

# DYNAMIQUE DE LA SALINITÉ DE SURFACE DANS LE PACIFIQUE TROPICAL - APPORT DES DONNÉES SMOS -

**Audrey Hasson**, Jacqueline Boutin, Alexandre Supply, Gilles Reverdin, Rosemary Morrow, Fred Bingham, Tong Lee et Tom Farrar



Jet Propulsion Laboratory  
California Institute of Technology

## DES GRANDES ÉCHELLES AUX PLUS FINES AVEC SMOS

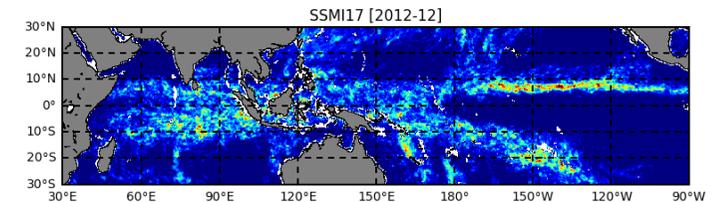
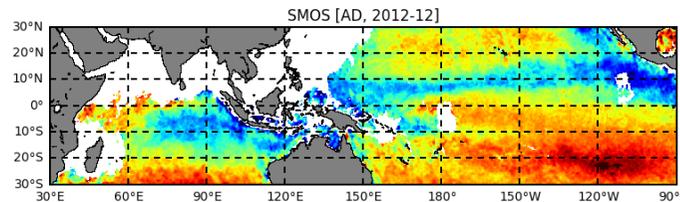
- **Interannuel**
  - Signature d'ENSO sur le champs de salinité de surface (SSS)
- **Intrasaisonnier**
  - Tourbillions et dynamique de la fresh pool est
- **Petite échelle**
  - Empreinte de la pluie sur la SSS

# 2015 : UNE ANNÉE EXTRÊME

SMOS Sea Surface Salinity (SSS)

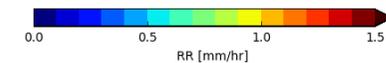
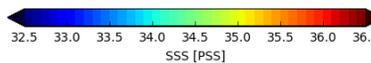
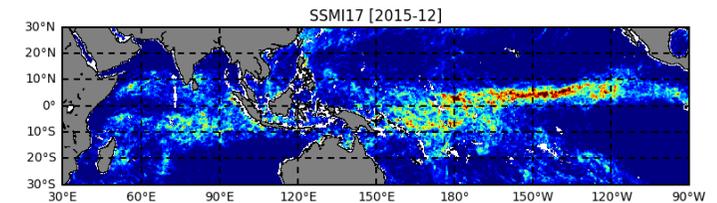
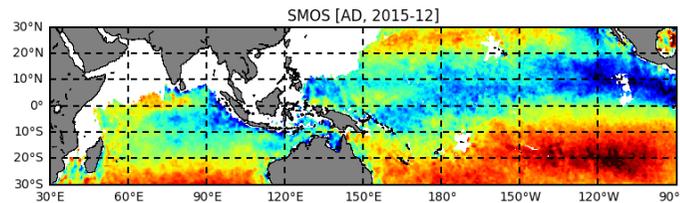
SSM/I Rain Rate (RR)

Dec 2012



2012 est une  
année considérée  
comme normale.

Dec 2015



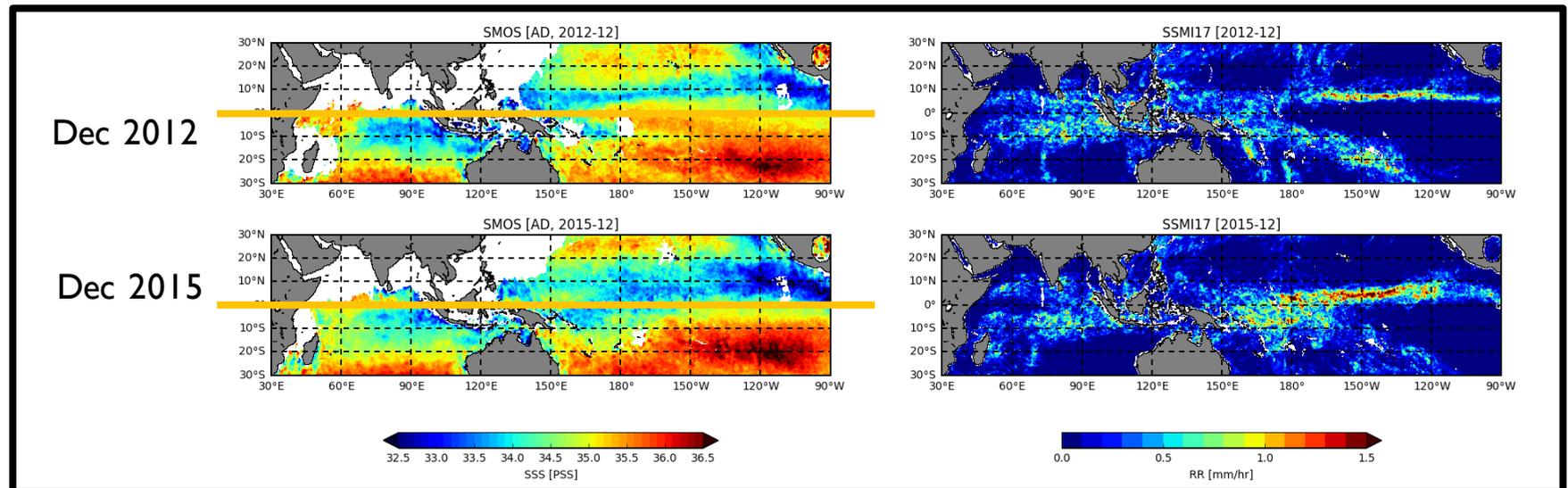
Les anomalies en SSS sont très fortes sur tout le Pacifique tropical.  
La bande dessalée au niveau de l'ITCZ est particulièrement large (de l'équateur à 20°N)

# 2015 : UNE ANNÉE EXTRÊME

SMOS Sea Surface Salinity (SSS)

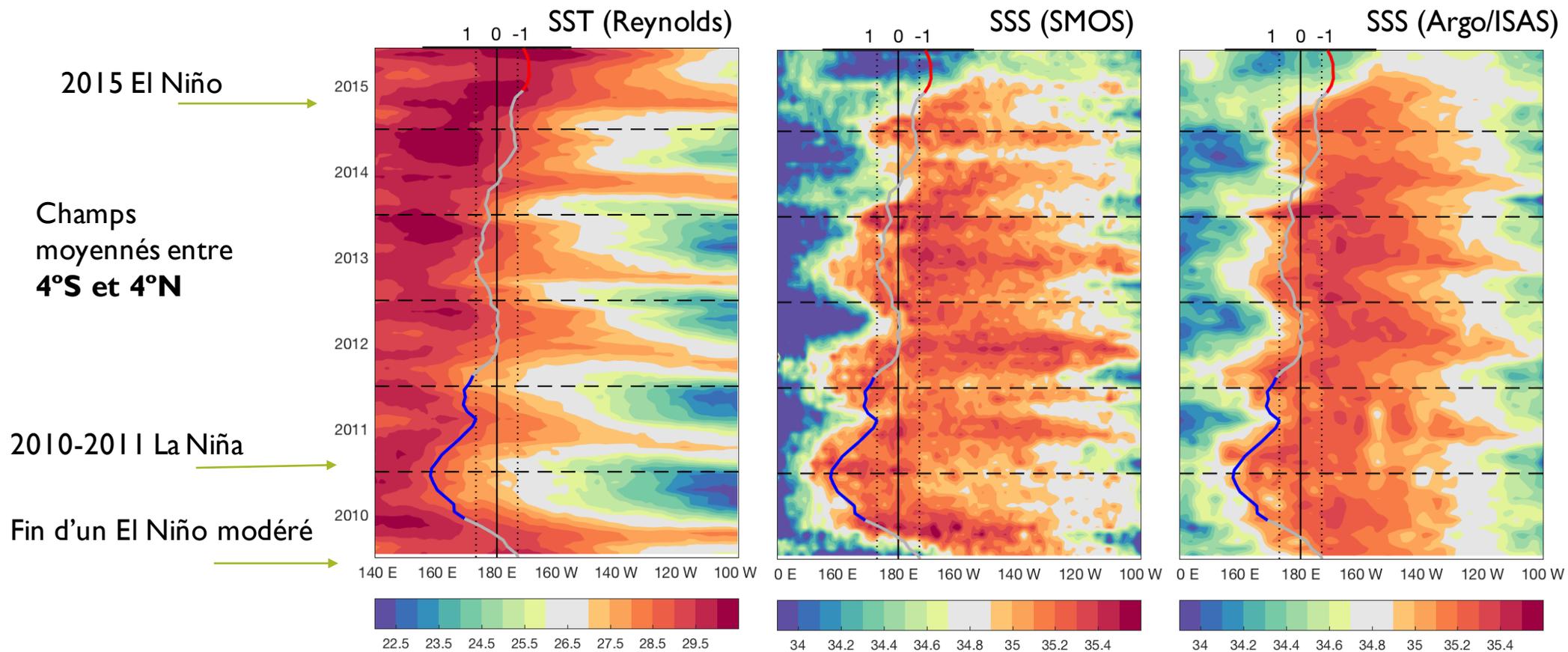
SSM/I Rain Rate (RR)

2012 est une  
année considérée  
comme normale.



Les anomalies en SSS sont très fortes sur tout le Pacifique tropical.  
La bande dessalée au niveau de l'ITCZ est particulièrement large (de l'équateur à 20°N)

# VARIABILITÉ INTERANNUELLE DOMINÉE PAR ENSO



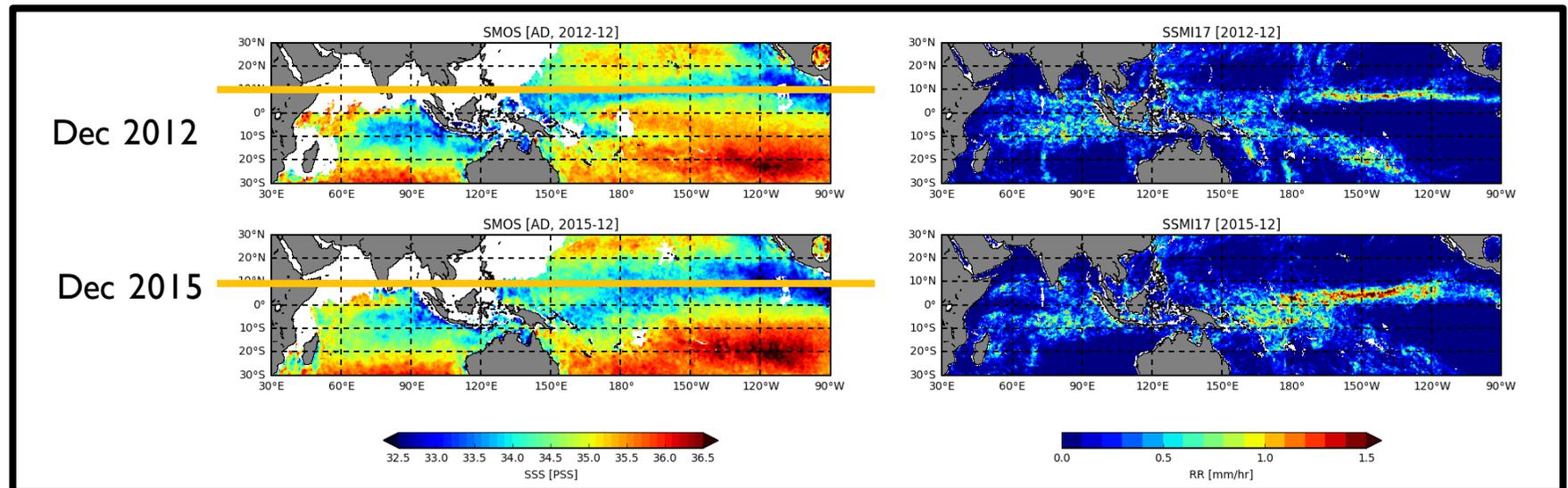
Courbe SOI : rouge = El Niño et bleu = La Niña

# 2015 : UNE ANNÉE EXTRÊME

SMOS Sea Surface Salinity (SSS)

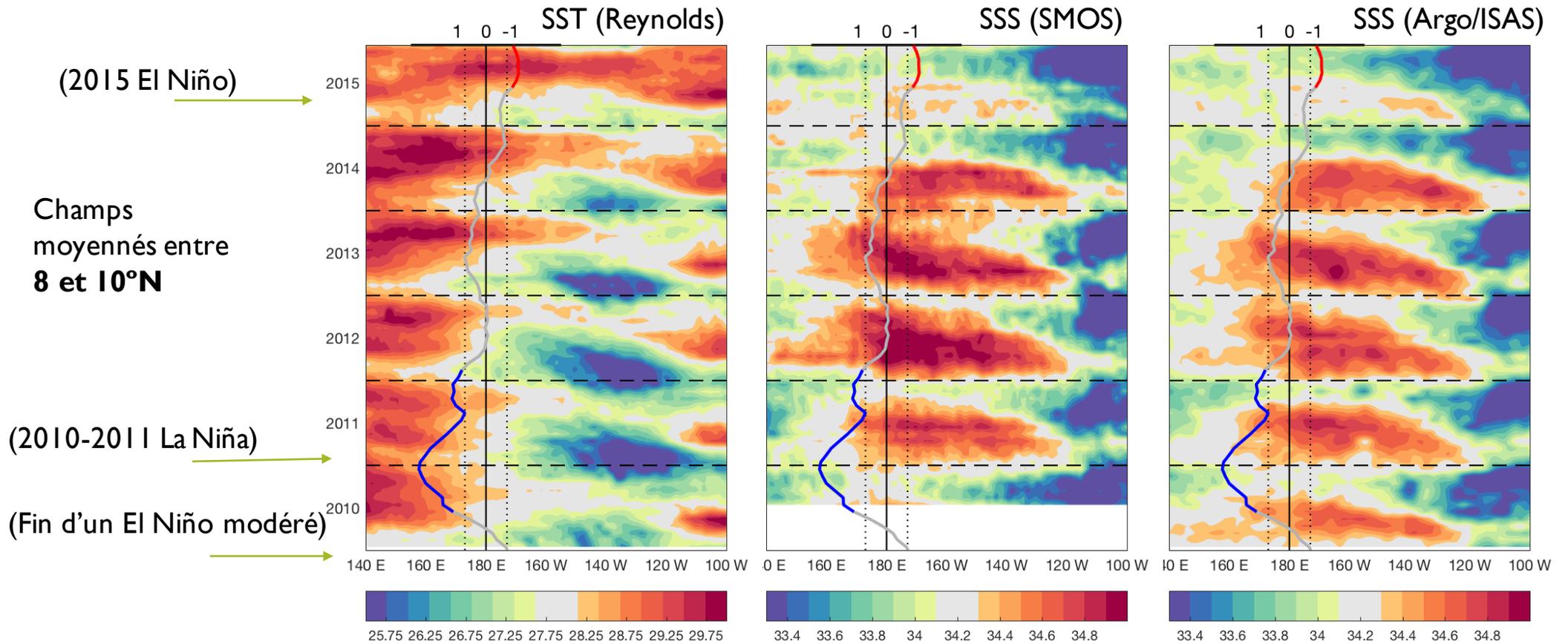
SSM/I Rain Rate (RR)

2012 est une  
année considérée  
comme normale.



Les anomalies en SSS sont très fortes sur tout le Pacifique tropical.  
La bande dessalée au niveau de l'ITCZ est particulièrement large (de l'équateur à 20°N)

# VARIABILITÉ INTERANNUELLE



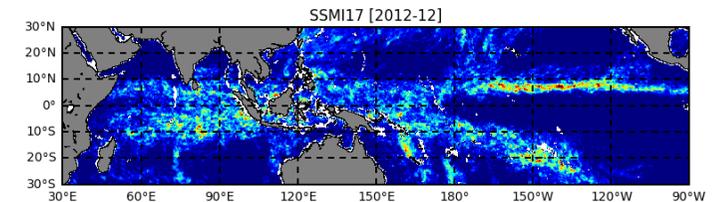
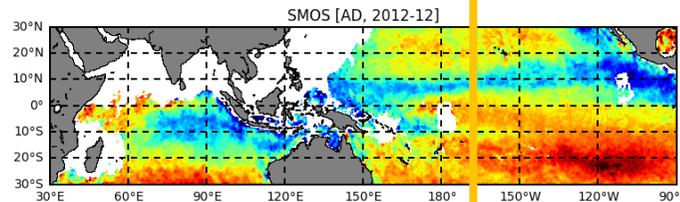
Courbe SOI : rouge = El Nino et bleu = La Nina

# 2015 : UNE ANNÉE EXTRÊME

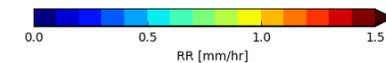
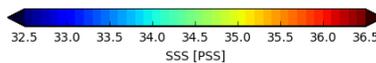
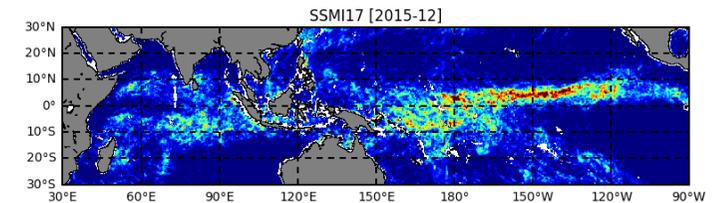
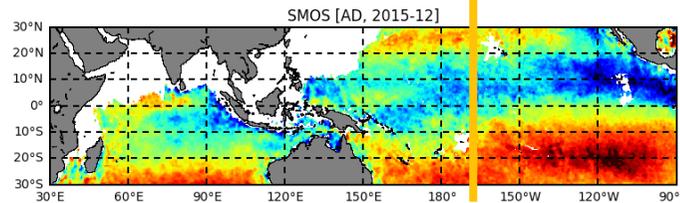
SMOS Sea Surface Salinity (SSS)

SSM/I Rain Rate (RR)

Dec 2012



Dec 2015



2012 est une année considérée comme normale.

Les anomalies en SSS sont très fortes sur tout le Pacifique tropical.  
La bande dessalée au niveau de l'ITCZ est particulièrement large (de l'équateur à 20°N)

# VARIABILITÉ INTERANNUELLE DOMINÉE PAR ENSO

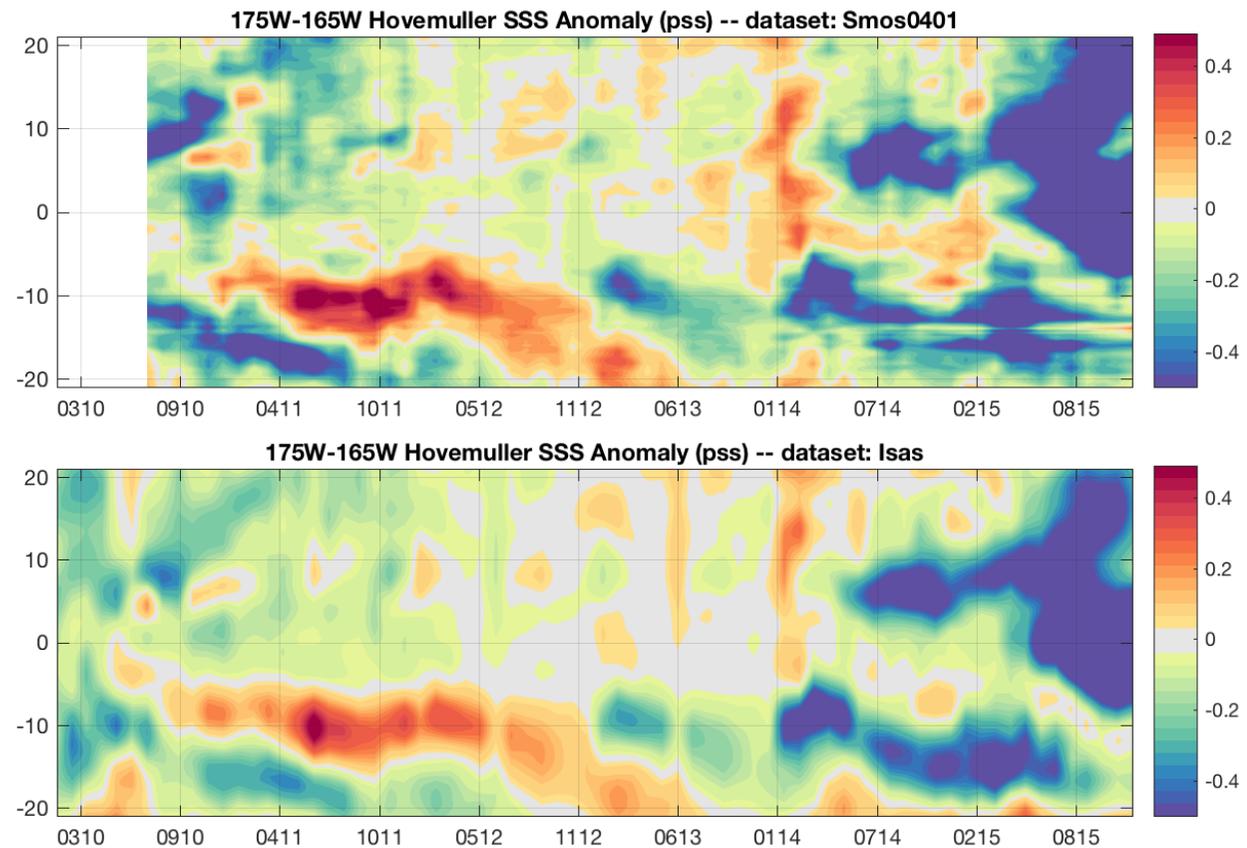
2010-2011: signal fort de La Niña dans l'hémisphère sud  
Expliqué par de l'advection d'anomalies générées par les précipitations

2014: anomalie négative à 8°N

2015: El Niño intense avec une signature à l'équateur et se propageant vers le nord.

Quels sont les processus ?

Hasson et al. 2014



Anomalies de SSS entre 175 et 165 °W vues par SMOS (haut)  
et les observations (bas)

## DES GRANDES ÉCHELLES AUX PLUS FINES AVEC SMOS

- **Interannuel**
  - Signature d'ENSO sur le champs de salinité de surface (SSS)
- **Intrasaisonnier**
  - Tourbillions et dynamique de la fresh pool est
- **Petite échelle**
  - Empreinte de la pluie sur la SSS

# LE PACIFIQUE TROPICAL NORD EST

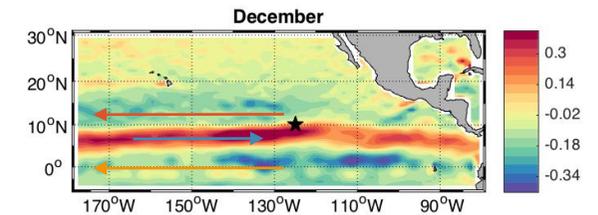
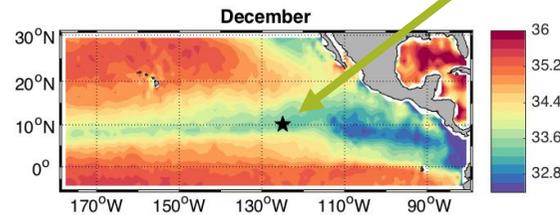
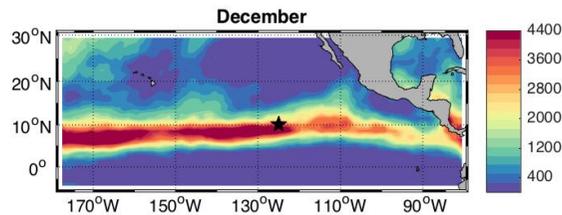
SPURS-2

Precipitations (mm - GPCP)

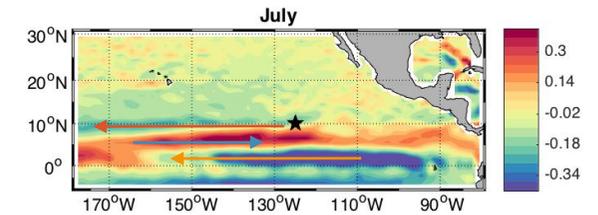
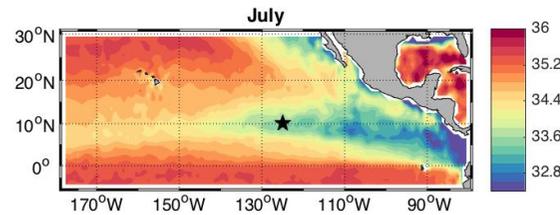
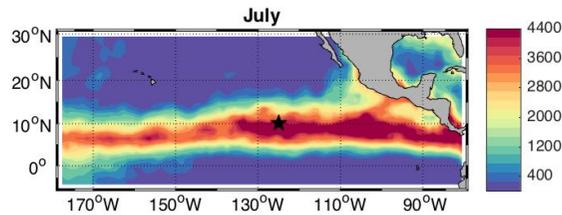
Salinity (pss - SMOS)

Courants (m.s- IOSCAR )

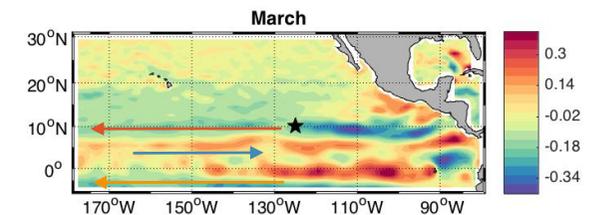
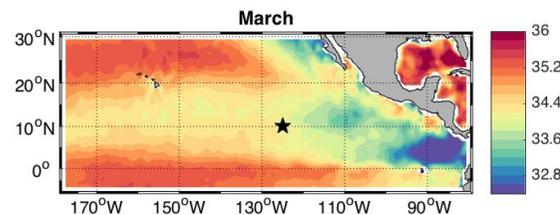
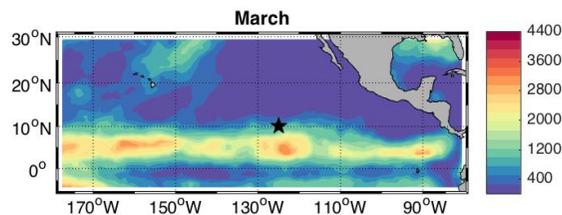
Dec



July

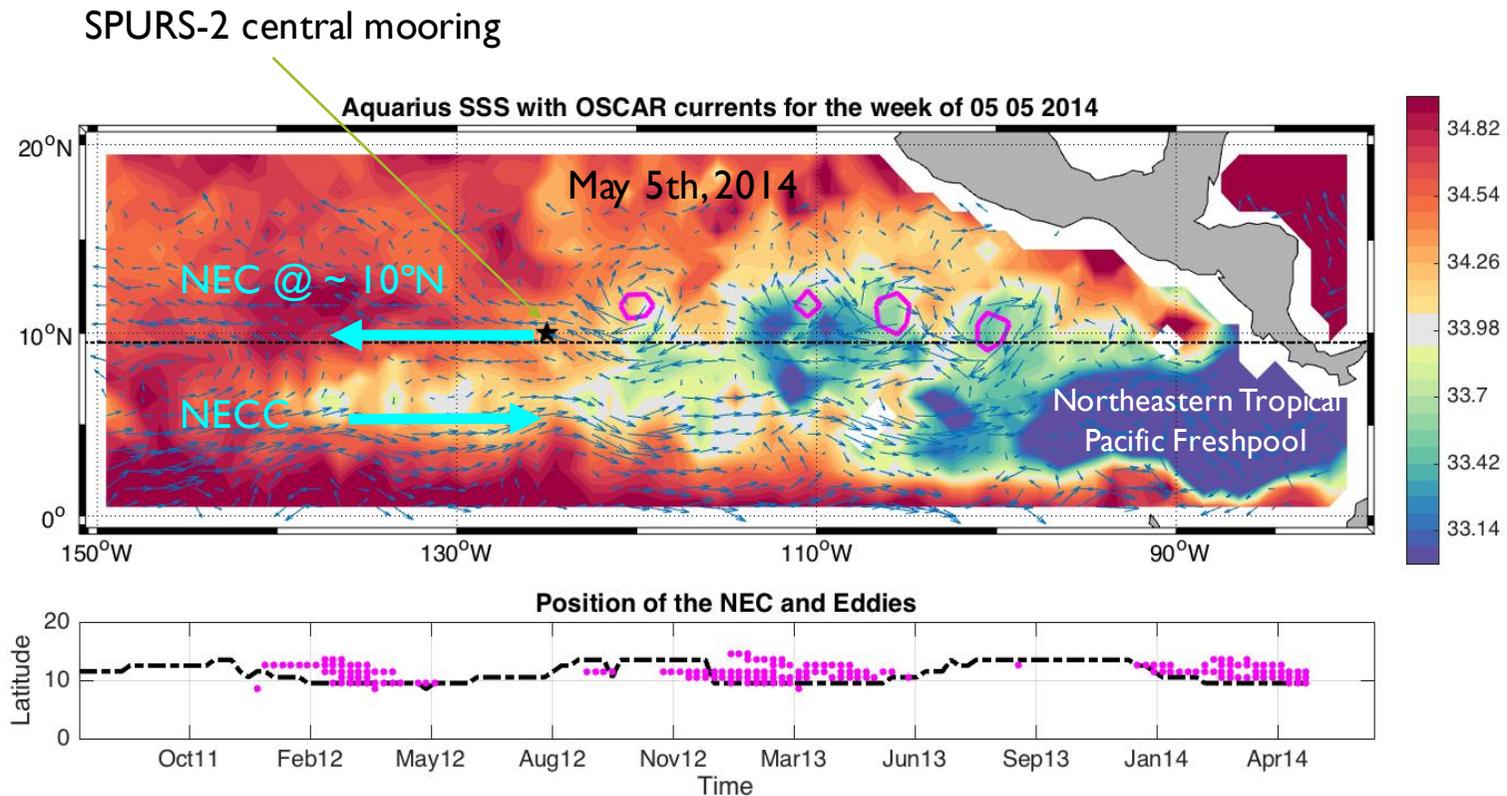


Mar



← NEC  
→ NECC  
← SEC

# L'INTRASAIISONNIER



Eddies selected by the Okubo-Weiss Threshold of  $.8 \times 10^{-11}$  (north of 5°N)  
 NEC Position selected as the maximum westward current (north of 5°N)

← currents  
 eddies

# L'INTRASAIISONNIER

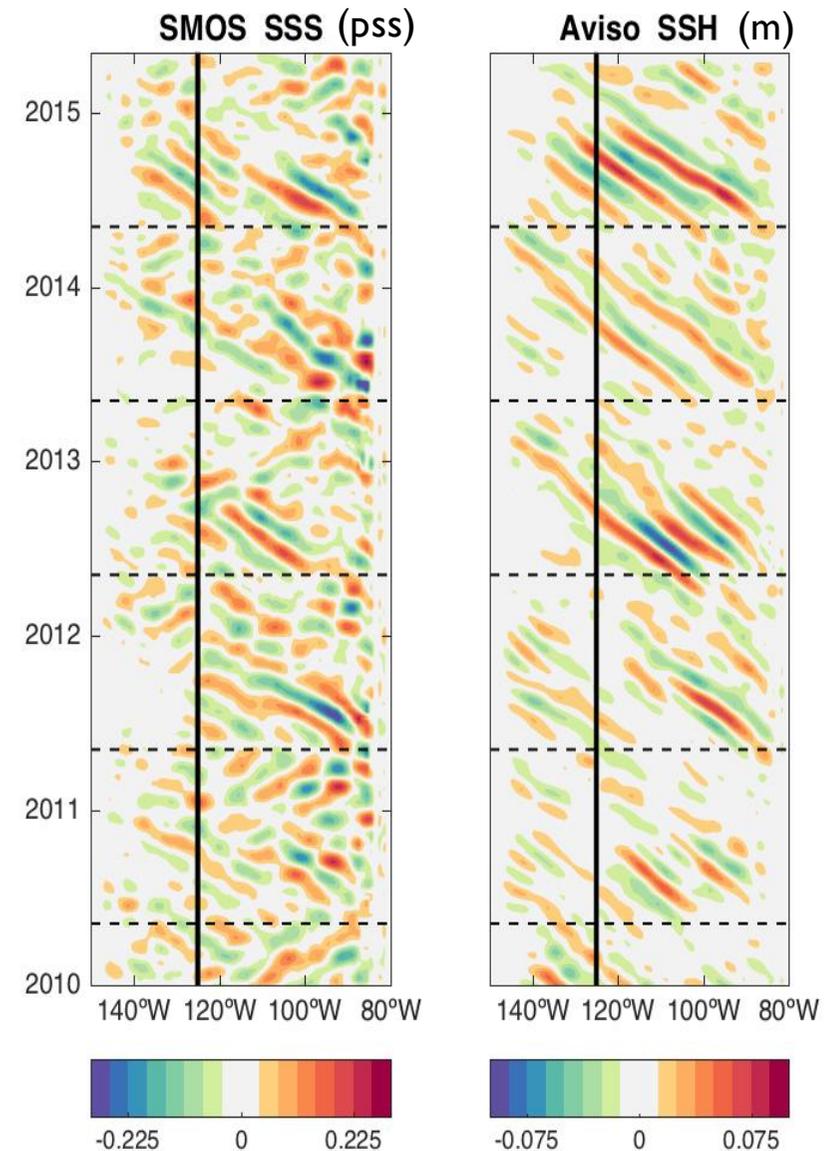
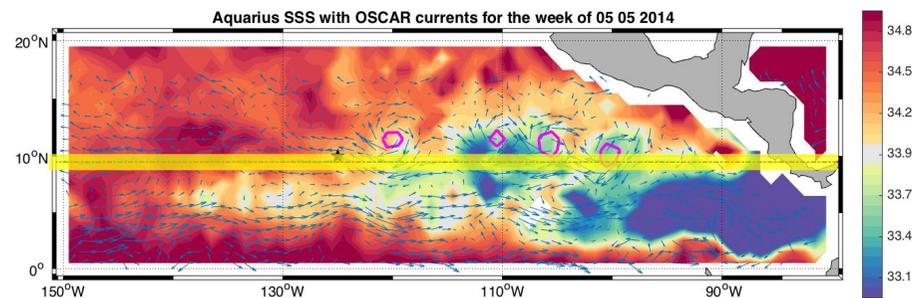
Hovemuller entre 9 et 11°N :

Champs filtrés basés sur les spectres de densité:

Entre 50 et 180 jours

Entre 3 et 25 ° longitude

Propagation des eddies a une vitesse d'environ 0.17 m/s (cohérent avec Farrar et Waller 2007)

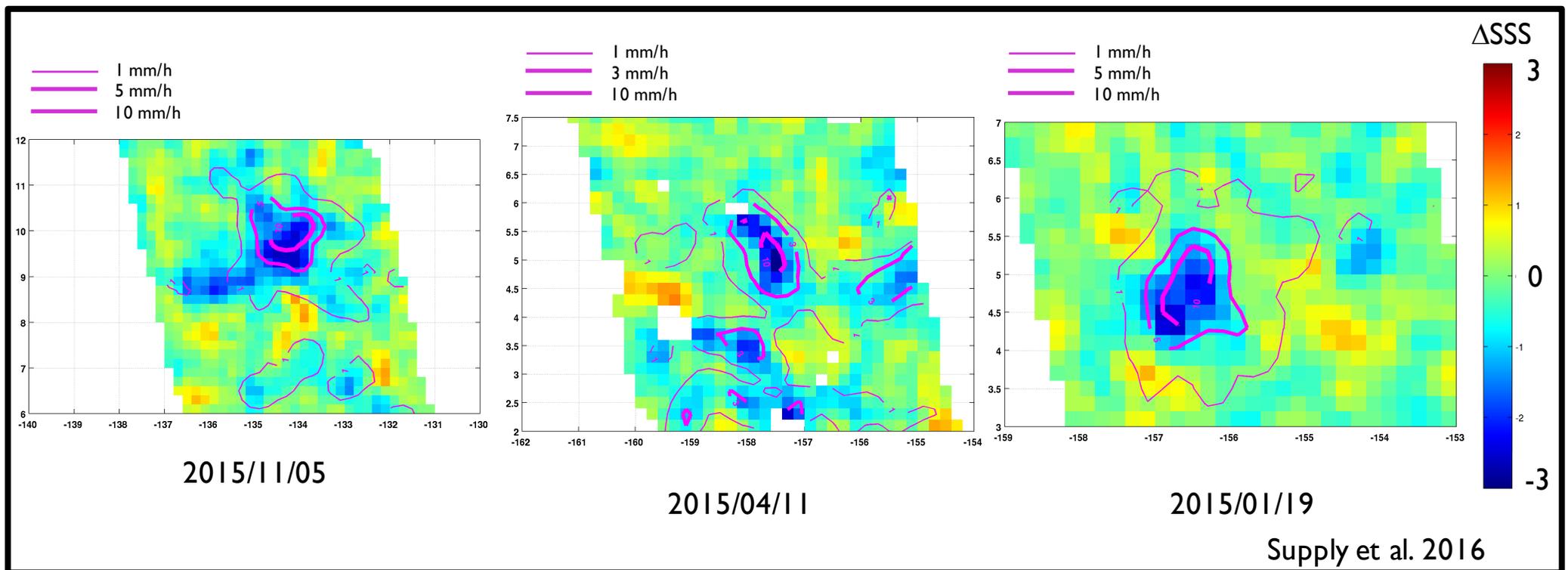


## DES GRANDES ÉCHELLES AUX PLUS FINES AVEC SMOS

- **Interannuel**
  - Signature d'ENSO sur le champs de salinité de surface (SSS)
- **Intrasaisonnier**
  - Tourbillions et dynamique de la fresh pool est
- **Petite échelle**
  - Empreinte de la pluie sur la SSS

# EMPREINTE DES PRECIPITATIONS

SMOS Sea Surface Salinity (SSS) et contours TMI Rain Rate (RR)



En collaboration LATMOS et ACRI

## DES GRANDES ÉCHELLES AUX PLUS FINES AVEC SMOS

Les précipitations et la dynamique océanique influencent la distribution de la salinité de surface à toutes les échelles observées.

La mission SPURS-2 participe à l'effort international qui vise à mieux comprendre les différents processus responsables des structures observées par SMOS, SMAP et Aquarius



# SPURS - 2

## Salinity Processes in the Upper Ocean Regional Study

- Qu'est ce qui gouverne la structure et la variabilité de la salinité proche de la surface ?
- Ou va l'eau des précipitations ?
  - Comment l'océan redistribue cette anomalie depuis l'échelle des pluies (meso) à celle de la fresh pool?
- Quel effet local et non-local peut avoir le flux d'eau douce dans l'océan ?
- Quel est le feedback de la salinité sur l'atmosphère ? i.e. interactions fresh pool/warm pool/ ITCZ

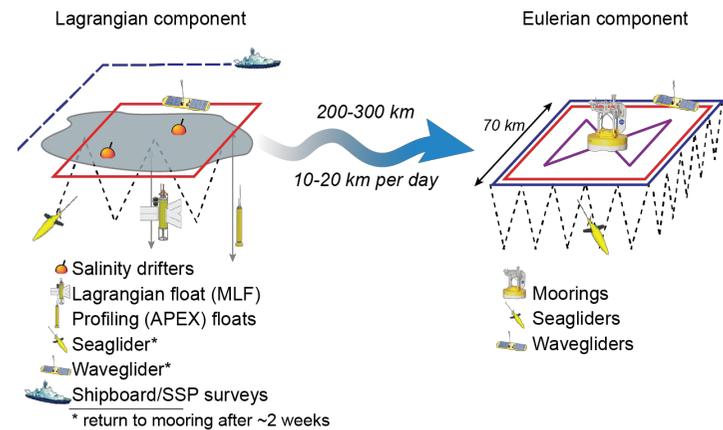
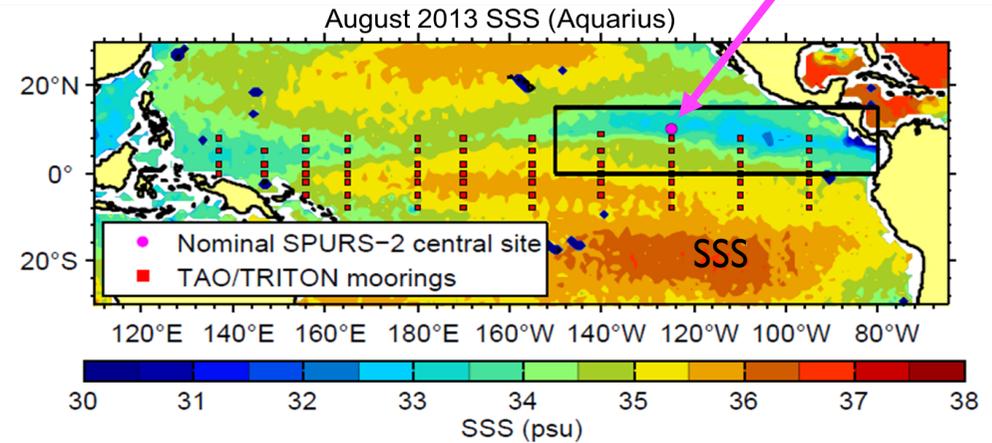


Figure A4: Illustration of Lagrangian and Eulerian components of sampling plan.

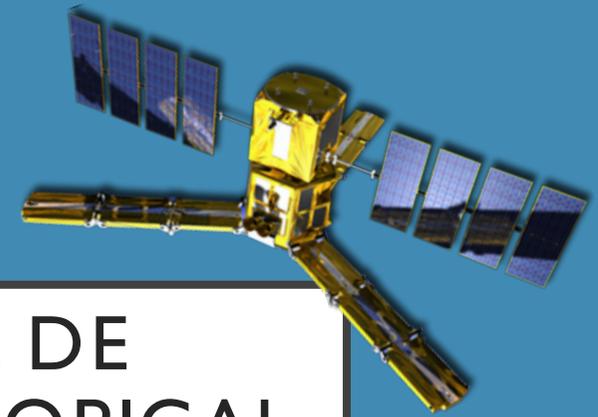
## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

SMOS mesure la SSS depuis 6.5 ans  
Cycle ENSO (La Nina 2010-2011, El Nino 2015-2016)  
Analyse des processus avec le modèle NEMO

SMOS mesure la SSS à 50 km de résolution  
(Mesures in situ  $\sim 3^\circ$  de résolution)  
Mésoséchelle

SMOS mesure la SSS dans le premier 1 cm  
(Mesures in situ dans les premiers mètres)  
Interactions air-mer (dissipation signal de pluie)

(Calculs sur CYCLADE ; SMOS + Rainfall : IPSL Project)



# DYNAMIQUE DE LA SALINITÉ DE SURFACE DANS LE PACIFIQUE TROPICAL - APPOINT DES DONNÉES SMOS -

**Audrey Hasson**, Jacqueline Boutin, Alexandre Supply, Gilles Reverdin, Rosemary Morrow, Fred Bingham, Tong Lee et Tom Farrar



**Jet Propulsion Laboratory**  
California Institute of Technology

# SPURS - 2

## Salinity Processes in the Upper Ocean Regional Study

- Installation of 3 moorings
- Deployment of Lagrangian assets
  - Seagliders
  - Wavegliders
  - Mixed Layer Floats
  - Drifters
- Hydrographic Survey
- Ship-based sampling of rain events
  - Surface Fluxes
  - Near-surface salinity and turbulence
  - Balloon-based IR camera
  - Radars

Rainy Season Cruise  
 Arrive : 19 Aug  
 26 Science days  
 Depart site : 14 Sep

R/V Roger Revelle

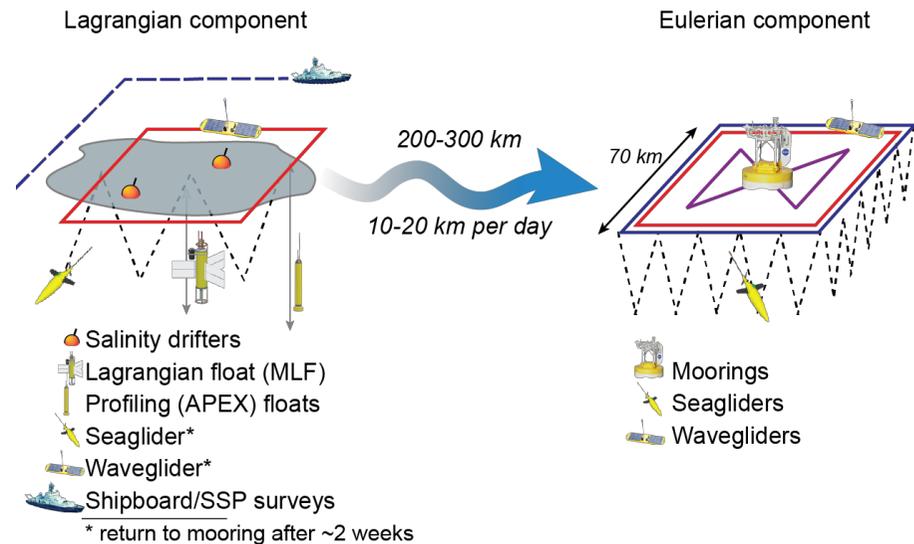
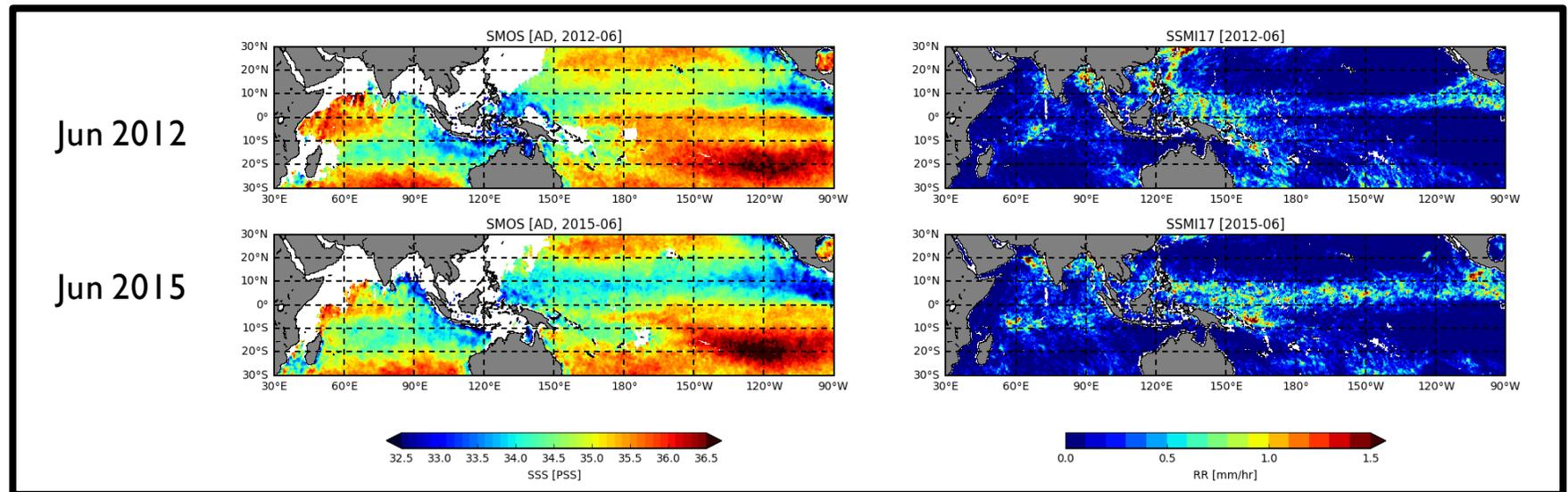


Figure A4: Illustration of Lagrangian and Eulerian components of sampling plan.

# VARIABILITÉ DOMINÉE PAR ENSO

SMOS Sea Surface Salinity (SSS)

SSM/I Rain Rate (RR)



Anomalies de SSS entre 175 et 165 °W vues par SMOS (haut)  
et les observations (bas)