

# LAMA

## **L**aboratoire **M**utualisé d'**A**nalyse des isotopes stables de l'eau

*Les isotopes de l'eau à Montpellier*

Outil d'analyse du cycle de l'eau au service :  
de la communauté scientifique de l'IRD et UAPV,  
de la communauté scientifique locale/régionale,  
et des pays du sud



**Jean-Denis Taupin - CR IRD**  
**Nicolas Patris - IR IRD**

*12 mai 2015 - Apéro OSU OREME*

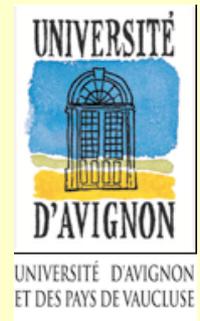
# LAMA

## Laboratoire Mutualisé d'Analyse des isotopes stables de l'eau

- Laboratoire créé en 2007
- Porté par l'UR IRD Great-Ice
- Montage 80% IRD

20% UAPV

+ IFR ILEE (12 UMR)

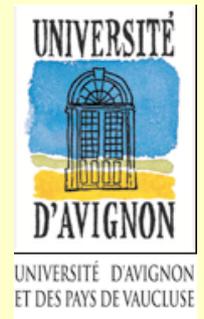


# LAMA

## Laboratoire Mutualisé d'Analyse des isotopes stables de l'eau



- Laboratoire créé en 2007
- Porté par l'UMR IRD/CNRS/UM Hydrosciences depuis 2010
- Evolution du laboratoire

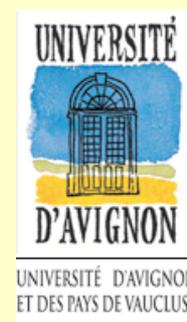


# LAMA

**L**aboratoire **M**utualisé d'**A**nalyse  
des isotopes stables de l'eau



- Laboratoire créé en 2007
- Porté par l'UMR IRD/CNRS/UM Hydrosciences depuis 2010
- Evolution du laboratoire



# LAMA - Equipement

**PyrOH :**  
mesure  $\delta D$   
en flux  
continu

**Dual Inlet**

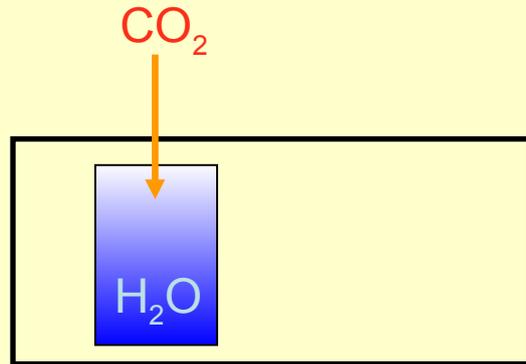
**Aquaprep :**  
analyse  
 $\delta^{18}O$  sur  
 $CO_2$

**Spectromètre de  
Masse :**  
Isoprime

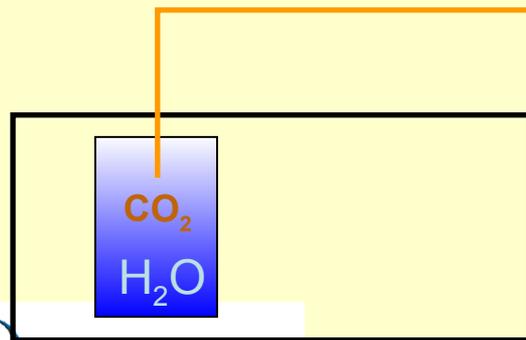


- Capacité annuelle ~3-4000 mesures  $\delta D$  et  $\delta^{18}O$
- Mise en service Janvier 2007
- Coût équipement ~280 k€
- Coût Contrat de maintenance ~18000 € HT/an

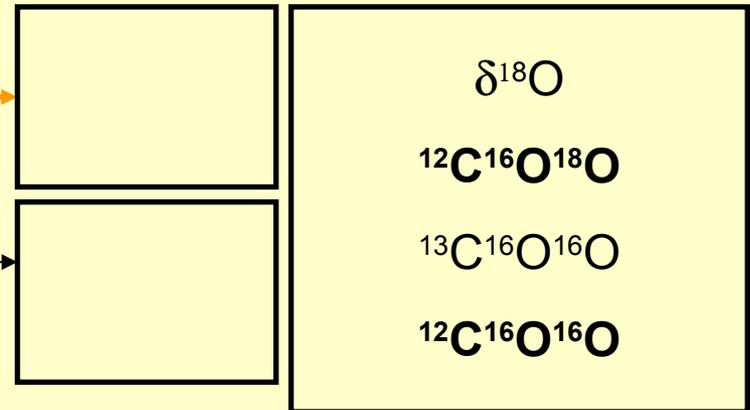
# $\delta^{18}\text{O}$ : mesure par équilibration $\text{CO}_2$



Equilibration 40°C ; 6 heures



$\text{CO}_2$  ref gaz

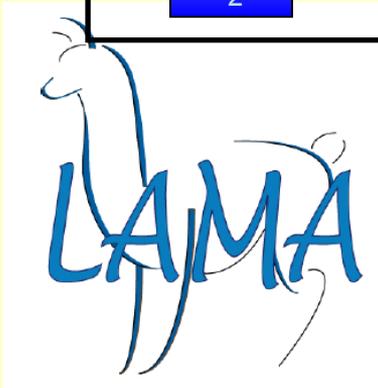


$\pm 0.06\text{‰}$

Dual Inlet

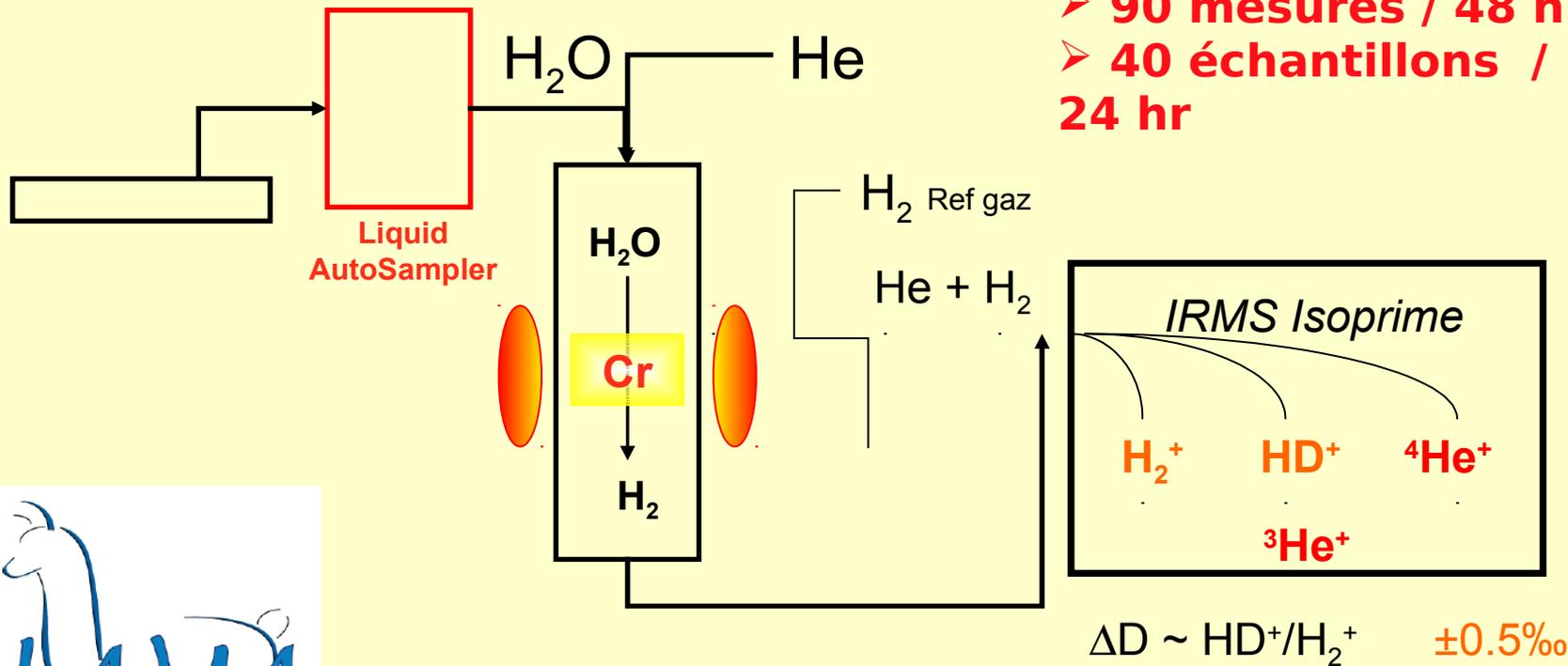
MS Isoprime

- **Dual Inlet**
- **60 mesures / 24 hr**
- **45 échantillons / 24 hr**
- **200  $\mu\text{l}$  échantillons**



# $\delta D$ : mesure en flux continu

- CF-IRMS
- 0.4  $\mu\text{l}$  par injection
- 4 injections par échantillon
- 90 mesures / 48 hr
- 40 échantillons / 24 hr



# Activité par année

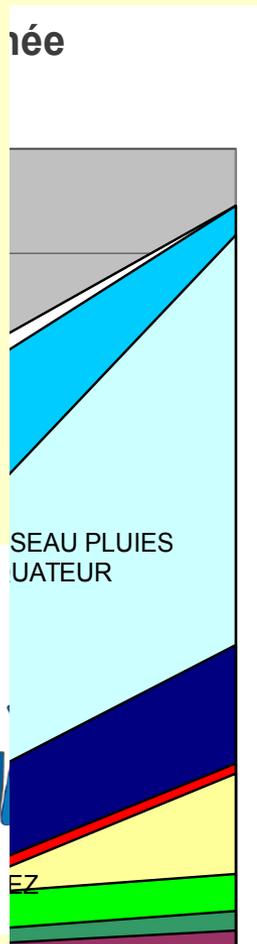
	2007	2008	2009	2010	2011	2012		TOTAL	/ an
<b>d 18-O</b>	<b>1335</b>	<b>1657</b>	<b>1865</b>	<b>1754</b>	<b>2690</b>	<b>3963</b>		<b>13264</b>	2211
<b>d D</b>	<b>1611</b>	<b>5075</b>	<b>3233</b>	<b>2026</b>	<b>2602</b>	<b>1140</b>		<b>15687</b>	2615

2012



# Activité par année

	2007	2008	2009	2010	2011	2012		TOTAL	/ an
d 18-O	1335	1657	1865	1754	2690	3963		13264	2211
d D	1611	5075	3233	2026	2602	1140		15687	2615



# Formation au LAMA 2007-2014

## • Personnels IRD / UAPV / Am Sud

## • Thèses

Julien Herreros (San Valentin & Coropuna)\*

Carla Manciatì (Aquifère Quito, co-dir. G-Eau)\*

Jonathan Pourier (BV Elqui, Chili)

Julie Jeanpert (SGNC, hydrogéologie Nouvelle Calédonie)

+ Marina Alazard (G Eau)

+ Paul Baudron (G-Eau)

+ Moufok Azzgoug (ISE-M)

## • Stages Master 2

Carla Manciatì (Contrôle climatique de l'isotope, EQ)\*

Zineb Nacèri (Contrôle climatique de l'isotope, Montpellier)\*

Ana Karina Campillo (BV urbanisé, Medellin)\*

Célia Jean-Baptiste (variabilité du signal isotopique, Montpellier)\*

*\*formés à l'analyse*



# Carottes de glace non polaires : Andes & Himalaya

- ANR San Vallor (2007-2011)

Porté F. Vimeux / P. Ginot

Analyses isotopiques LAMA / LSCE

LAMA : 1000  $\delta^{18}\text{O}$  / 3500  $\delta\text{D}$

Patagonie Chilienne

Reconstruction paléoclimatique, représentativité et stabilité du signal

- Pascua Lama (Chili)

700 échantillons

Etude glaciologique / vulnérabilité d'un glacier exploitation minière

- Projet Himice (Mera Peak)

Flanc Sud chaîne himalayenne

Reconstruction des conditions atmosphériques du sous-continent Indien sur un siècle

P. Ginot et al , A 10 year record of black carbon and dust from a Mera Peak ice core (Nepal) : variability and potential impact on melting of Himalayan glaciers. *Cryosphere*. 2014

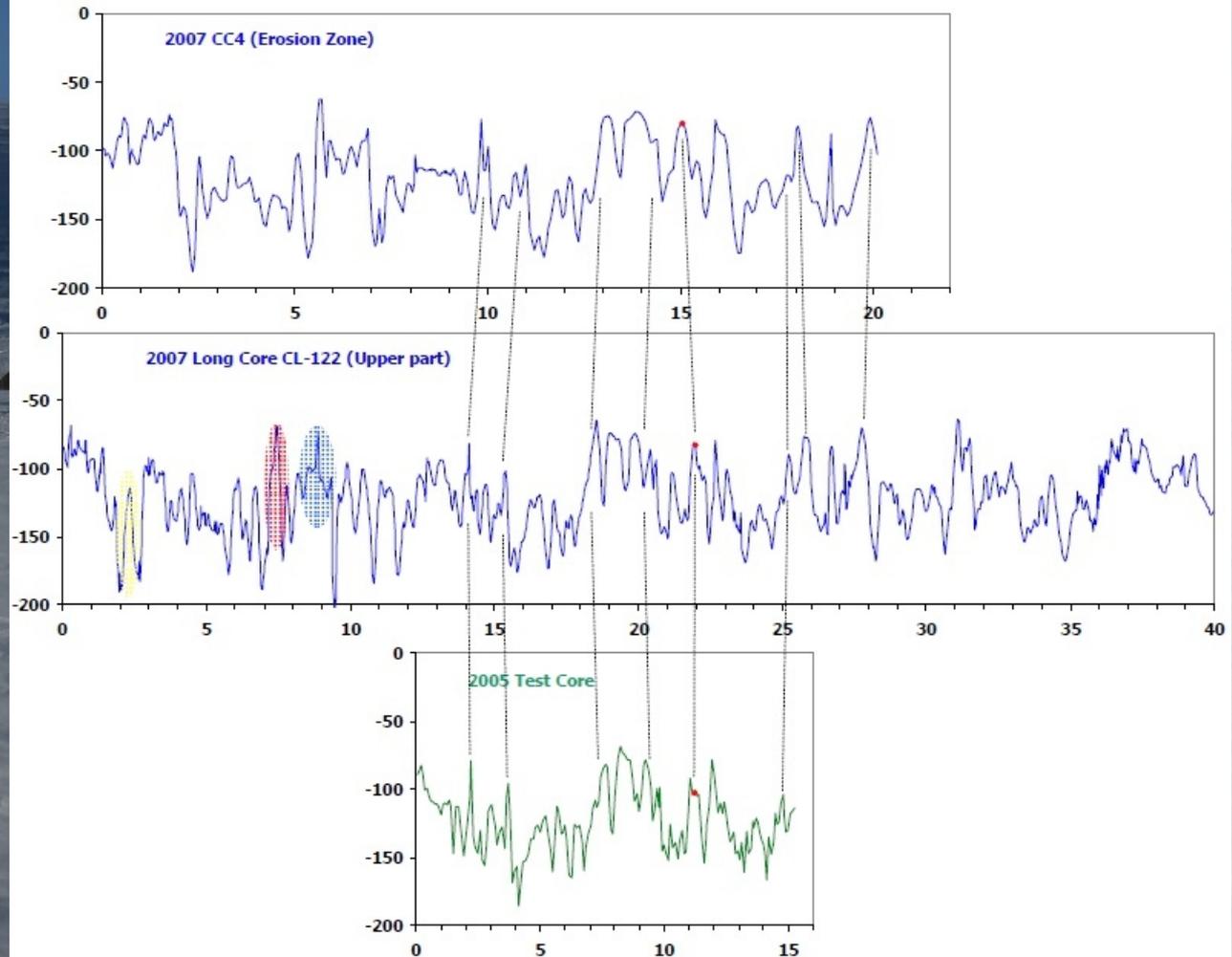


# Carottes de glace non polaires : Andes & Himalaya

## SAN VALENTIN (Chili)



## Deuterium profiles of the San Valentin ice cores



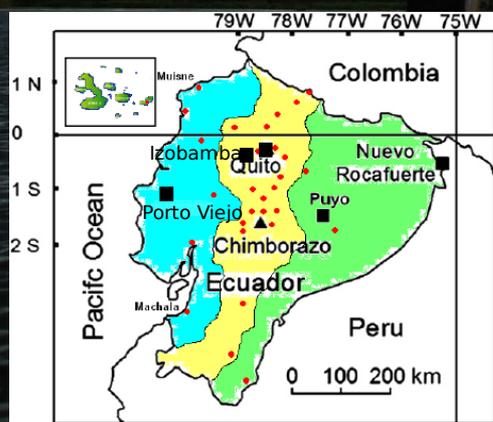
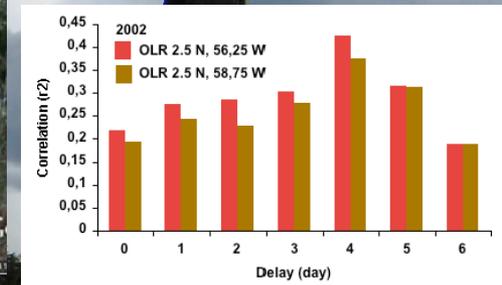
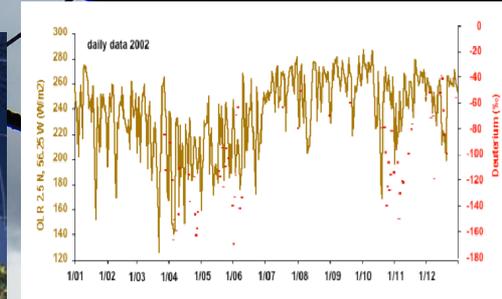
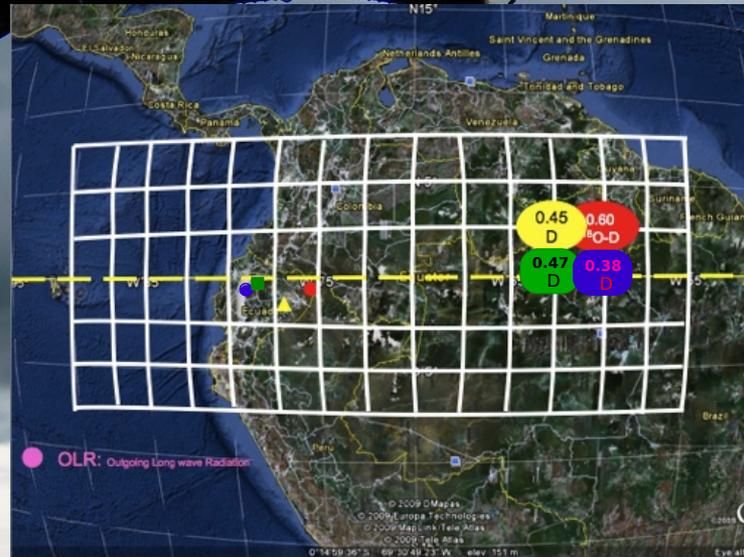
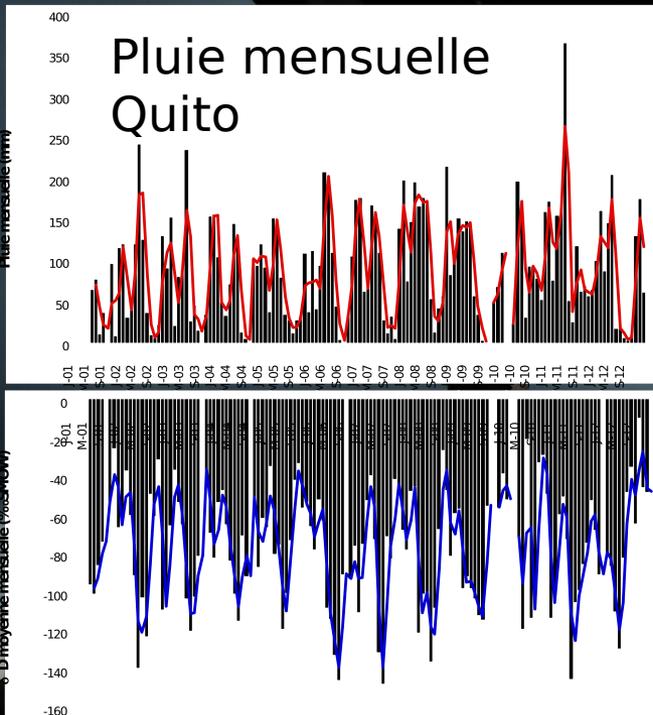
# Pluies Equateur

- Réseau en activité depuis 2000 (J.D. Taupin)
- 4 stations au pas de temps journalier
- Une dizaine de stations pas de temps mensuel
- 3700 échantillons 2000-2014

→ Variabilité du signal isotopique en fonction des paramètres climatiques et géographiques, variabilité interannuelle



# Pluies Equateur



→ Pluviométrie et isotopes : double pic annuel correspond au passage ITCZ

→ Corrélation Isotope de la précipitation à Roca Fuerte et OLR bassin amazonien

# Pluies Région de Montpellier

- Station CEFE (CNRS Montpellier) : pluie journalière (>1mm) depuis 2006
- Projet Lez : accompagnement à l'observation de la variabilité physico-chimique des écoulements du système Lez : point d'entrée isotopique
- OSU OREME : TO Karst → extension réseau de 4 stations entre mer et Cévennes
- ANR Floodscale : suivi de la pluie petit BV cévenol (Valescure, Gardon de Saint Jean)



# OSU OREME : T.O. Karst

## Réseau local des pluies



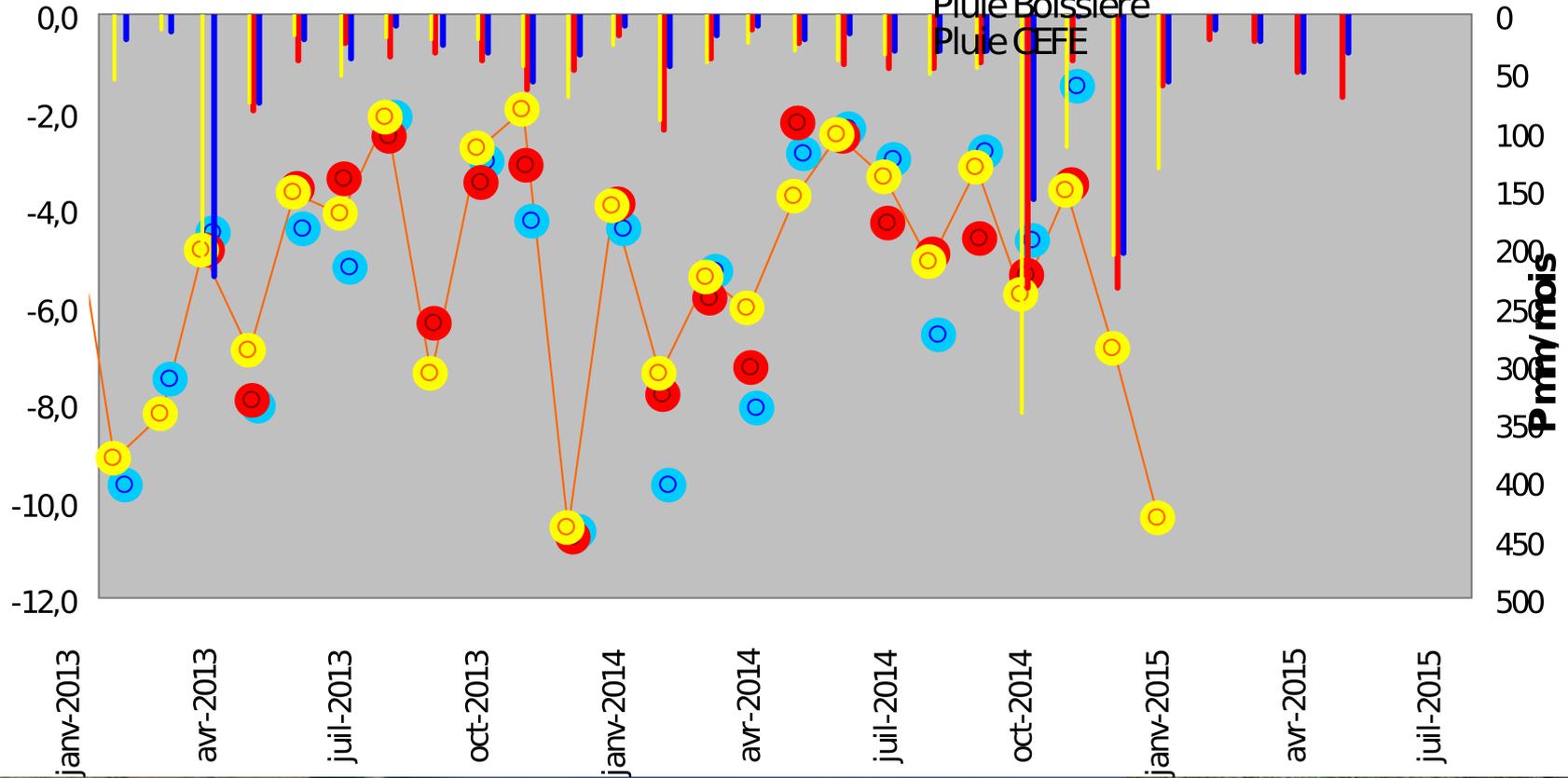
- Station pivot : CEFE (alt. 55 m) journ. depuis 2006
- Stations Lez bimensuelles  
Sauteyrargues (alt. 130 m) (depuis 2009)  
Viols le Fort (alt. 220 m) (2009-2011)
- Extension réseau depuis 2013 :  
Mèze (alt. 3 m) mensuel  
La Boissière (alt. 167 m) mensuel
- Station cévenole :  
Valescure (alt. 420 m) quasi mensuel

# OSU OREME : T.O. Karst

## Réseau local des pluies

**Pluies Mèze, La Boissière, Montpellier**

- Meze 18-O
- Boissiere 18-O
- CEFE O-18 mens
- Pluie Meze
- Pluie Boissiere
- Pluie CEFE



δ18-O

P mm/mois

Sa

Béziers

Agde

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Image Landsat  
© 2015 Google

40 km



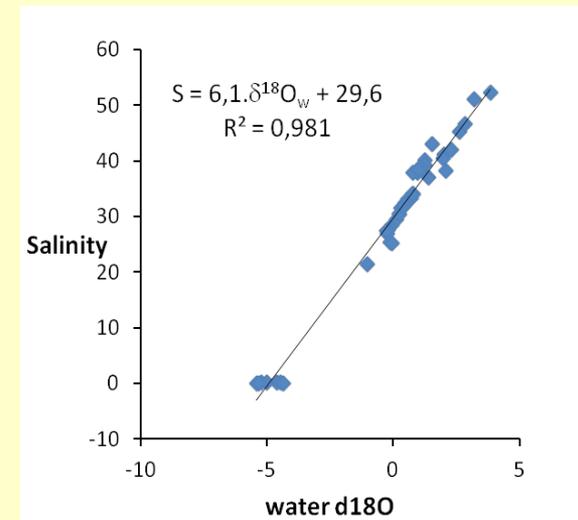
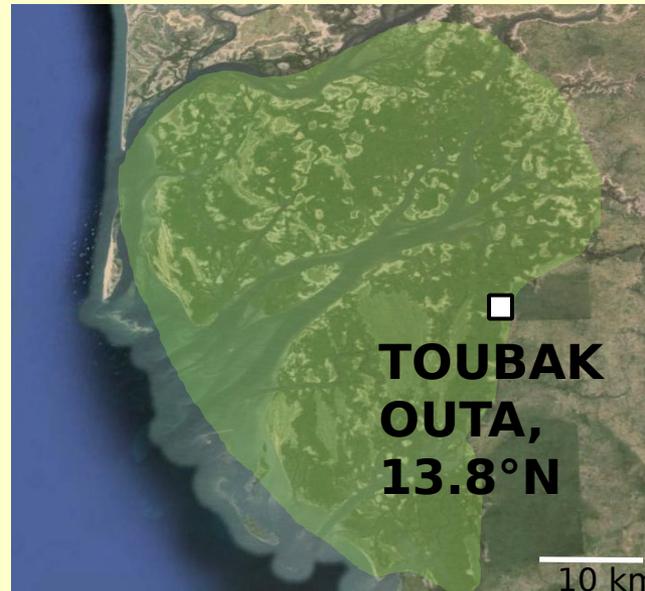
# Collaboration ISE-M/LAMA : Saloum

Saloum : Variabilité séculaire de la mousson dans l'Ouest du Sahel

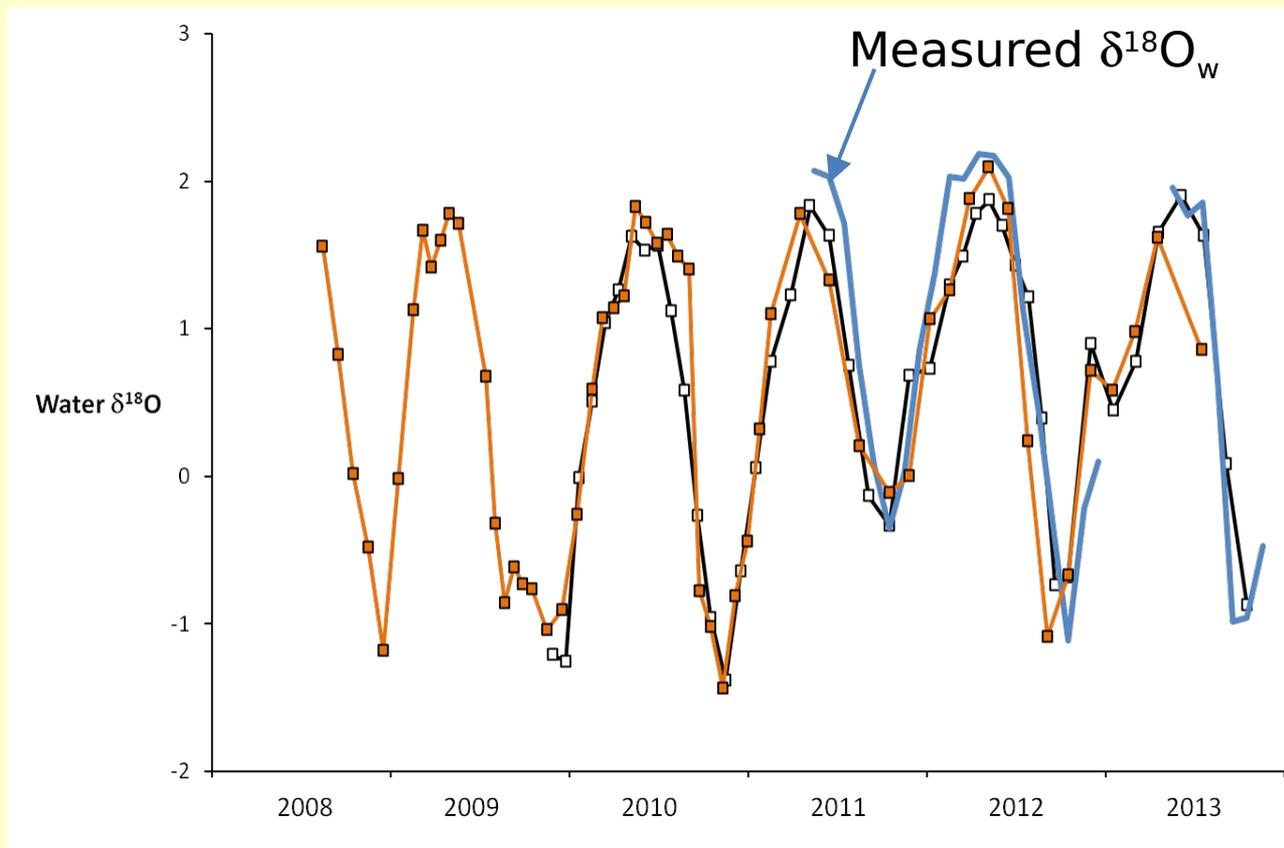
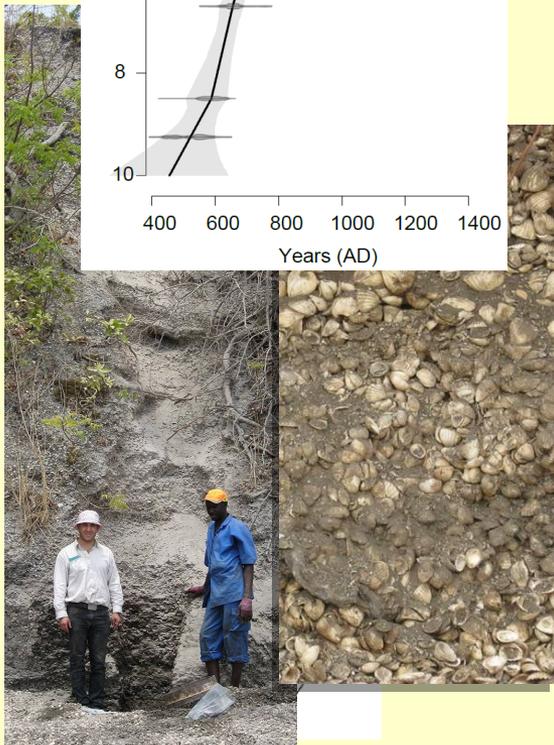
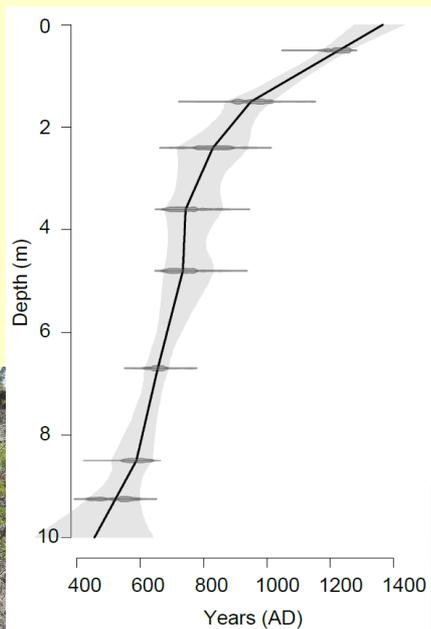
Matthieu Carré (ISE-M)

Projet LEFE-IMAGO (2014-2016)

- Estuaire du Saloum : hypersalin, très sensible au bilan de précipitation régional
- Transfert du signal isotopique dans les carbonates des coquillages
- Possibilité de reconstruction paléoclimatique sur deux millénaires à partir d'archives fossiles



# Collaboration ISE-M/LAMA : Saloum



# Fonctionnement et Evolution du laboratoire LAMA

Montage projets : Groupe LAMA / Atelier Traceurs  
HSM

Dimensionnement projets

Flaconnages

Conditions de prélèvement

Collaboration scientifique :

Double analyse ( $\delta D$  et  $\delta^{18}O$ ) = 30 €

Isotope = 20 €



- Contexte Plateformes HSM / OSU OREME / IM2E
- Isotopes de l'eau : Spectroscopie Laser
- Isotopes du carbonate