

Problèmes des nuages bas d'AROME et d'ARPEGE : utilisation des sites de mesure

Y. Seity, E. Bazile (CNRM) &
Jean-Charles Dupont (IPSL)

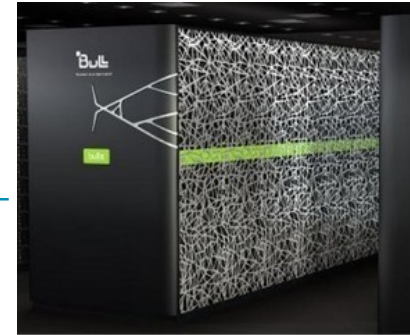
Journée scientifique du SIRT
Paris, Jussieu 23 Juin 2016

Plan

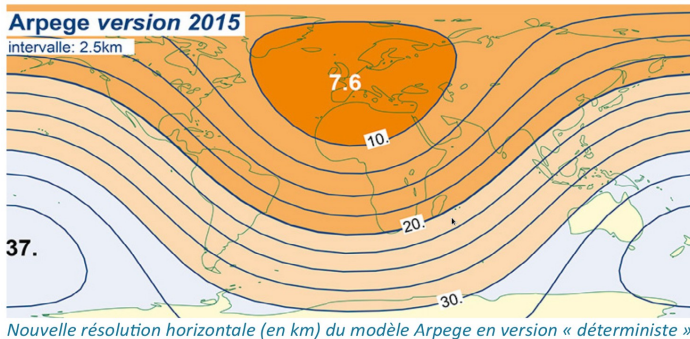
- La couche limite d'ARPEGE et d'AROME et les problèmes de nuages bas vus par les prévis.
- Les sorties sur site d'ARPEGE et d'AROME
- 3 cas de nuages bas sur le SIRTa.

Operational Weather Forecasting system

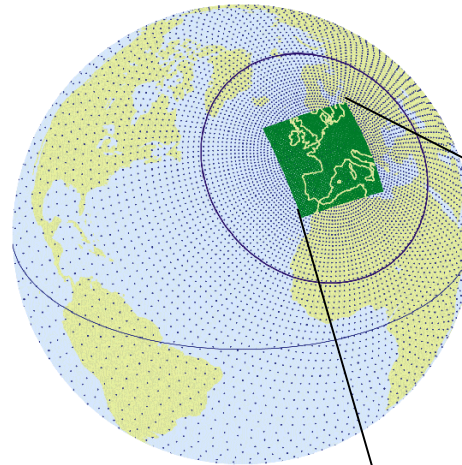
a wide range of spatial and temporal scale : global



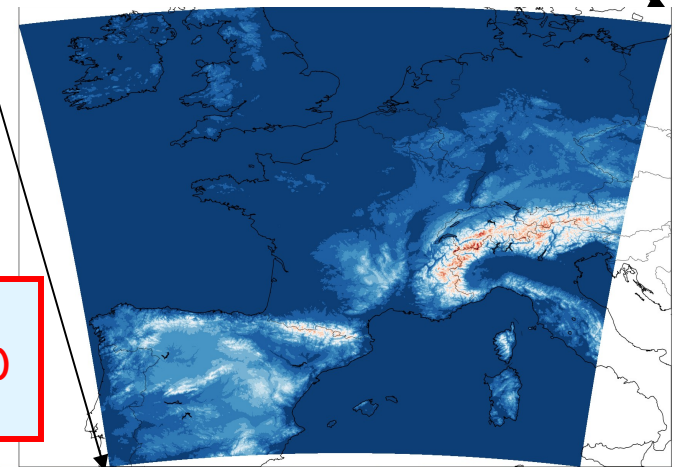
BULLX B700 DLC
513TFlops 990 nodes



Nouvelle résolution horizontale (en km) du modèle Arpege en version « déterministe »



CRM AROME 1.3km



CRM AROME 1.3km
L90 (1536 x 1440 points)
3DVar (1h cycle)

Global ARPEGE-IFS: forecasts every 6 hours up to 114h. **dx=7.5 km** over France, and 35 over Australia

T1198 with stretching factor **c=2. 2.**
L105 first level 10m

4DVar Inc Data Assimilation system
135km and 50km



Physique des modèles ARPEGE et AROME

	ARPEGE & LAM	ARPEGE & LAM (2017)	Physics for the convective scale model(AROME)
Surface	ISBA(Noilhan,Planton (89), Giard, Bazile(2000))	SURFEX (Masson et al., 13): surface modelling platform	
Radiation	RRTM (Mlawer, 97) + SW6* (Fouquart 80, Morcrette 01)		
Turbulence	1.5 order scheme prognostic TKE (Cuxart et al., 00)		
Mixing length	Non local, buoyancy based (Bougeault-Lacarrère, 89)		
PBL thermals/shallow	KFB (Bechtold et al. 2001)	New scheme PCMT	PMMC09 (Pergaud et al., 09)
Clouds	PDF based: (Smith, 90) or (Bougeault, 82)		
Microphysics	Bulk scheme with 4 prog. var. (Lopez, 02)		Bulk scheme** 5 prog. var. (Pinty and Jabouille, 98)
Convection	Moisture Convergence (Bougeault 85)	New scheme PCMT (5 prog. var) (Piriou et al., 07) and (Gueremy, 11)	x
Sub oro. effects	Catry-Geleyn (08)		x

Nuages bas d' AROME et d'ARPEGE selon les previs

- Plutôt une sous estimation des nuages bas d'AROME sur terre et aussi sur mer
- Depuis avril 2015 ARPEGE semble aussi sous estimer les nuages bas, est-ce lié à la résolution horizontale/verticale ? Autres ? Moins strato-cu sur océan ...
- Nos partenaires HIRLAM-ALADIN avec AROME ont plutôt l'inverse avec trop de nuages bas en particulier sur mer !

Nuages bas d' AROME et d'ARPEGE

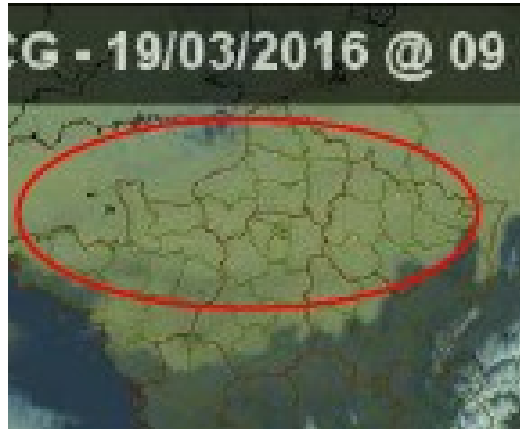
- Groupe de travail (MF, KNMI, SMHI) sur ce problème, réunion en Nov 2015 au SMHI
 - le KNMI utilise un autre schéma de convection peu profonde, moins actif que celui d'AROME → explique probablement la sur-estimation sur mer
 - des tests avec une autre turbulence sont menées par le KNMI pour augmenter le mélange mais les résultats sont mitigés selon les situations
- Coté CNRM : plusieurs modifications sont testées sur différentes situations: différents entraînements, fermeture dans la convection peu profonde
- Comparaison avec les sorties du KNMI sur la France

Sorties sur site d'ARPEGE et d'AROME

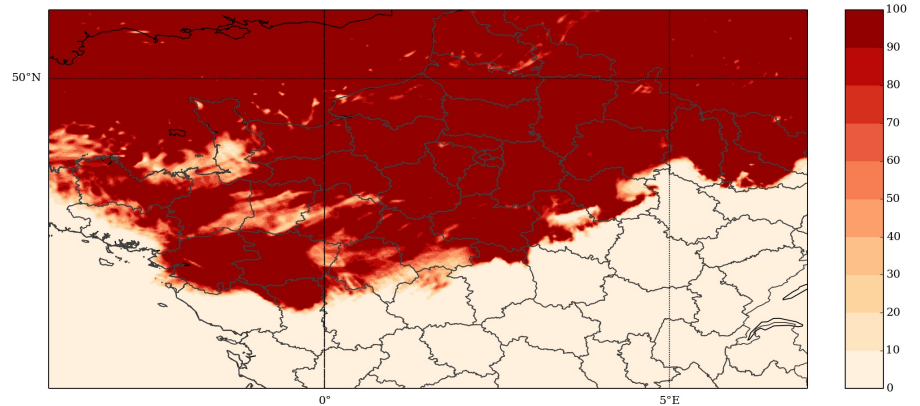
- **Sorties d'ARPEGE : fichier NetCdf et ASCII**
 - NetCdf contient toute la verticale du modèle, les variables, les flux, les advections, w etc ...
 - ASCII contient UNIQUEMENT des champs de surface: T2m, T30m, Rh, ff, SWD, LWU,H, LE, evap, mom., LWd, Swu, ...
 - **SIRTA (67%veg, et 33%sol nu)**, Cabauw, Toulouse (depuis juin 2004), Lindenberg (depuis mars 2005), Lannemezan (10/2004), Dome-C (09/2011), ARM-SGP (03/2005, utilisé dans CAUSES)
- **2 types de sorties d'AROME (ASCII) : SIRTA (2pts: pt + proche 67% ville et 33 % culture et le second 100% culture)** envoyé avec ARPEGE depuis Juillet 2015, Cabauw, Lindenberg, Col de Porte, Lac blanc...
 - celles extraites du modèle OPER (12 pts)
 - celles d'un mini-AROME (en config OPER) en AD d'ARPEGE (Sodankyla) ou d'AROME-France. Le mini-AROME couplé à AROME-France ou ARPEGE permet d'utiliser les DDH et à terme de produire le même fichier NetCdf qu'ARPEGE (SIRTA, Cabauw, Toulouse avec DDH-16pts)

Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE (Cas du 19-03-2016)

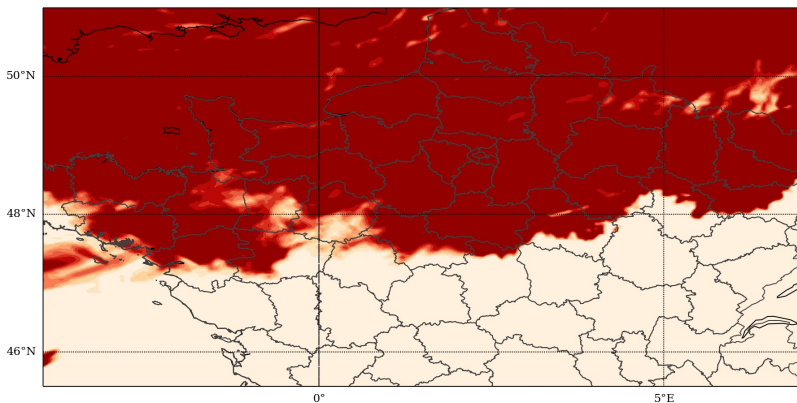
- New case 19th March 2016 @ 09TU:



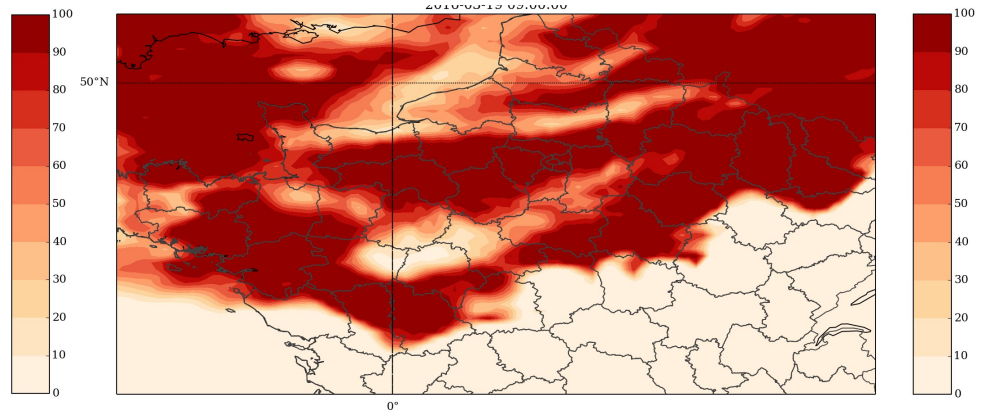
AROME Oper Base 00TU + 9H



HARMONIE-KNMI Base 00TU + 9H



ARPEGE Oper Base 00TU + 9H

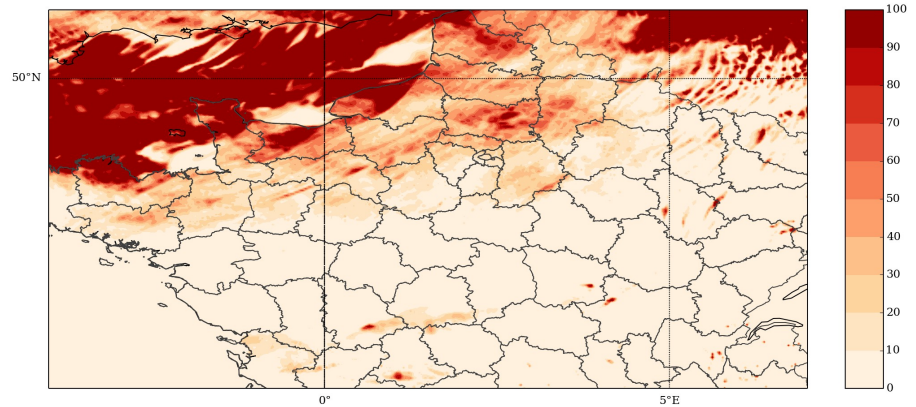


Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE (Cas du 19-03-2016)

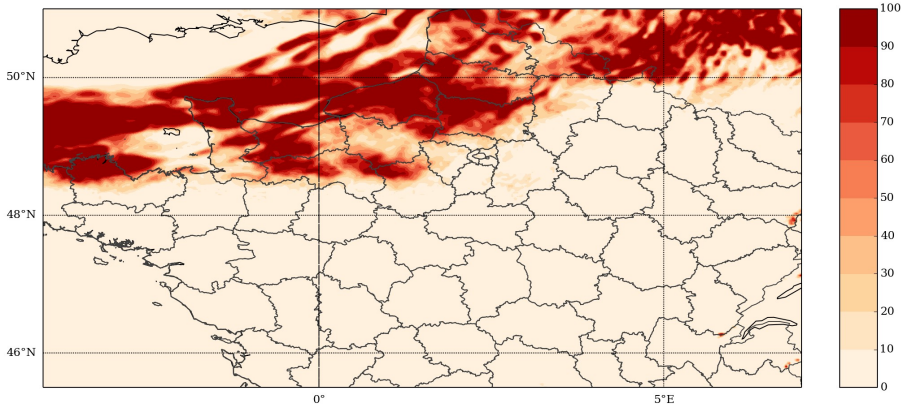
- New case 19th March 2016 @ 15TU:



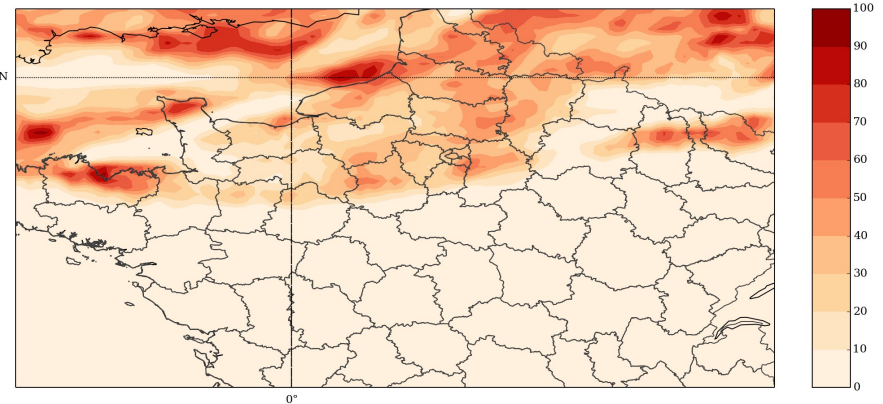
AROME Oper Base 00TU + 15H



HARMONIE-AROME-KNMI Base 00TU + 15H



ARPEGE Oper Base 00TU + 15H

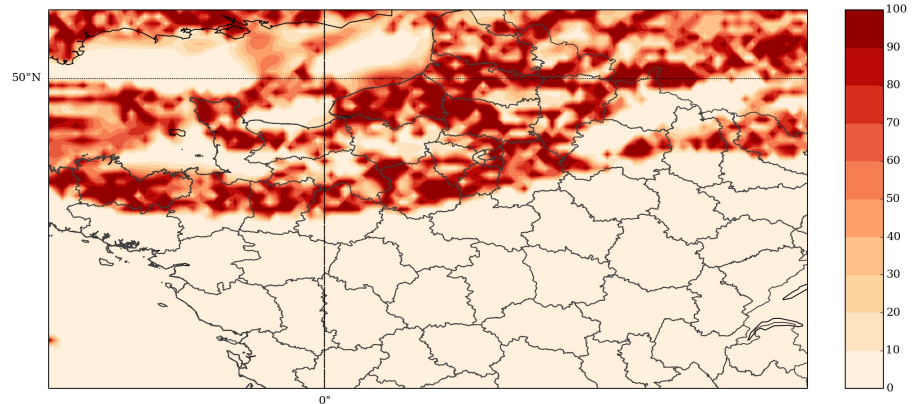


Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE (Cas du 19-03-2016)

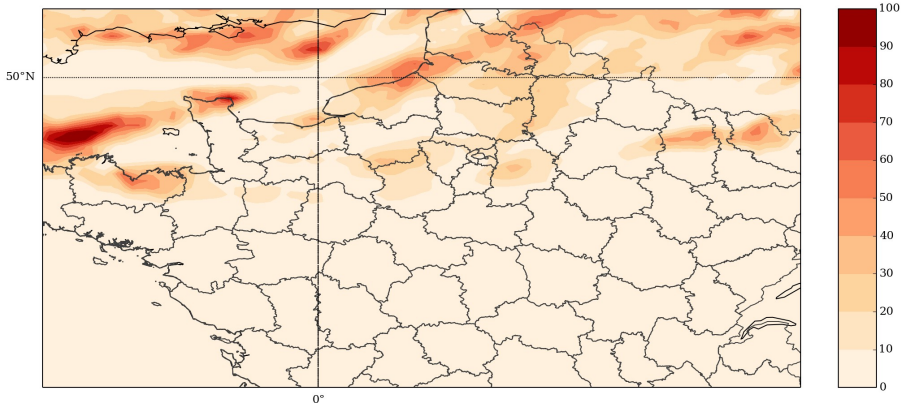
- New case 19th March 2016 @ 15TU:



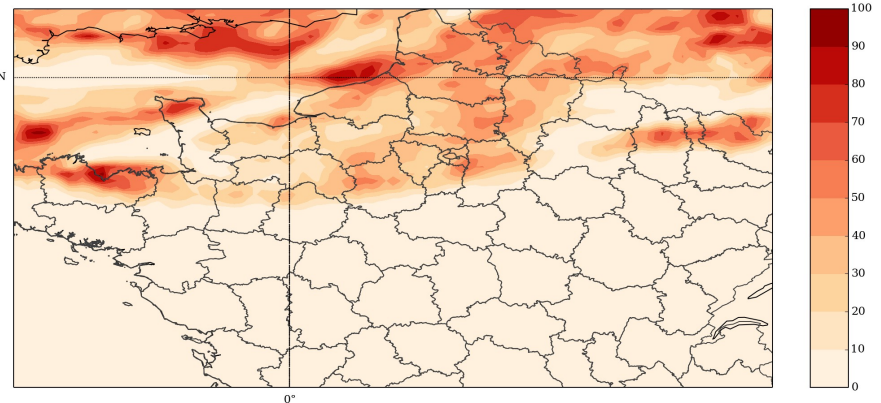
ARPEGE-PCMT Base 00TU + 15H



ARPEGE-EFB Base 00TU + 15H



ARPEGE Oper Base 00TU + 15H

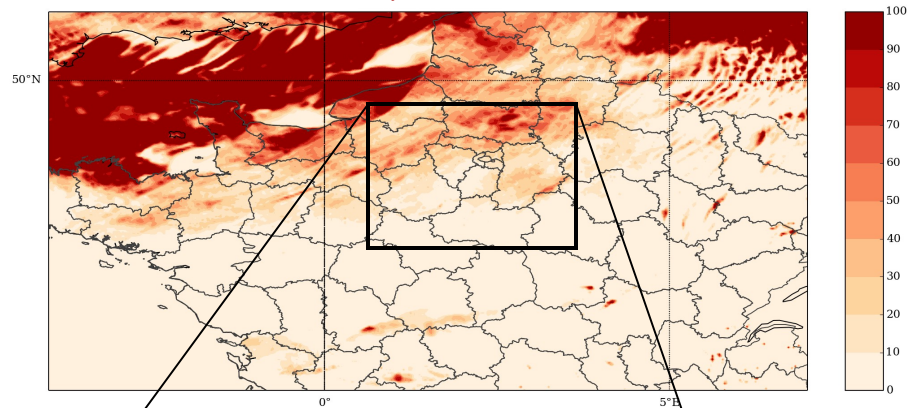


Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE

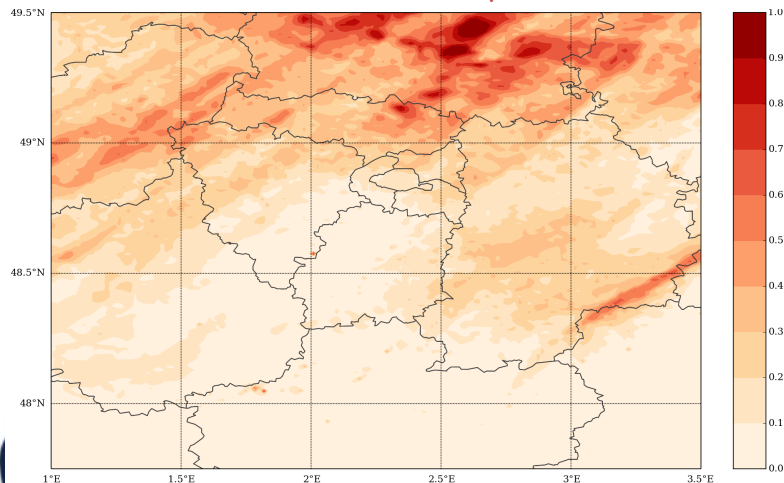
- New case 19th March 2016 @ 15TU: experiments with AROME-Site



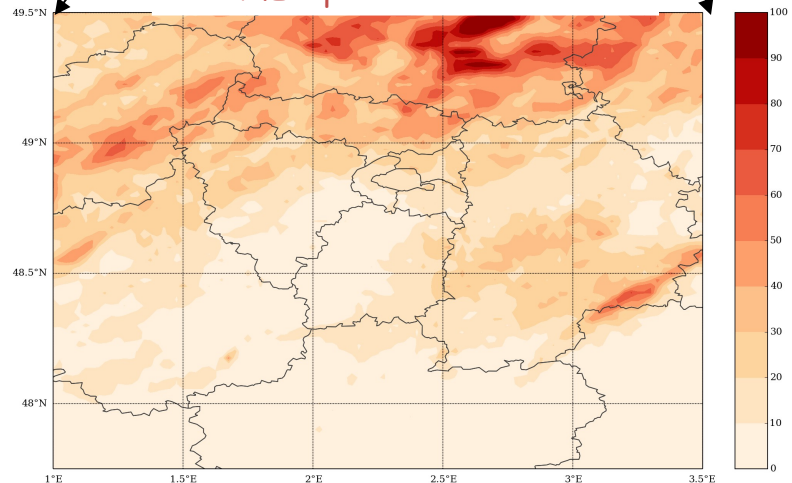
AROME Oper Base 00TU + 15H



AROME-Site LBC from AROME-Oper Base 00TU + 15H



AROME Oper Base 00TU + 15H

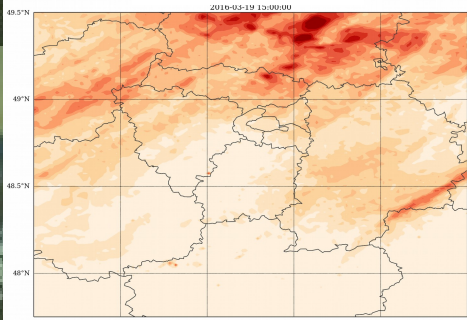


Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE (Cas du 19-03-2016)

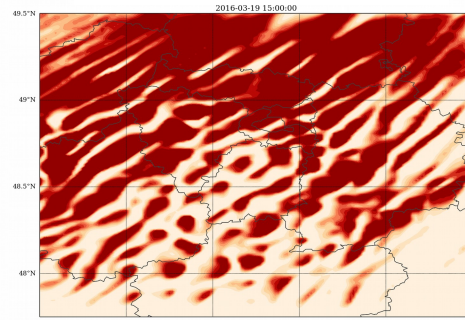
- New case 19th March 2016 @ 15TU: experiments with AROME-Site



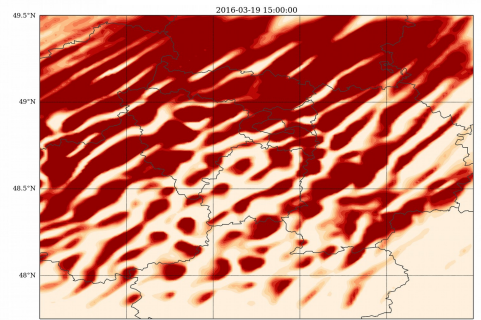
AROME-Site



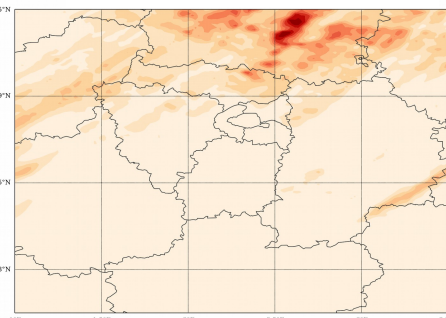
AROME-Site no EDMF



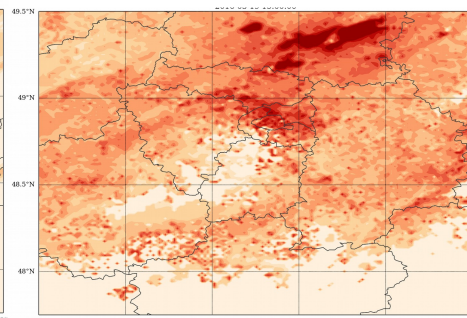
AROME-Site + KFB



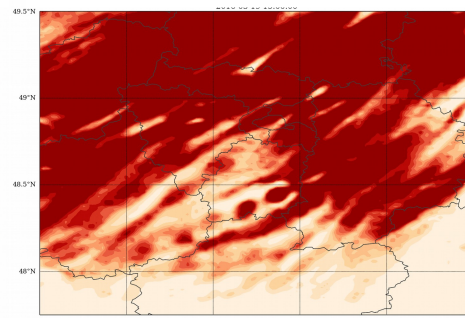
AROME-Site + BIGAU



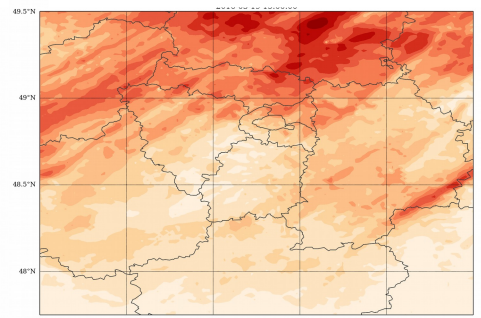
AROME-Site + Updraft=RHCF



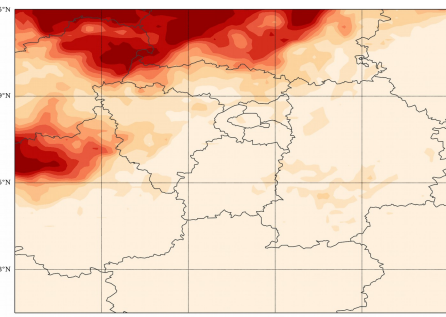
AROME-Site + Updraft=RAHA



AROME-Site + Cloud=STAT



HARMONIE-AROME-KNMI

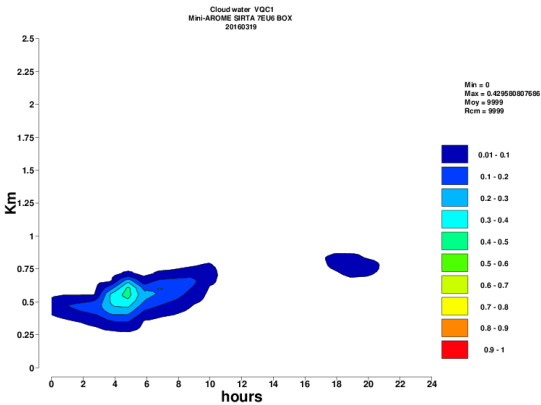


Plusieurs options disponibles et testées ...mais aucune ne semble satisfaire l'ensemble des cas ...

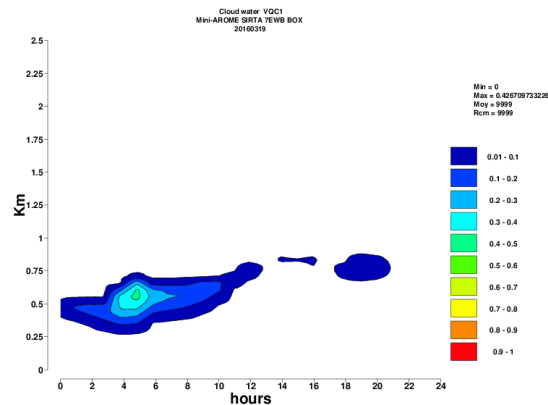
Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE (Cas du 19-03-2016)

- 19 Mars 2016 : Eau nuageuse totale (16pts)

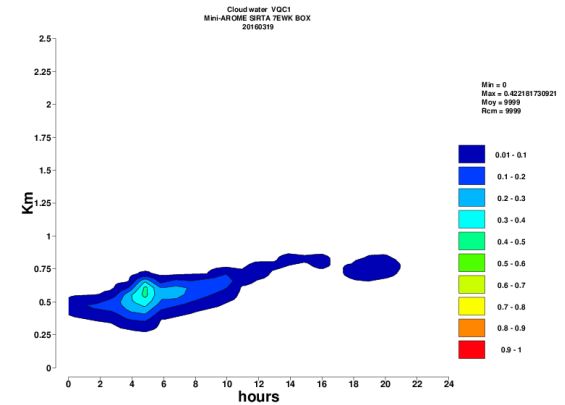
AROME-Site



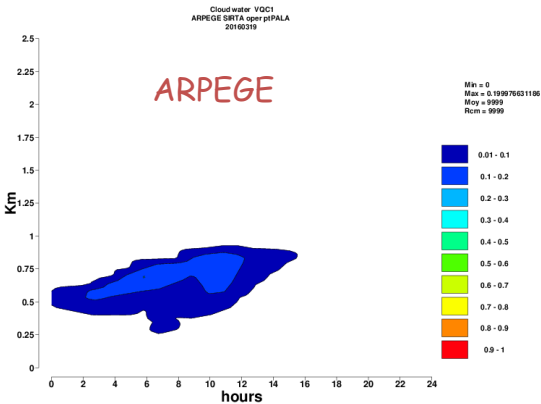
AROME-Site no EDMF



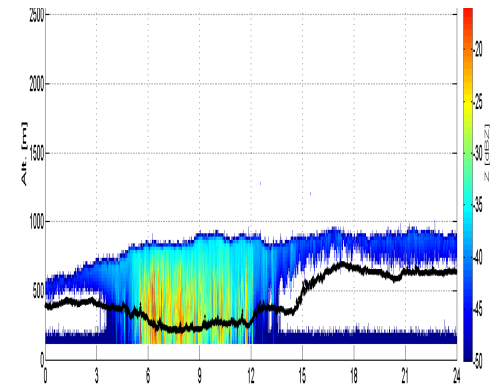
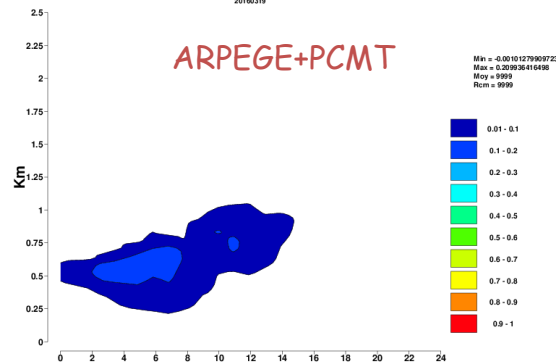
AROME-Site + Updraft=RAHA



ARPEGE

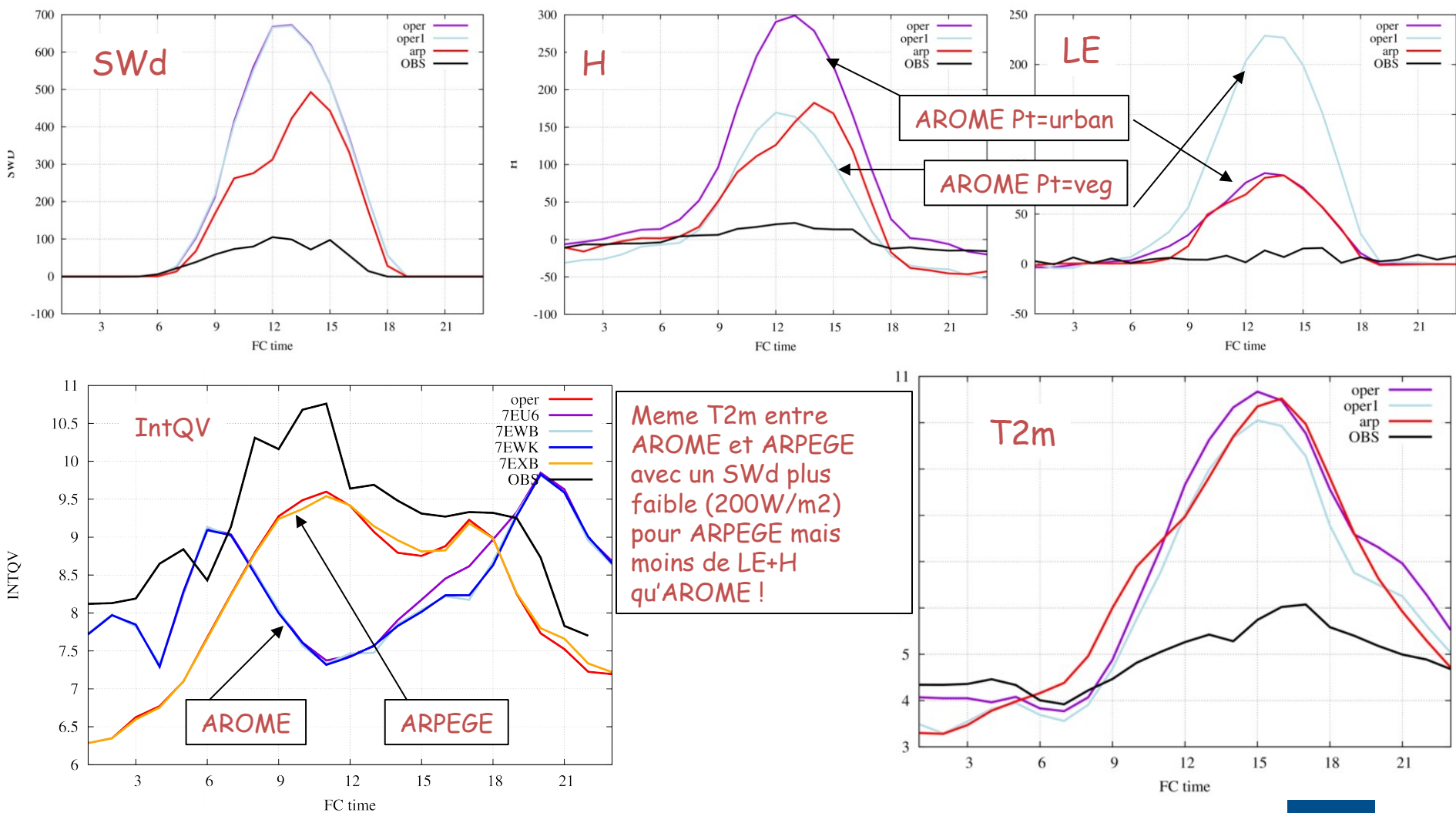


ARPEGE+PCMT



Plusieurs options disponibles et testées ...mais aucune ne semble satisfaire l'ensemble des cas ...

Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE (Cas du 19-03-2016)



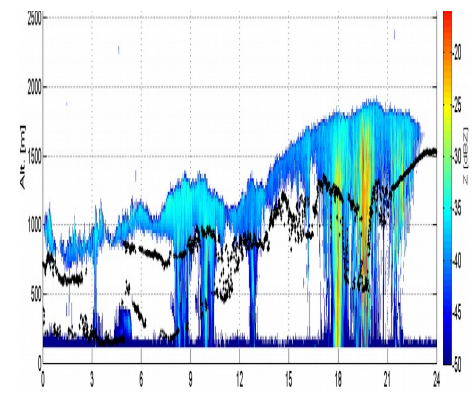
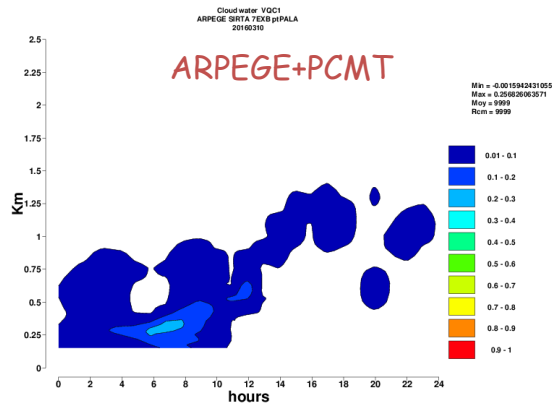
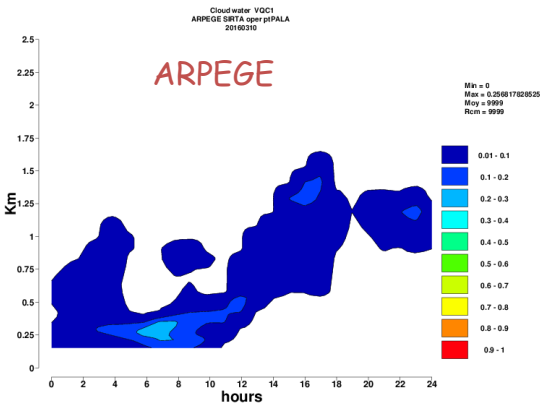
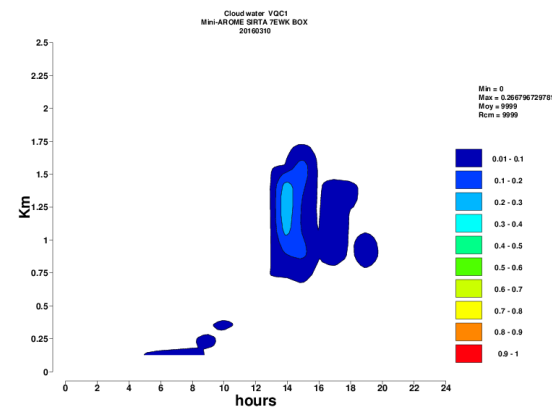
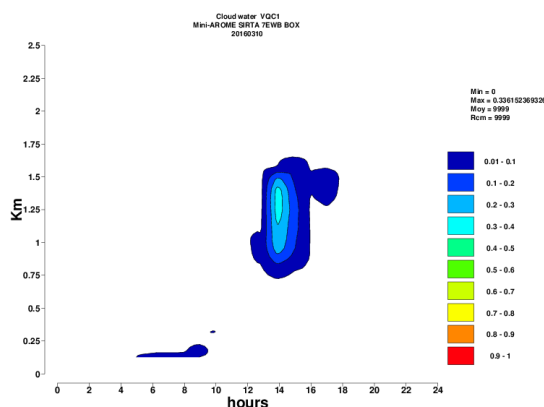
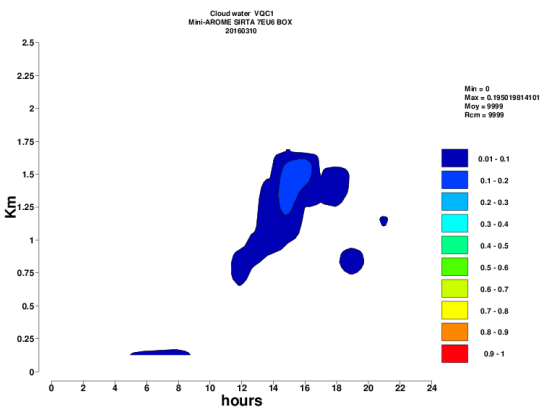
Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE (Cas du 10-03-2016)

- 10 Mars 2016 : Eau nuageuse totale (16pts)

AROME-Site

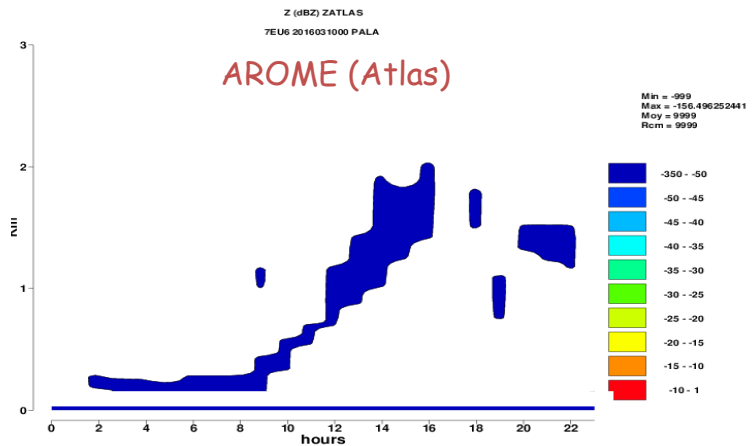
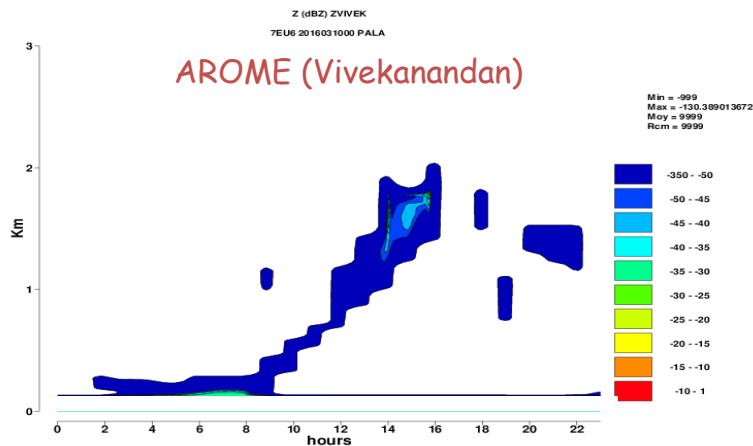
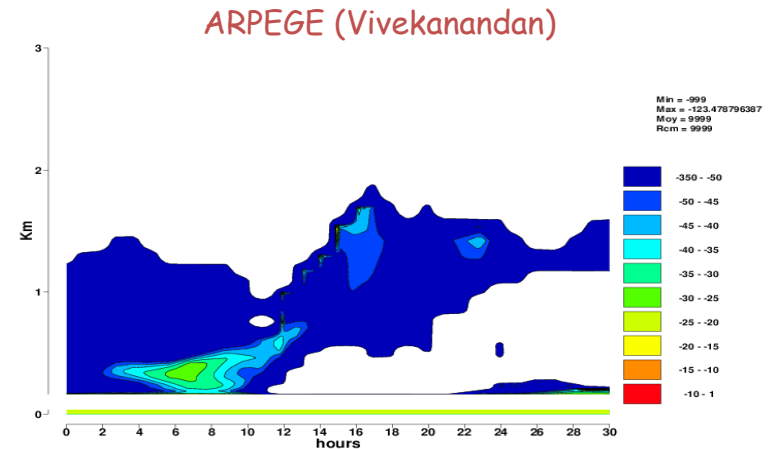
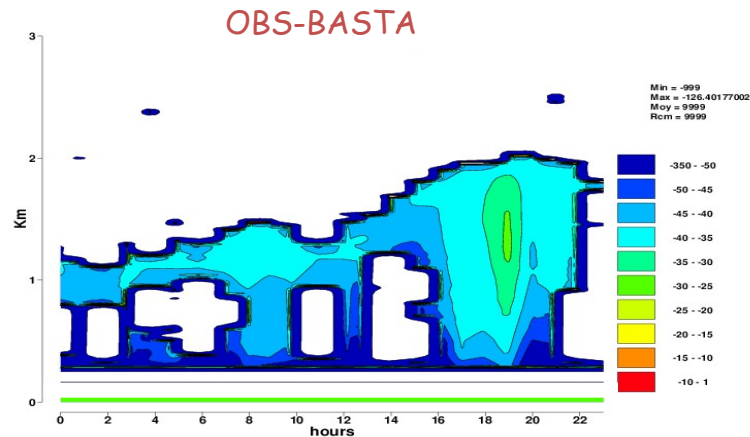
AROME-Site no EDMF

AROME-Site + Updraft=RAHA



Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE (Cas du 10-03-2016)

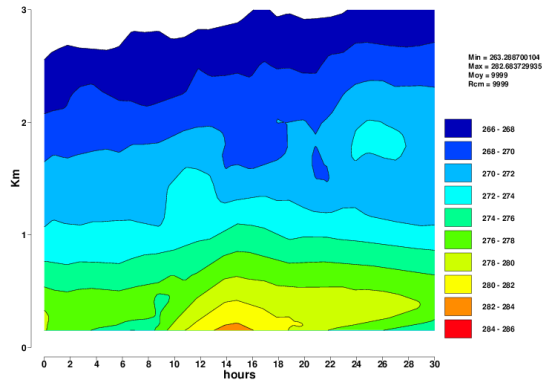
- Conversion model- $\rightarrow$ Obs avec loi $q_l \rightarrow Z$



Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE

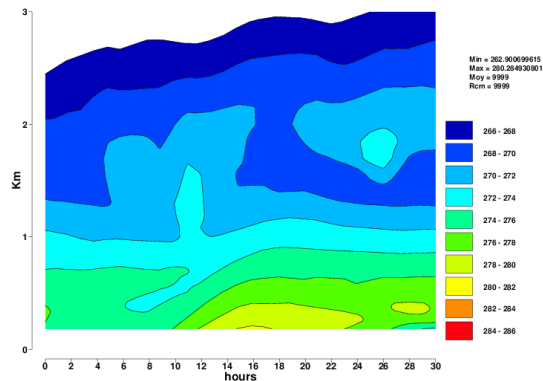
- 10 Mars 2016 : Profils

AROME-Site

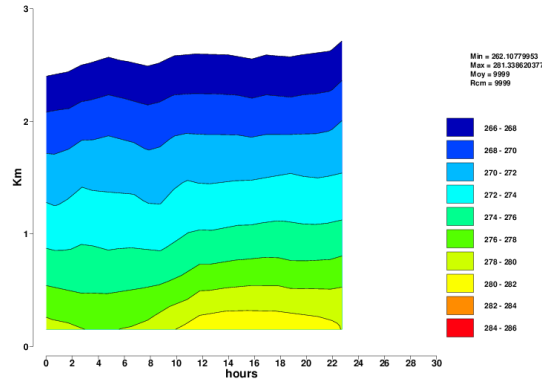


AROME manque de qv à 0
ARPEGE meilleur en T et qv
Pb RS sur les premiers niveaux ?

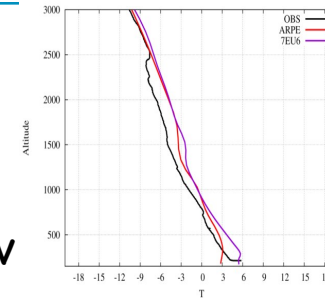
ARPEGE



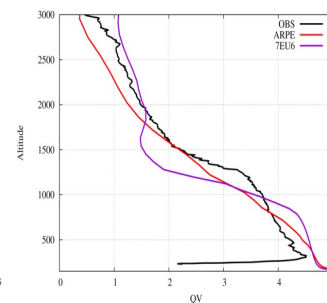
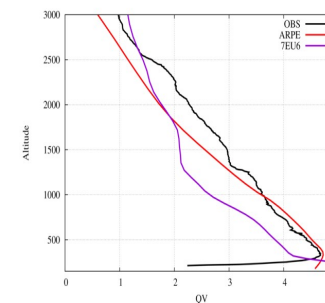
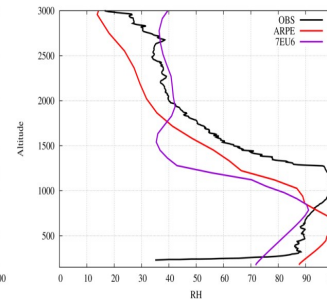
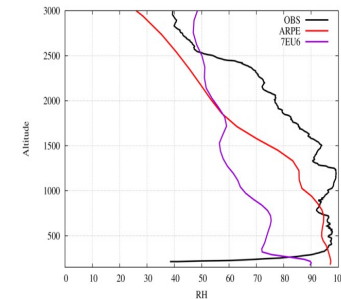
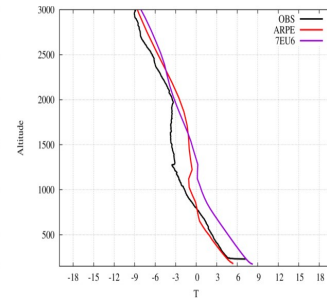
OBS : HATPRO



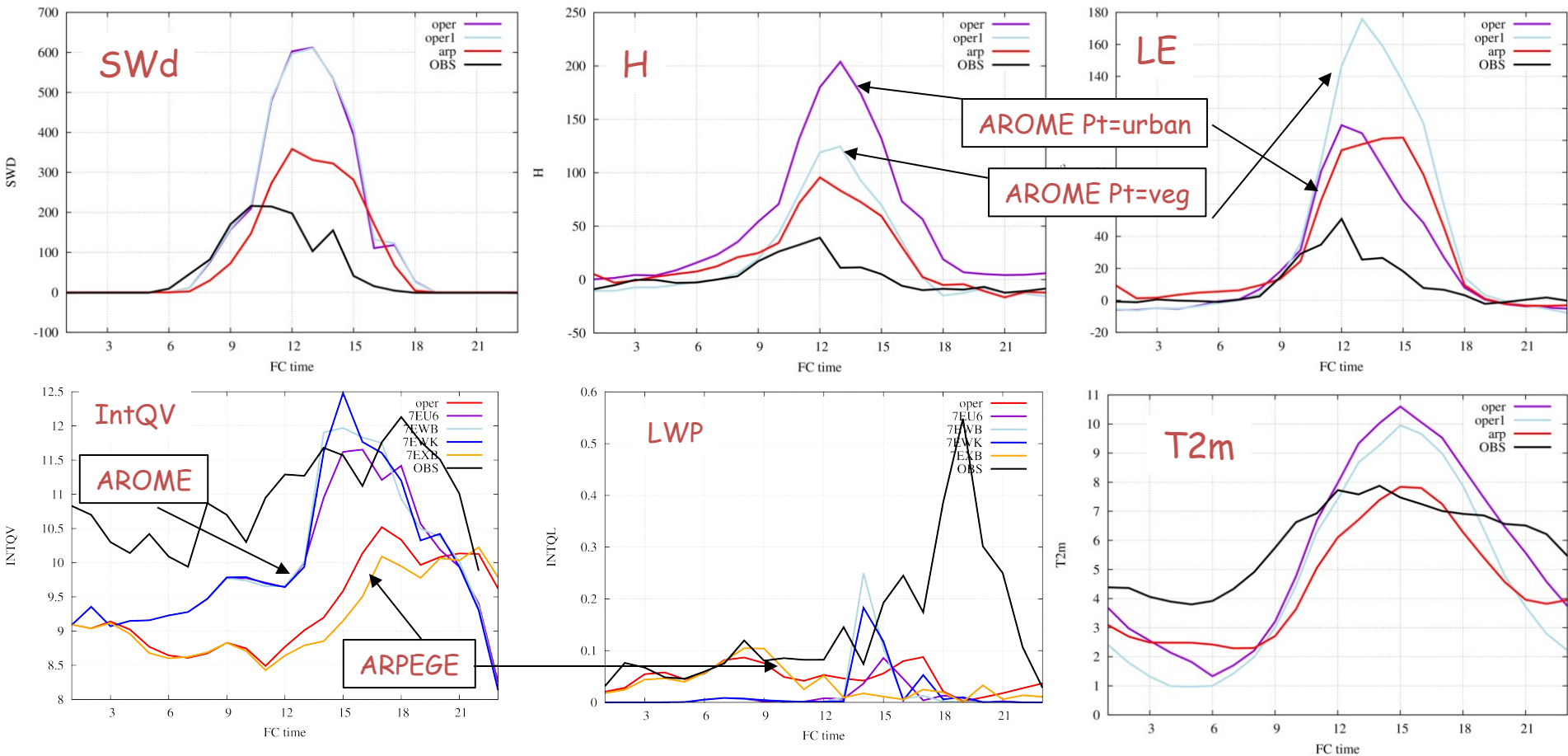
RS : Trappes
00



12



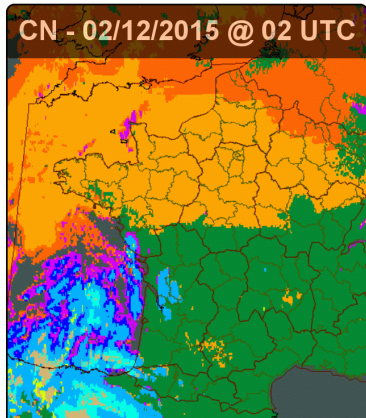
Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE – 10 Mars 2016 -



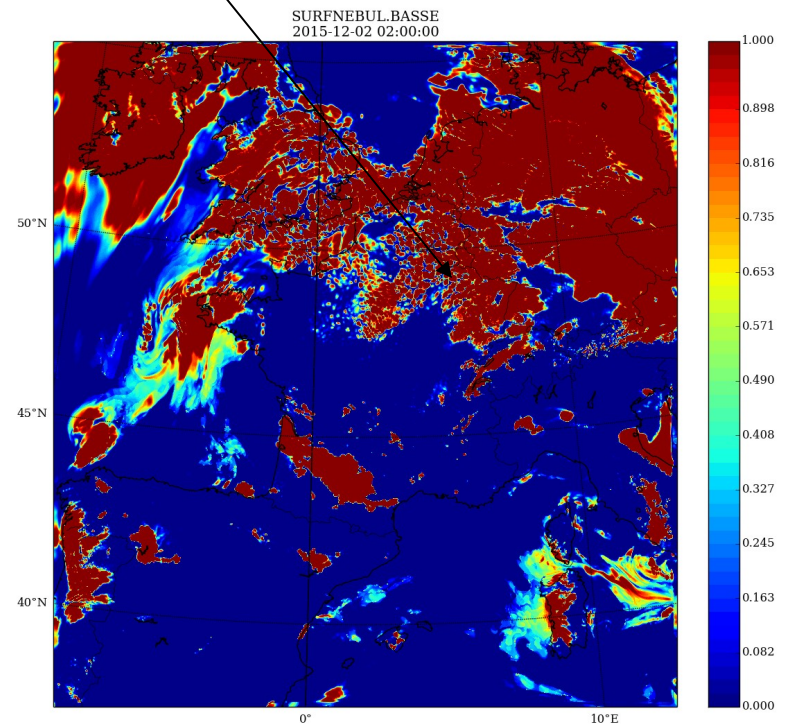
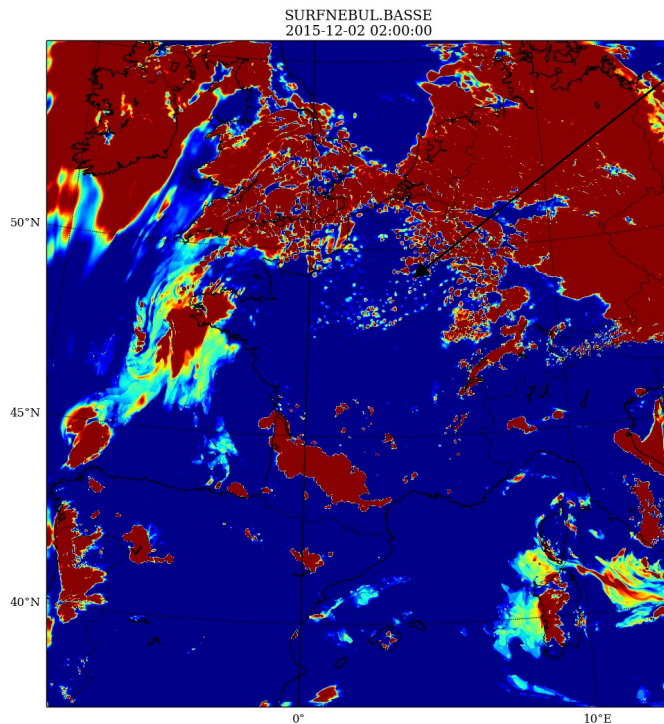
Max de T2m d'ARPEGE correct MAIS pour des mauvaises raisons ! Le SWd trop fort est bien compensé par LE+H.

Bilan SWd - (H+LE) =
 Obs= ~100W/m²
 ARP= ~120W/m²
 AROME = ~300W/m².

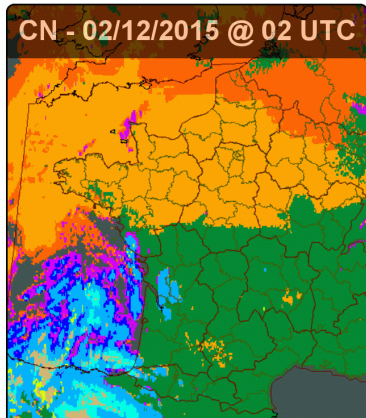
Courte échéance : nuage enlevé dans l'assimilation



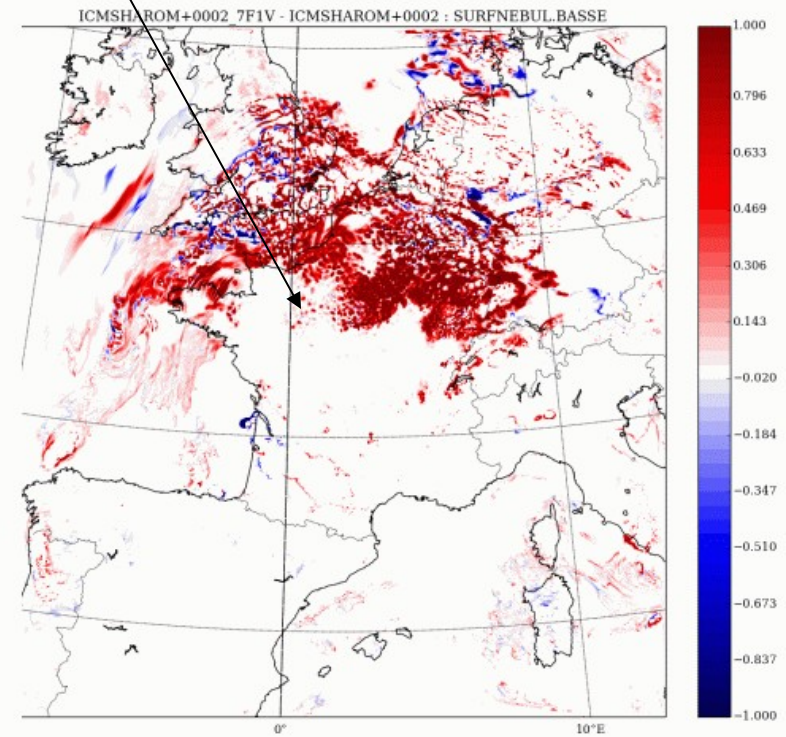
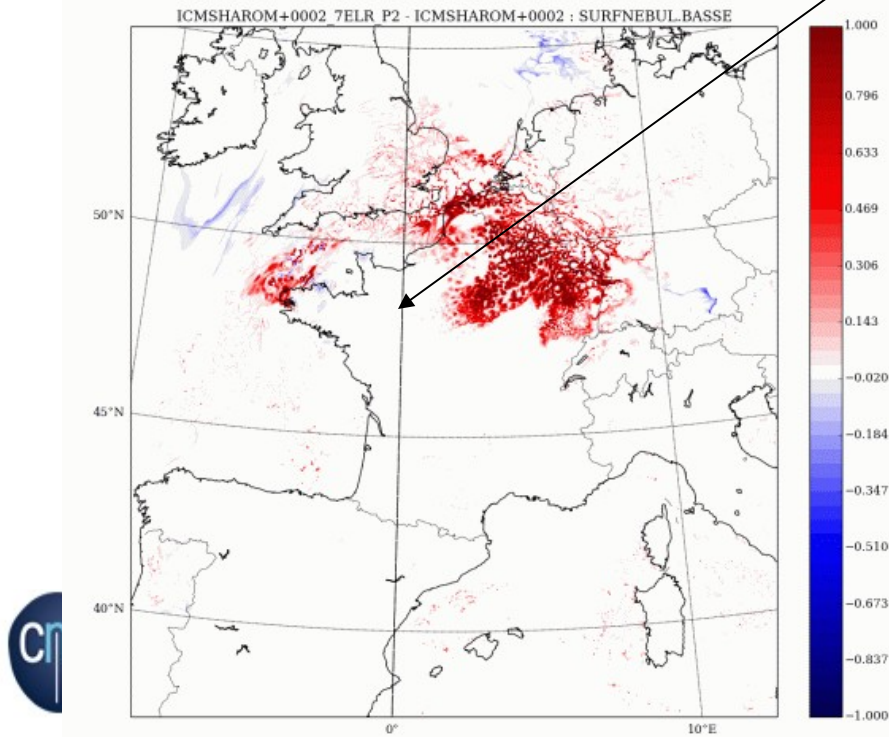
**Less degradation without drying
the lowest values of simulated
reflectivities**



Courte échéance : nuage enlevé dans l'assimilation



**Less degradation with changing
autoconversion threshold 10^{-3}
instead of $0.5 \cdot 10^{-3}$**



Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE

- La sous-estimation peut avoir plusieurs causes:
 - problème d'initialisation de la couche limite $< 500\text{m}$
 - Problème avec l'assimilation des radars ? Seuil de détection pour les faibles pluies ? Et/ou problème de seuil d'auto-conversion ?
 - problème de micro-physique avec une sédimentation trop active ? Et/ou quantité de q_l, q_i trop faible ?
 - problème de turbulence trop active en journée ?
- Comparaison des sorties modèles AROME, ARPEGE, LMDz (?) sur le site du SIRTa
 - mesure de flux, q_l , q_i , base des nuages etc ...
 - simulation spécifique avec AROME petit domaine ou 1D
 - Statistiques sur de longues périodes en séparant les cas nuageux.
 - Evaluation des différentes options disponibles en particulier la fermeture Hourdin et al (??) et entraînements de Rio et ?? Et les modifs de la micro-physique des partenaires (OCND2) , voir LIMA début 2017
- Utilisation des différents cas 1D académiques : ARM-Cu, Astex, etc ...

Problèmes des nuages bas d'AROME et d'ARPEGE : utilisation des sites de mesure

Y. Seity, E. Bazile (CNRM) &
Jean-Charles Dupont (IPSL)



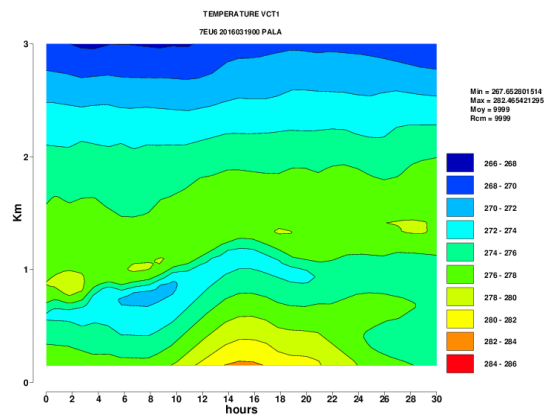
Journée scientifique du SIRT
Paris, Jussieu 23 Juin 2016



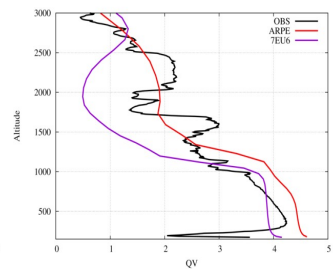
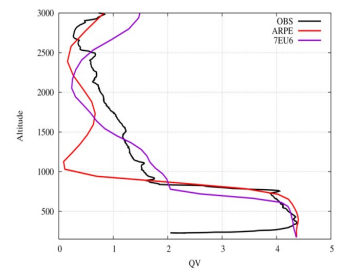
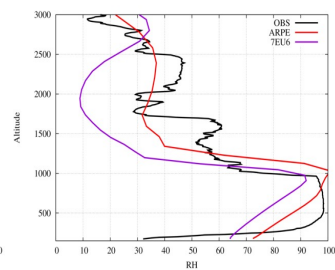
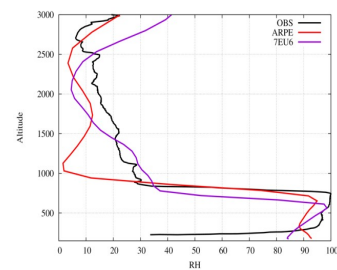
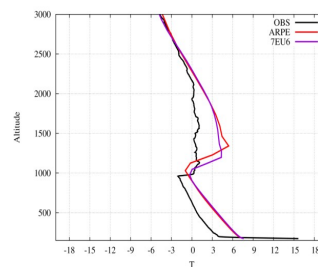
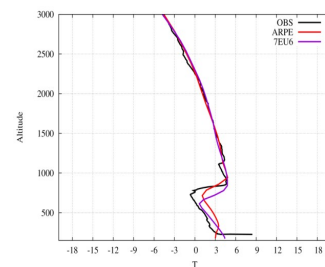
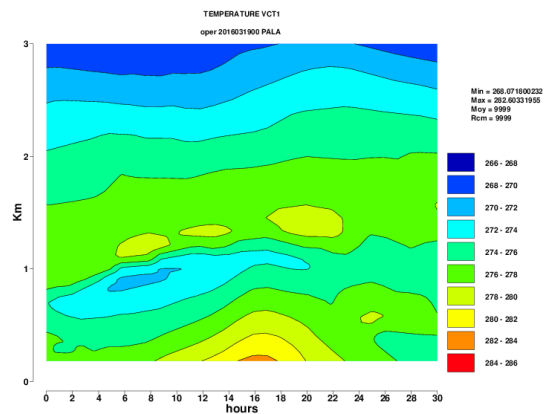
Nuages bas d'AROME et d'ARPEGE

- 19 Mars 2016 :

AROME-Site

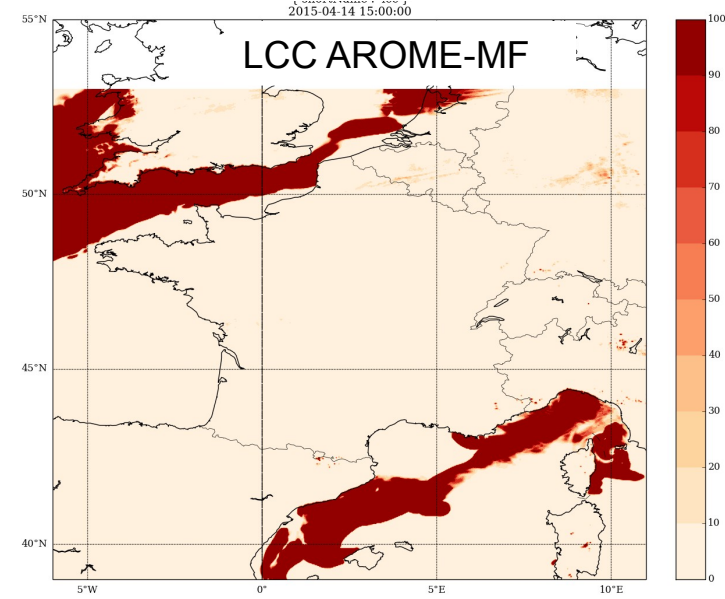
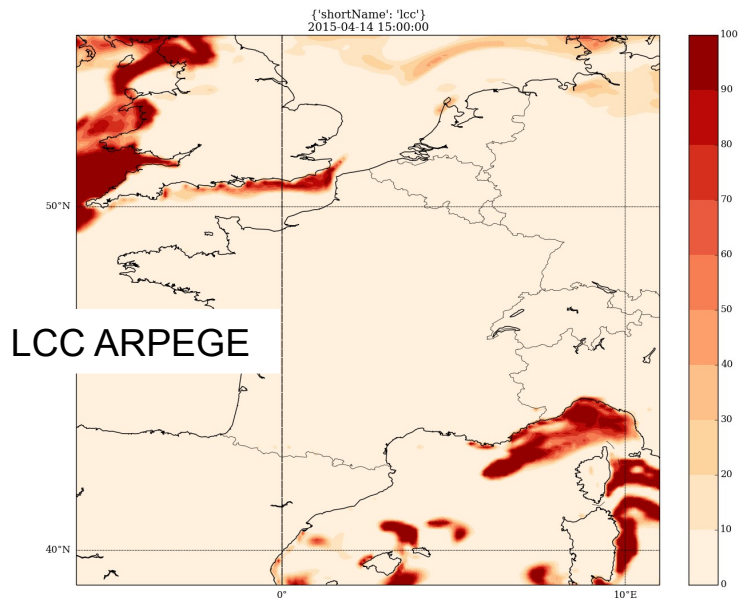
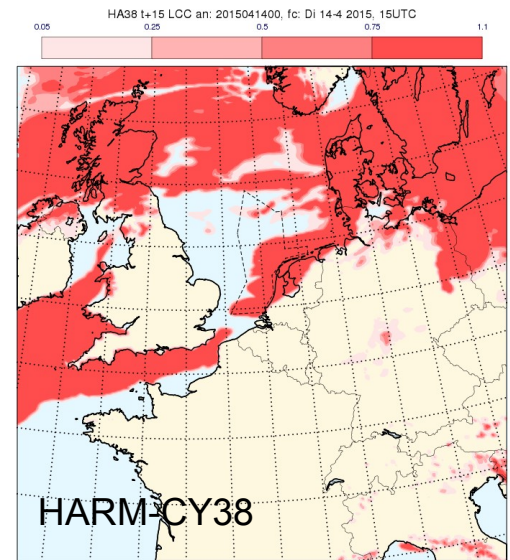
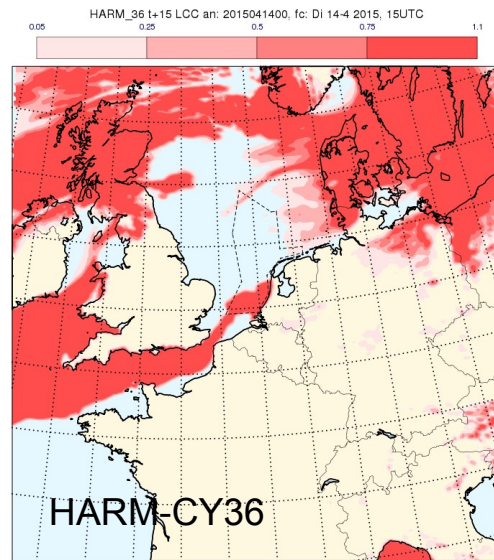
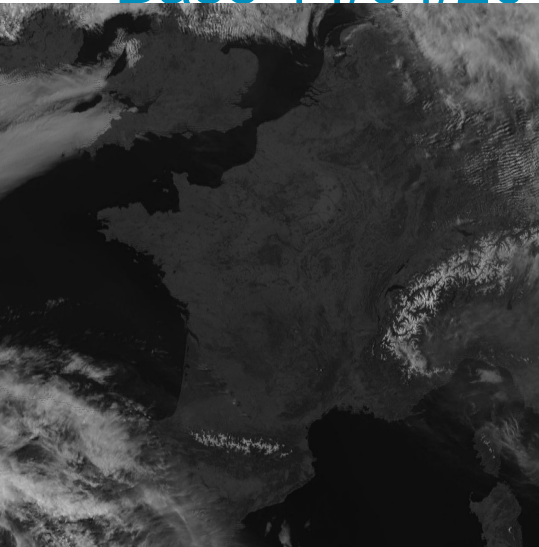


ARPEGE



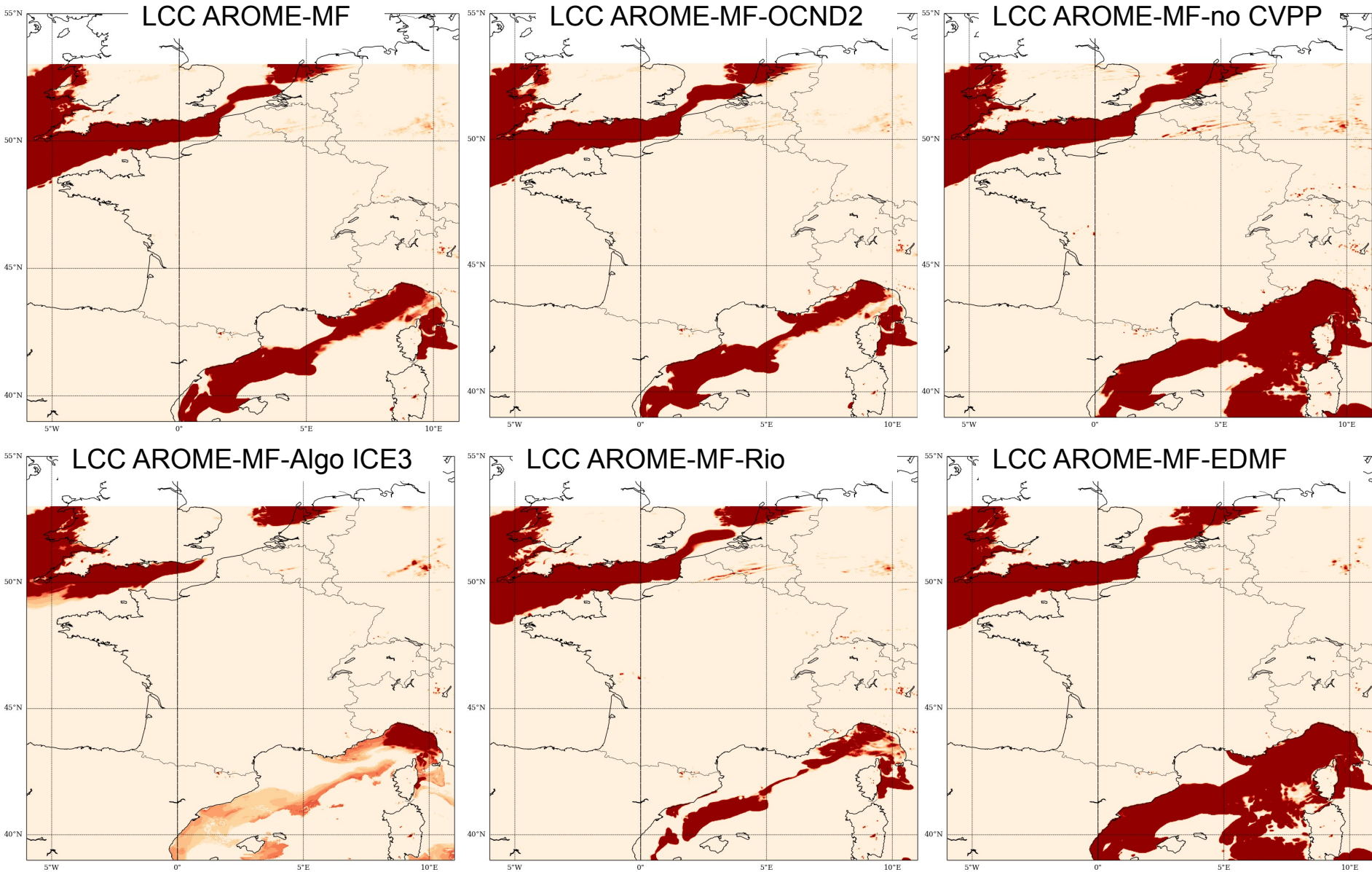
Over estimation 14th April 2015

Base 14/04/2015 at 00UTC + 15UTC



Over estimation 14th April 2015

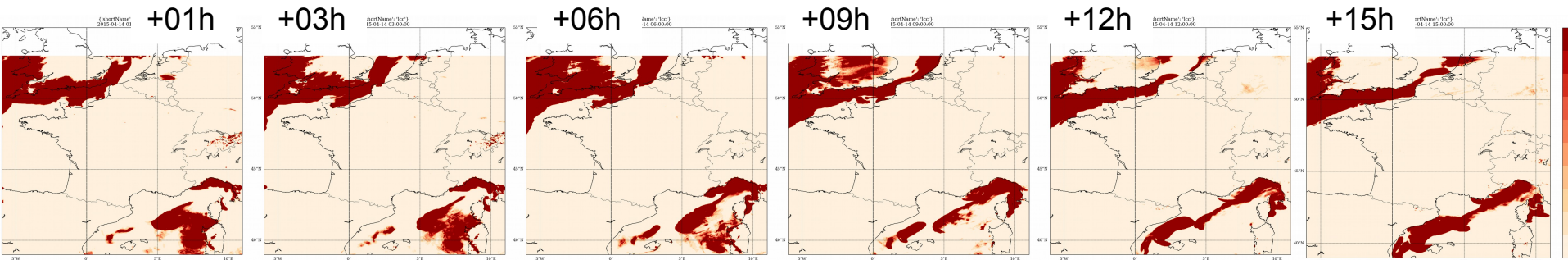
Base 14/04/2015 at 00UTC + 15UTC



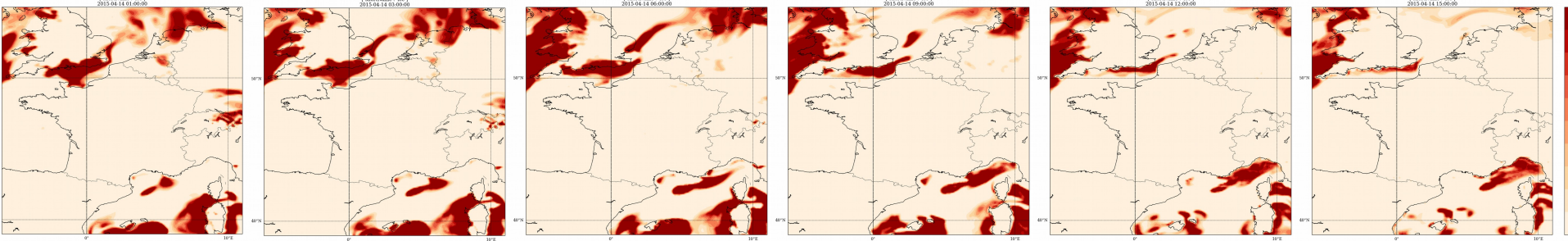
Over estimation 14th April 2015

Base 14/04/2015 at 00UTC

LCC AROME-MF



LCC ARPEGE



LCC AROME-MF Init from ARPEGE

