

# El programa internacional HyMeX *Hydrological cycle in the Mediterranean EXperiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX



Observatori de l'Ebre (URL-CSIC)

XVII Jornades de Meteorologia Eduard Fontserè  
Dissabte 26 de novembre de 2011

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

- 1 Introducció
- 2 Objectius
- 3 Temes de recerca
- 4 Implementació
- 5 Organització
- 6 Exemple
- 7 Conclusions

El programa internacional HyMeX *Hydrological cycle in the Mediterranean Experiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions



La Mediterrània és petita, és tancada, està envoltada d'un fort relleu, té zones costaneres força urbanitzades, té nombrosos i importants rius, hi ha una gran variabilitat espacial i temporal de molts processos, ...

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

## Extremes mediterranis:

- Precipitacions intenses
- Riuades
- Forts vents
- Onades de calor
- Sequeres

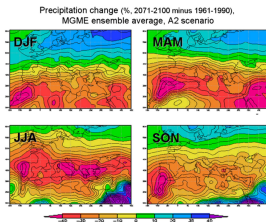
## Necessitem

- millorar la seva predictabilitat.
- entendre com variaran amb el canvi climàtic.



Tortosa 20/11/2011

- La mediterrània és un *hot-spot* del canvi climàtic (Giorgi 2006).
- Augment de la temperatura.
- Disminució de la precipitació a l'estiu.
- Augment de la variabilitat.
- ...

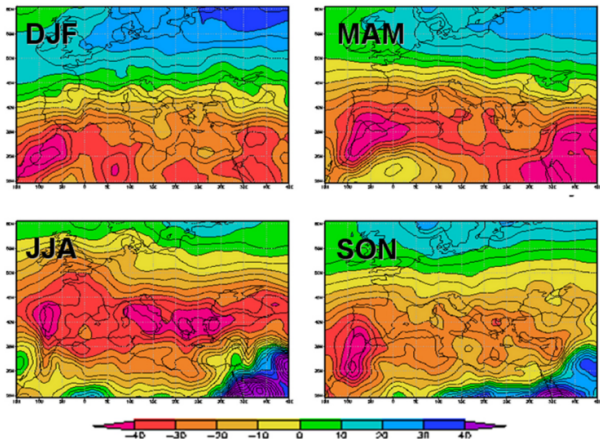


Giorgi i Lionello (2008).

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Precipitation change (% , 2071-2100 minus 1961-1990),  
MGME ensemble average, A2 scenario



Giorgi i Lionello (2008).

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

Forta variabilitat:

- en l'espai i en el temps.
- anual i interanual

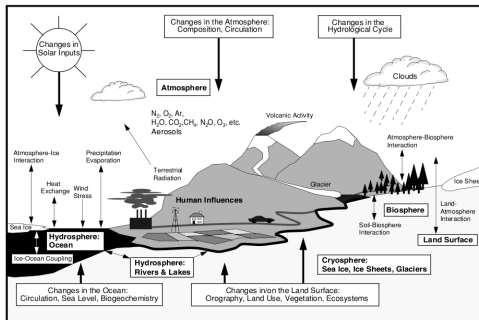
Alta densitat de població:

- forta demanda de recursos hídrics

El canvi climàtic pot empitjorar la situació, disminuint el recurs disponible i augmentant-ne la demanda.



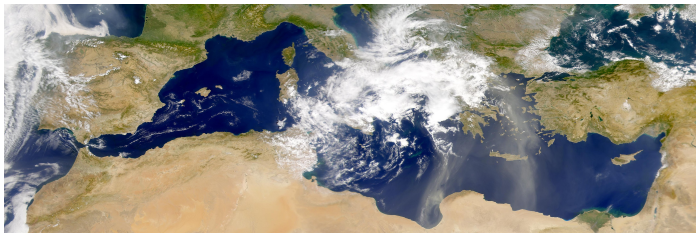
- A la Mediterrània hi ha moltes interaccions i retroaccions entre el mar, l'atmosfera i les superfícies continentals.
- Cal estudiar bé els processos a la interfície dels compartiments i els cicles de retroacció implicats.
- Cal una visió de conjunt.





El programa internacional HyMeX *HYdrological cycle in the Mediterranean EXperiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX



Per entendre millor el sistema climàtic mediterrani cal:

- millorar les observacions,
- millorar les eines de simulació.

Això ens ha de permetre:

- Quantificar més acuradament els canvis en curs.
- Millorar la nostra capacitat predictiva.
- **Dissenyar mesures d'adaptació**

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

Per millorar la previsió dels riscos hidrometeorològics cal que entenguem com processos no lineals de molt fina escala interactuen en amb processos de major escala.

Això permetrà millorar:

- els sistemes d'alerta primerenca
- les mesures de mitigació destinades a evitar la pèrdua de vides humanes.



Tortosa 2011-11-20

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

- 1 Millorar la quantificació i la comprensió del cicle de l'aigua de la Mediterrània.
- 2 Avaluar la vulnerabilitat de la societat i del sistema econòmic als esdeveniments extrems i la seva capacitat d'adaptació.

## Això implica

- Èmfasi en els esdeveniments extrems
- Monitorització i modelització del sistema mediterrani acoblat.
- Estudi de la seva variabilitat.
- Estudi de diferents escales
- Durant un període llarg de temps (10 anys)

El programa internacional HyMeX *HYdrological cycle in the Mediterranean an EXperiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de recerca

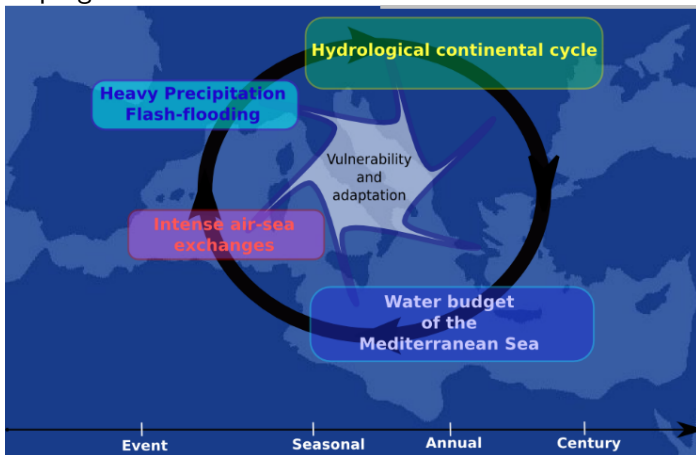
Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

El programa s'estructura entorn a cinc temes de recerca:



Aquest temes de recerca són també els cinc grups de treball (*Working Groups*).

# 1. Balanç hídric de la Mediterrània

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

## Balanç hídric de la Mar Mediterrània

$$E - P - R = G$$

El doble flux a Gibraltar  
compensa el dèficit:

- Afectant les propietats de l'oceà Atlàntic a profunditats mitjanes.

Els canvis en el balanç hídric afecten:

- el ritme de formació d'aigües denses
- circulació termohalina
- cicles biogeoquímics
- pesca
- qualitat de l'aigua.

# 1. Balanç hídric de la Mediterrània

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
an  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

## Sistema acoblat

- Per estudiar el mar cal tenir en compte l'atmosfera.
- Per estudiar l'atmosfera, cal tenir en compte el mar.
- A la Mediterrània cal tenir en compte les aportacions d'aigua dolça continental.

## Cal estudiar el sistema de manera conjunta

- Fins ara, els estudis del balanç s'han estudiat de manera separada per cada sistema.
- Els resultats no són consistents.

Per aconseguir-ho caldrà fer un important esforç d'observació, per així poder constrènyer millor els models

## 2. Cicle hidrològic continental

El programa internacional HyMeX *Hydrological cycle in the Mediterranean Experiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de recerca

Implementació

Organització

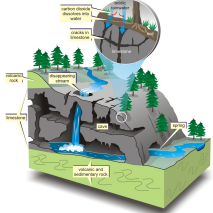
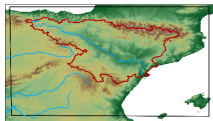
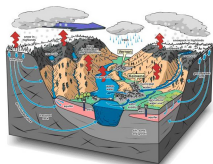
Exemple

Conclusions

Gran variabilitat en l'espai i en el temps dels processos hidrològics:

- Règim de precipitació variable.
- Marcat relleu
- Propietats geològiques
  - Carsts
- Usos dels sòls i vegetació
- Evapotranspiració

Aquesta gran variabilitat dificulta molt l'estudi del cicle de l'aigua continental a l'escala regional.



## 2. Cicle hidrològic continental

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

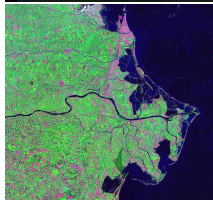
Organització

Exemple

Conclusions

Relacions amb la resta de components del sistema climàtic mediterrani.

- Aportacions d'aigua dolça al mar, incloent les aportacions difoses dels aqüífers.
- Humitat del sòl: important per a la inicialització dels models hidrològics i meteorològics.







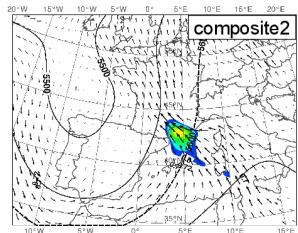
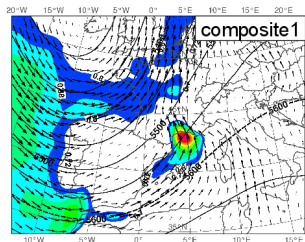
### 3. Precipitació intensa i inundacions ràpides

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Molt comuns a la mediterrània,  
típiques de la tardor.  
Ingredients:

- Depressions.
- Mar càlida.
- Orografia.
- Petites conques.



*Nuissier et al, 2011, QJRM*

### 3. Precipitació intensa i inundacions ràpides

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

#### Difícils de preveure

- Gran diversitat de processos en joc
- Interaccions no lineals a diferents escales
- Falta d'observacions sobre el mar
- Falten observacions dels processos microfísics i dinàmics dins dels sistemes convectius.

## 4. Interaccions intenses entre el mar i l'atmosfera

El programa internacional HyMeX *Hydrological cycle in the Mediterranean Experiment*

Pere Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

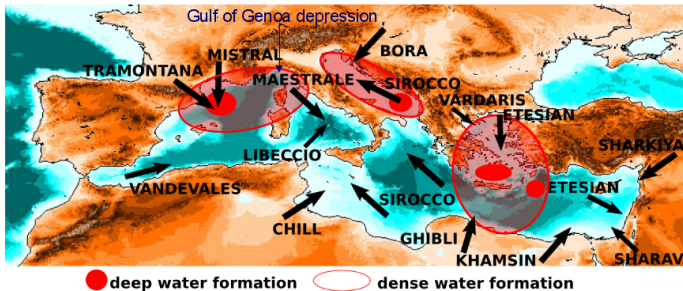
Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions



Els forts vents causen interaccions intenses mar-atmosfera, que afecten ambdós sistemes.

De la tardor fins l'hivern:

- destratificació de la capa de mescla
- convecció oceànica a punts específics
- formació d'aigües denses

## 4. Interaccions intenses entre el mar i l'atmosfera

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
an  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

Les escales dels processos dinàmics del mar i l'atmosfera són molt diferents:

- Hi ha força incògnites encara.
- Hi manquen dades.

Aquests processos tenen impactes sobre:

- Els ecosistemes marins
- El balanç hídric mediterrani
- La circulació termohalina

## 5. Vulnerabilitat social i adaptació

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

- Els processos que hem vist tenen riscos associats.
- Canviaran amb el canvi climàtic.
- La vulnerabilitat està augmentant:
  - Augment de la població.
  - Augment de la urbanització.
  - Migracions.
- El comportament humà influeix la vulnerabilitat.



## 5. Vulnerabilitat social i adaptació

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

Per millorar ens cal:

- Entendre millor els processos físics i la seva predictabilitat.
- Entendre el comportament de les persones enfront als riscos en un món molt canviant.
- Entendre els efectes dels esdeveniments extremes sobre els ecosistemes i els serveis que aquests ens proporcionen.

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

**Implementació**

Organització

Exemple

Conclusions

## Dos grans eixos

- 1 Observació
- 2 Modelització



El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

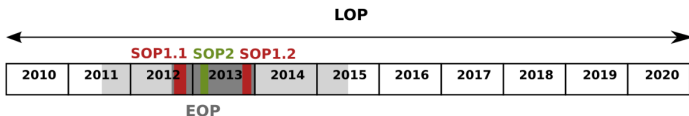
**Implementació**

Organització

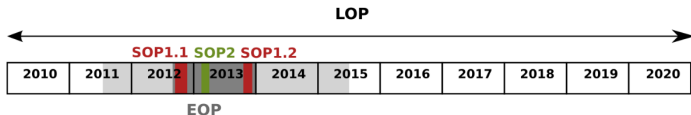
Exemple

Conclusions

Tres tipus de períodes d'observació.



## Tres tipus de períodes d'observació.



## Període d'observació a llarg terme (LOP)

- 10 anys (2010-2020)
- Tot el sistema acoblat.
- Variabilitat estacional i interanual.
- Balanç hídric.
- Tota la mediterrània.
- Mitjans operatius actuals.

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

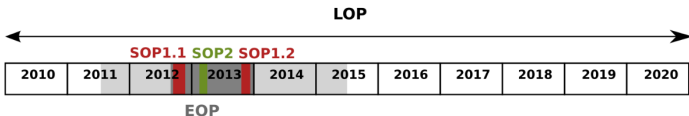
Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

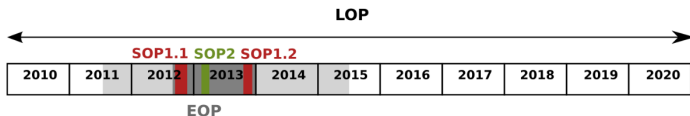
Tres tipus de períodes d'observació.



## Períodes d'observacions intensificades (EOP)

- 4 anys.
- Balanç hídric.
- Centrat sobre àrees específiques.
- Intensificació de les observacions operatives actuals

Tres tipus de períodes d'observació.



## Períodes d'observació especial (SOP)

- Mesos.
- Obtenció de dades detallades per a estudiar processos clau.
- Esdeveniments de gran impacte.
- Mitjans d'observació dedicats (fixes, mòbils i aeris)

El programa internacional HyMeX *HYdrological cycle in the Mediterranean an EXperiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de recerca

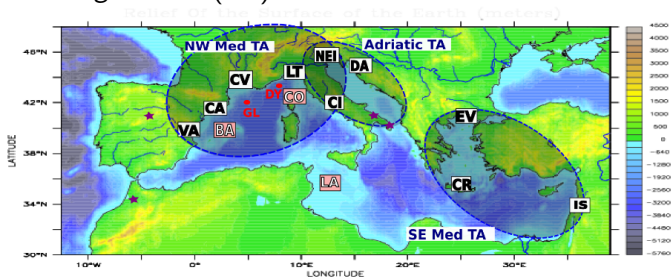
Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

Tres target areas (TA).



El programa internacional HyMeX *HYdrological cycle in the Mediterranean EXperiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions



- Precipitacions intenses
- Formació d'aigües denses al golf de Lleó
- Forts vents
- Ciclogènesi
- Dues grans conques mediterrànies.
- Gran nombre de petites conques amb fort pendent.

El programa internacional HyMeX *HYdrological cycle in the Mediterranean EXperiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

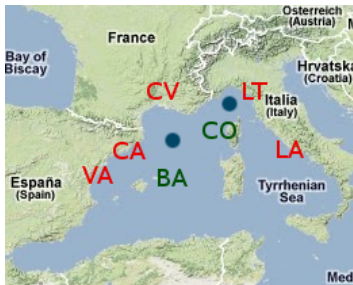
Temes de recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions



- Zones hidrometeorològiques.
- Zones pilot.
- Super zones.
- Dues illes per a observar el flux que alimenta els processos fortament precipitants.
- Dues zones equipades amb boies i ancoratges per a observacions oceàniques.

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

**Implementació**

Organització

Exemple

Conclusions

## Atmosfera:

- 1 Mitjans aeris
- 2 Globus per a la capa límit
- 3 Lídars
- 4 Perfiladors verticals de vent.
- 5 Ràdars
- 6 ...

## Oceà

- 1 Gliders
- 2 Vaixells instrumentats
- 3 Drifters
- 4 Boies
- 5 Vaixells d'oportunitat
- 6 ...



## L'estratègia de modelització va íntimament lligada amb l'estratègia d'observació

- 1 Millora de models acoblats (AORCM), desenvolupament d'un joc de projeccions climàtiques regionals.
- 2 Millora dels sistemes de predicció determinista dels esdeveniments convectius de gran impacte.
- 3 Sistemes de modelització d'*ensemble* d'esdeveniments intensos. Acoblament amb models hidrològics.
- 4 Simulació hidrològica
  - 1 Conca mediterrània amb assimilació de dades.
  - 2 Conques pilot.
  - 3 Processos
- 5 ...

El programa internacional HyMeX  
*HYdrological cycle in the Mediterranean EXperiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

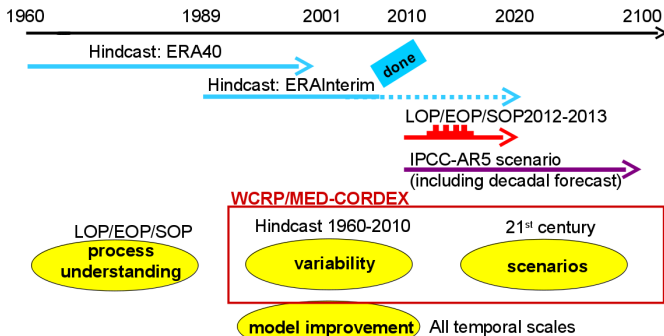
Temes de recerca

Implementació

Organització

Exemple

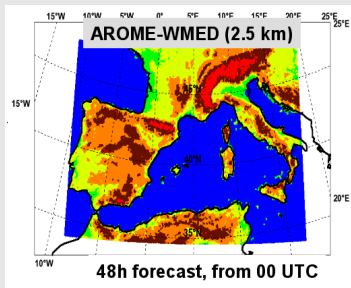
Conclusions



HyMeX TTM3 – coord: P. Ruti & S. Somot

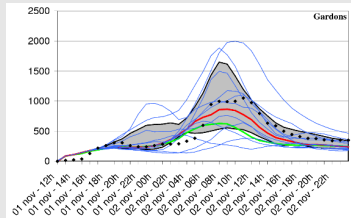
## Arome-WMED

- 1 Model de mesoscala determinista operatiu
- 2 Assimilació en temps real (radar, ...)



## ISBA-TOPMODEL

- 1 Riuades
- 2 Predicció horària de precipip, basada en un *ensemble* basat en Arome (2.5 km)
- 3 Predicció probabilista del cabal



El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

**Organització**

Exemple

Conclusions

## Documents

- 1 *White book* (2008)
- 2 *International Science Plan* (2010)
- 3 *International Implementation Plan* (en elaboració)

L'ISP és un interessant estat de l'art.

Els documents són accessibles a la pàgina web del programa:  
<http://www.hymex.org>.

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

**Organització**

Exemple

Conclusions

## *International Science Plan*

- Basat en els cinc temes de recerca
- Treball estructurat en cinc *working groups*

## *International Implementation Plan*

Els *task teams* estan agrupats en tres grups:

- 1 Observacions (TTO)
- 2 Modelització (TTM)
- 3 Suport

Cadascun d'aquests grups conté un gran nombre de *teams*.

El programa internacional HyMeX *Hydrological cycle in the Mediterranean Experiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

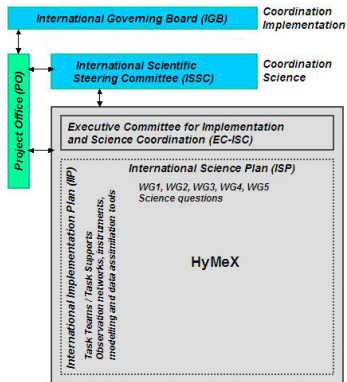
Temes de recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions



## International Scientific Steering Committee

### Chair:

- P. Lionello
- P. Drobinski
- V. Ducrocq

### Membres espanyols:

- J. Font
- V. Homar
- D. Saurí
- J. Tintore

El programa internacional HyMeX *Hydrological cycle in the Mediterranean Experiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de recerca

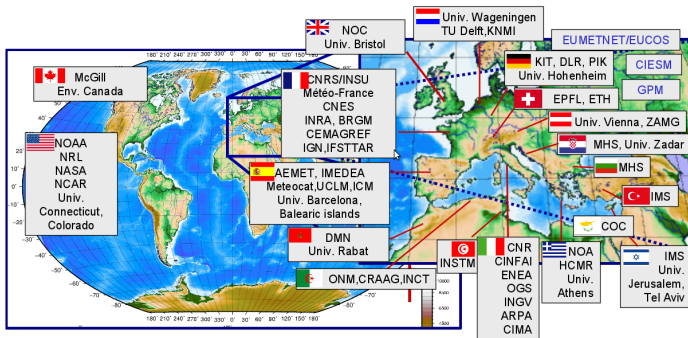
Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

## Hymex està fortament internacionalitzat



S'estan organitzant capítols nacionals del projecte.

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

- Espanya és un dels majors contribuents a HyMeX i un clar beneficiari del programa.
- Situació geogràfica estratègica. Hi tenen lloc tots els processos interessants per al programa.
- Molts grups de recerca treballen i col·laboren internacionalment en els temes d'HyMeX.
- Els centres operatius registren dades molt interessants pel programa.
- HyMeX.es facilitarà la coordinació dels grups i institucions que hi participen.
- Oportunitat per a influir en l'agenda de recerca internacional.

IC3, IMEDEA, UIB, UPV, OE, US, UCM, UCIM, AEMET, SMC, ICTJA, UB, ICM, UM, CSIC, UPM, UAB, CHJ, UM, ...



El programa internacional HyMeX *HYdrological cycle in the Mediterranean Experiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX



- S'han organitzat ja 5 *workshops*: Toulouse (2007), Palaiseau (2008), Heraklion (2009), Bolònia (2010), Menorca (2011)
- El proper serà Primosten (Croàcia), aquesta primavera.

Introducció

Objectius

Temes de recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

El programa internacional HyMeX *Hydrological cycle in the Mediterranean Experiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

- HyMeX té el suport del *Joint Scientific Committee* del *World Weather Research Program* (WWRP) i del programa WWRP/THORPEX (esdeveniments meteorològics d'alt impacte) .
- HyMeX és un *Regional Hydroclimate Project* (RHP) del *World Climate Research Program* WCRP/GHP (projectes hidroclimatològics GEWEX).
- HyMeX dona suport a les activitats regionals de MED-CORDEX incloses al programa WCRP/CORDEX en el marc de l'IPCC.
- Forta relació amb MEDCLIVAR.



El programa internacional HyMeX *HYdrological cycle in the Mediterranean EXperiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de recerca

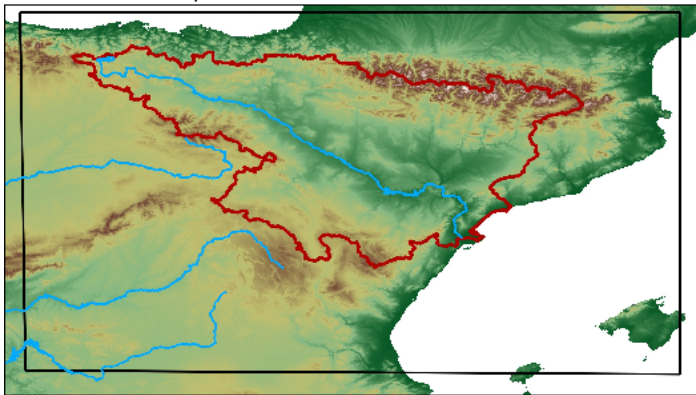
Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

Projecte d'implementació d'un model hidrològic distribuït per al càlcul del balanç hídric.



L'àrea d'estudi és típicament HyMeX.

El programa  
internacional  
HyMeX

*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

## Requeriments d'HyMeX

- Millorar el coneixement del balanç hídric mediterrani.
- Entendre millor els processos (vegetació, neu, zones càrstiques, ...)
- Comparació de resultats i transferència de coneixement.
- Estudiar l'impacte del canvi climàtic sobre el balanç.

## Solució triada

- Model de base física.
- Aplicable a diferents conques.
- Molt adequat per als estudis d'impacte del canvi climàtic.

## SAFRAN-ISBA-MODCOU (França)

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

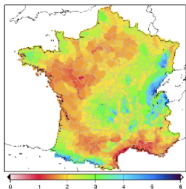
Implementació

Organització

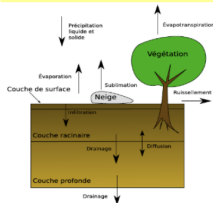
Exemple

Conclusions

**SAFRAN**  
Atmosphere  
8 km

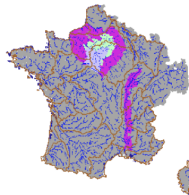


**SURFEX  
(ISBA 3-L)**  
Land surface  
8 km



Météo-France

**MODCOU**  
Routing  
Underground



École de Mines de Paris

El programa internacional HyMeX *Hydrological cycle in the Mediterranean Experiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

## Desenvolupat i operatiu a Météo-France

- Previsió de cabals a tot França
- Monitorització del balanç hídric
- Monitorització de la neu
- Reanàlisi de 50 anys: 1970-2008

## Recerca

- Impactes del canvi climàtic
- Millora de la simulació de superfície
- Assimilació de dades
- . . .

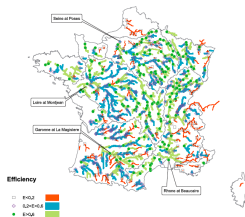
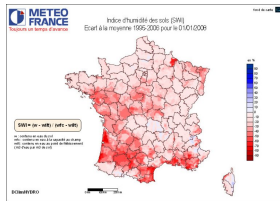


Figure 10. Spatial representation of the efficiency for each river gauge and the corresponding river network.



El programa  
internacional  
HyMeX  
*Hydrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

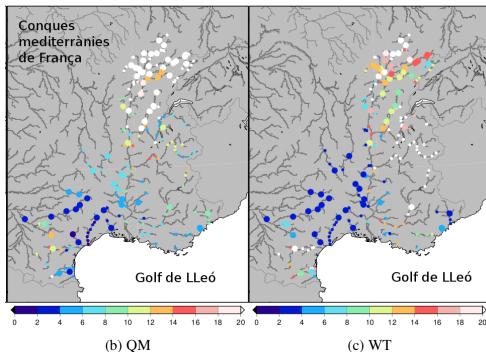
Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

- Molt adequat per als estudis d'impacte del canvi climàtic
- Exemple: Període de retorn a finals de s. XXI (en anys) del cabal que a finals del s. XX tenia un període de retorn de 10 anys utilitzant dos mètodes de *downscaling* diferents.



Quintana-Seguí et al (2011)

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

## Observatori de l'Ebre (URL - CSIC)

### Col·laboracions internacionals

- Météo-France
- Météo-Marroc i SHMB

### Col·laboracions nacionals

- AEMET
- Grup GAMA (UB)

Ara estem implementant un prototip amb 1 any de dades.



## Requeriments

- 1 Base de dades reticular de les variables necessàries per a forçar un model de superfície
  - Precipitació, Temperatura, Humitat Relativa, Vent, Nubositat, Radiació visible i infraroja descendent.
- 2 Base de dades per a entrenar mètodes de downscaling estadístic.

## SAFRAN

Analitza les variables meteorològiques a partir de les observacions i una sortida d'un model mitjançant interpolació òptima.

- 5 km, 1h

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

- Observacions:
  - 1 any de dades (2009/10)
  - milers d'estacions de precipitació i centenars d'estacions per les altres variables.
- *First guess*: HIRLAM 5km.
- Comparació amb SPAN.

Variable	< <i>Biaix</i> >				< <i>RMSE</i> >			
	SF-M	SFR-M	SP	HIR	SF-M	SFR-M	SP	HIR
T (°C)	-0.0	-0.3	-0.6	-0.8	1.0	1.4	1.9	2.2
W (m/s)	-0.3	-0.4	-0.2	0.5	1.1	1.1	1.5	2.0
HR (%)	0	0	-1	-1	7	8	10	13
P (mm/d)	-1.3	-1.1	-1.8	-4.0	6.4	6.4	7.4	11.7

- Resultats molt comparables als de França

# Implementació i validació de SAFRAN

El programa  
internacional  
HyMeX  
*Hydrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

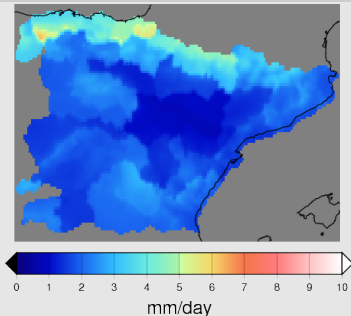
Organització

Exemple

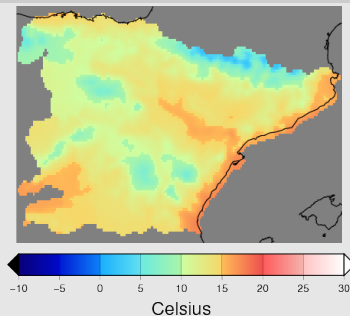
Conclusions

- Hem implementat amb èxit SAFRAN sobre l'àrea d'estudi i l'hem validat, obtenint bons resultats.
- SAFRAN és una eina amb aplicacions diverses.

## Precipitació mitjana 2009/10



## Temperatura mitjana 2009/10



# Simulació del balanç hídric amb SURFEX

El programa internacional HyMeX *Hydrological cycle in the Mediterranean Experiment*

Pere Quintana Seguí i l'equip d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de recerca

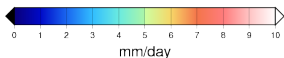
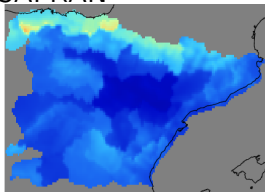
Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

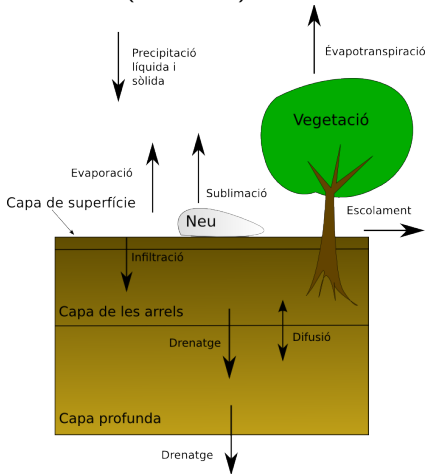
## SAFRAN



## ECOCLIMAP



## SURFEX (ISBA-3L)

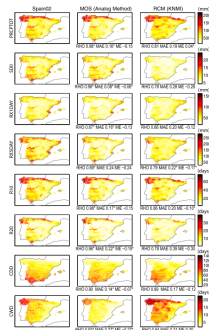


## Requeriments

- Volem estudiar l'impacte del canvi climàtic.
- Necessitem escenaris climàtics a alta resolució.
- Necessitem mètodes de *downscaling* adaptats a la Mediterrània.

## Estudi

- Mètode de *downscaling* tipus MOS-anàlegs per a RCM.
  - La precipitació és predictor i predictand.
- Validació dels principals índexos d'extrems.



Turco et al.  
(2011) JGR, Grup  
GAMA (UB).

El programa  
internacional  
HyMeX  
*Hydrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions

- 1 HyMeX és un prgorama molt ambiciós
- 2 Estudi global del cicle hidrològic mediterrani.
- 3 Sistema acoblat.
- 4 Millorarà la qualitat i la quantitat de les dades disponibles.
- 5 Millorarà les eines de simulació.
- 6 Millorar de la nostra capacitat de preveure els riscos hidrometeorològics.
- 7 Millora del coneixement del sistema climàtic mediterrani
- 8 Producció d'escenaris climàtics més fiables.
- 9 Millor coneixement sobre la vulnerabilitat.
- 10 Aportarà millor informació per a fer polítiques d'adaptació.

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

**Conclusions**

- 1 Espanya és clau per al programa.
- 2 Podrem aportar gran quantitat de dades
- 3 Els resultats del projecte ens seran molt útils.
- 4 És una oportunitat per
  - 1 reforçar vincles a nivell nacional i internacional,
  - 2 influir sobre la recerca internacional en un tema que ens cau molt aprop.

El programa  
internacional  
HyMeX  
*HYdrological  
cycle in the  
Mediterranean  
EXperiment*

Pere  
Quintana  
Seguí i  
l'equip  
d'HyMeX



Observatori  
de  
l'Ebre

Introducció

Objectius

Temes de  
recerca

Implementació

Organització

Exemple

Conclusions