



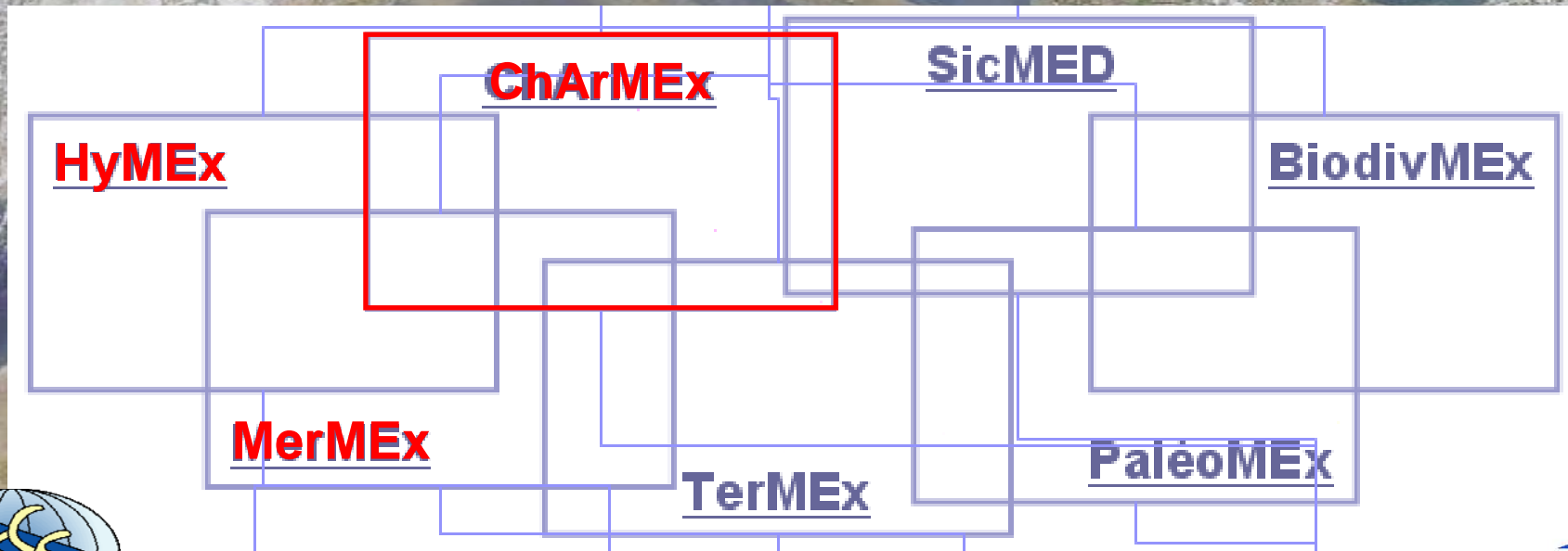
ChArMEEx

<https://charmex.lsce.ipsl.fr>

# Chantier Méditerranée

Le projet ChArMEEx:  
The **C**hemistry-**A**erosol **M**editerranean **E**xperiment

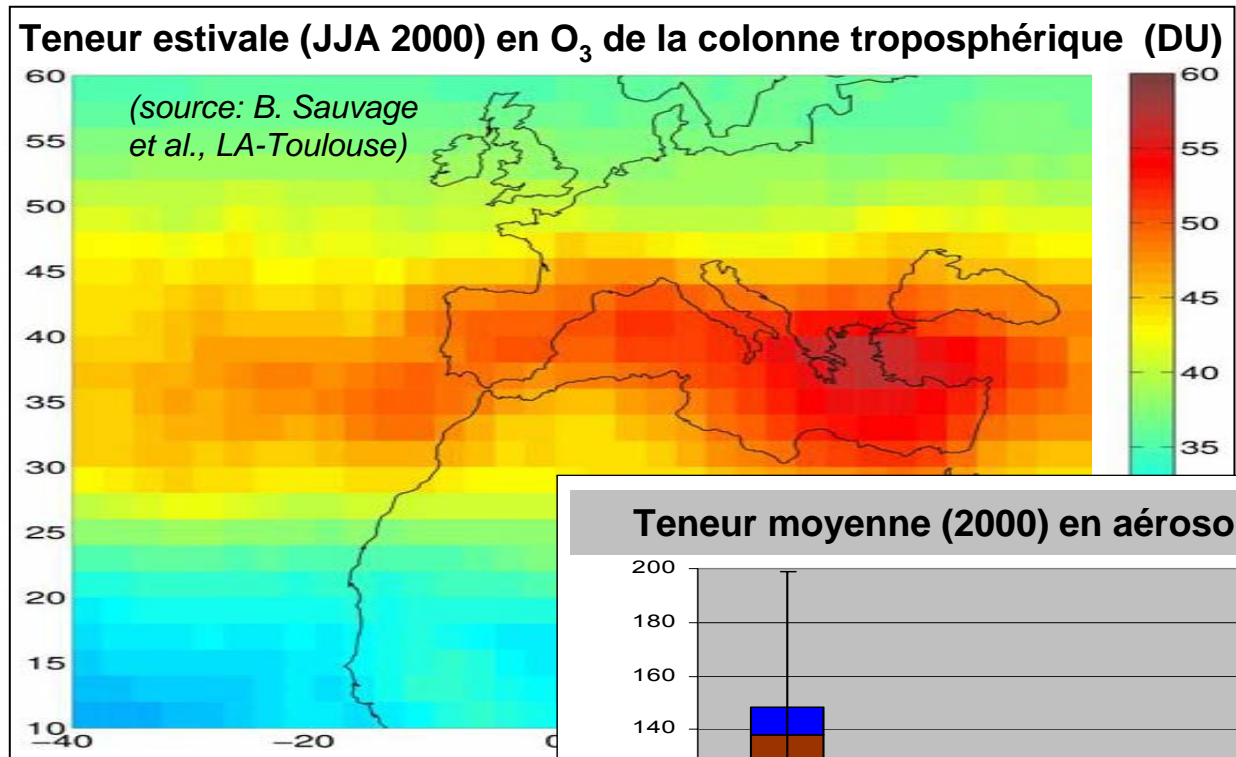
ChArMEEx est la composante de chimie atmosphérique  
du Chantier Méditerranée



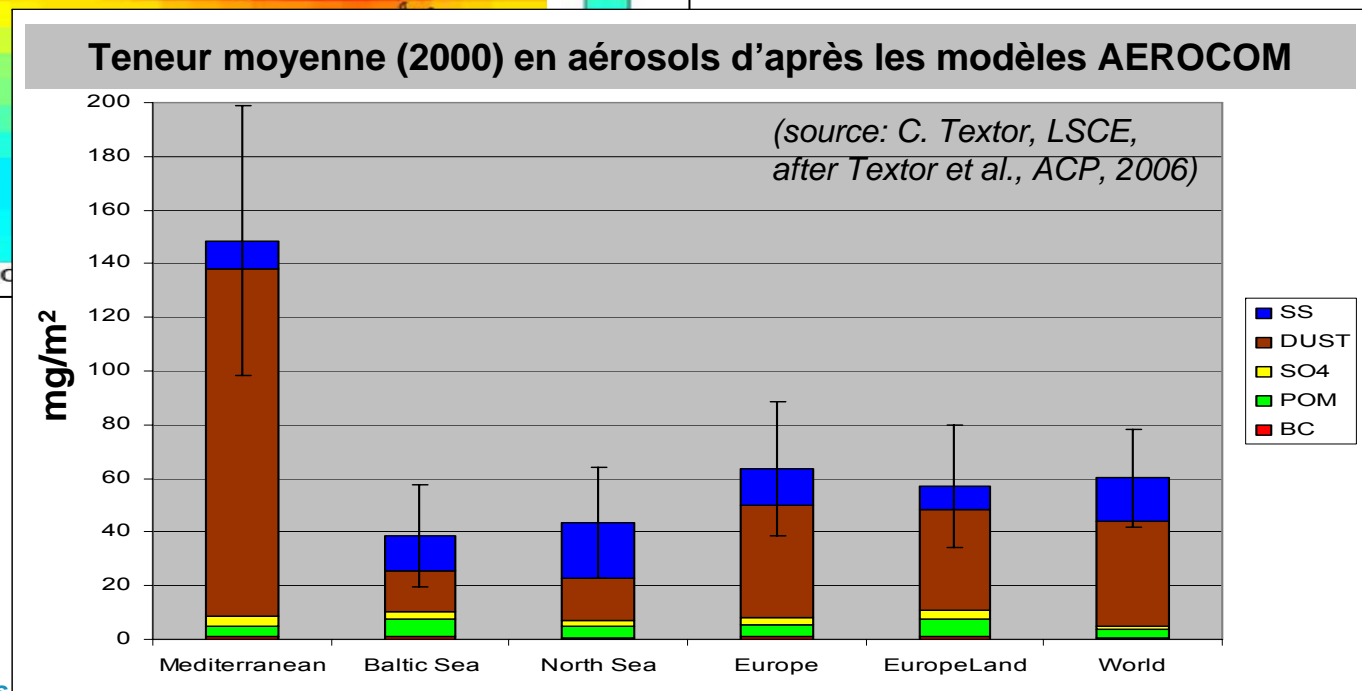
Contact: [francois.dulac@cea.fr](mailto:francois.dulac@cea.fr)



# La Méditerranée: un fort maximum régional en ozone



et  
en aérosols



# Problématiques SOLAS de ChArMEx (en interface avec MERMEx ou HyMEx)

## ⇒ Emissions marines :

- sels de mer et
- aérosols organiques primaires (fraction submicronique)
- émissions biogéniques gazeuses (COV, DMS...)

## ⇒ Dépôt atmosphérique :

- apports en éléments limitants (P, N, Fe...)
- apports en contaminants (métaux lourds, POPs...)

## ⇒ Cycle du mercure :

- source ou puits marin ?

## ⇒ Rayonnement incident :

- perturbations par l'ozone et les aérosols troposphériques
- impact sur l'évaporation
- impact sur la photosynthèse marine et la dégradation de la matière organique dissoute

# The Mediterranean aerosols have a large impact on the solar radiation

## Aerosol direct radiative forcing (daily and monthly values)

Pollution aerosol  
( $\omega_0 = 0.83-0.89$ ):  
 **$-66 \text{ W m}^{-2}$**

(Roger et al., Atmos. Env., 2006)

Anthropogenic aerosol  
yearly averages  
( $\omega_0 = 0.85-0.99$ ):  
 **$\approx -5 \text{ W m}^{-2}$**

(Bergamo et al., ACP, 2008)

Desert dust ( $\omega_0 = 0.73-0.97$ ):  
 **$-13, -24, -37 \text{ W m}^{-2}$**

Non dust:  **$-37$  and  $-39 \text{ W m}^{-2}$**   
(Meloni et al., JGR, 2003 and 2004)

**Few estimates  
available!**

Aged biomass burning  
( $\omega_0 = 0.89$ ):  
 **$-60 \text{ W m}^{-2}$**

(Formenti et al. JGR, 2002)

Anthropogenic aerosol  
yearly averages  
( $\omega_0 = 0.85-0.99$ ):  
 **$\approx -3 \text{ W m}^{-2}$**

(Bergamo et al., ACP, 2008)

Anthropogenic aerosol  
( $\omega_0 = 0.87$ ):  
 **$-18 \text{ W m}^{-2}$**

(Markowicz et al., GRL, 2002)

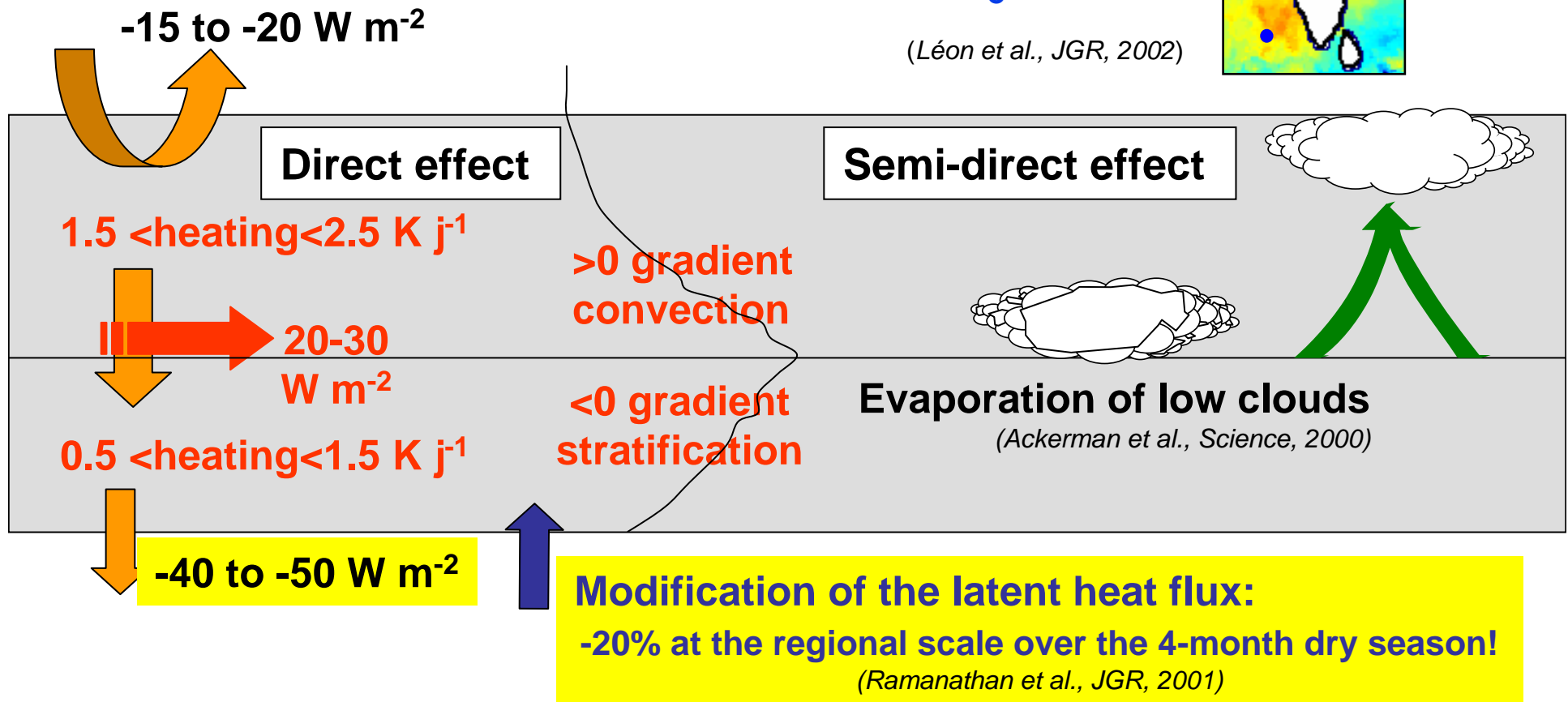
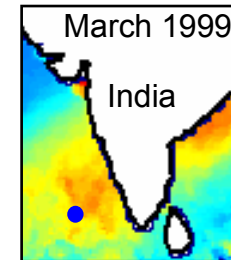
## Anthrop. GHG forcing overwhelmed!

# Enjeu sociétal: quantifier l'impact de la pollution sur le climat régional



$AOT_{532} = 0.6$   
 $\omega_o \sim 0.85$

(Léon et al., JGR, 2002)





# Le dépôt atmosphérique impacte les 1<sup>ers</sup> niveaux de la chaîne trophique marine

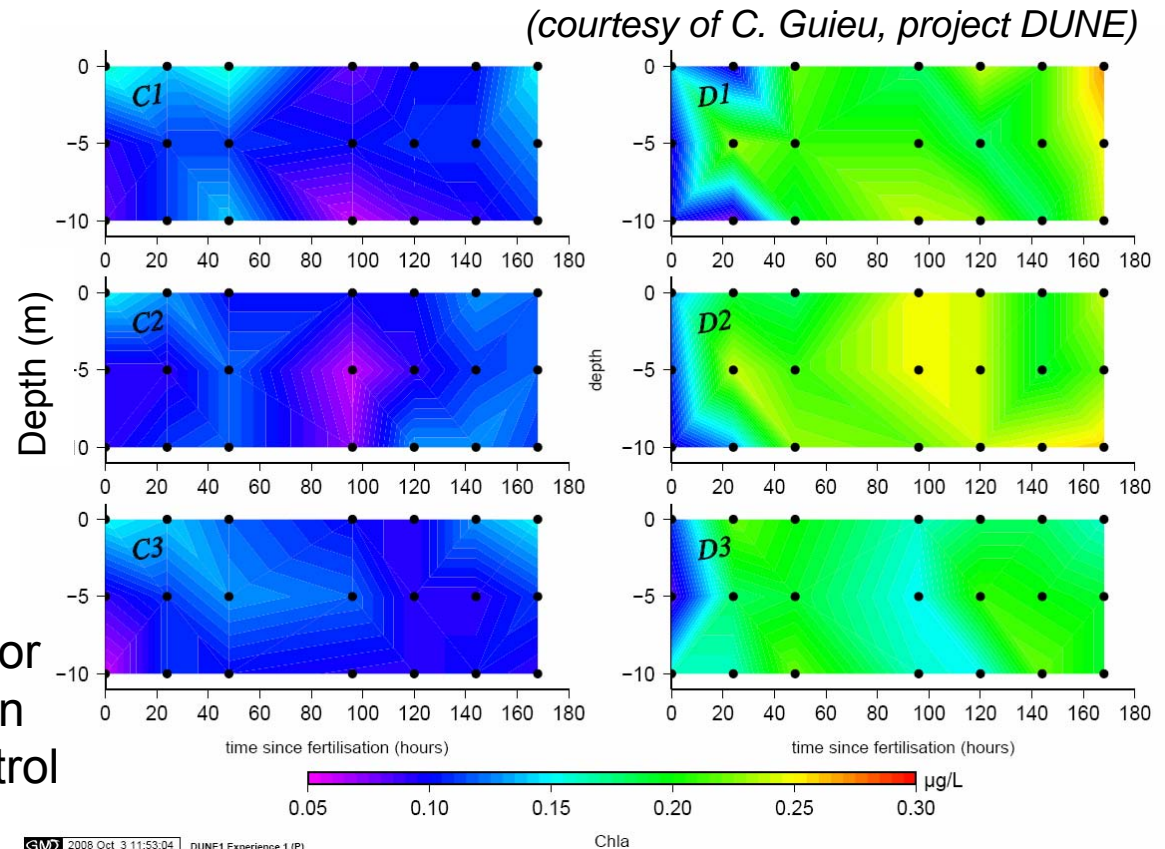
*In situ* mesocosm experiment during water stratification (ANR DUNE, June 2008)



Seeding the mesocosms with 10 g m<sup>-2</sup> of Saharan dust



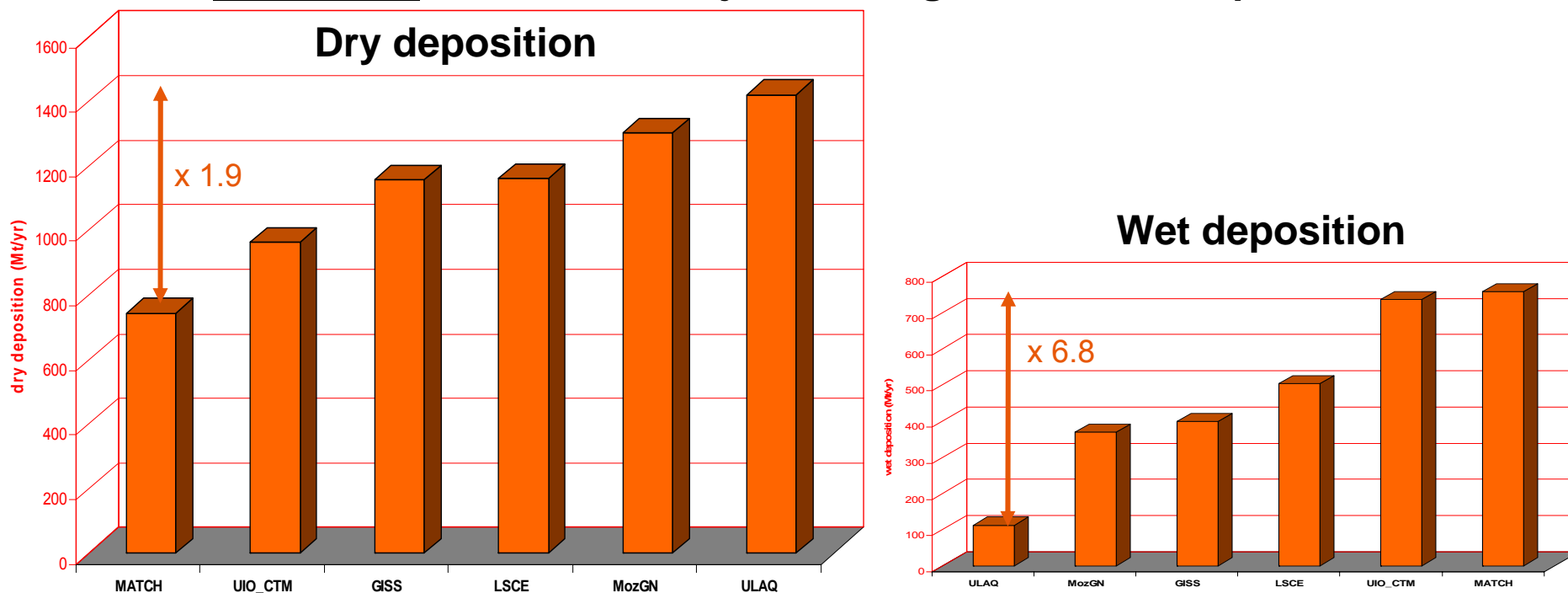
Triplicates for dust addition and for control



⇒ Assessment of deposition onto seawater requires modelling 6/15

# Les modèles de transport de poussières désertiques doivent être validés par des mesures de dépôt atmosphérique

**AEROCOM global dust aerosol model intercomparison with prescribed mass fluxes, injection height and emitted particle size**



Courtesy of Gilles Bergametti

(from AEROCOM data: <http://dataipsl.ipsl.jussieu.fr/cgi-bin/AEROCOM/>;  
Textor et al., Atmos. Chem. Phys., 2006 and 2007)

# Objectifs généraux de ChArMEx

- ⇒ **Dresser un bilan de l'environnement atmosphérique en Méditerranée, de ses impacts régionaux, et prévoir leur évolution dans un contexte de pression anthropique et de changement climatique**
- ⇒ **Bilan des aérosols et des polluants gazeux**
  - *sources naturelles/anthropiques de composés primaires et précurseurs*
  - *tendances à long terme et variabilité, évènements intenses*
- ⇒ **Processus contrôlant la distribution et la variabilité**
  - *transformations chimiques, processus de vieillissement des panaches*
  - *importation et exportation des masses d'air, effets dynamiques*
  - *stratification et échanges verticaux*
- ⇒ **Impacts à l'échelle du bassin**
  - *bilan radiatif et climat régional (SST, évaporation, chauffage atmosphérique, couverture nuageuse, vagues de chaleur, capacité oxydante)*
  - *qualité de l'air ambiant (contributions longue distance à l'ozone, aux PM...)*
  - *écosystèmes marins (dépôt atmosphérique, rayonnement incident)*
- ⇒ **Évolution probable de la pollution et de ses impacts**

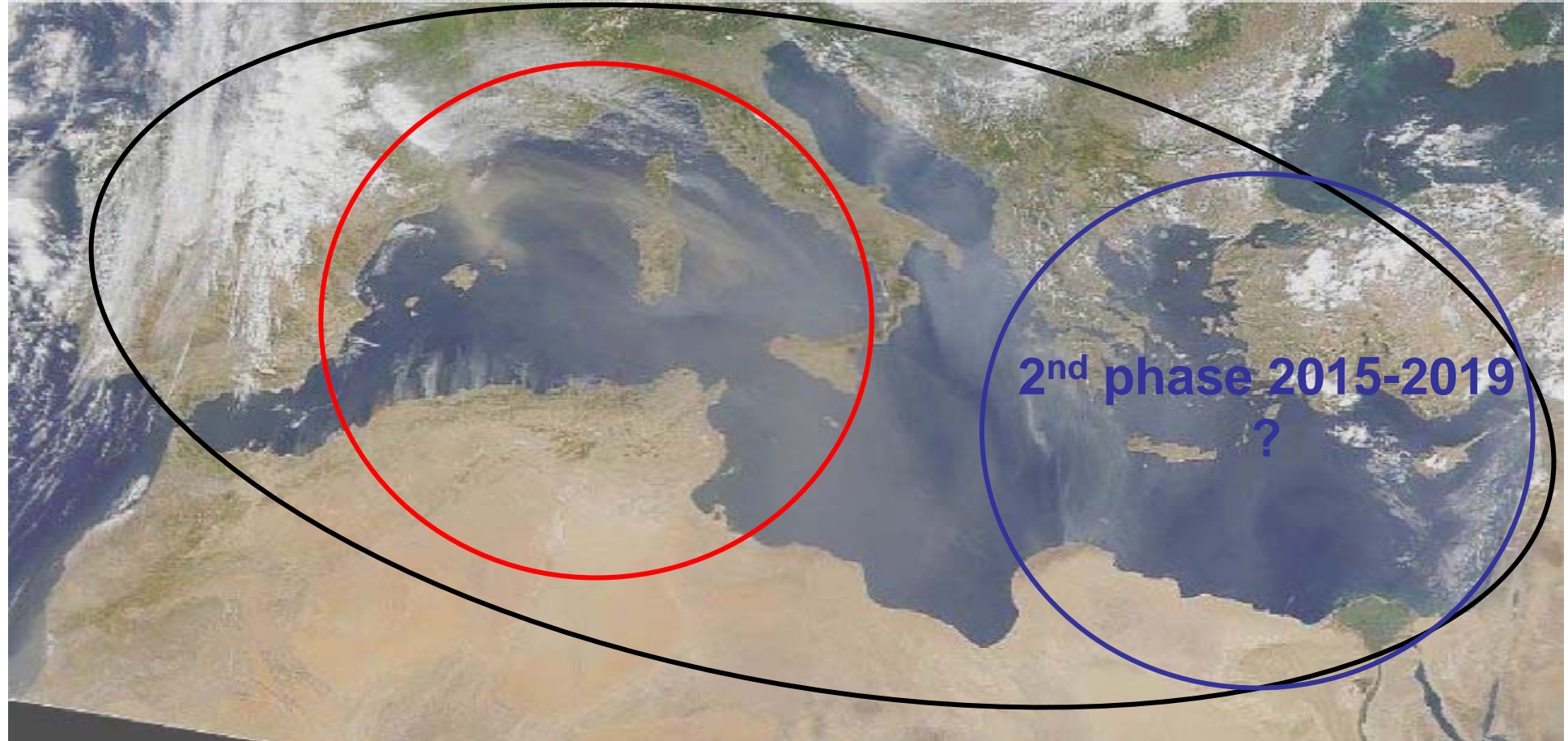


# Stratégie générale de ChArMEx

- ⇒ **Téledétection spatiale**
- ⇒ **Modélisation 3D couplée chimie-transport et ch.-climat**
- ⇒ **Base de données**
- ⇒ **Observation de terrain**
  - **LOP: Long-term Observation Period (5-10 ans et plus)**
    - *tendances à long terme*
    - *un réseau de quelques observatoires insulaires de fond [dont un en Corse](#)*
    - *suivi de paramètres de base chimiques et radiatifs*
  - **EOP: Enhanced Observation Period (2-3 ans)**
    - *variabilité aux échelles de temps journalière à saisonnière*
    - *monitoring renforcé aux observatoires, incluant chimie détaillée*
    - *réseau de stations distribuées sur les îles et le pourtour du bassin*
  - **SOP: Special Observation Periods (~6 sem., étés 2012-2013)**
    - *études détaillées des processus à l'échelle régionale*
    - *campagnes intensives incluant des moyens aéroportés*
    - *suivis lagrangiens et bilans dans la colonne*

## A French observational effort focused

- on the western basin (at least in a 1st phase)
- on the summer season for airborne exp. (max. concentr. and clear sky for remote sensing)
- and on the spring season for SOLAS related field studies



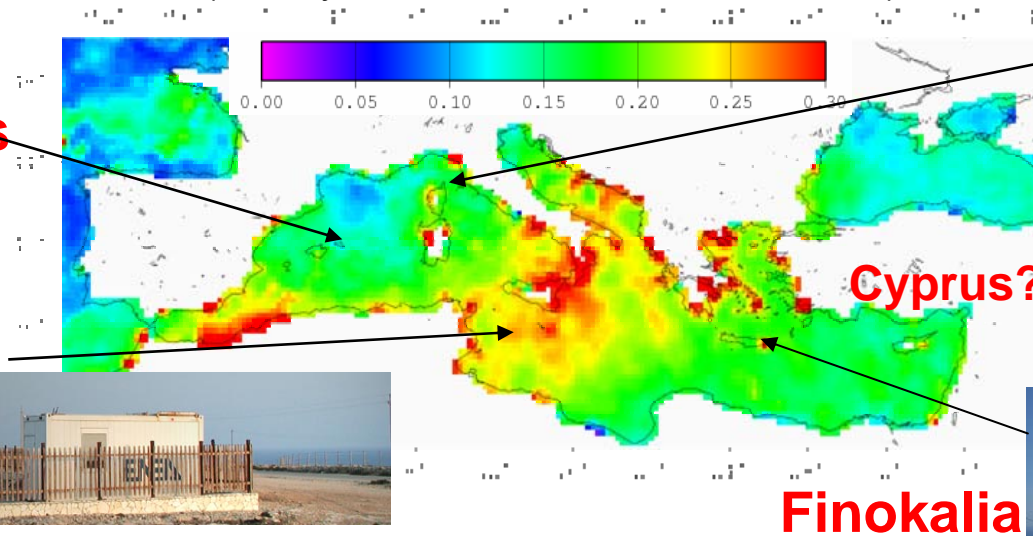


# Building a network of Mediterranean remote observatories

Summer (JJA) 2007 aerosol optical depth at 865 nm from PARASOL  
(courtesy of D. Tanré, J.-L. Deuzé and F. Ducos)

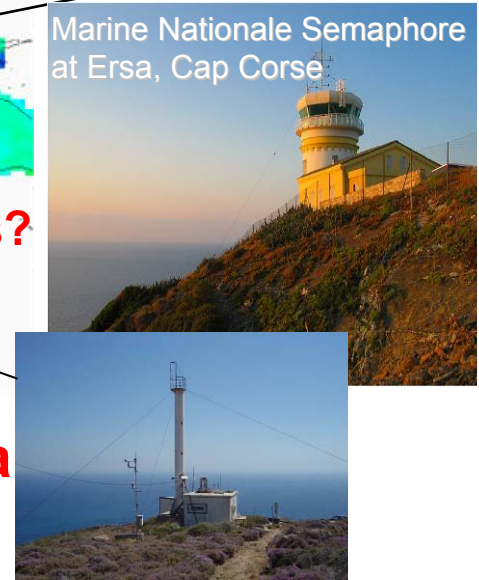
**New:  
Balearic Islands**

**Lampedusa**



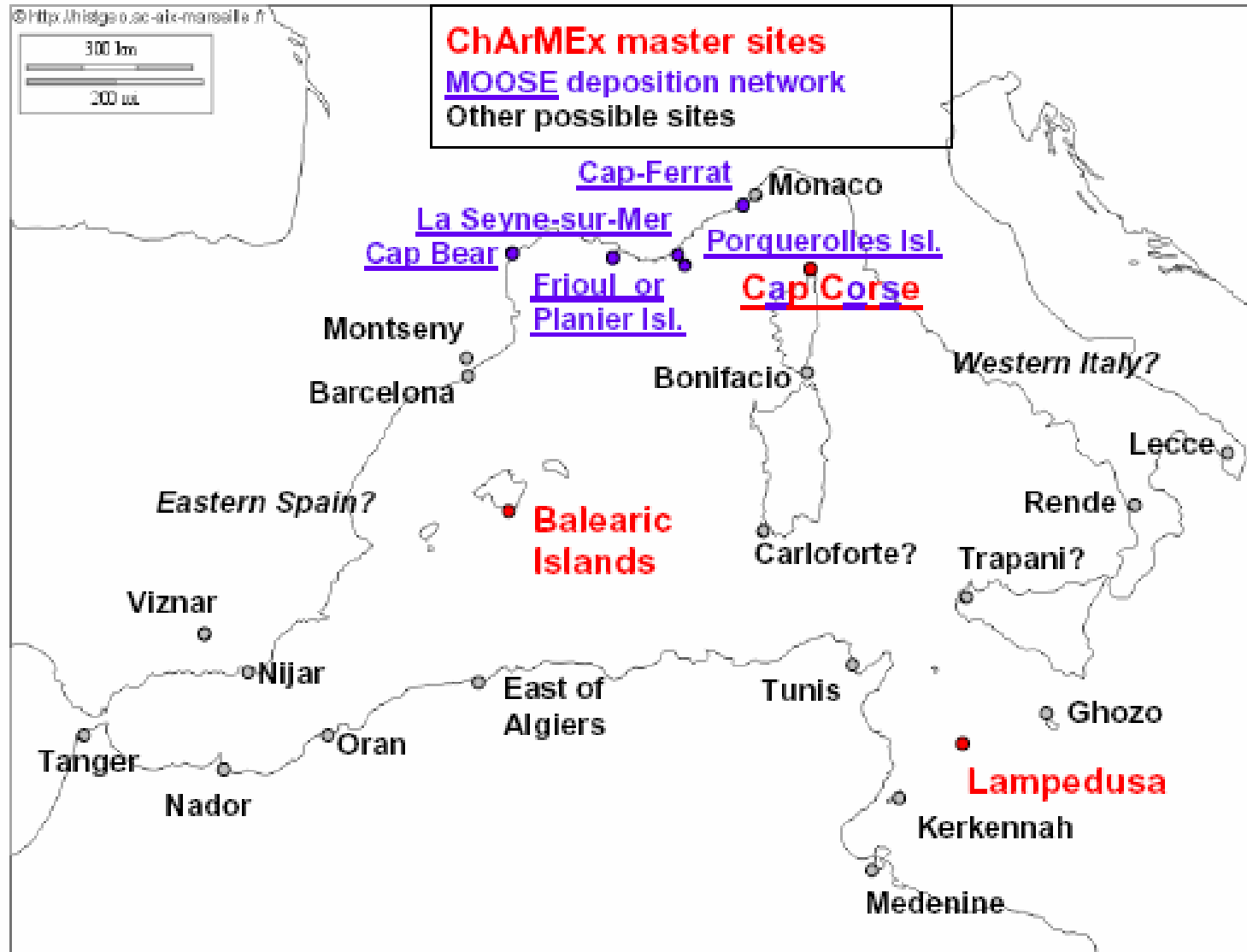
**New: Corsica**

Marine Nationale Semaphore  
at Ersa, Cap Corse



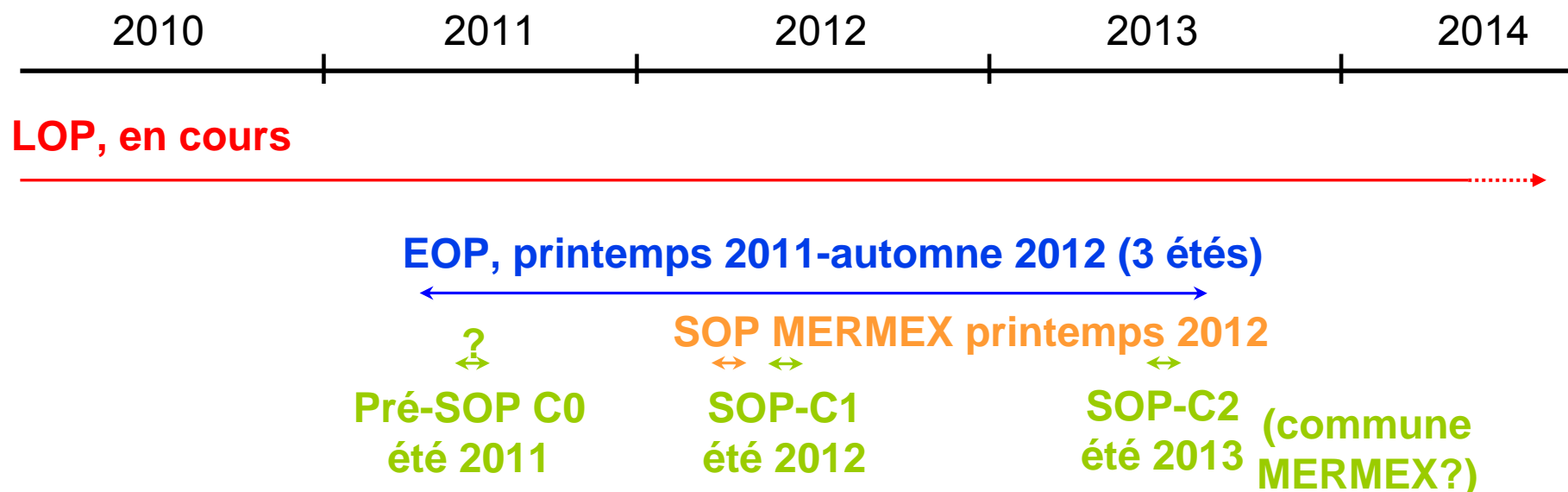
**+ existing background observatories (e.g. PAES, IAGOS...),  
air quality network,  
and secondary stations**

# Vers un réseau "dépôt"



# Calendrier des opérations ChArMEx

- ⇒ 2009: atelier international et demandes de financement
- ⇒ 2010: mise en place infrastructure observatoire Corse



Option principale SOPs d'été: 6 semaines de fin juin (poussières) à début août (feux)

- ⇒ EOP commune avec HyMeX et MERMEX
- ⇒ SOPs ChArMEX alternées ou communes avec les SOPs HyMeX-MERMEX pendant l'EOP commune



# 1st ChArMEx International Workshop

(soutien INSU et Météo-France)

⇒ **29 Jun.-1 Jul. 2009, Météo-France, Toulouse**

⇒ Posters and targeted round-tables

- About 80 participants

⇒ Objectives:

- Discuss the French proposition and possible international contributions
- Set-up an international coordination committee
- Set-up a writing team to issue a draft international project document by next autumn

# ChArMEx planned round-tables

## ⇒ SCIENCE

- SOURCES
- AGING
- TRANSPORT
- RADIATION & CLIMATE
- DEPOSITION
- MERCURY
- TRENDS
- FUTURE

## ⇒ IMPLEMENTATION

- SUPER SITES NETWORK & SURFACE MONITORING
- AIRCRAFT & BALLOONS CAMPAIGNS
- OPERATION CENTRE
- MODEL INTERCOMP.
- DATA MANAGEMENT
- FUNDING STRATEGY
- INTERNATIONAL COORD.

⇒ More information at <https://charmex.lsce.ipsl.fr>

Registration form to be sent to: [cic.toulouse@meteo.fr](mailto:cic.toulouse@meteo.fr)