



VARIABILITÉ DES PRÉCIPITATIONS AU SUD DU BRÉSIL ET SON ASSOCIATION AVEC DIFFERENTS TYPES D'EL NIÑO - OSCILLATION AUSTRALE (ENSO)

GABRIELA GOUDARD
LEILA LIMBERGER
FRANCISCO MENDONÇA

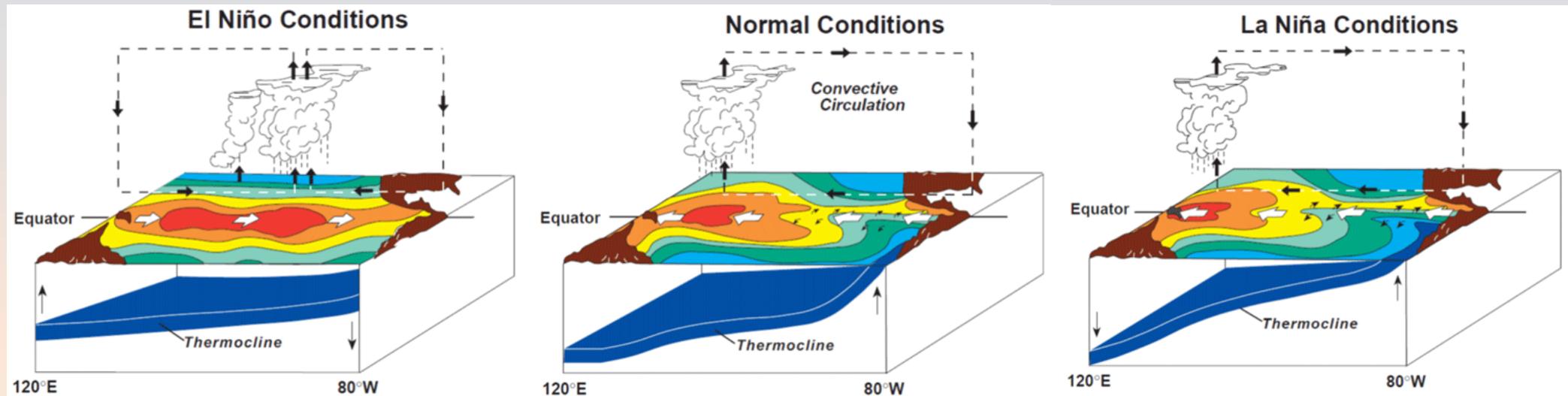


Laboratoire de Climatologie - Université Fédérale du Paraná (Brésil)



Introduction

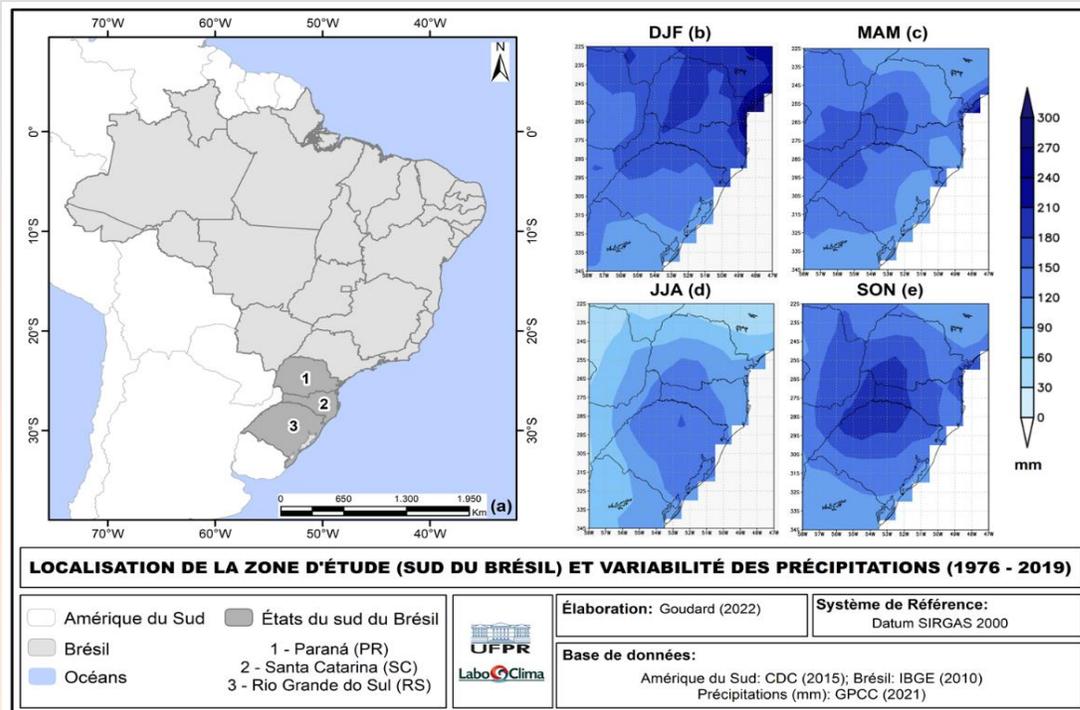
El Niño – Oscillation Australe (ENSO) est mode de variabilité interannuelle couplé océan-atmosphère, marqué par le réchauffement / refroidissement du centre-est du Pacifique.



En Amérique du Sud ces épisodes modifient la circulation atmosphérique, les précipitations, les événements extrêmes, la température de surface, les débits, la production agricole et hydroélectrique.

Introduction

Localisation de la zone d'étude et variabilité des précipitations (1976 – 2019)



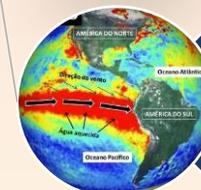
Climat Subtropical



Régularités de distribution des précipitations



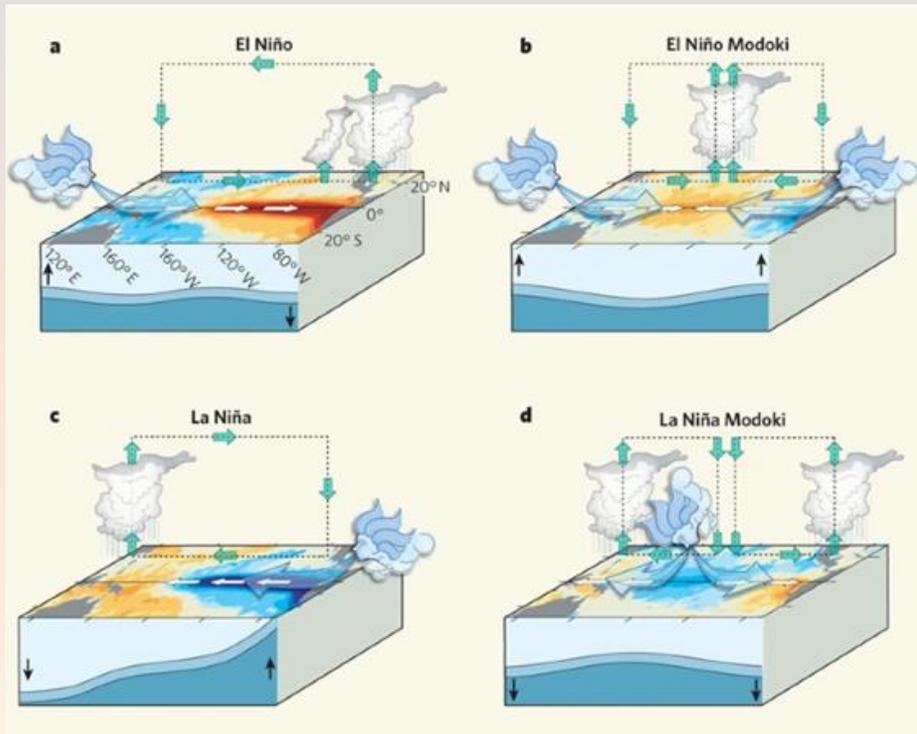
Catastrophes naturelles



L'une des régions les plus sensibles à ENSO

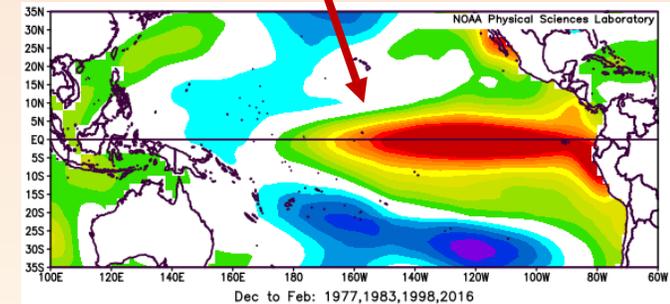
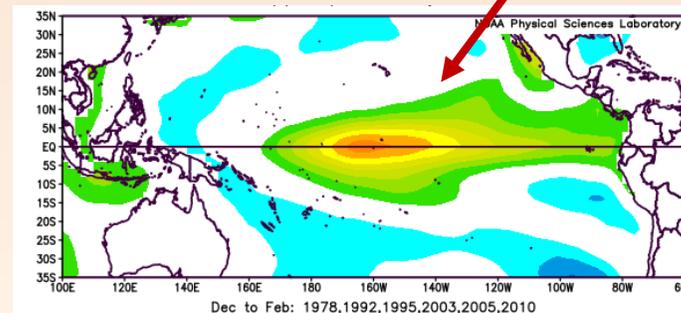
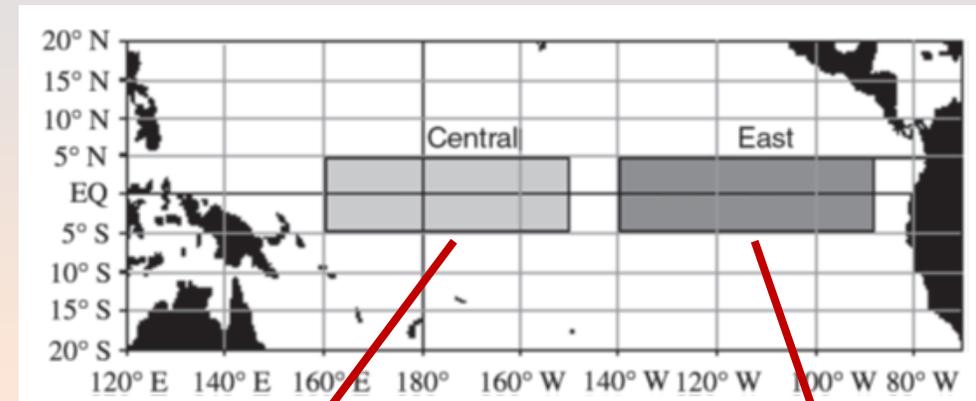
Introduction

Cependant, bien que ces dynamiques et leurs effets sur les précipitations soient bien connues, des études récentes ont démontré l'existence des **ENSO EP, CP et Mix**, dont les différences se produisent en fonction de la zone de réchauffement (refroidissement) dans l'océan Pacifique.



Ashok e Yamagata (2009)

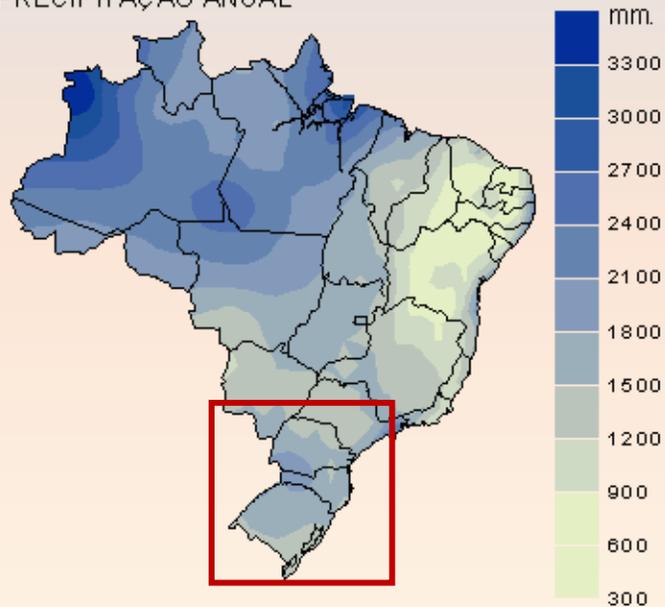
Tedeschi, Grimm et Cavalvanti (2015 ; 2016)



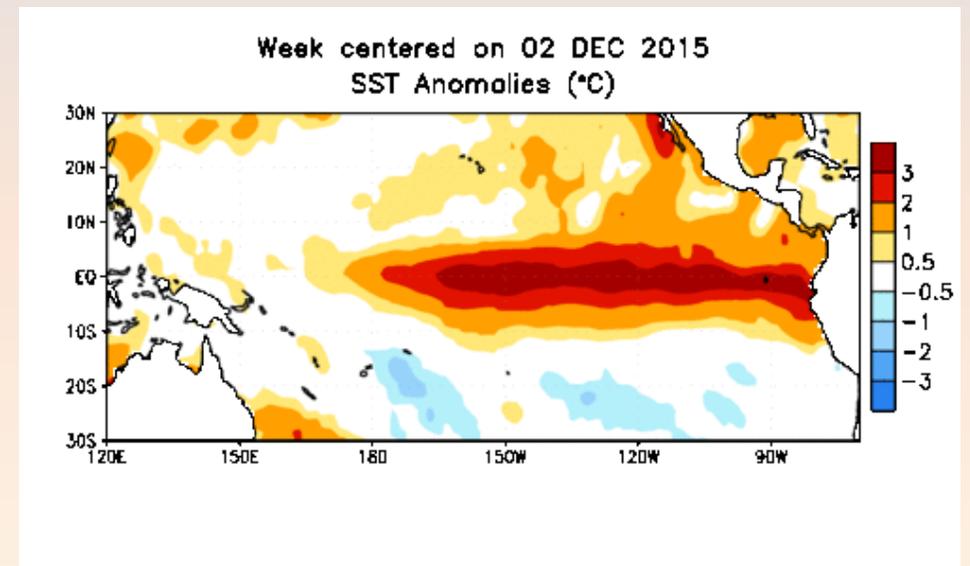
Objectifs de recherche

L'objectif de ce travail est d'analyser la **variabilité des précipitations au sud du Brésil associées à différents types d'ENSO**, visant à démontrer que les événements varient considérablement et que des analyses plus détaillées sont nécessaires pour aider à l'amélioration des prévisions climatiques régionalisées.

PRECIPITAÇÃO ANUAL



Fonte: INMET 1931/1990



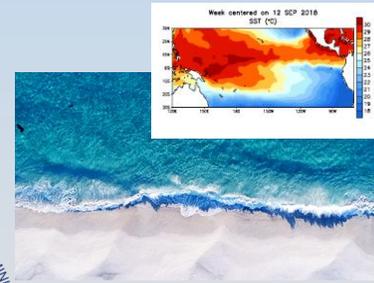
Données et méthodes

1

Base de données: pluies et température de surface de mer



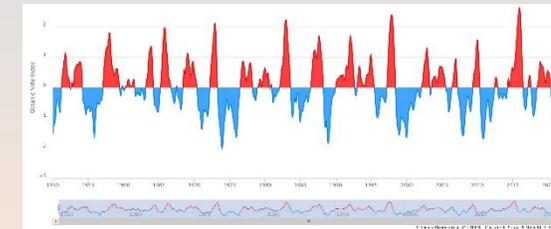
GPCC
(1976 - 2019)



TSM
(version 5 - réanalyse)

2

Identification des événements ENSO



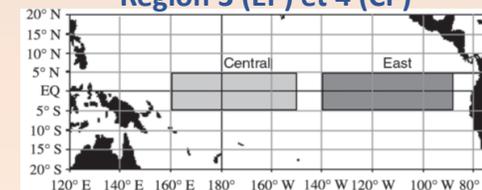
ONI et GGWS (2021)



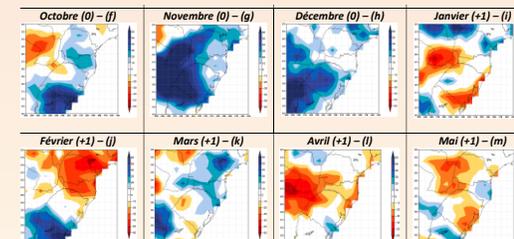
3

Caractérisation de la variabilité pluviométrique associée à ENSO

Région 3 (EP) et 4 (CP)



Yu et Kim (2013), Tedeschi, Grimm et Cavalcanti (2015 ; 2016) et Andreoli et al. (2016)



Grid Analysis and Display System (GrADS)



juin (année 0) à mai (année +1)

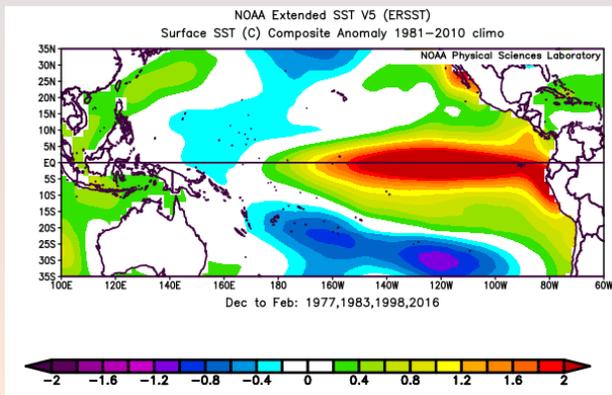
Résultats et Discussion

Au cours de la période analysée dans cette étude (1976 -2019), 30 événements ENSO ont été identifiés, dont 16 épisodes El Niño (EN) et 14 épisodes La Niña (LN).

El Niño (EN)	Type	Intensité	La Niña (LN)	Type	Intensité
1976 – 1977	EP	Faible	1975 - 1976	CP	Forte
1977 – 1978	CP	Faible	1983 - 1984	MX	Faible
1979 - 1980	MX	Faible	1984 - 1985	MX	Faible
1982 - 1983	EP	Très forte	1988 – 1989	CP	Forte
1986 - 1987	MX	Moderée	1995 - 1996	EP	Moderée
1987 - 1988	MX	Forte	1998 – 1999	CP	Forte
1991 - 1992	CP	Forte	1999 – 2000	MX	Forte
1994 - 1995	CP	Moderée	2000 – 2001	CP	Faible
1997 - 1998	EP	Très forte	2005 - 2006	EP	Faible
2002 - 2003	CP	Moderée	2007 - 2008	EP	Forte
2004 - 2005	CP	Faible	2008 - 2009	CP	Faible
2006 - 2007	MX	Faible	2010 - 2011	MX	Forte
2009 - 2010	CP	Moderée	2011 - 2012	MX	Moderée
2014 - 2015	MX	Faible	2017 - 2018	EP	Faible
2015 - 2016	EP	Très forte			
2018 - 2019	MX	Faible			

Résultats et Discussion

ENSO EP (8)

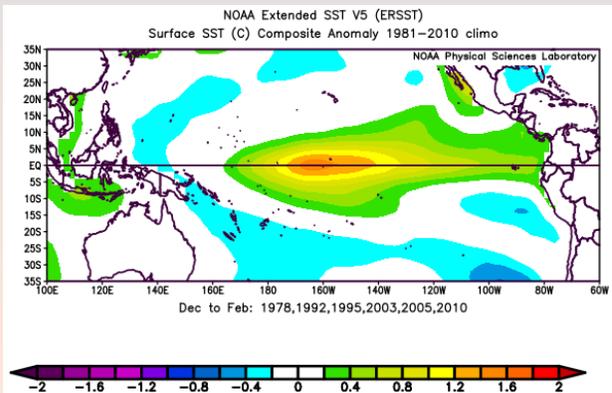


L'anomalie TSM maximale se produit dans la région équatoriale du Pacifique Est (Région 3)

El Niño (EN)	Type	Intensité	La Niña (LN)	Type	Intensité
1976 – 1977	EP	Faible	1975 - 1976	CP	Forte
1977 – 1978	CP	Faible	1983 - 1984	MX	Faible
1979 - 1980	MX	Faible	1984 - 1985	MX	Faible
1982 - 1983	EP	Très forte	1988 – 1989	CP	Forte
1986 - 1987	MX	Moderée	1995 - 1996	EP	Moderée
1987 - 1988	MX	Forte	1998 – 1999	CP	Forte
1991 - 1992	CP	Forte	1999 – 2000	MX	Forte
1994 - 1995	CP	Moderée	2000 – 2001	CP	Faible
1997 - 1998	EP	Très forte	2005 - 2006	EP	Faible
2002 - 2003	CP	Moderée	2007 - 2008	EP	Forte
2004 - 2005	CP	Faible	2008 - 2009	CP	Faible
2006 - 2007	MX	Faible	2010 - 2011	MX	Forte
2009 - 2010	CP	Moderée	2011 - 2012	MX	Moderée
2014 - 2015	MX	Faible	2017 - 2018	EP	Faible
2015 - 2016	EP	Très forte			
2018 - 2019	MX	Faible			

Résultats et Discussion

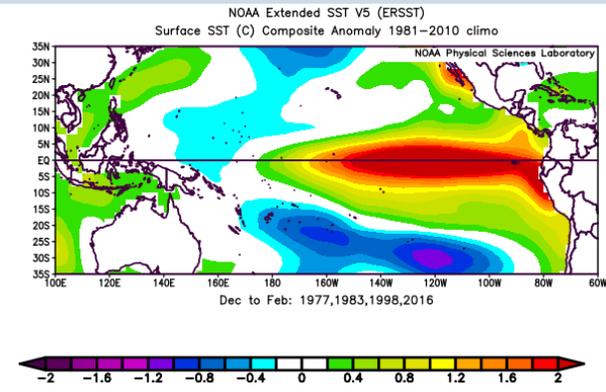
ENSO CP (11)



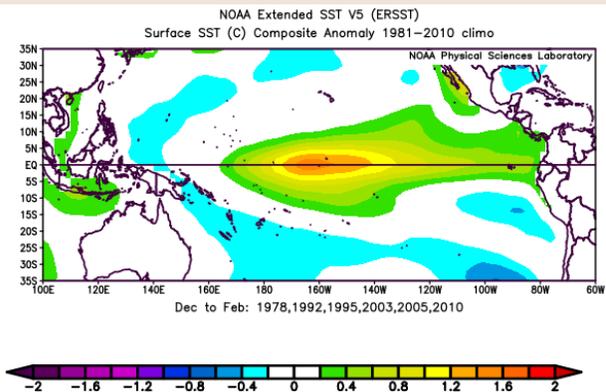
L'anomalie TSM maximale se produit dans le Pacifique central (Région 4)

El Niño (EN)	Type	Intensité	La Niña (LN)	Type	Intensité
1976 – 1977	EP	Faible	1975 - 1976	CP	Forte
1977 – 1978	CP	Faible	1983 - 1984	MX	Faible
1979 - 1980	MX	Faible	1984 - 1985	MX	Faible
1982 - 1983	EP	Très forte	1988 – 1989	CP	Forte
1986 - 1987	MX	Moderée	1995 - 1996	EP	Moderée
1987 - 1988	MX	Forte	1998 – 1999	CP	Forte
1991 - 1992	CP	Forte	1999 – 2000	MX	Forte
1994 - 1995	CP	Moderée	2000 – 2001	CP	Faible
1997 - 1998	EP	Très forte	2005 - 2006	EP	Faible
2002 - 2003	CP	Moderée	2007 - 2008	EP	Forte
2004 - 2005	CP	Faible	2008 - 2009	CP	Faible
2006 - 2007	MX	Faible	2010 - 2011	MX	Forte
2009 - 2010	CP	Moderée	2011 - 2012	MX	Moderée
2014 - 2015	MX	Faible	2017 - 2018	EP	Faible
2015 - 2016	EP	Très forte			
2018 - 2019	MX	Faible			

Résultats et Discussion



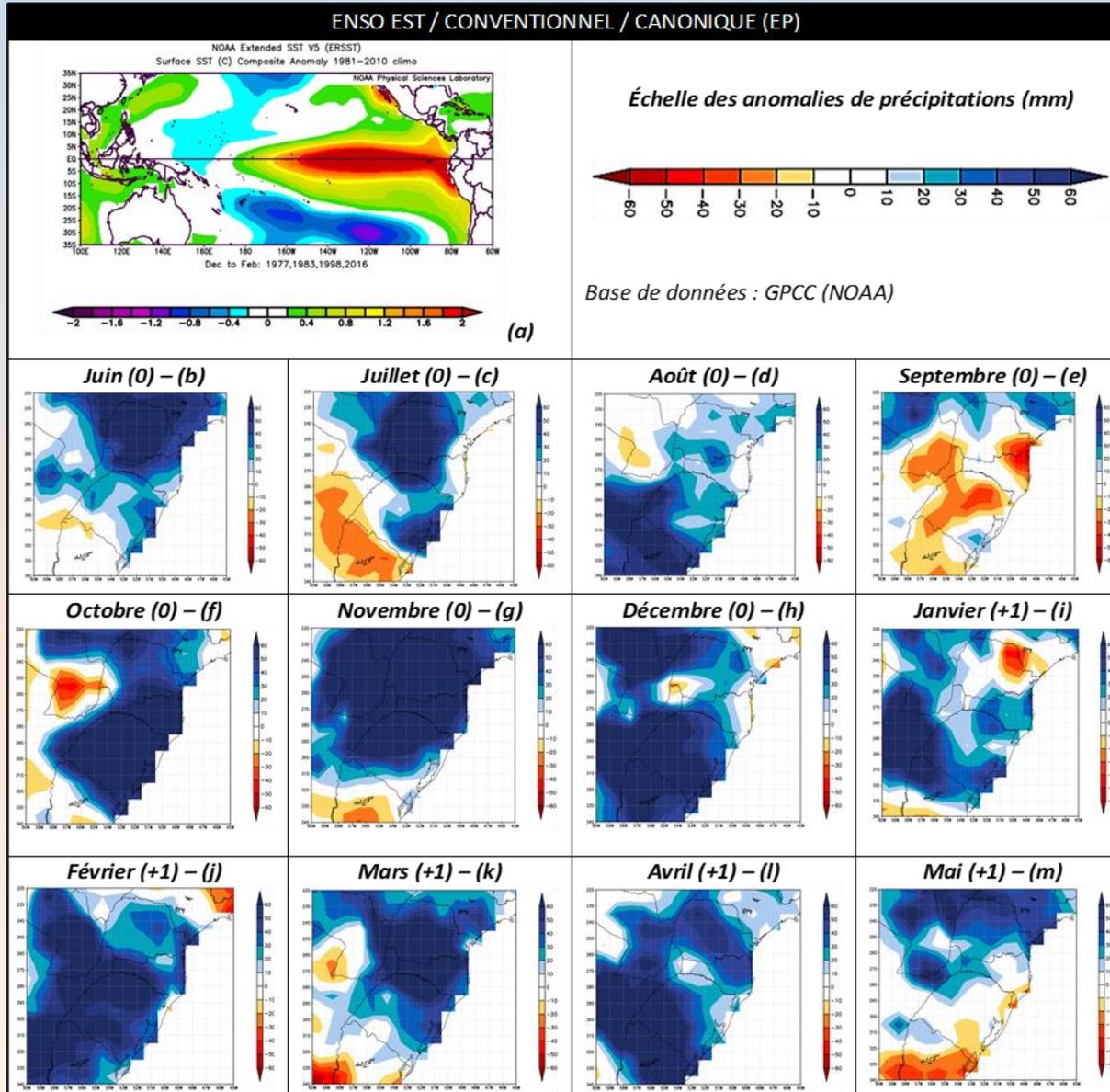
ENSO MIX (11)



marqué par la combinaison EP et CP
tout au long de l'évolution spatio-
temporelle de l'événement

El Niño (EN)	Type	Intensité	La Niña (LN)	Type	Intensité
1976 – 1977	EP	Faible	1975 - 1976	CP	Forte
1977 – 1978	CP	Faible	1983 - 1984	MX	Faible
1979 - 1980	MX	Faible	1984 - 1985	MX	Faible
1982 - 1983	EP	Très forte	1988 – 1989	CP	Forte
1986 - 1987	MX	Moderée	1995 - 1996	EP	Moderée
1987 - 1988	MX	Forte	1998 – 1999	CP	Forte
1991 - 1992	CP	Forte	1999 – 2000	MX	Forte
1994 - 1995	CP	Moderée	2000 – 2001	CP	Faible
1997 - 1998	EP	Très forte	2005 - 2006	EP	Faible
2002 - 2003	CP	Moderée	2007 - 2008	EP	Forte
2004 - 2005	CP	Faible	2008 - 2009	CP	Faible
2006 - 2007	MX	Faible	2010 - 2011	MX	Forte
2009 - 2010	CP	Moderée	2011 - 2012	MX	Moderée
2014 - 2015	MX	Faible	2017 - 2018	EP	Faible
2015 - 2016	EP	Très forte			
2018 - 2019	MX	Faible			

Résultats et Discussion



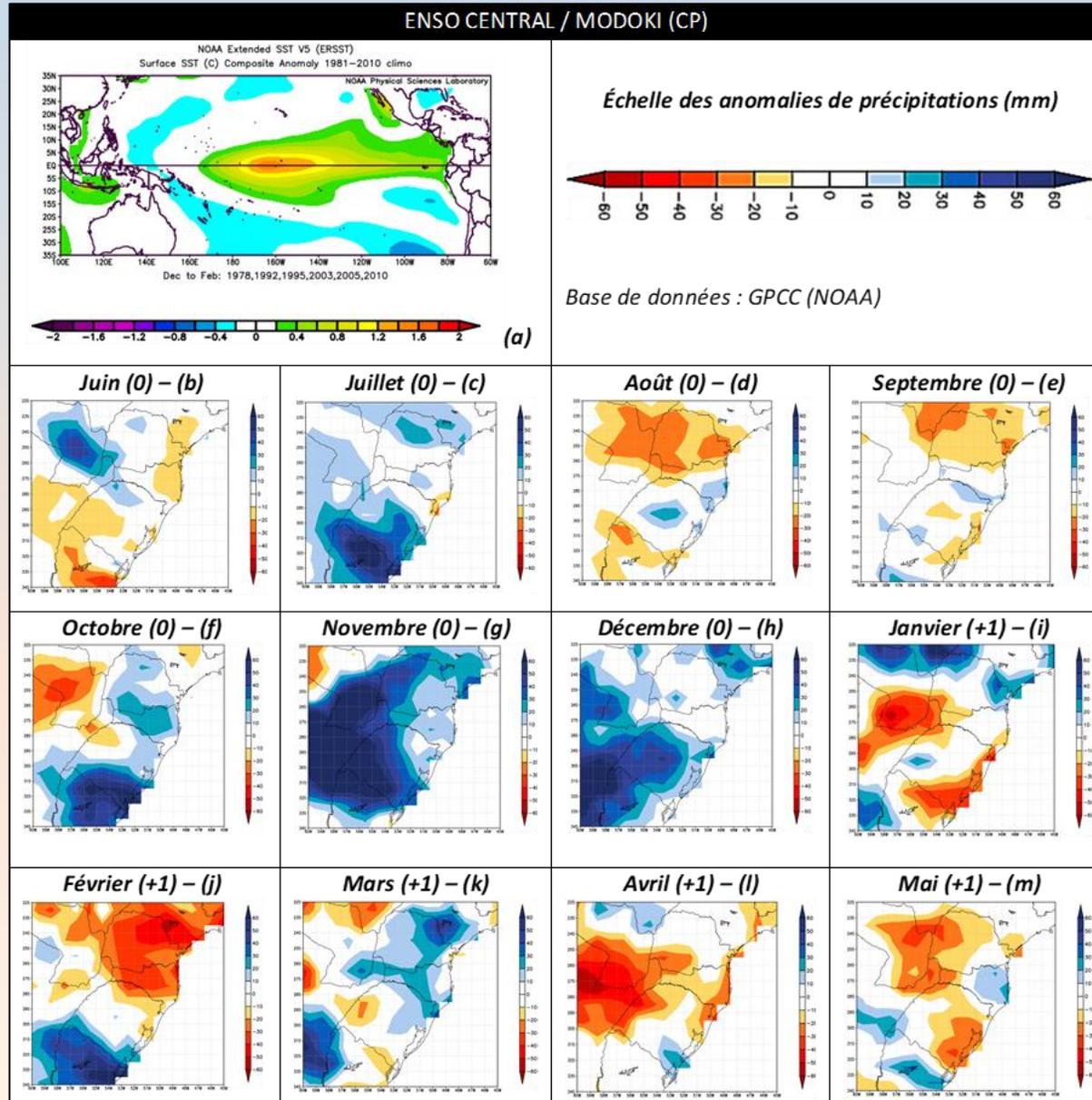
➤ **ENEP** (1976-1977 ; 1982-1983 ; 1997-1998 et 2015-2016) = pratiquement tous les mois de juin (0) à mai (+1) présentent des **anomalies positives** (10 mm à plus de 60 mm par mois), à l'exception de septembre (0);

➤ Ces processus reflètent les conditions les plus fréquentes des événements ENEP, avec une **augmentation des précipitations dans le sud du Brésil**, en particulier au printemps (**SON**) et en été (**DJF**);

➤ **JJA (0), SON(0) et MAM(+)** = jet de bas niveau plus fort, transportant plus d'humidité vers les régions subtropicales d'Amérique du Sud;

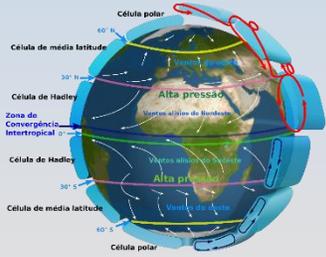
➤ Modèle **PSA** (Pacifique-Amérique du Sud) plus fort dans l'ENEP.

Résultats et Discussion

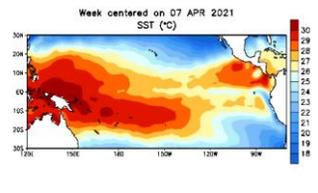


- **ENCP (1977 – 1978 ; 1991-1992 ; 1994-1995 ; 2002-2003 ; 2004-2005 et 2009-2010) ont des anomalies TSM moins intenses;**
- **Les augmentations les plus importantes de précipitations associées à l'ENCP ne se vérifient qu'aux mois de novembre (0) et décembre (0) dans le sud du Brésil, se concentrant à l'ouest et au sud-ouest de la zone d'étude;**
- **Ainsi, pendant de nombreux mois, il y a des anomalies de précipitations négatives pour les ENCP, ce qui n'est pas prévu dans les conditions ENSO lorsque leurs typologies (EP, CP e MX) ne sont pas prises en compte.**

Conclusions

- 
- La différence dans la **localisation des anomalies maximales de TSM** et leurs **impacts sur les précipitations** sont attribués à un déplacement des schémas de circulation atmosphérique à grande échelle : la cellule de Walker sous les tropiques, les ondes de Rossby dans la région extratropicale et aussi de la circulation des courants jets de bas et haut niveaux;

- 
- Au **sud du Brésil**, en toutes saisons, les **anomalies de précipitations sont plus fortes pour ENEP** par rapport à ENCP. Les ENCP sont plus faibles en termes d'anomalies de TSM et ne montrent que des augmentations de précipitation pour la période de SON dans le sud du Brésil;

- 
- Les résultats obtenus renforcent la nécessité **d'analyser ENSO selon leurs typologies (EP, CP et MX)**, et non seulement se limiter à considérer les phases chaudes et froides du phénomène.

MERCI DE VOTRE ATTENTION!



<http://www.terra.ufpr.br/portal/laboclima/>



gabigoudard.ufpr@gmail.com