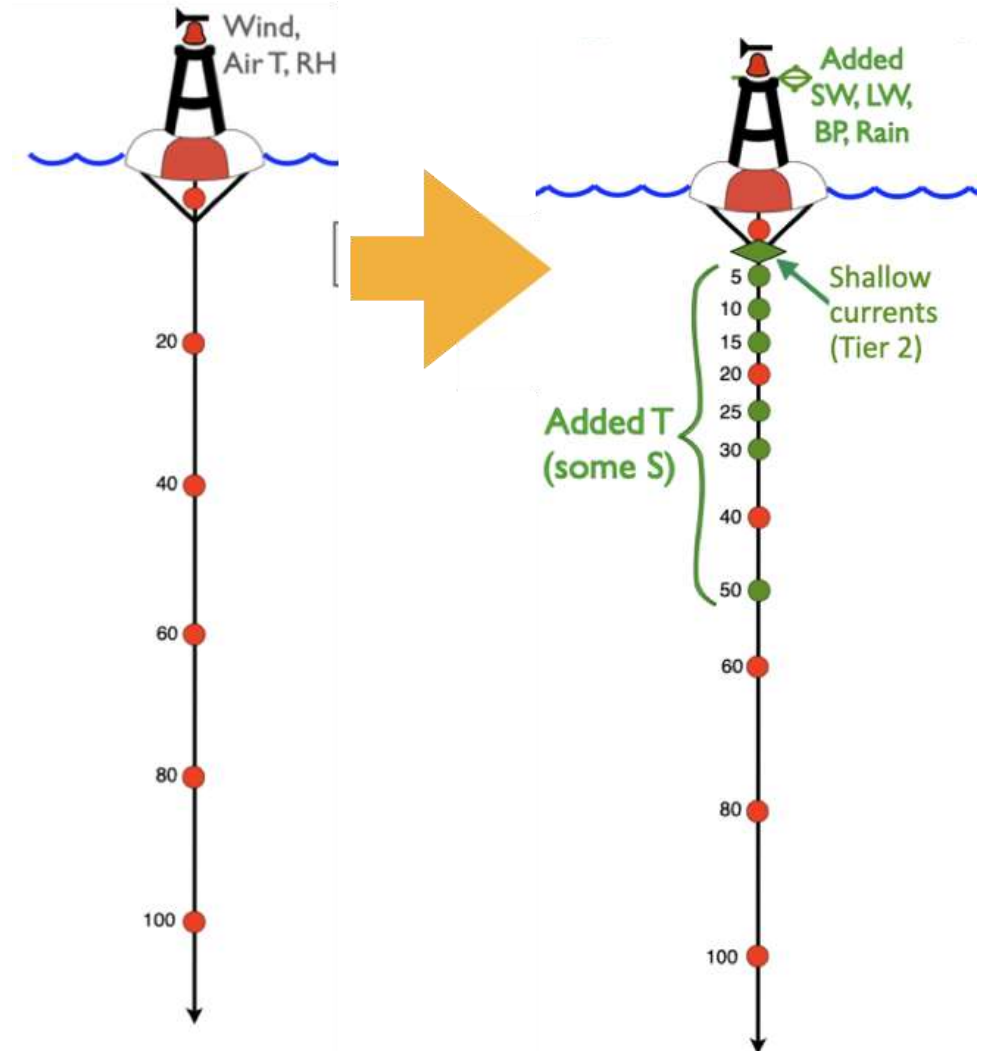
- Les satellites ont des capacités limitées



- Les produits existants ont de fortes incertitudes
(Cronin et al., 2019)

⇒ Apport unique des mouillages à exploiter

TPOS 2020



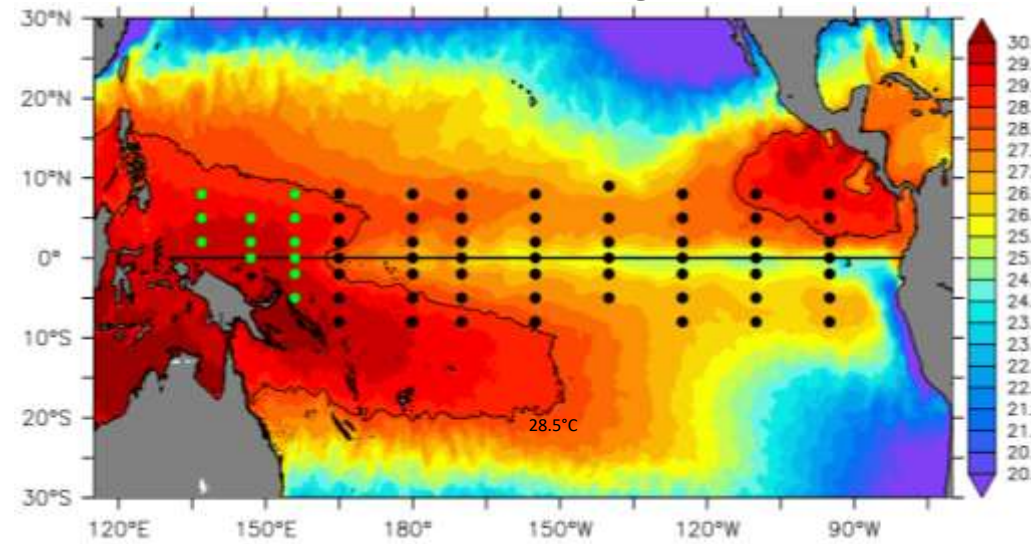
Le réseau de mouillages: progrès et menaces

TRITON

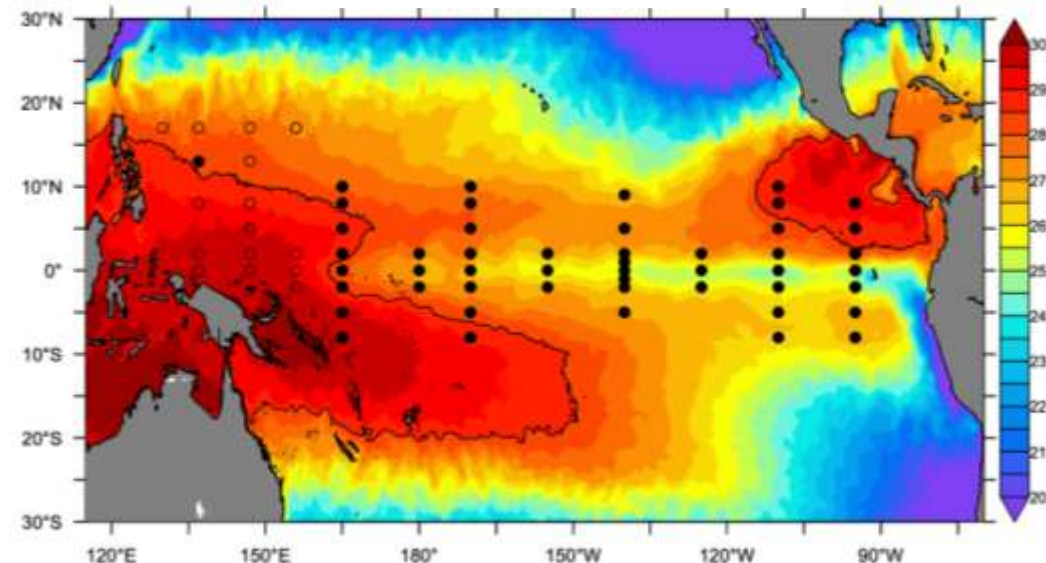


JAMSTEC
(JAPON)

Statut du réseau de mouillages en 2012.....



... et actuellement



TAO



NOAA (USA)

TAO refresh

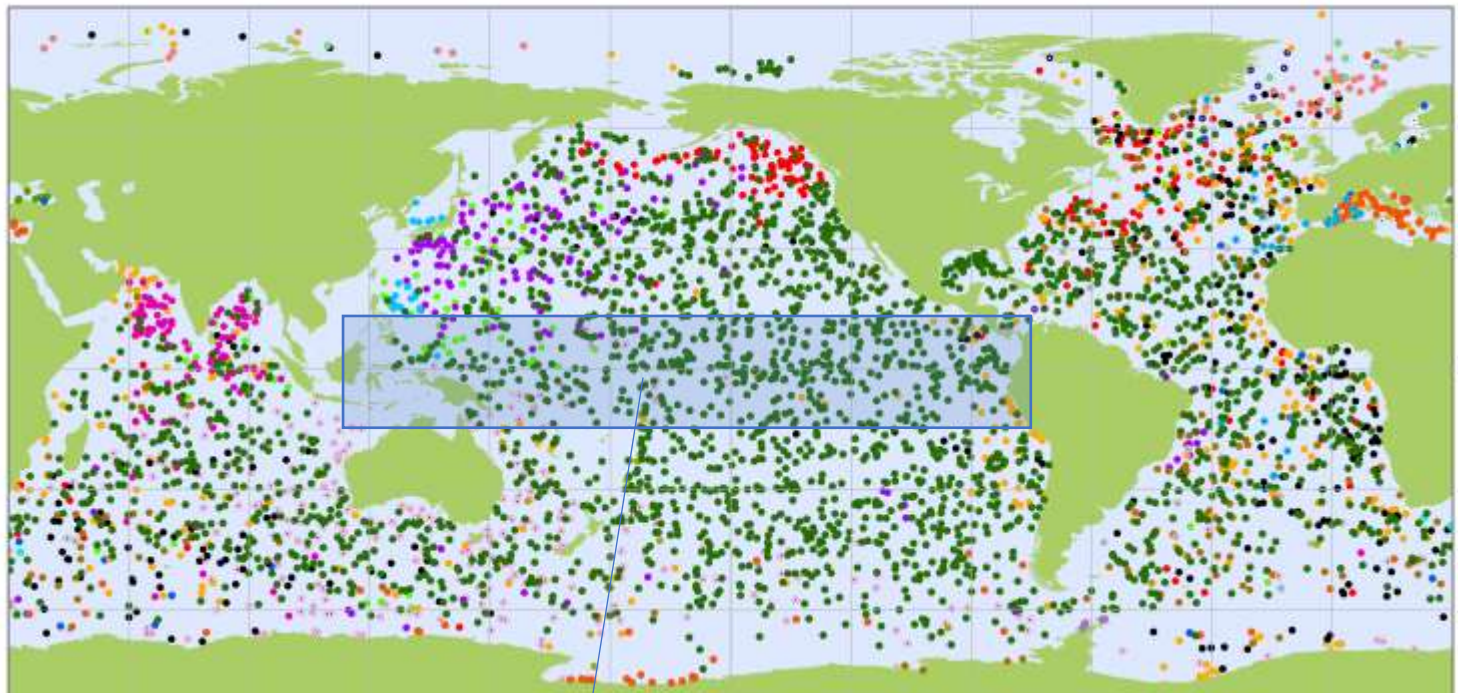


NOAA/NDBC (USA)



Enorme gap
dans une région
cruciale pour El Niño!
(Cravatte et al. 2026)

Les flotteurs Argo: progrès et menaces

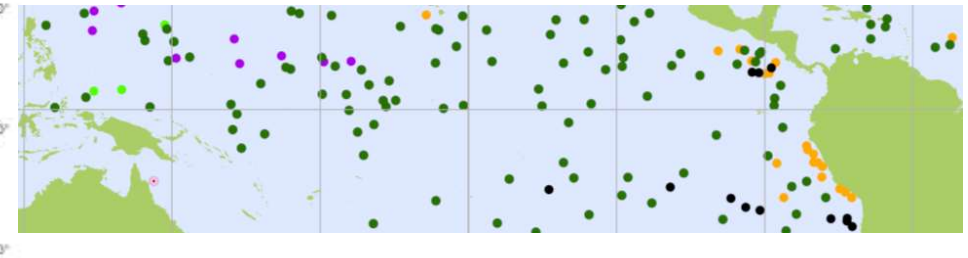


4387 flotteurs opérationnels, Août 2026

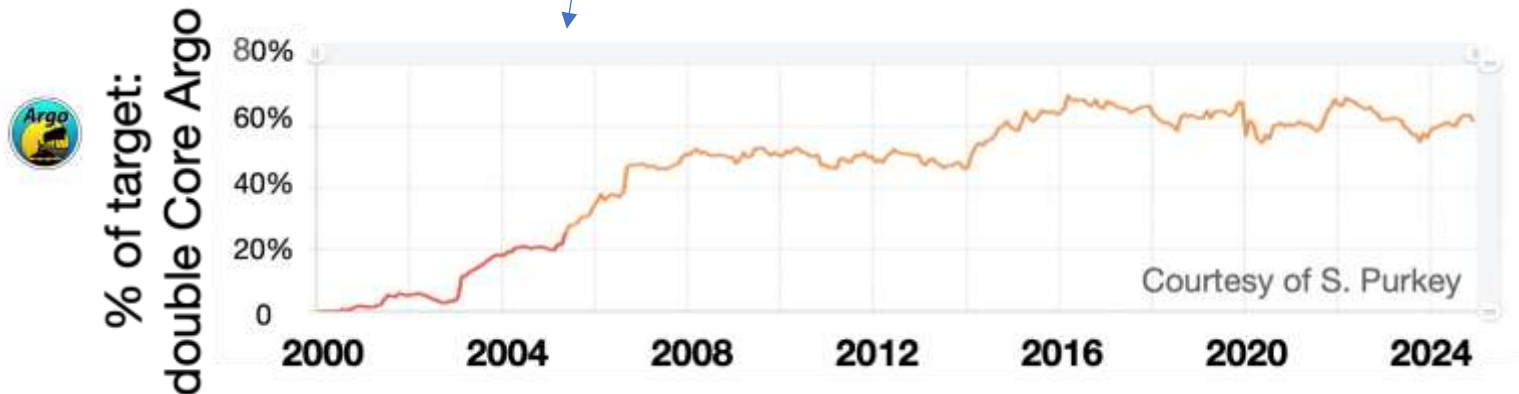
Couleurs: contributions nationales

Dans le Pacifique Tropical,
+ de 80% US ! ●

62 flotteurs Argo BGC US déployés (2021-)



Projet NSF (USA) GO-BGC terminé...



OneArgo?
(Thierry et al., 2025)

Que retenir?

Un système d'observations pérenne dans le Pacifique tropical est indispensable pour:

- décrire, prévoir et comprendre El Niño/La Niña
- comprendre leurs évolutions dans un climat changeant



Le maintien du TPOS est un effort qui nécessite une coordination internationale durable (pour l'instant insuffisante...)

« Nations depend on the state of the global ocean, not only on the portion of the ocean close to their own coastlines. »

*Zhu et al. Nature
Climate Change 2026*



Gotlib, fluide glacial

Informations supplémentaires

Détecter et décrire El Niño: vents de surface

Variable clef pour le déclenchement d'El Niño

Vitesse du vent, Mars 1997, ECMWF ERA5



Constellation de Satellites
(scatteromètres)



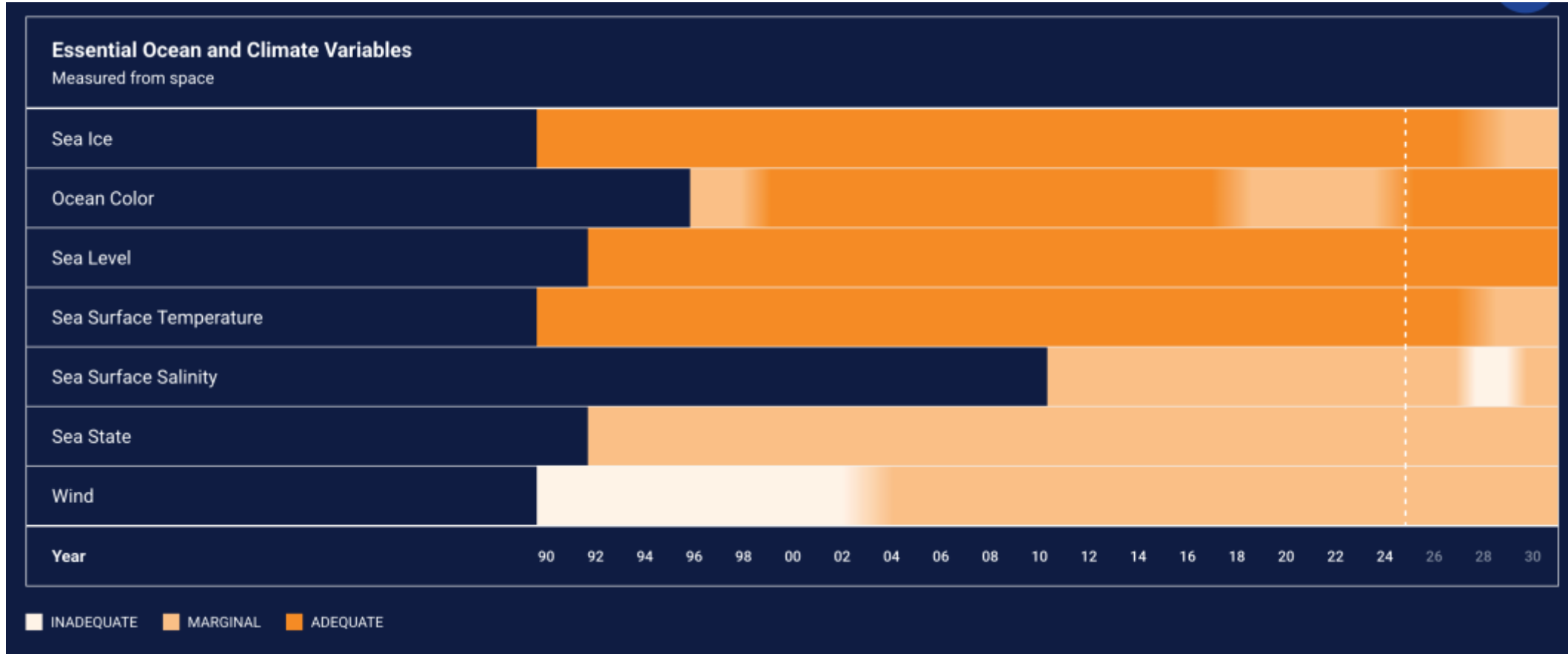
Vents in situ



Les vents *in situ* servent de référence et sont une source unique de données:

- pour calibrer/intercalibrer les satellites
- pour valider les réanalyses atmosphériques, en particulier leur tendance à long terme

Données satellites: statut actuel

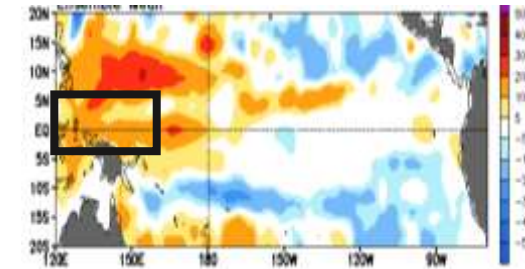
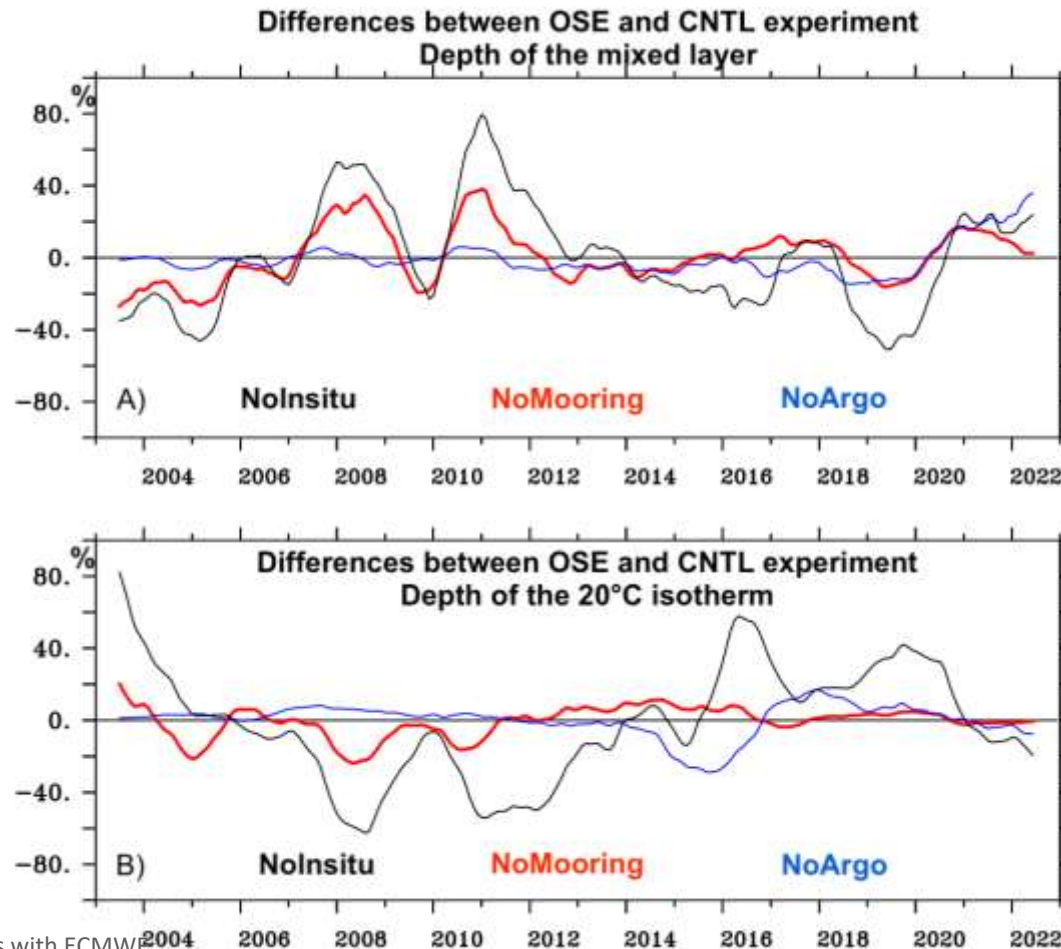


Source: OceanOPS Report Card

Détecter et décrire El Niño: océan

Contenu de chaleur dans l'océan (variable clef pour recharge/décharge):

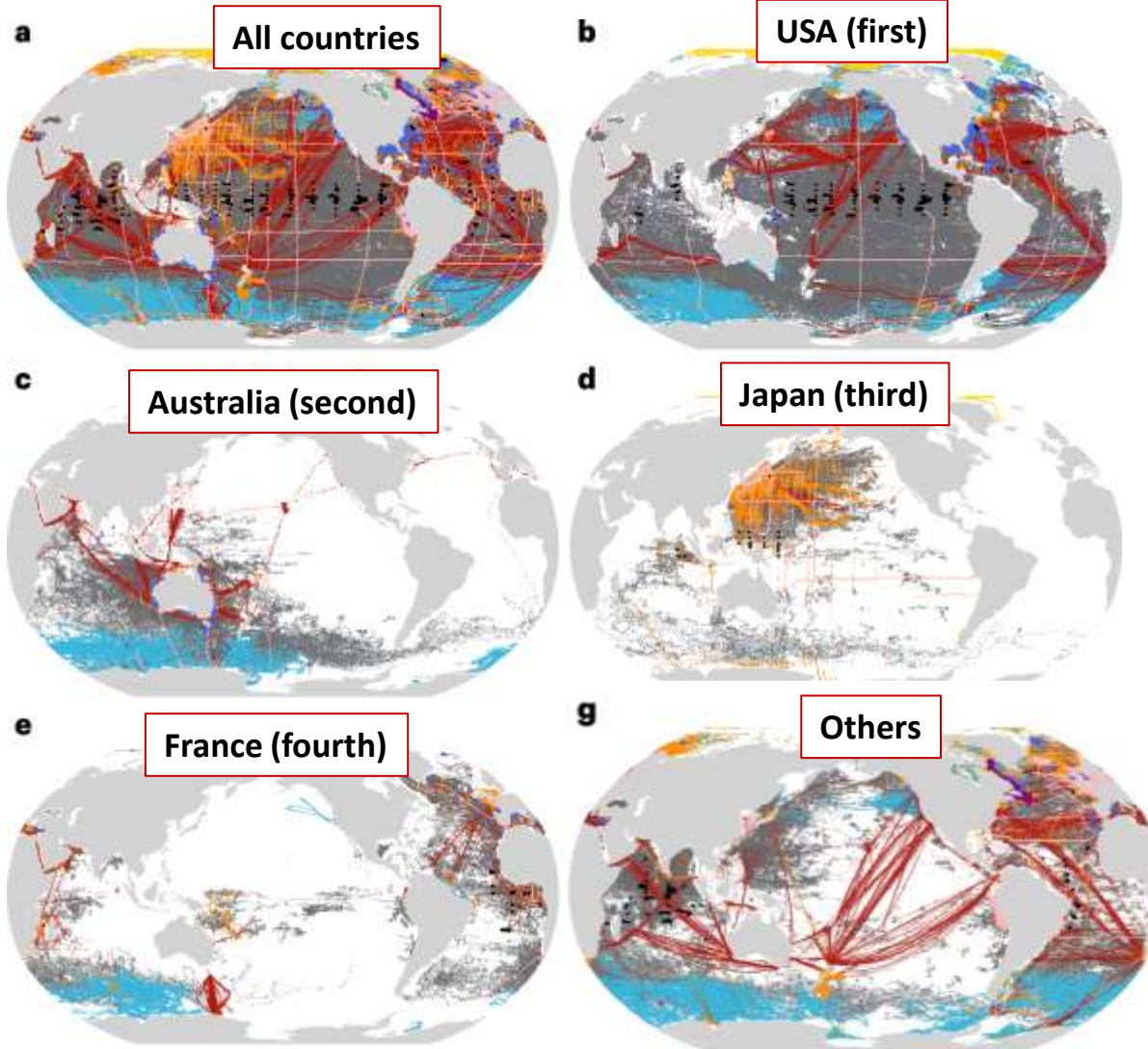
- SynOBS, internationally coordinated OSEs using multiple ocean reanalysis and prediction systems with a common setting



- Les mouillages ont un rôle clef pour contraindre l'état de l'océan dans les réanalyses, quand les flotteurs Argo sont absents.
- Essential to provide validation of long-term trend in climate models and reanalyses

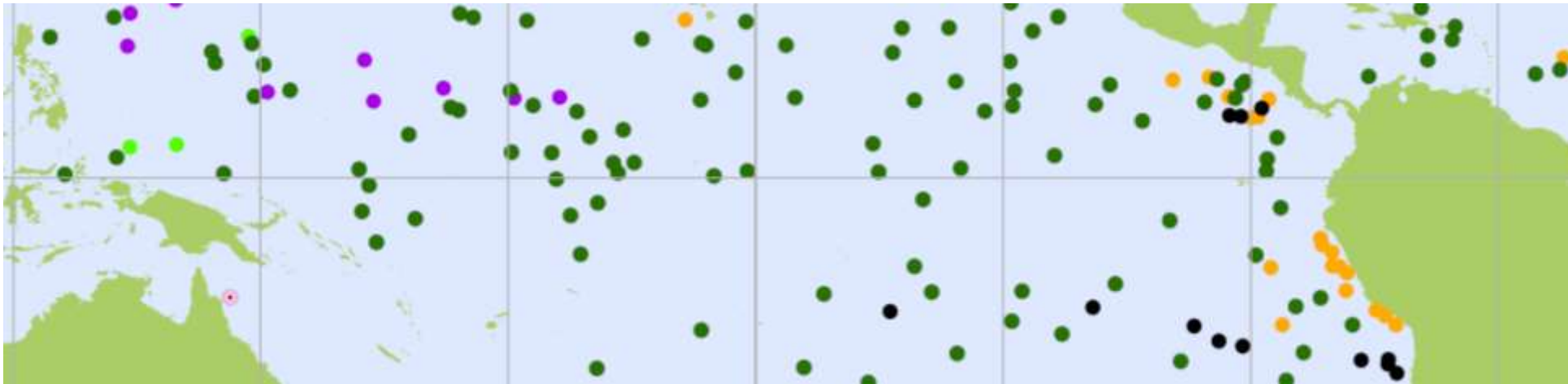
Sustaining Ocean Observations is a global endeavour and needs durable international coordination

Ocean temperature profile observations
contributions from major countries from 2005 to 2023.



*Zhu et al. Nature
Climate Change 2026*

Menace... les flotteurs Argo BGC



Références bibliographiques

- Balmaseda, M. A., Balan Sarojini, B., Mayer, M., Tietsche, S., Zuo, H., Vitart, F., et al. (2024). Impact of the ocean in-situ observations on the ECMWF seasonal forecasting system. *Front. Mar. Sci.* 11:1456013. doi: 10.3389/fmars.2024.1456013
- Bjerknes, J., 1972: Large-Scale Atmospheric Response to the 1964–65 Pacific Equatorial Warming. *J. Phys. Oceanogr.*, **2**, 212–217, [https://doi.org/10.1175/1520-0485\(1972\)002<0212:LSARTT>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0485(1972)002<0212:LSARTT>2.0.CO;2).
- Cai, W., Borlace, S., Lengaigne, M. *et al.* Increasing frequency of extreme El Niño events due to greenhouse warming. *Nature Clim Change* 4, 111–116 (2014). <https://doi.org/10.1038/nclimate2100>
- Callahan, C. W., & Mankin, J. S. (2023). Persistent Effect of El Niño on Global Economic Growth. *Science*, 380, 1064-1069. DOI:[10.1126/science.adf2983](https://doi.org/10.1126/science.adf2983)
- Cravatte, S., M. Balmaseda, P. Browne, M. F. Cronin, C. De Mott, J. T Farrar, Y. Fujii, F. Gasparin, W. S. Kessler, T. Lee, M. Mayer, S. McGregor, M. J. McPhaden, A. Santoso, J. Sprintall, C. Wen, (2026) Missing Western Pacific moorings threaten weather and climate forecasting and research. *Front. Clim.* 8:1861050. doi: [10.3389/fclim.2026.1861050](https://doi.org/10.3389/fclim.2026.1861050)
- Cronin, M. F., Gentemann, C. L., Edson, J., Ueki, I., Bourassa, M., Brown, S., et al. (2019). Air-sea fluxes with a focus on heat and momentum. *Front. Mar. Sci.* 6:430. doi: [10.3389/fmars.2019.00430](https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00430)
Thierry, V. et al., Advancing Ocean Monitoring and Knowledge for Societal Benefit: The Urgency to Expand Argo to OneArgo by 2030, *Front. Mar. Sci.* 12:1593904, doi: [10.3389/fmars.2025.1593904](https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1593904)
- Halpert, M. S., and C. F. Ropelewski, 1992: Surface Temperature Patterns Associated with the Southern Oscillation. *J. Climate*, **5**, 577–593, [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(1992\)005<0577:STPAWT>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(1992)005<0577:STPAWT>2.0.CO;2).
- Jin, F., 1997: An Equatorial Ocean Recharge Paradigm for ENSO. Part I: Conceptual Model. *J. Atmos. Sci.*, 54, 811–829, [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1997\)054<0811:AEORPF>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1997)054<0811:AEORPF>2.0.CO;2).
- Lengaigne, M., Guilyardi, E., Boulanger, JP. *et al.* Triggering of El Niño by westerly wind events in a coupled general circulation model. *Climate Dynamics* 23, 601–620 (2004). <https://doi.org/10.1007/s00382-004-0457-2>
- Luther D.S *et al.* Zonal Winds in the Central Equatorial Pacific and El Niño. *Science* **222**,327-330(1983). DOI: [10.1126/science.222.4621.327](https://doi.org/10.1126/science.222.4621.327)

- McPhaden, M. J., Busalacchi, A. J., Cheney, R., Donguy, J. R., Gage, K. S., Halpern, D., et al. (1998). The Tropical Ocean-global atmosphere (TOGA) observing system: a decade of progress. *J. Geophys. Res.* 103, 14169–14240.
- McPhaden, M. J., Lee, T., Fournier, S., and Balmaseda, M. A. (2020b). “ENSO observations,” in *El Niño Southern Oscillation in a Changing Climate*, eds. M. J. McPhaden, A. Santoso and W. Cai (Geophysical Monograph Series). doi: [10.1002/9781119548164.ch3](https://doi.org/10.1002/9781119548164.ch3)
- McPhaden, M. J., Connell, K. J., Foltz, G. R., Perez, R. C., and Grissom, K. (2023). Tropical Ocean observations for weather and climate: a decadal overview of the global tropical moored buoy Array. *Oceanography* 36, 32–43. doi: [10.5670/oceanog.2023.211](https://doi.org/10.5670/oceanog.2023.211)
- Meinen, C. S., and M. J. McPhaden, 2000: Observations of Warm Water Volume Changes in the Equatorial Pacific and Their Relationship to El Niño and La Niña. *J. Climate*, **13**, 3551–3559, [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2000\)013<3551:OOWWVC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2000)013<3551:OOWWVC>2.0.CO;2).
- Pagli, B., T. Izumo, A. Barboni, C. Chevillard, C. Dutheil, R. Legrand, C. Menkes, C. Rocuet and S. Cravatte, Marine Heatwaves across the central South Pacific: characteristics, mechanisms, and modulation by the El Niño Southern Oscillation, *Ocean Sci.*, 22, 1329–1352, <https://doi.org/10.5194/os-22-1329-2026>, 2026.
- Pagli, B., T. Izumo, S. Cravatte, M. Hopuare, S. Martinoni-Lapierre, V. Laurent, and C. Menkes, Interannual variations in Tropical cyclone activity in the Central South Pacific: is ENSO the whole story?”, *Journal of Climate*, <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-24-0582.1>.
- Ropelewski, C.F. and Halpert, M.S. (1987) Global and Regional Scale Precipitation Patterns Associated with the El Niño/Southern Oscillation. *Monthly Weather Review*, 115, 1606-1626. DOI: [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1987\)115<1606:GARSPP>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1987)115<1606:GARSPP>2.0.CO;2)
- Santoso, A., and Coauthors, 2019: Dynamics and Predictability of El Niño–Southern Oscillation: An Australian Perspective on Progress and Challenges. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **100**, 403–420, <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-18-0057.1>.
- Taschetto, A.S., Ummenhofer, C.C., Stuecker, M.F., Dommenget, D., Ashok, K., Rodrigues, R.R. and Yeh, S.-W. (2020). ENSO Atmospheric Teleconnections. In *El Niño Southern Oscillation in a Changing Climate* (eds M.J. McPhaden, A. Santoso and W. Cai). <https://doi.org/10.1002/9781119548164.ch14>
- The El Niño Southern Oscillation (ENSO) recharge oscillator conceptual model : achievements and future prospects. <https://doi.org/10.1029/2024RG000843>
- Vialard, J., et al. "El Niño-Southern Oscillation (ENSO): Properties, mechanisms, and global impacts." (2026). DOI:[10.1016/B978-0-443-15748-6.00050-2](https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15748-6.00050-2)
- Wyrtki, K., 1975: El Niño—The Dynamic Response of the Equatorial Pacific Ocean to Atmospheric Forcing. *J. Phys. Oceanogr.*, **5**, 572–584, [https://doi.org/10.1175/1520-0485\(1975\)005<0572:ENTDRO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0485(1975)005<0572:ENTDRO>2.0.CO;2).

Suivi de la trajectoire des récifs coralliens et des herbiers marins à large échelle

Le **projet BioEOS** développe des outils d'observation pour caractériser la dynamique spatio-temporelle des écosystèmes côtiers à partir de variables essentielles de **biodiversité**. L'objectif est d'améliorer les connaissances à large échelle sur les écosystèmes côtiers en soutien aux actions de gestion et de conservation.

Présentation du contexte à l'origine du projet, les données mobilisées, les approches mises en œuvre ainsi que les outils développés.



Touria
Bajjouk



Lionel
Bigot



Audrey
Minghelli



Pascal
Mouquet

15 octobre 2026
13h30 - 14h15