

El Niño 2024 : la terre n'a pas bougé !

On avait prédit un événement El Niño exceptionnel et les indices de température des eaux du Pacifique l'ont confirmé : il y a bien eu un El Niño très fort pendant l'hiver 2023-2024. Lors des événements marquants des dernières décennies (1982-1983, 1997-1998 et 2015-2016), la dépression atmosphérique associée aux eaux chaudes de surface sur l'est du Pacifique était à l'origine d'une puissante accélération des courants jets en haute altitude qui, par principe de l'action et de la réaction, avait fait ralentir la rotation terrestre au point d'allonger sa période de rotation de presque une milliseconde. Cette année, rien de tel. La rotation terrestre est allée comme si de rien n'était.

La figure 1 montre l'anomalie¹ de température des eaux de surface moyennée entre décembre 2023 et février 2024, c'est-à-dire sur l'hiver météorologique 2023-2024 (période aussi appelée DJF)². On y voit nettement que le El Niño de cette année est associée à une langue d'eau chaude bien plus diffuse et s'étendant sur pratiquement tout l'équateur du Pacifique, contrairement aux autres éditions pendant lesquelles les eaux chaudes étaient nettement plus ramassées vers les côtes américaines. Les indices, qui sont ici des indicateurs de la température des eaux de surface, (figure 2 en haut) le traduisent par un indice NC « Central Pacific » élevé et un indice NE « Eastern Pacific » faible, ce dernier traduisant la présence d'eaux chaudes contre l'Amérique du sud. Par contre, l'indice El Niño dit « 3.4 » qui relate la présence d'eaux chaudes autour de la latitude 120° ouest, est aussi élevé que précédemment.

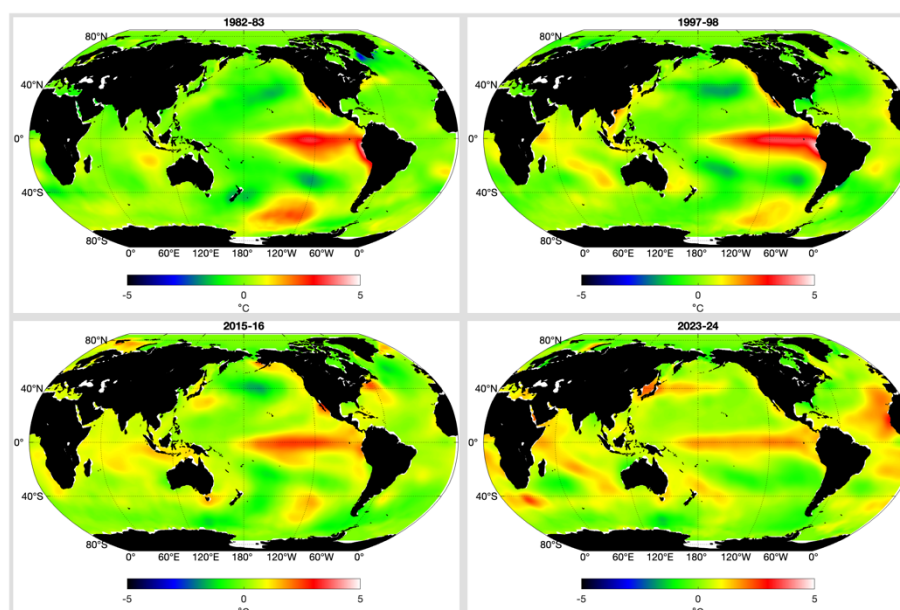


Figure 1. Anomalie de température des eaux de surface moyennée entre décembre 2023 et février 2024.

¹ L'anomalie est l'écart par rapport au cycle saisonnier moyen. On retire donc le cycle saisonnier moyen pour obtenir l'anomalie. Si on ne le retirait pas, il serait dominant et on ne verrait pas ce qui est « anormal. »

² Données utilisées : grilles du NCEP/NCAR reanalysis project (atmosphère) et du NOAA Extended Reconstructed Sea Surface Temperature (eaux). Les indices climatiques NC et NE sont dérivés des indices classiques Niño 1+2 et 4 par les formules de Takahashi et al. (2011). Le cycle saisonnier moyen a été calculé sur 1980-2024.

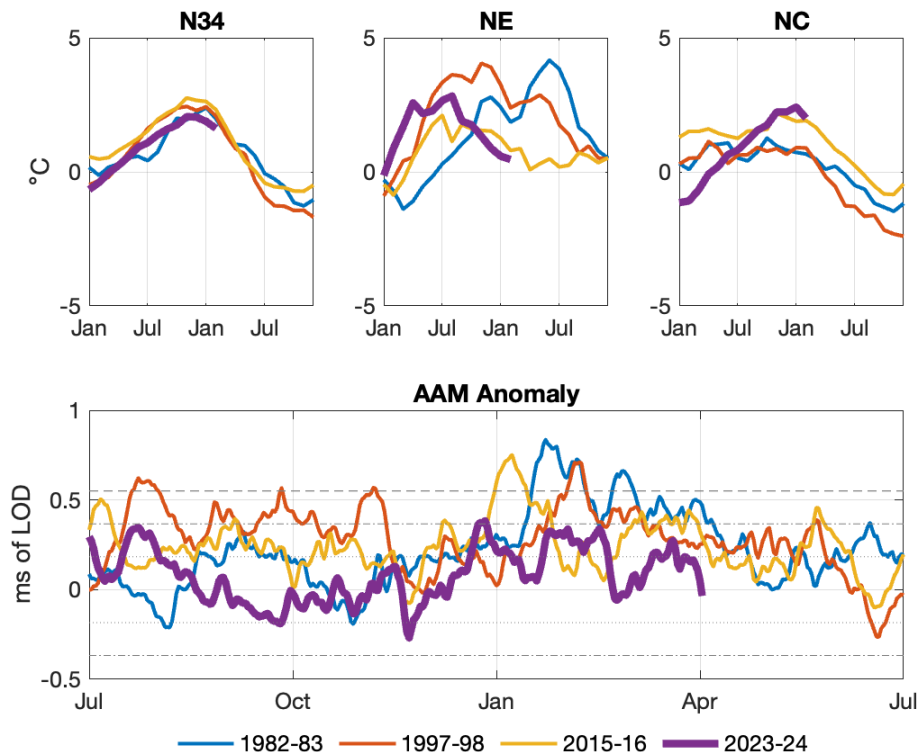


Figure 2. En haut, évolution des indices El Niño au cours des années 1982-1983, 1997-1998, 2015-2016 et 2023-2024. En bas, évolution de l’anomalie de moment cinétique atmosphérique globale exprimée en contribution à l’allongement ou au raccourcissement de la période de rotation terrestre (en millisecondes).

Comment tout cela peut-il agir sur la rotation terrestre ? On peut raisonner en « moments de force » : la dépression atmosphérique qui surplombe les eaux chaudes (car l’air réchauffé s’élève) se couple avec le relief des Andes et des Rocheuses, créant une sorte de « ventouse » qui tire les montagnes vers l’ouest et fait ralentir la terre. C’est ce qui s’est passé en 1982-1983 et 1997-1998. Un peu moins en 2015-2016 car c’était un El Niño davantage « Central Pacific » dans lequel la circulation des vents de surface a été propice à ralentir la terre par effet de friction, poussant le ralentissement de la rotation terrestre à un niveau similaire à ses prédécesseurs mais par un mécanisme différent. On peut aussi raisonner en « moment cinétique » c’est-à-dire en vitesses des vents. Comme on l’a dit plus haut, si l’atmosphère accélère (traduire par : si les vents d’ouest soufflent plus fort), la terre ralentit sa rotation pour compenser, par principe de conservation du moment cinétique total. Au contraire, si l’atmosphère ralentit (si les vents d’ouest faiblissent), la terre accélère sa rotation.

La figure 3 montre les cartes de pression moyenne sur les hivers concernés. On y voit quelques différences notables : la présence ou non de la dépression des Aléoutiennes sur le Pacifique nord, une anomalie positive (rouge) ou négative (bleue) sur l’Antarctique (phase négative ou positive de l’oscillation antarctique). Aux côtés de la dépression El Niño, qui n’apparaît d’ailleurs pas franchement sur ces cartes, ces anomalies au nord et au sud vont accentuer ou au contraire calmer le jeu des vents d’ouest de très haute altitude (les « jets ») dont la vitesse dépend de la variation de pression en latitude. Ainsi, trois premiers événements auront vu leur puissance en termes de vents d’ouest augmentée par la présence d’anomalies de pression supplémentaires sur les régions nord et sud du Pacifique. Sur la même figure (panneaux du bas), on voit justement ces anomalies de vent d’ouest, en rouge, qui s’étendent parfois bien au-delà du Pacifique, jusque sur l’Atlantique. Alors que l’atmosphère accélère vers l’est, la terre répond par un ralentissement. En 2023-2024, rien de cela : l’anomalie de vent entoure la zone El Niño,

sans plus. Le moment cinétique global de l'atmosphère s'en trouve peu changé ainsi que nous le montre la figure 1.

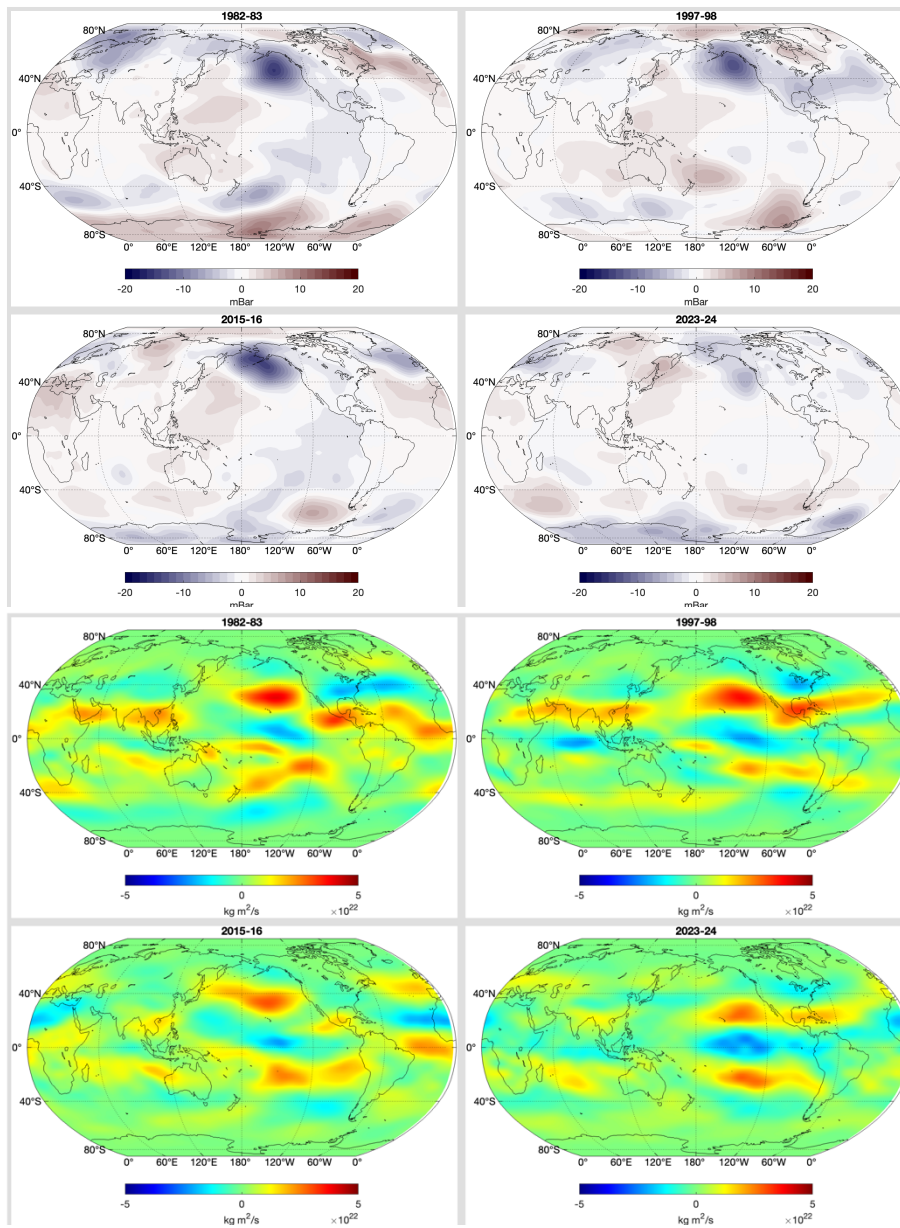


Figure 3. Anomalies de pression de surface (en haut) et de moment cinétique des vents d'ouest (en bas) moyennées entre décembre 2023 et février 2024.