

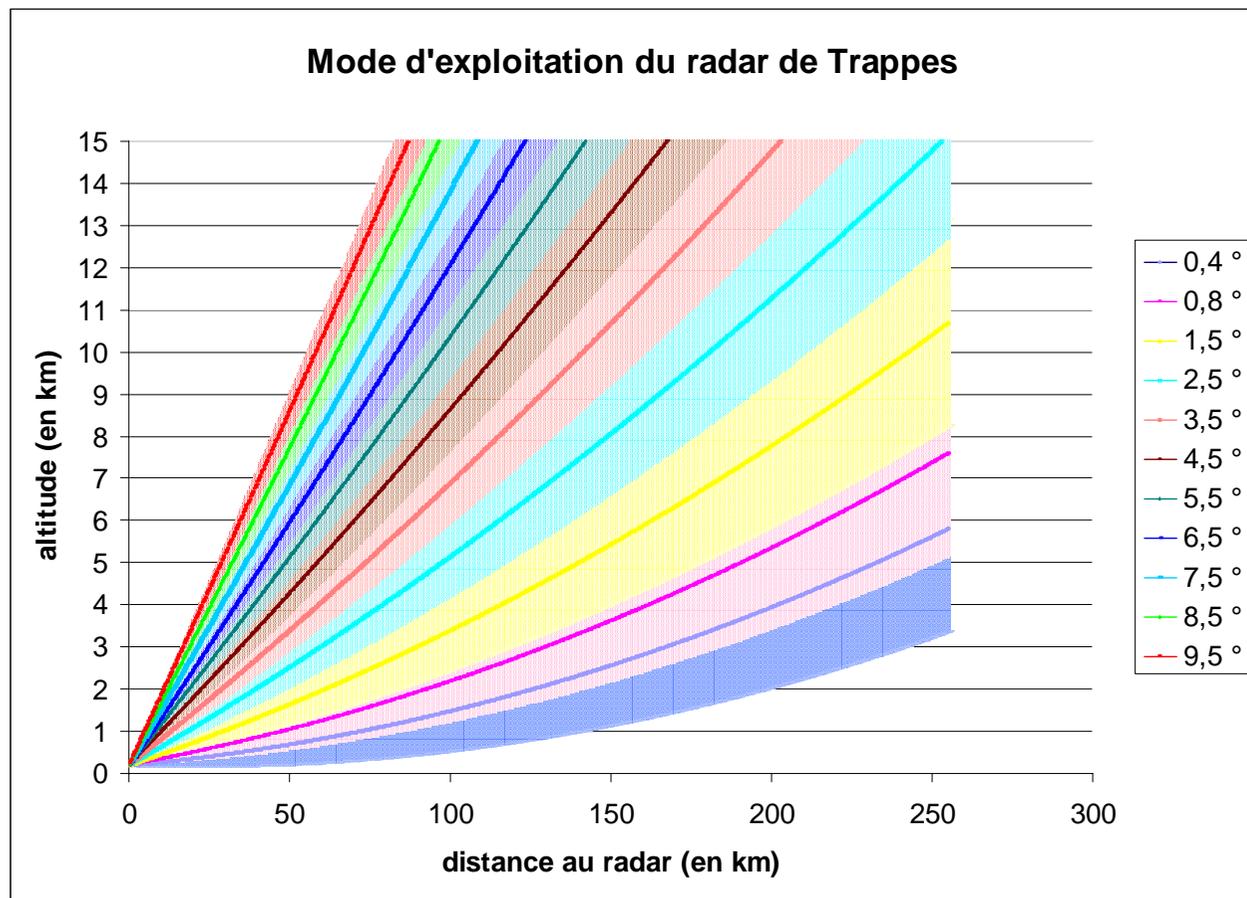
La gamme des produits radars

- Produit de Signalisation 2D
- lame d'eau
- Produit 3D (tours d'antenne en réflectivité et vitesse radiale)

Produits de signalisation

Les modes d'exploitation radar de Trappes

les angles d'élévation



Utilisation des angles d'élévation dans l'heure

00 15 30 et 45 ⇒
Sites: 8.5 / 5.5 / 0.8 / 1.5 /
2.5 / 0.4

05 20 35 et 50 ⇒
Sites: 90.0 / 7.5 / 0.8 / 1.5 /
4.5 / 0.4

10 25 40 et 55 ⇒
Sites: 9.5 / 6.5 / 0.8 / 1.5 /
3.5 / 0.4

Les images de réflectivité (produit de signalisation)

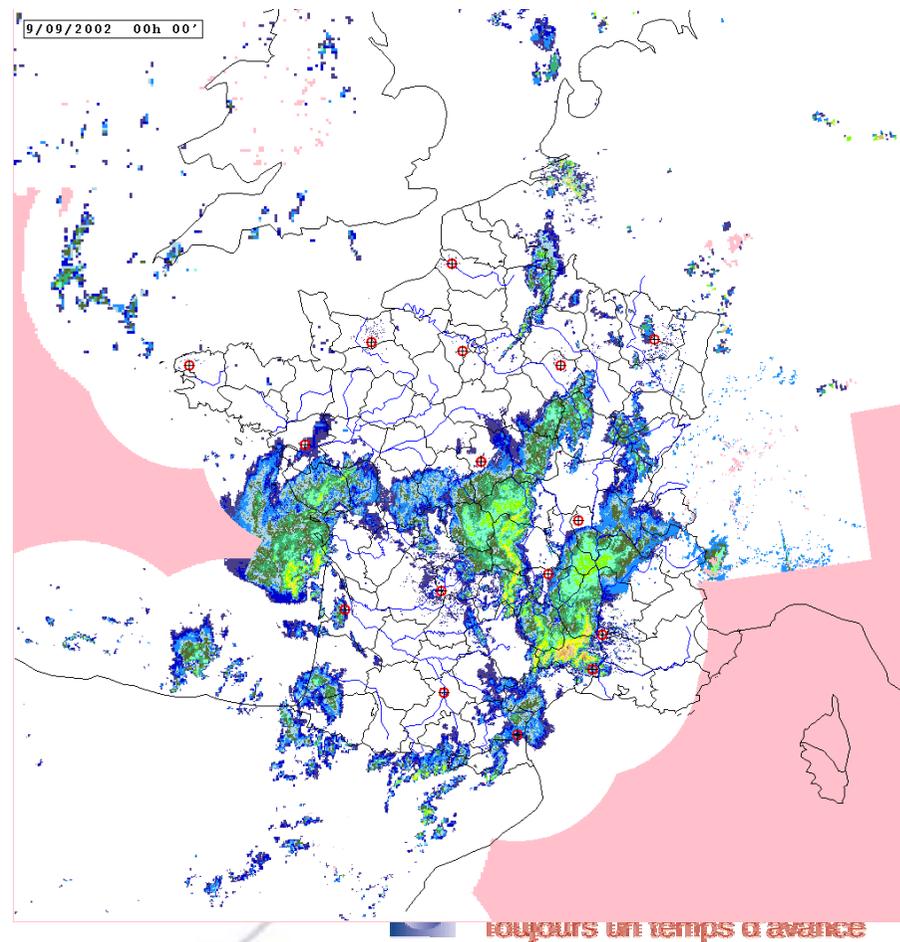
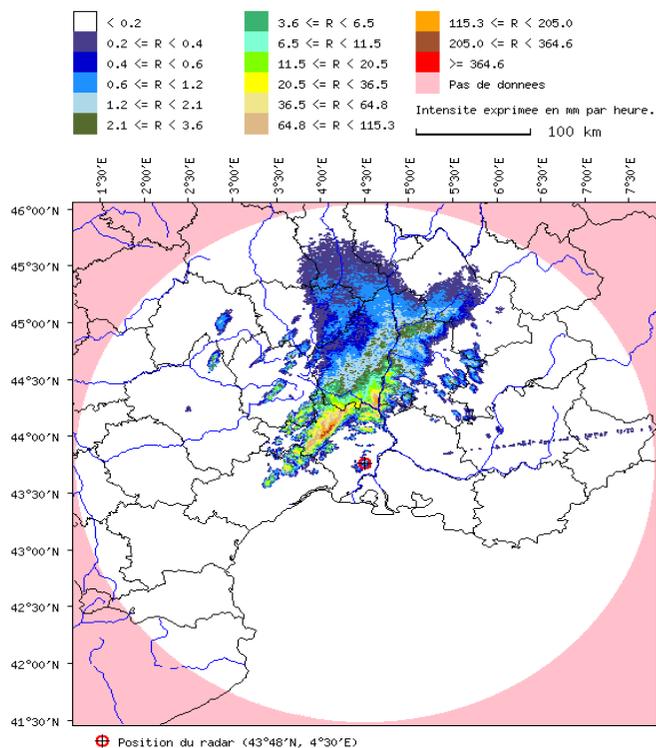
Résolution : 1 km
 Fréquence : 5 minutes
 Une échelle en mm/h
 $Z=200R^{1.6}$ Loi Marshall-Palmer

Résolution : 1 km
 Fréquence : 5 minutes
 Composites : règle du maximum

FRANCE DSO/CMR/DEP



Radar de Nîmes (Gard)
 le 9 Septembre 2002 à 05h 30' UTC



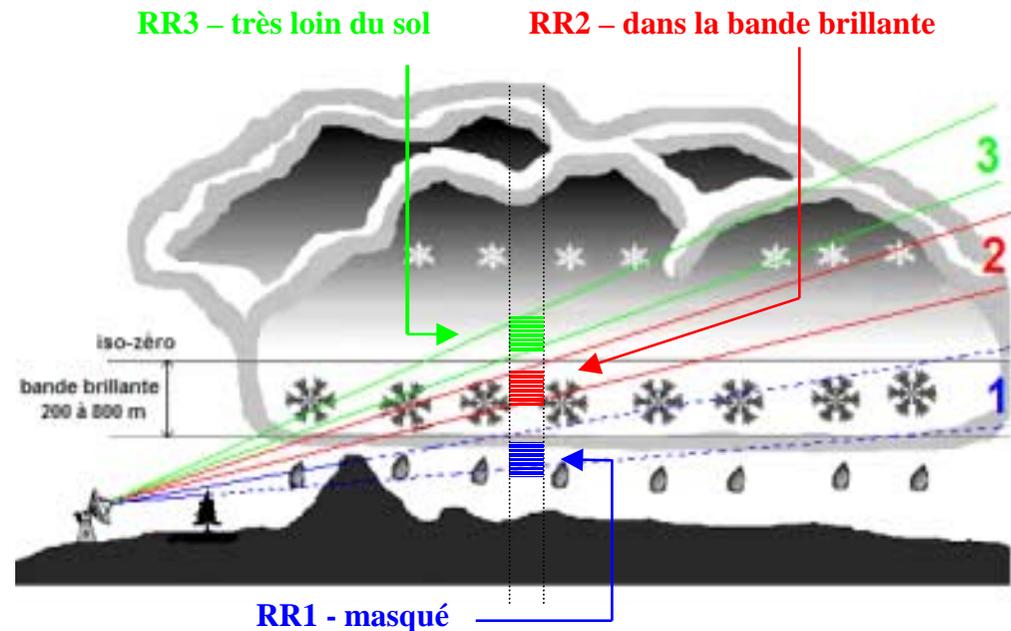
La lame d'eau radar

La lame d'eau radar PANTHERE

Opérationnelle depuis mi-2006

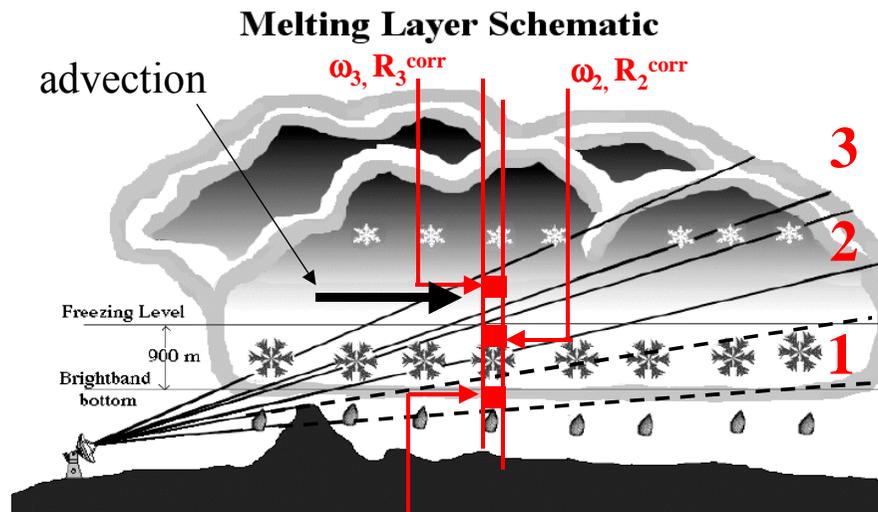
■ Les + de PANTHERE :

- Identification dynamique des échos fixes;
- Correction des masques (orogéniques et non orogéniques);
- Correction des bandes brillantes (via le PVR);
- Correction des effets de sous-estimation à grande distance (via le PVR)
- Compositage multi-site par pixel; ■
- Production systématique d'une carte de facteurs qualité (0 – 100); ■
- Disponible en radar individuel et en mosaïque;
- Disponible au pas de temps : 5 minutes



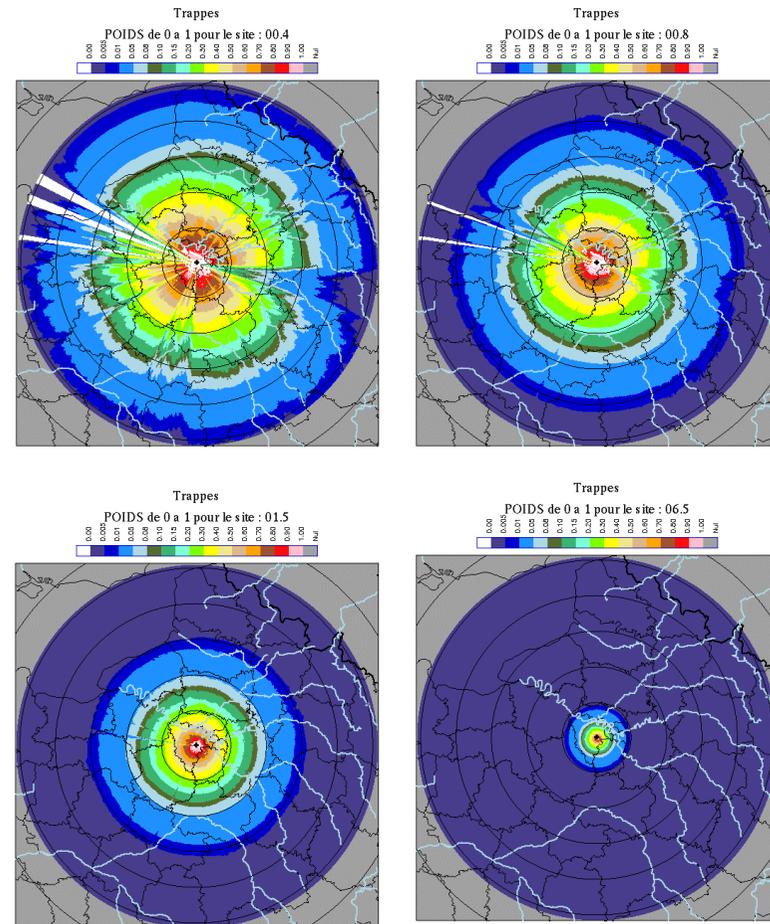
Principe d'élaboration de la lame d'eau radar

- Compositage multi-site par pixel

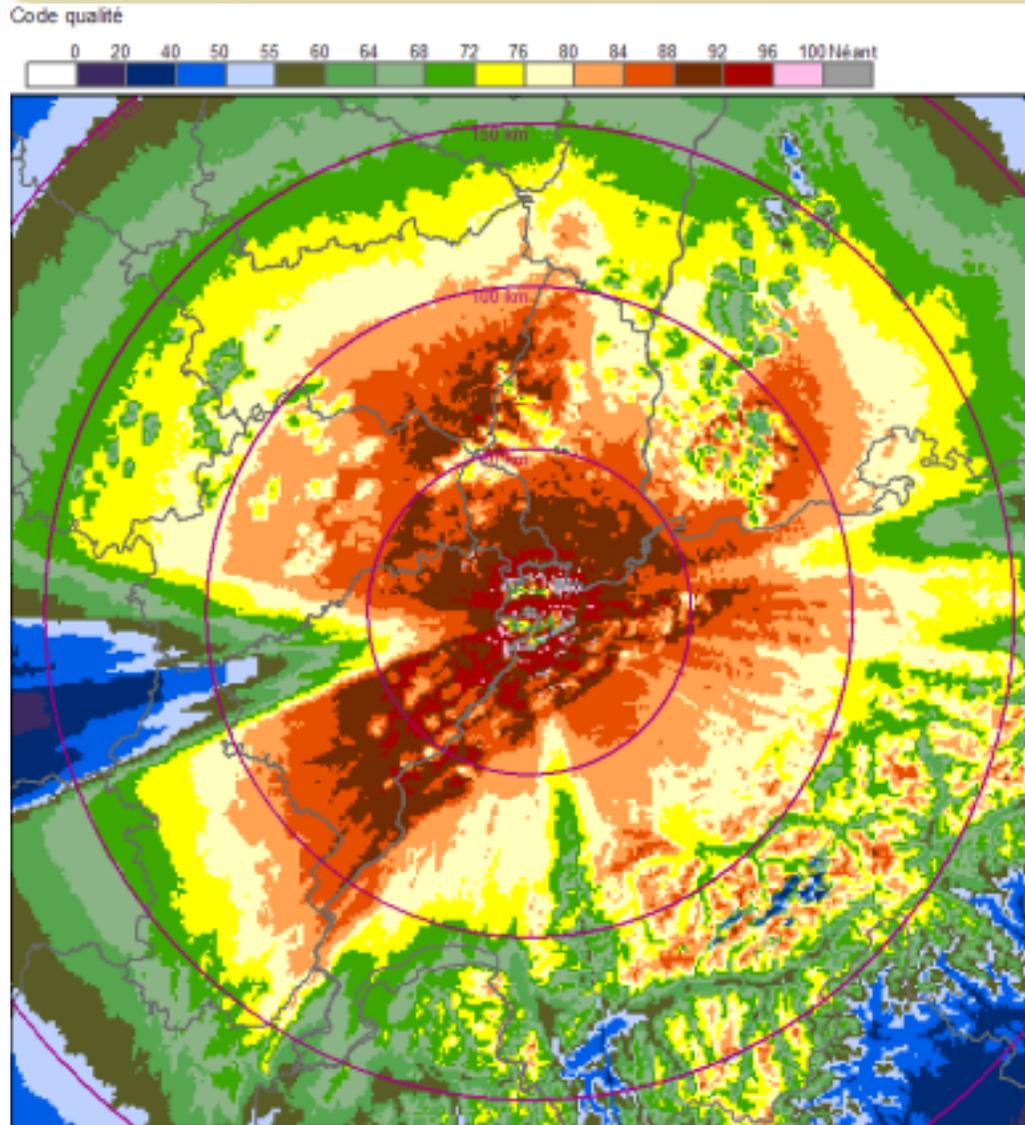


$$R_{\text{best}} = \sum_i \omega_i R_i^{\text{corr}}$$

i angle d'élévation
 ω_i poids affecté à la mesure

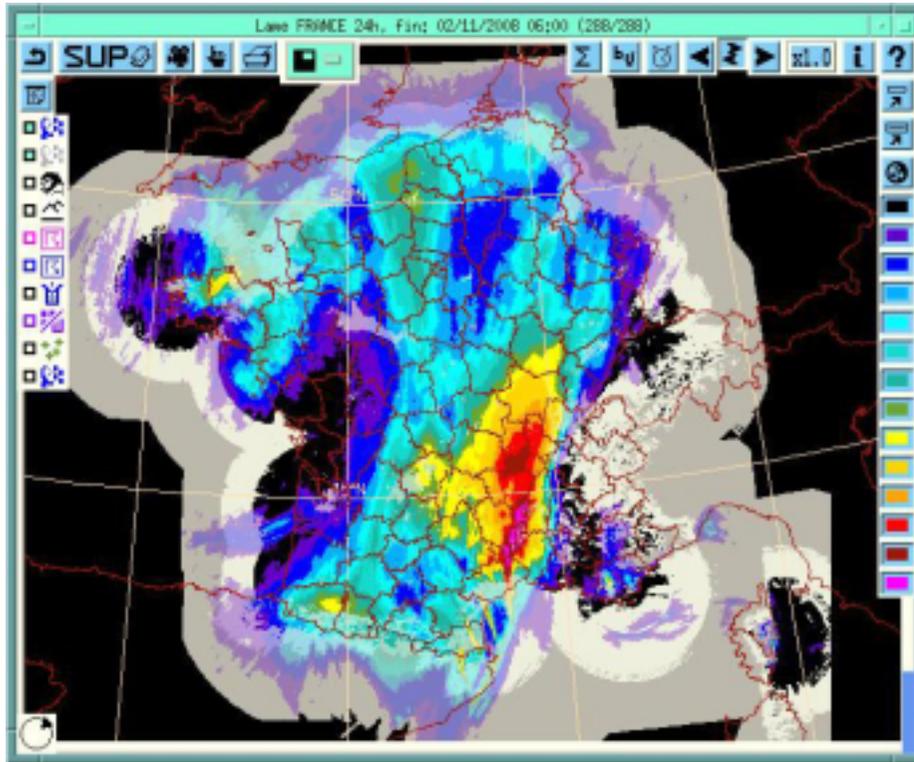


Codes de qualité de la lame d'eau (entre 0 et 100) radar de Montancy



- Le code qualité dépend
 - du taux de masquage. Plus un pixel est dans un masque fort, moins sa note qualité est élevée et moins il est utilisé dans le calcul de la lame d'eau
 - de la hauteur de la mesure par rapport au sol. Plus cette hauteur est élevée, moins le code qualité est bon, et moins le pixel est utilisé dans le calcul de la lame d'eau.

Utilisation des lames d'eau



Mosaïque de lame d'eau



- Prévisionnistes,
- ANTILOPE,
- AIGA,
- Entrée des Modèles hydrologiques.

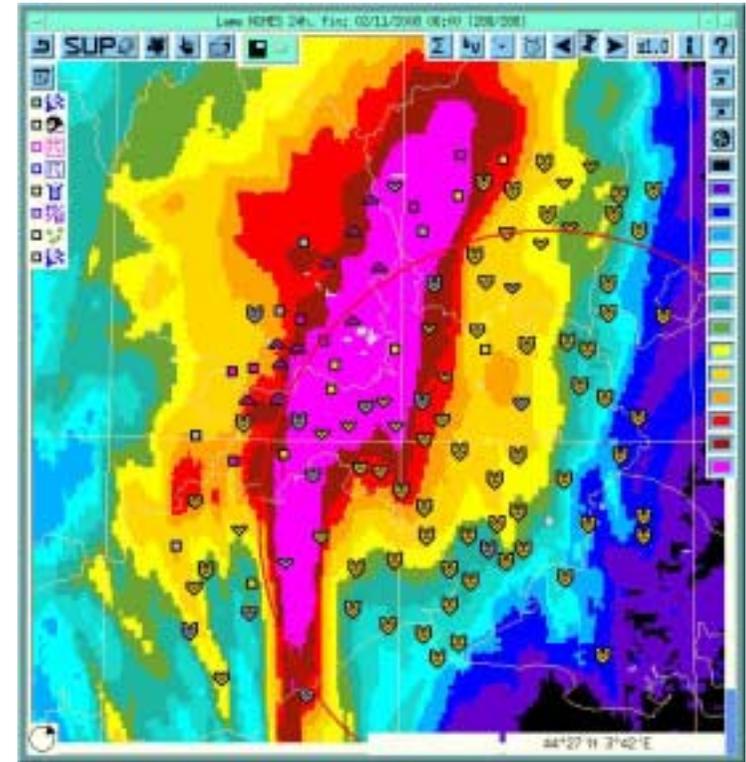
archivées

1km

5mn

Visu

Sur
Météo+,
extranets



Radar local: lame eau 24H Nîmes 1-2/11/2008
Symbolisme rapport radar/pluvio associé

Carte qualité



- Validation de prévisions de précipitations
- Recalage radar – pluvio
- Utilisation dans des modèles hydrologiques.

Limites de la lame d'eau conventionnelle

Il y a encore des erreurs non corrigées
(et non corrigibles avec la technologie conventionnelle) :

- atténuation par les pluies,
- variation de la loi Z-R,
- défaut de l'électronique.

⇒ Développement d'une méthode de recalage
radar – pluvio permettant d'éviter les gros écarts
sur les épisodes à fort cumul

La méthode d'ajustement horaire

Données utilisées

- Lames d'eau radar 5' (PANTHERE) cumulées sur 1h et codes qualité associés (0 à 100)
- Pluviomètres 1h temps réel

cumuls sur l'ensemble des points situés dans la zone « bien vue par le radar » (qualité supérieure à 84, hauteur du faisceau inférieure à 1500 m, zone de portée hydrologique)

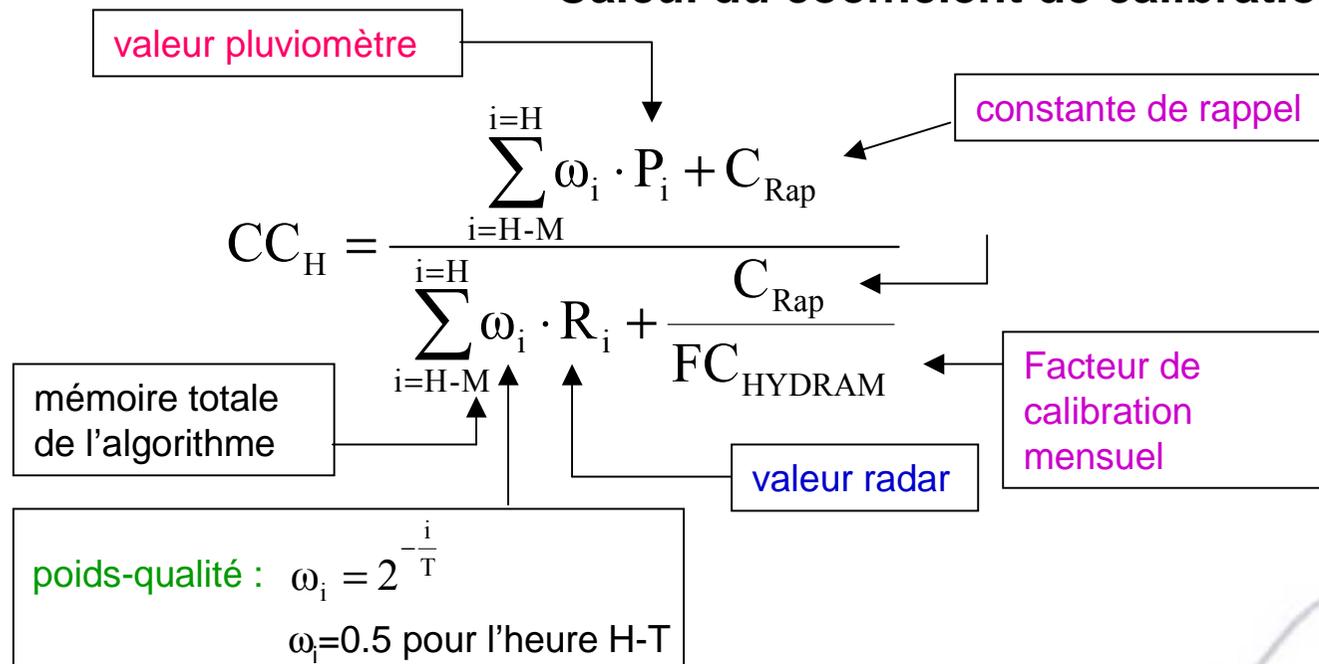
Calcul du coefficient de calibration

En résumé:

rapport **pluvio/ radar**

+ **filtrage temporel**

+ **rappel vers le Facteur de calibration mensuel**



La méthode d'ajustement horaire

Données utilisées

- Lames d'eau radar 5' (PANTHERE) cumulées sur 1h et codes qualité associés (0 à 100)
- Pluviomètres 1h temps réel

cumuls sur l'ensemble des points situés dans la zone « bien vue par le radar » (qualité supérieure à 84, hauteur du faisceau inférieure à 1500 m, zone de portée hydrologique)

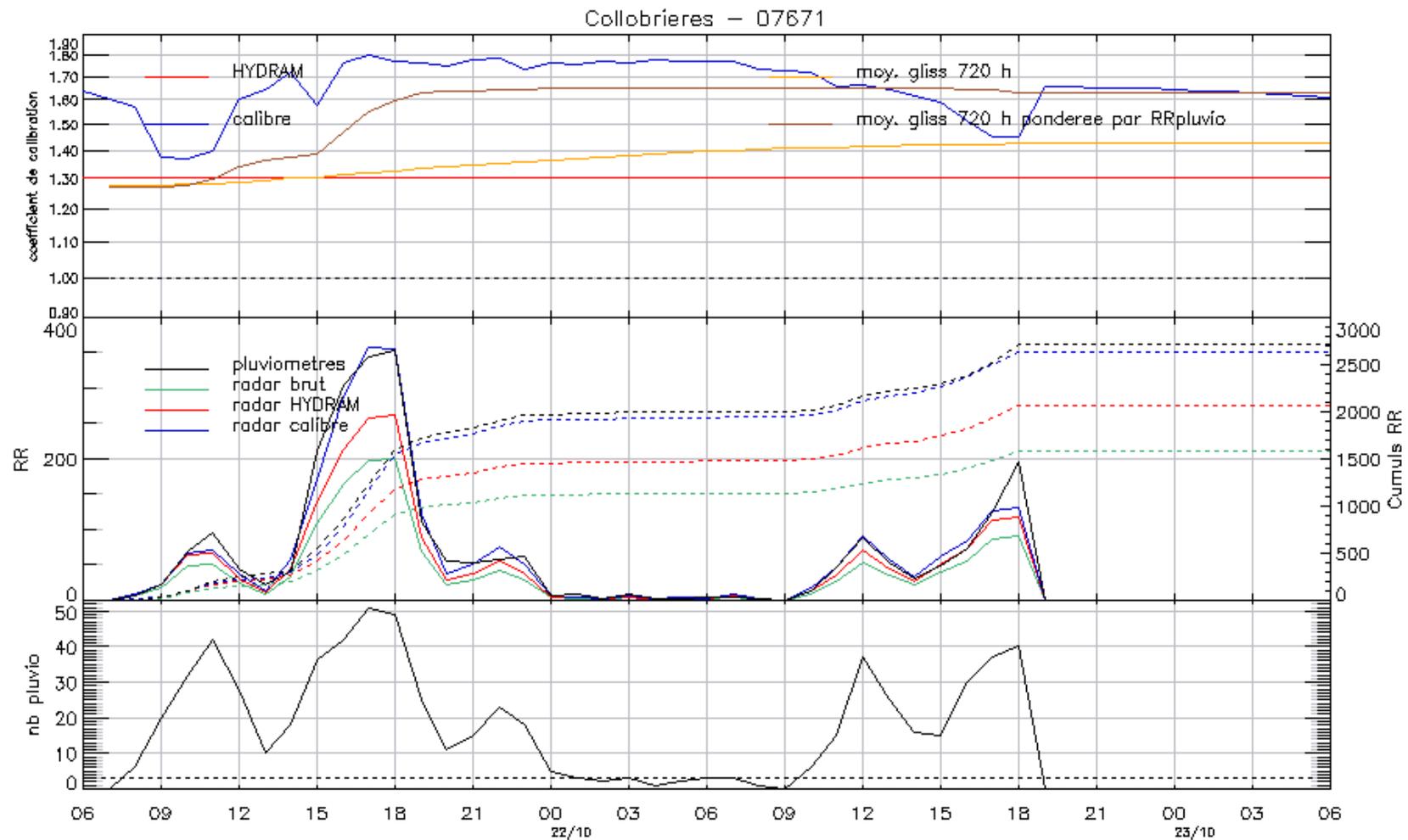
Les grandes lignes de la méthode:

$$\frac{\sum \text{Radarhoraire}}{\sum \text{Pluviohoraire}}$$

+ filtrage temporel

+ rappel vers le Facteur de calibration mensuel

L'ajustement horaire par les pluviomètres est opérationnel depuis le 29 mars 2007



Episode du 21-23 Octobre 2009 sur Port Grimaud

Améliorations de la lame d'eau PANTHERE (été 2009)

1. Améliorations de la lame d'eau locale et mosaïque

- Correction de l'atténuation par les gaz :
- Plus de poids aux valeurs près du sol.
- PVR climatologique : $-4,5\text{dBZ/km}$ pour la décroissance au dessus de l'iso $0^\circ \Rightarrow$ réduire la sous-estimation à grande distance.

2. Conclusions

- Meilleure estimation des pluies fortes.
- Meilleure estimation des pluies loin du radar en particulier en prenant une décroissance de 4.5 dBZ/km pour le PVR climatologique.
- Meilleure cohérence mosaïque/lame locale.
- Le facteur d'ajustement horaire tend vers le facteur de calibration mensuel.

3. Améliorations futures

- Distinction convectif / stratiforme avec des lois Z/R adaptées.
- Insertion de radars étrangers limitrophes :
une étude est en cours pour évaluer les lames d'eau du radar de Jersey

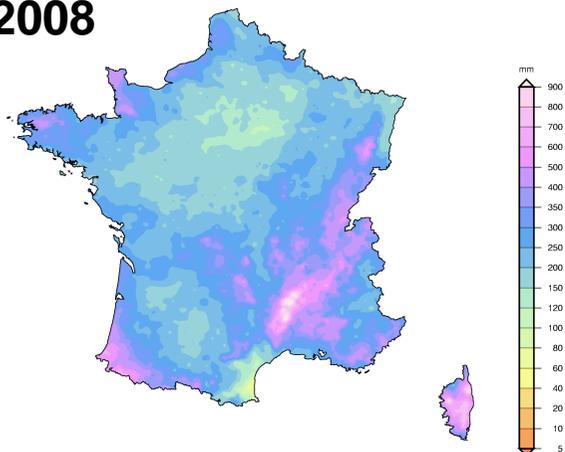
Cumuls sur de longues périodes

Automnes 2008 et 2009 (G. L'Henaff, 2010)

METEO FRANCE

Cumul saisonnier des précipitations
Automne 2008-FRANCE

2008

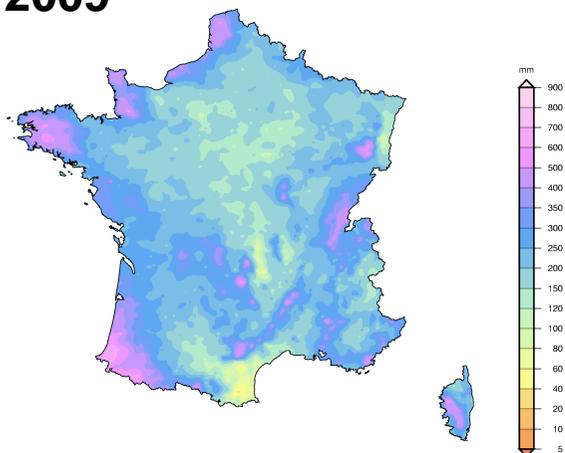


Pluvios

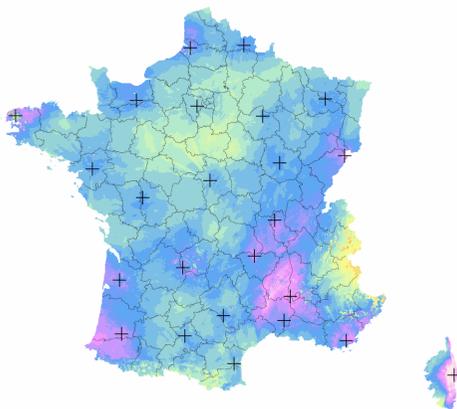
METEO FRANCE

Cumul saisonnier des précipitations
Automne 2009-FRANCE

2009

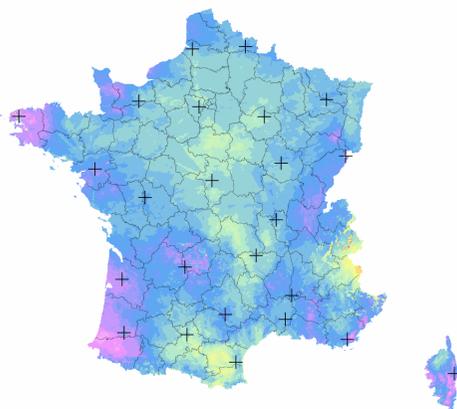


Cumul saisonnier de lames d'eau : Automne 2008

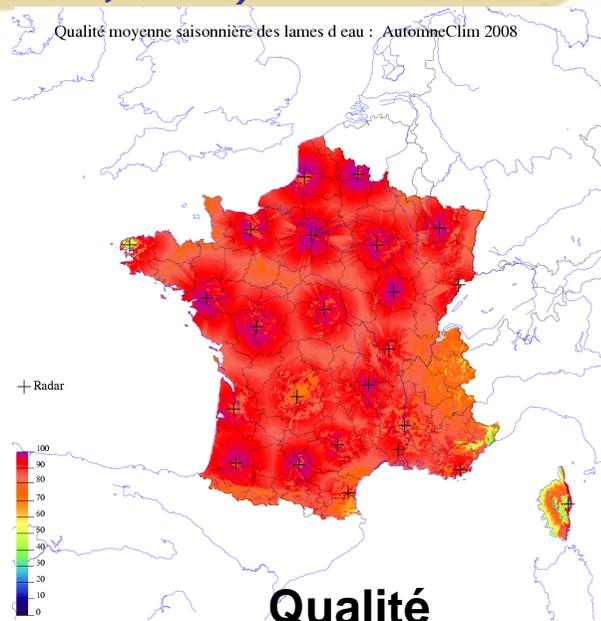


Radar

Cumul saisonnier de lames d'eau : Automne 2009

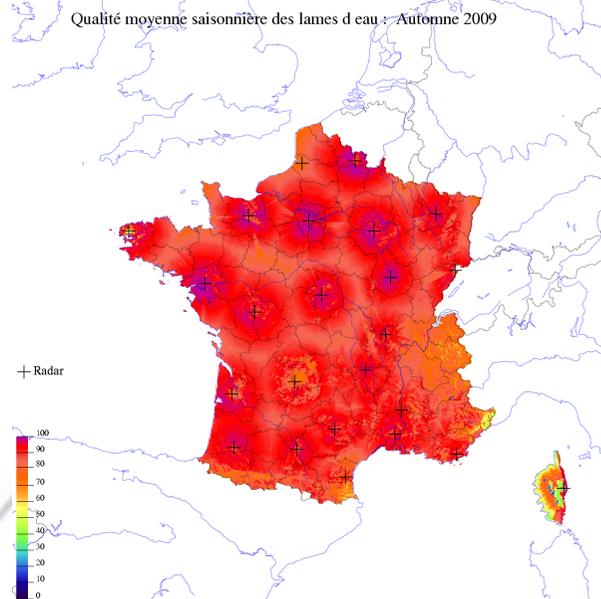


Qualité moyenne saisonnière des lames d'eau : Automne Clim 2008



Qualité

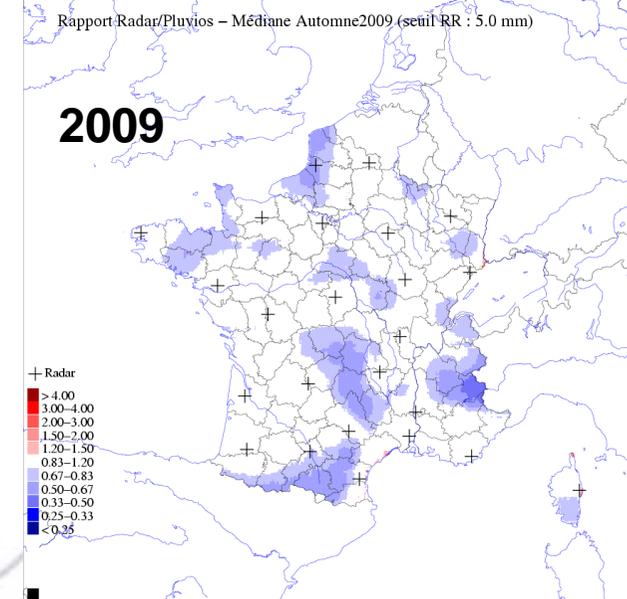
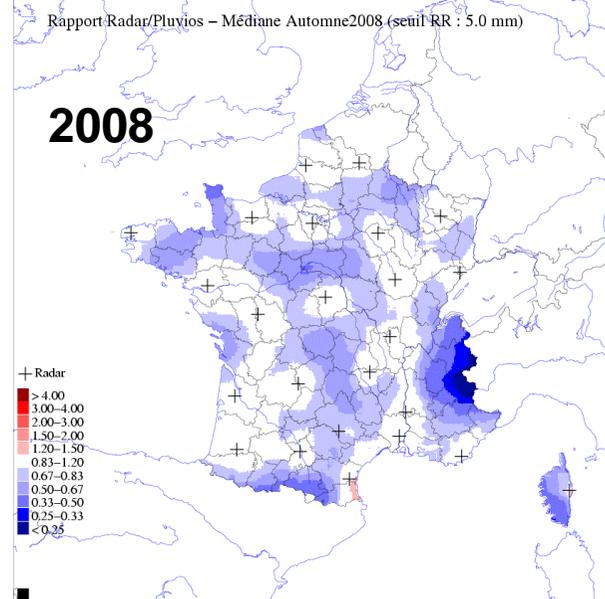
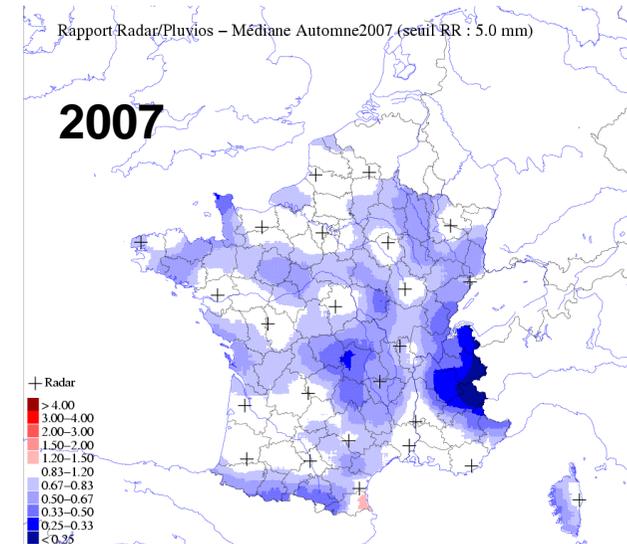
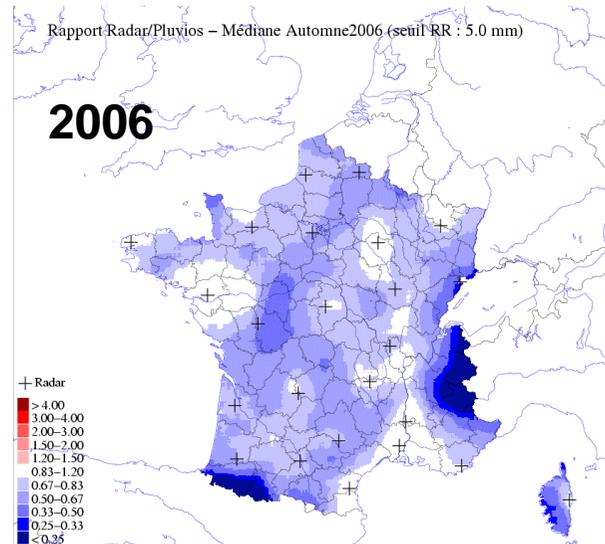
Qualité moyenne saisonnière des lames d'eau : Automne 2009



Évaluation : médiane des rapports radar/pluvio

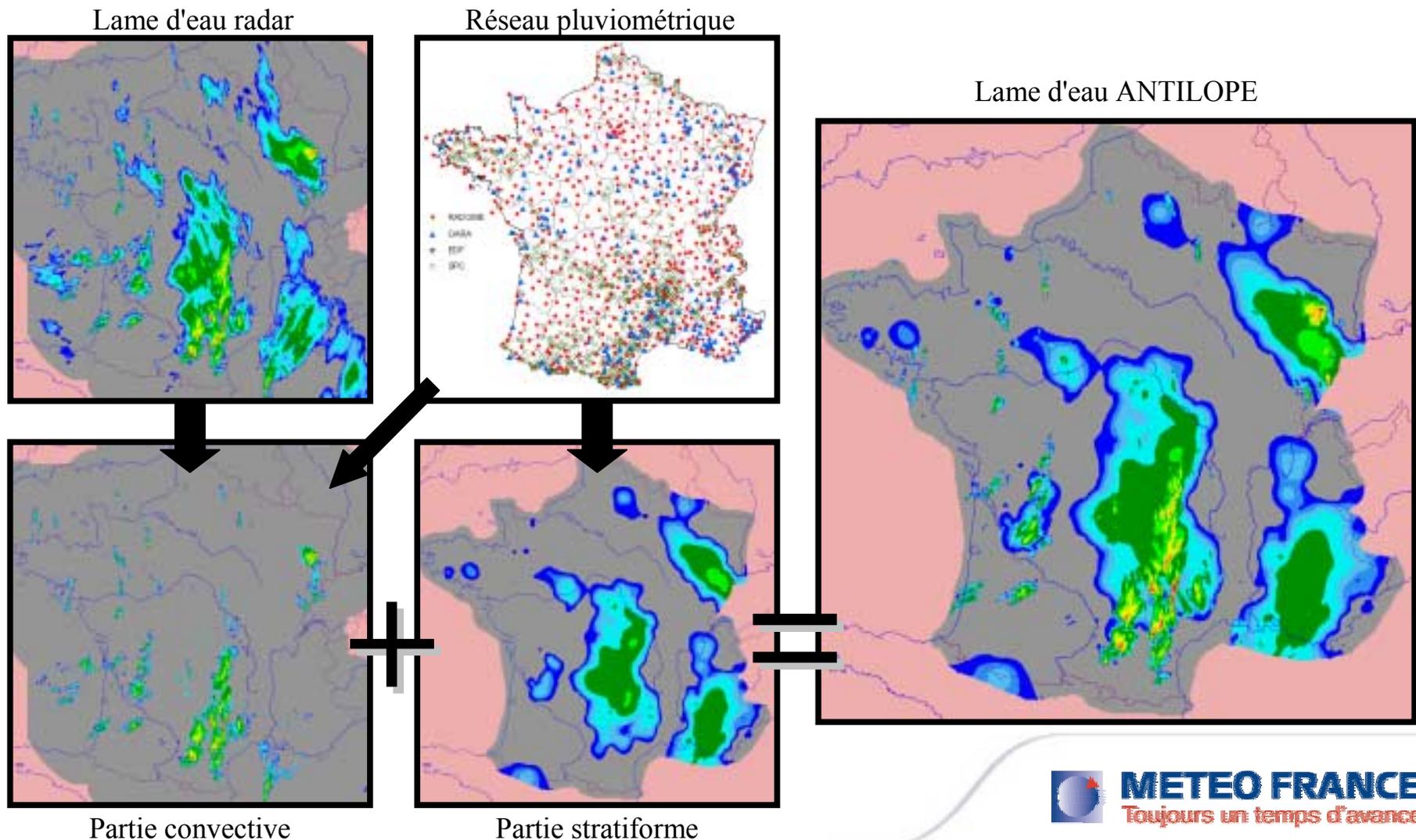
Automnes 2006 à 2009 (G. L'Henaff, 2010)

Seuil pluvio
> 5 mm



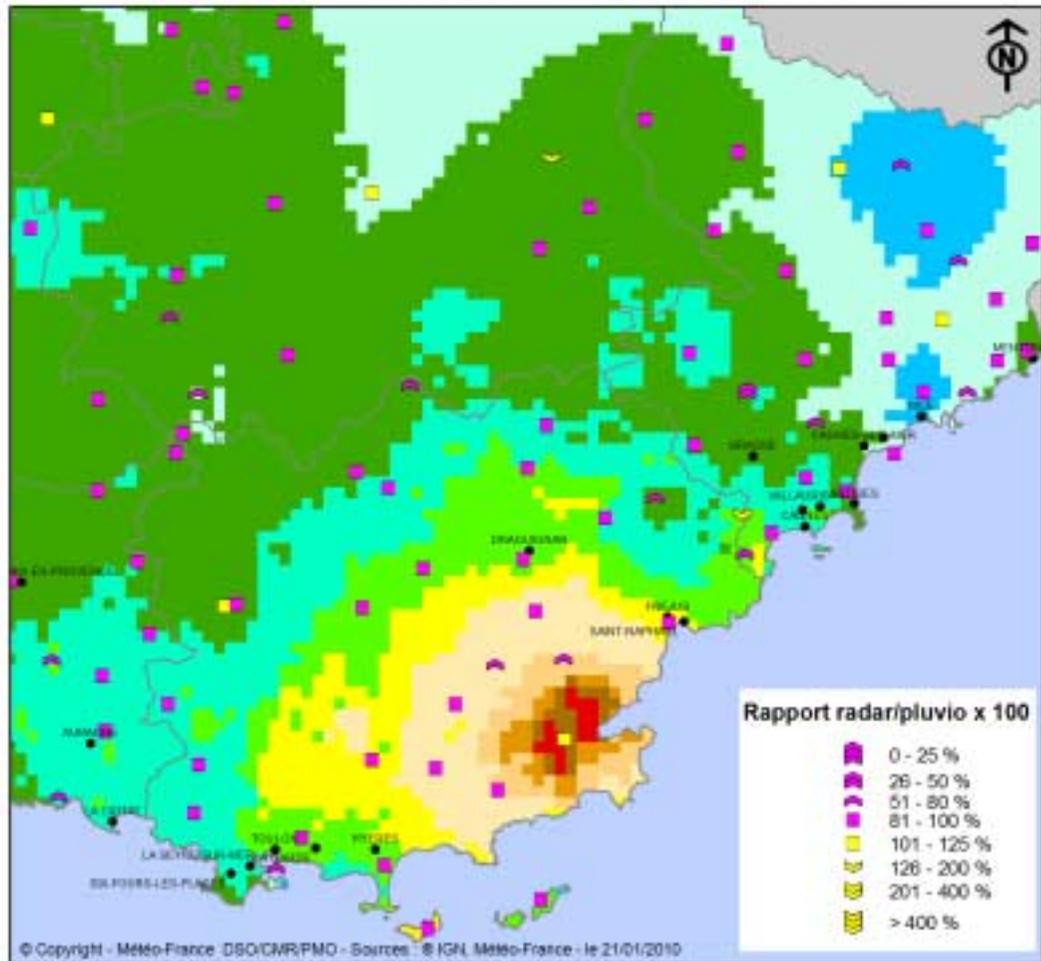
Lame d'eau ANTILOPE (O. Laurantin, 2009)

La partie stratiforme est obtenue par krigeage des valeurs pluviométriques de grande échelle.
La partie convective est obtenue par détection de cellules sur les images radar, et est corrigée à l'aide des cumuls convectifs des pluviomètres situés sous ces cellules.

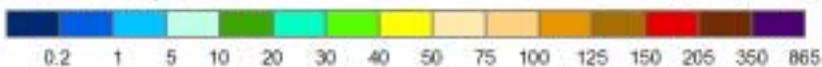


Inondations du 22/10/2009 sur les secteurs de Cogolin, Sainte-Maxime et Saint-Tropez

Cumul 24 h des lames d'eau Antilope
22/10/2009 à 06h00 au 23/10/2009 à 06h00 utc



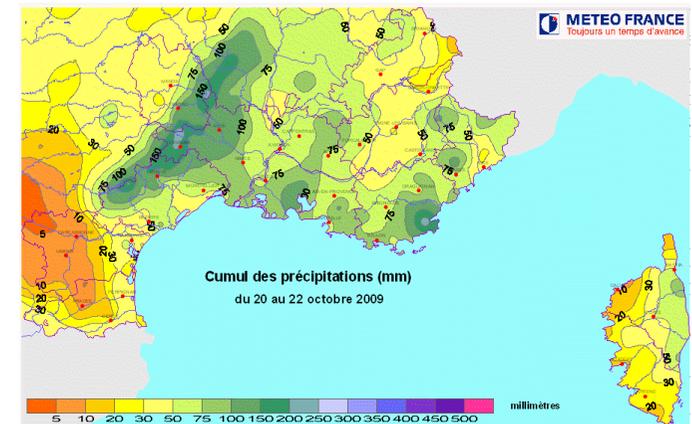
Cumul Antilope en mm



Intensités remarquables sur le Var :

La station automatique de Cogolin a relevé 228 mm en 48 heures glissantes dont :

- 178.5 mm en 24 heures glissantes
- 131.4 mm en 6 h,
- avec 2 pointes de 36 et 41.1 mm en 1 h,
- et 2 pointes de 51.6 et 78.9 mm en 3 h.



Visualisation, archivage des données radars et mise à disposition

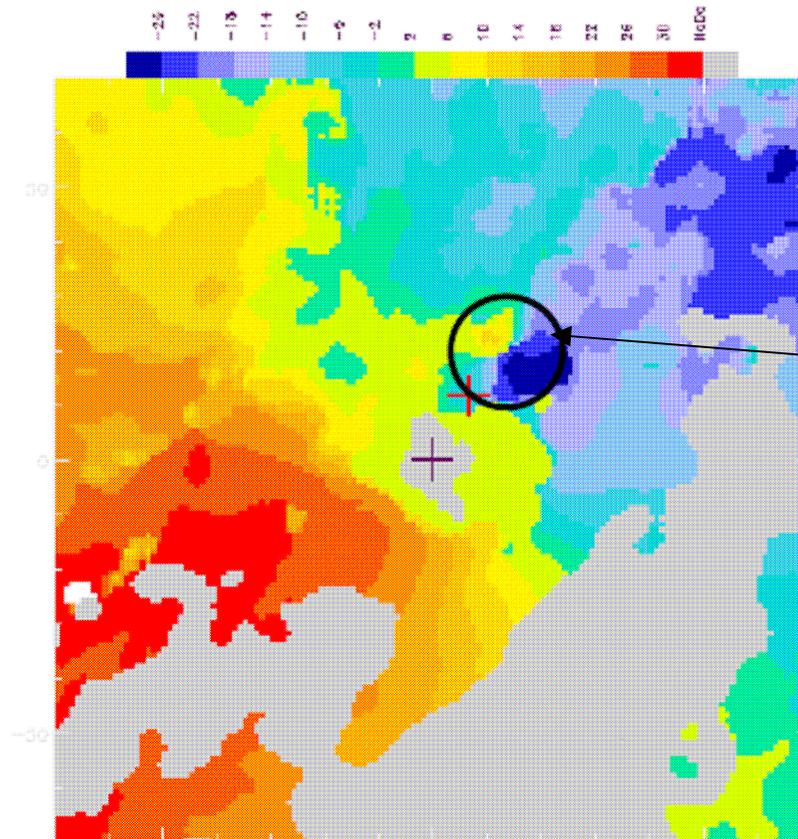
- Visualisation sur les terminaux Météo+, Synergie, extranets.
- Une archive, assurée par la DClim, a débuté en 1985 pour les images individuelles et les composites. Fichiers en BUFR.
- Des moyens d'accès à l'information conviviaux avec superposition de fonds de carte (Climathèque,...) sont disponibles.

Produit 3D « Tours d'antenne » Réflectivité et vitesse radiale

Description du produit 3D « tours d'antenne » et applications

- Pour chaque angle d'élévation, sont fournis les tours d'antenne (PPI) de :
 - Réflectivités corrigées du facteur d'ajustement mensuel, codées sur 80 niveaux, de -10 à 70 dBZ.
 - Vitesses radiales de -60 à $+60$ ms^{-1} par pas de $0,5$ ms^{-1} .
- **Applications:**
 - Assimilation dans le modèle AROME
 - Constitution des champs 3D
 - Rejeu de lame d'eau Panthere

Exemple de vitesse radiale (tornade d'Haumont - 59)



Arvesnes le 03062008 à 2040UTC, site 1.6°, zoom 70km autour du radar

Un dipôle de vitesses négatives et positives, qui indique une signature de vortex