

DREAL ALSACE  
SPC RHIN SARRE

F. RIFFIOD

Etude commandée par :

\_ DREAL Alsace – SPC Rhin Sarre

\_ LUWG

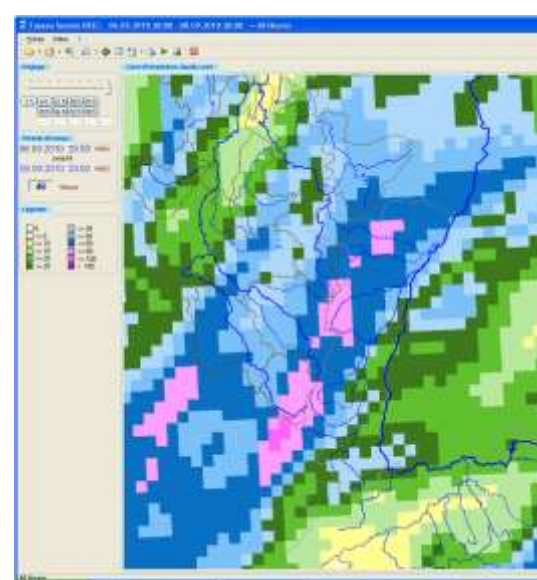
Réalisé par HYDRON :

\_ D. Aigner

\_ K. Gerlinger

# Comparaison des précipitations des prévisions météorologiques de DWD et de Météo France avec les données mesurées et radar

Atelier international des utilisateurs de Larsim  
18 et 19 mars 2013



Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat  
Prévention des risques  
Développement durable  
Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer  
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

# Plan de la présentation

- Présentation du SPC Rhin-Sarre & contexte
    - Généralités : Territoire, modèles
    - Contexte : Publications des sorties brutes
  - Données et méthodes :
    - Données disponibles
    - Travail au niveau par bassin versant
    - Critères de performance
  - Résultats :
    - Cumuls
    - Graphiques
    - Par sous-bassin
  - Discussion
  - Conclusion & perspectives
- HVZ Rhein-Sarr & contexte
    - Gebiet, modell
    - Kontext
  - Daten und Methoden :
    - Datengrunddlage
    - Teilgebiete
    - Gütenmasse
  - Ergebnisse:
    - Niederschlagssummen
    - Grafische
    - Teilgebietspezifische
  - Diskussion
  - Fazit

# 1. Présentation du SPC Rhin-Sarre & Contexte de l'étude

Le domaine de  
compétence du SPC  
Rhin Sarre :

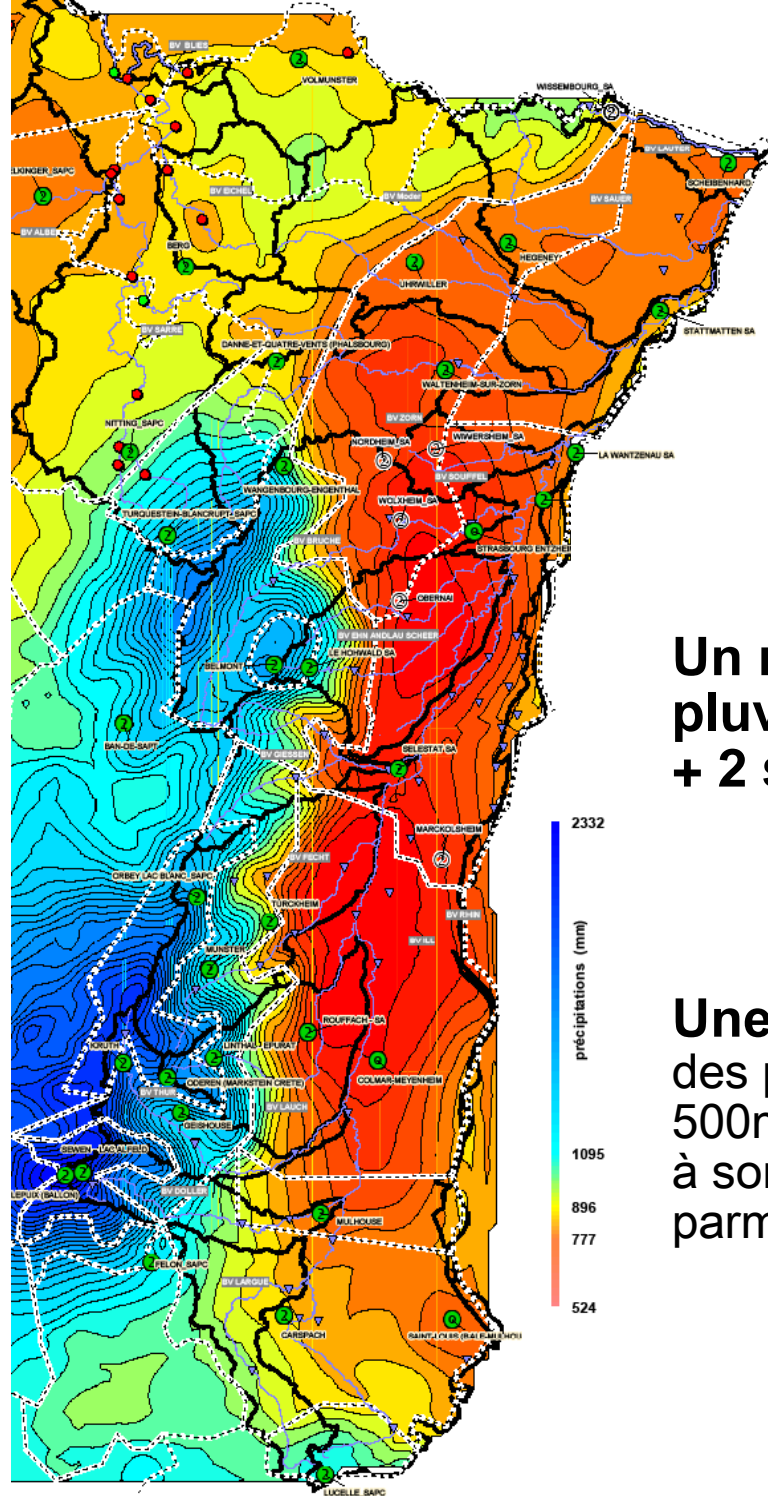
les bassins versant de  
la Sarre, des affluents  
alsaciens du Rhin et  
du Rhin frontalier,

Ce domaine est  
découpé en 16  
tronçons de vigilance



© IGN - BD CARTE





**Un réseau d'environ 30 stations pluviométriques (réseau Météo-France + 2 stations Dreal Alsace/hydrométrie)**

**Une pluviométrie contrastée...** Colmar un des points les plus sec de France avec environ 500mm/an alors que le Ballon d'Alsace compte à son sommet plus de 2200mm/an et figure parmi les points les plus humides de France !!



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

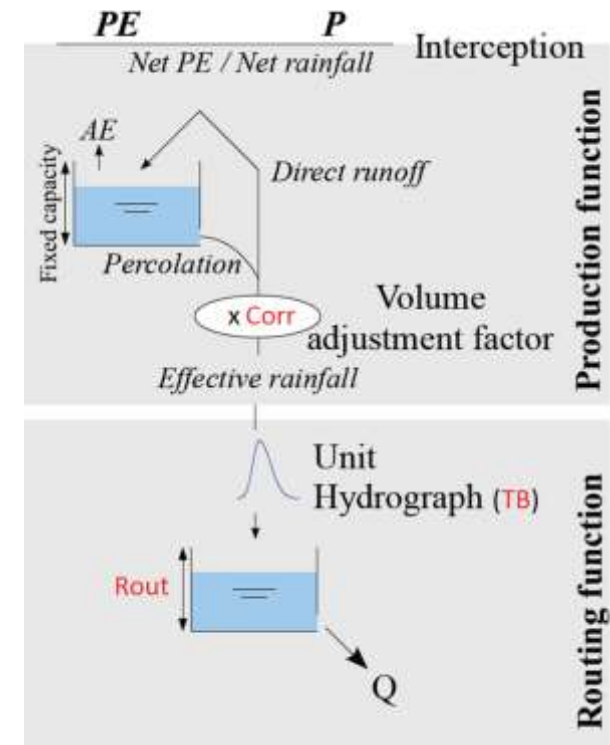
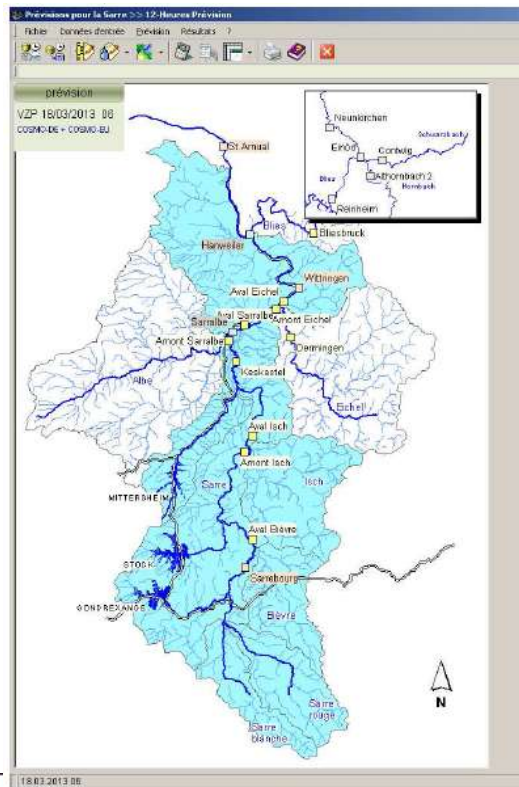
# Modèles utilisés au SPC Rhin-Sarre

Larsim MBH/MBH :

1 modèle Sarre (2008) et 1 sur l'Alsace (2012)

GR : ISL ou IRSTEA

Continus, globaux, conceptuels



IRSTEA – Lionel Berthet (2010)

# Publication des prévisions brutes sur extranet

## Service de Prédiction des Crues Rhin-Sarre

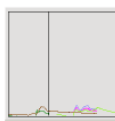
### AVERTISSEMENT

Le présent site est en "phase test".

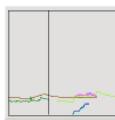
Il propose des prévisions hydrologiques jusqu'à 174 heures calculées à partir de différents scénarii météorologiques et différents modèles hydrologiques (GRP, GRISL, Larsim). Il s'agit de résultats calculés de façon automatique et non expertisés. Ces prévisions sont publiées à destination "d'utilisateurs avertis" connaissant les incertitudes liées à ce type de prévision, notamment pour les échéances supérieures à 24h00 pour lesquelles le risque de "fausse alerte" ou "d'évènement manqué" est élevé. Le site de référence pour l'information sur la vigilance crue est le site [www.vigicrues.gouv.fr](http://www.vigicrues.gouv.fr) sur lequel les bulletins de prévision du SPC Rhin-Sarre sont consultables. Ces bulletins indiquent le niveau de vigilance pour les prochaines 24h00 et comportent le cas échéant des prévisions chiffrées expertisées.

## Stations

### Fecht/Lauch/Thur/Doller



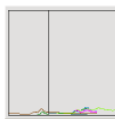
Wihr\_au\_val en cote - Wihr\_au\_val en débit



Guebwiller en cote - Guebwiller en débit



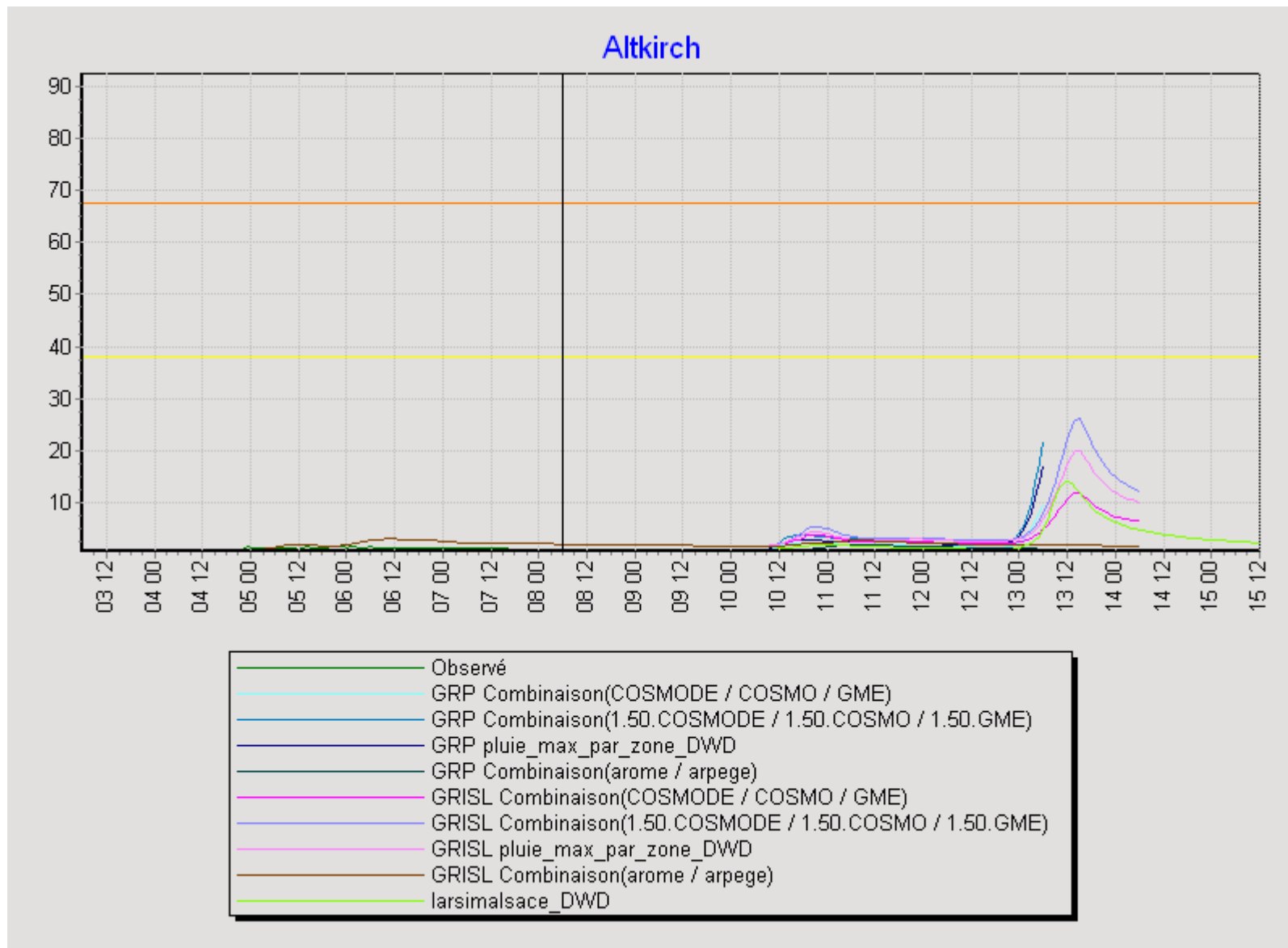
Willer\_sur\_Thur en cote - Willer\_sur\_Thur en débit



Burnhaupt en cote - Burnhaupt en débit



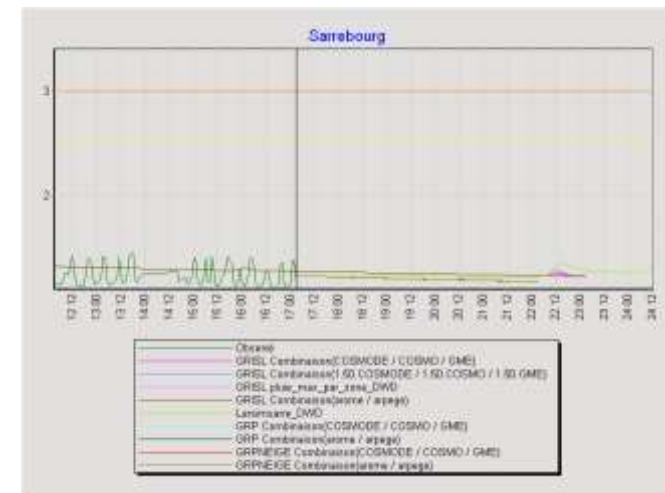
# Publication des prévisions brutes sur extranet





# Publication des prévisions brutes sur internet

- Publications des prévisions à 7 jours
- Diffusion restreinte : Différents services de l'Etat et collectivités
- Multi-modèles : Larsim, GR
- Différents scénarios météo :
  - COSMO-DE – COSMO-EU – GME
  - AROME – ARPEGE
  - DWD x 1,5 / Météo France x 1,5
  - Max\_par\_zone



# Problématique :

- Quelle confiance avoir dans les prévisions météo ?
- Quel « coefficient de sécurité » prendre pour prévoir une sous-estimation des modèles météo ?

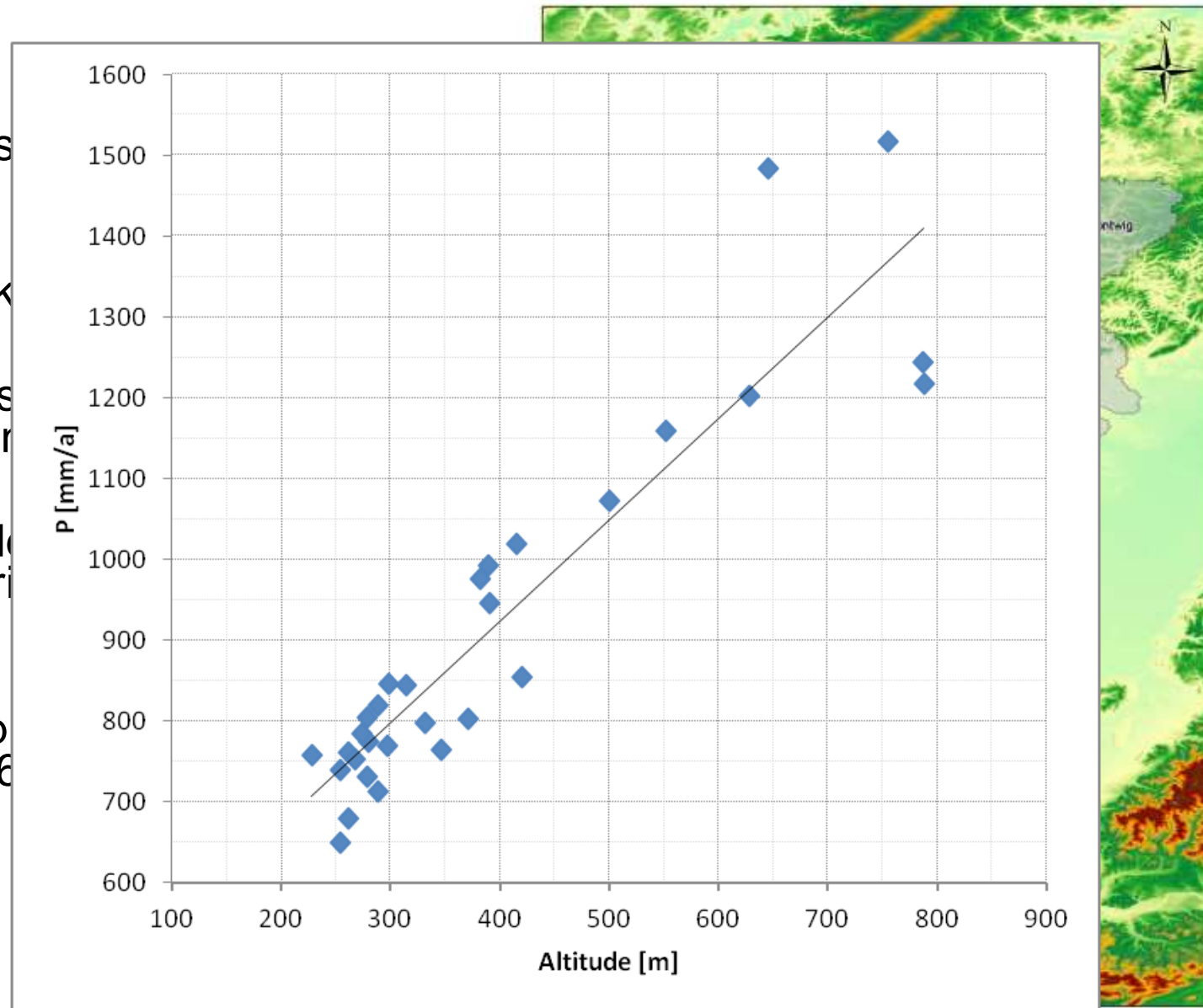
## 2. Données et méthodes

# Prévisions météorologiques disponibles

- les modèles Météo-France :
  - AROME (maille 2.5km, prévision à 30h , actualisé toutes les 6h)
  - ARPEGE (maille 10km, prévision à 60h - 102h, actualisé toutes les 6h)
- les modèles DWD :
  - Cosmo DE (maille 2.8km, prévision à 21h - 27h , actualisé toutes les 3h)
  - Cosmo EU (maille 7km, prévision à 78h, actualisé toutes les 6h)
- Les pluies mesurées ou radar :
  - Intermet
  - Antilope (Radar Météo France)
  - Radolan (Radar DWD)
- Disponible entre décembre 2010 et décembre 2013 : 3 ans de données
- Utilisation des prévisions de 0h et de 12h
- Comparaison sur 21h pour les modèles AROME et COSMO-DE, sur 24h pour ARPEGE et COSMO-EU
- Sélections des événements supérieurs à 5mm

# Bassins étudiés

- 30 bassins
- De 42 à 1720 km<sup>2</sup>
- Temps de réponse moyen
- Altitude comprise entre 250m et 787m
- Précipitations entre 600 et 1500 mm/a





# Critère d'évaluation continu

La moyenne du logarithme du quotient des précipitations prédites et mesurées :

$$MLnQuot = EXP \left[ \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n \ln \left( \frac{P_{prev_i}}{P_{mes_i}} \right) \right]$$

L'erreur moyenne (mean error) : MDevVal [mm] :

$$MDevVal = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n P_{prev} - P_{mes_i}$$

# Critère d'évaluation continus et « absolus »

L'erreur moyenne absolue (mean absolute error) :

$$MDevAbs = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n |Pprev_i - Pmes_i|$$

La déviation moyenne en pourcentage :

$$MDevPour = \frac{100}{n} * \sum_{i=1}^n \frac{|Pprev_i - Pmes_i|}{Pmes_i}$$

Le « root mean squared error » :

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n (Pprev_i - Pmes_i)^2}$$

# Critères d'évaluation catégoriques

Tableau de contingence :

|                                 | P mesuré $\geq$ limite de classe | P mesuré $<$ limite de classe |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| P prévu $\geq$ limite de classe | a                                | b                             |
| P prévu $<$ limite de classe    | c                                | d                             |

Probability of Detection :  $\frac{a}{a + c}$  Idéal : 1

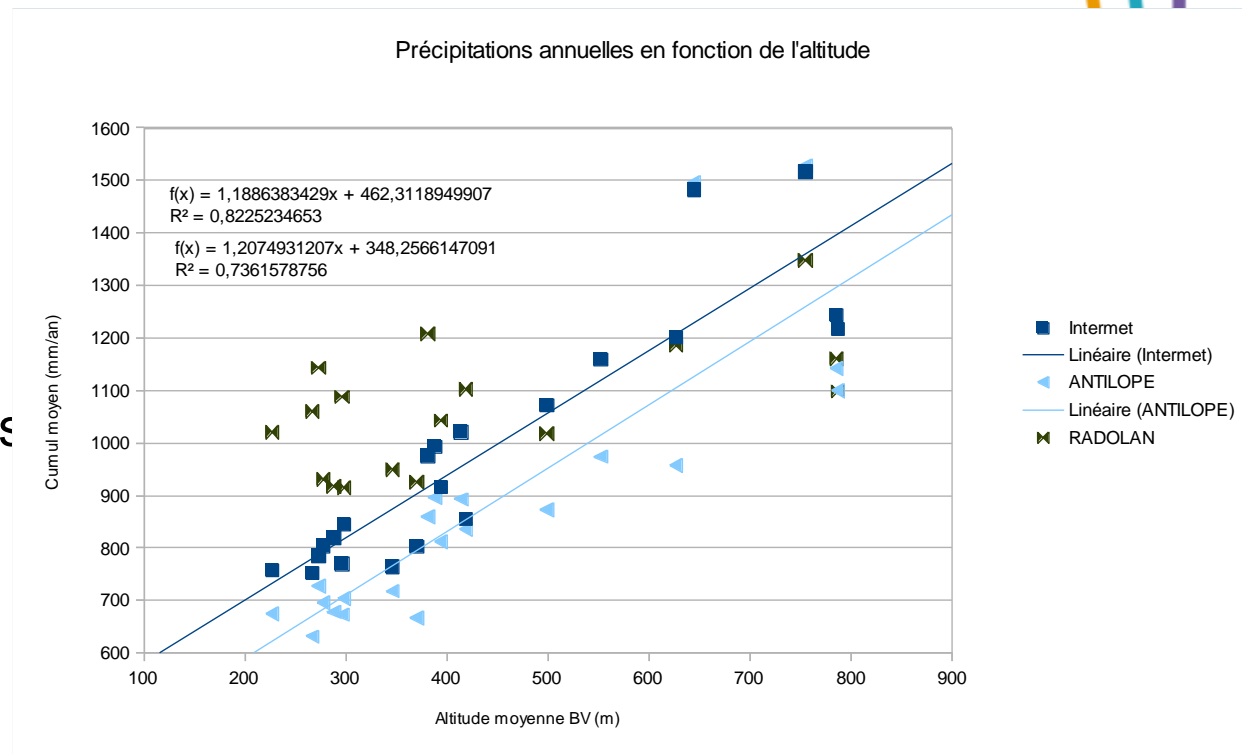
False Alarm Ratio :  $\frac{b}{a + b}$  Idéal : 0

Critical Success Index :  $\frac{a}{a + b + c}$  Idéal : 1

### 3. Résultats

# Cumuls annuels : Internet VS Radar

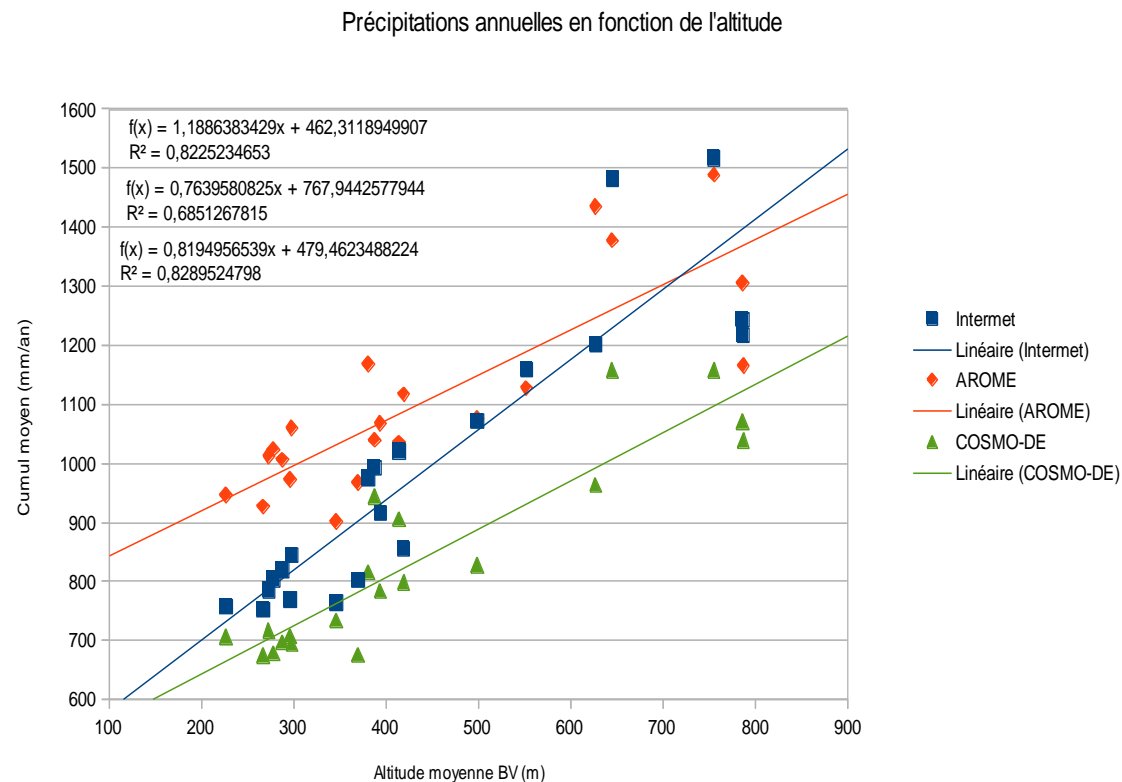
- Les observations Internet sont supérieures à celles d'Antilope pour quasiment tous les bassins
- RADOLAN est différents des deux autres (il utilise peu de pluviomètres sur les bassins français).



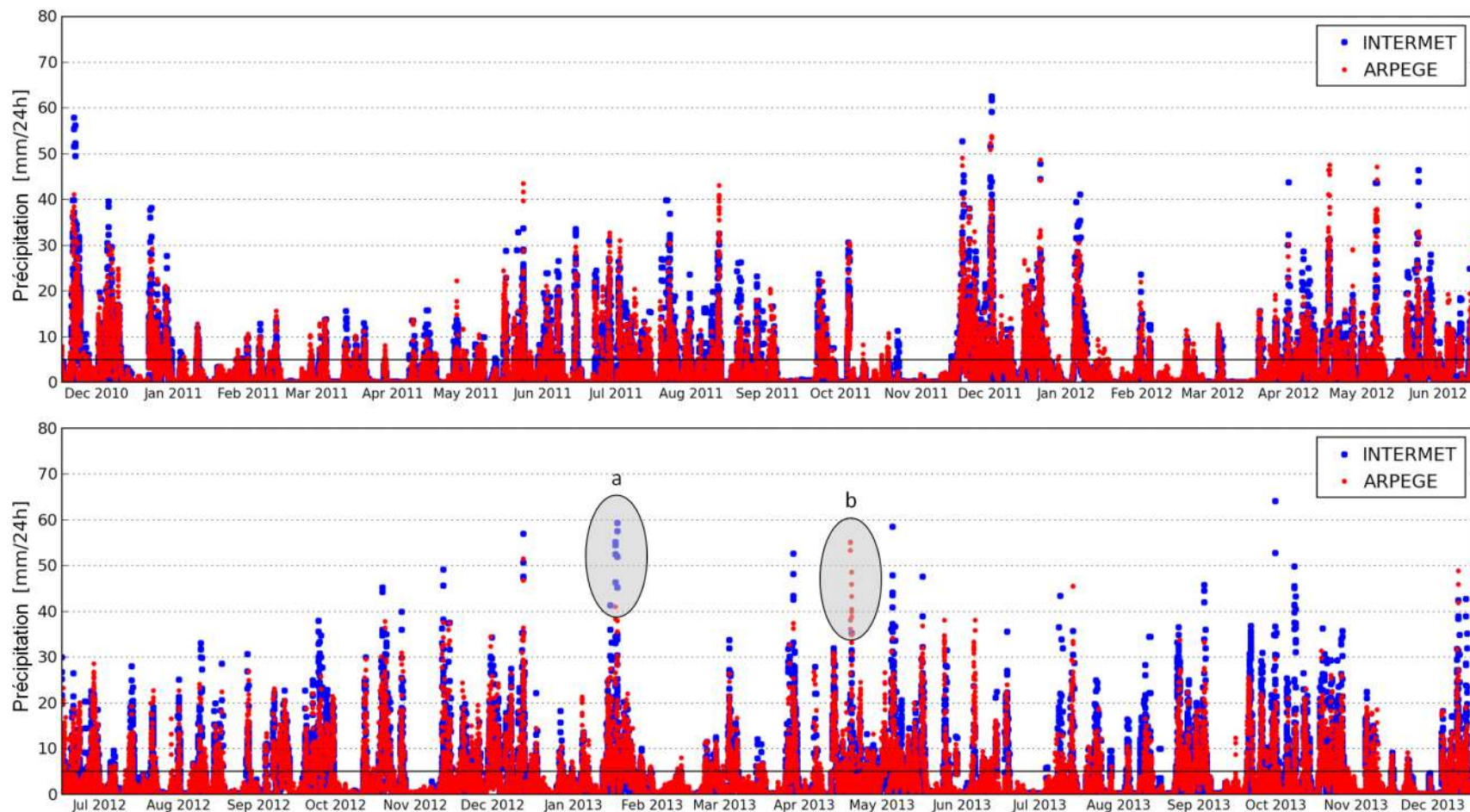


# Cumuls annuels : Internet VS Prévisions

- Internet en bleu, AROME en rouge, COSMO-DE en vert
- AROME semble sur-estimer pour les bassins les plus secs
- COSMO-DE semble sous-estimer les bassins les plus arrosés

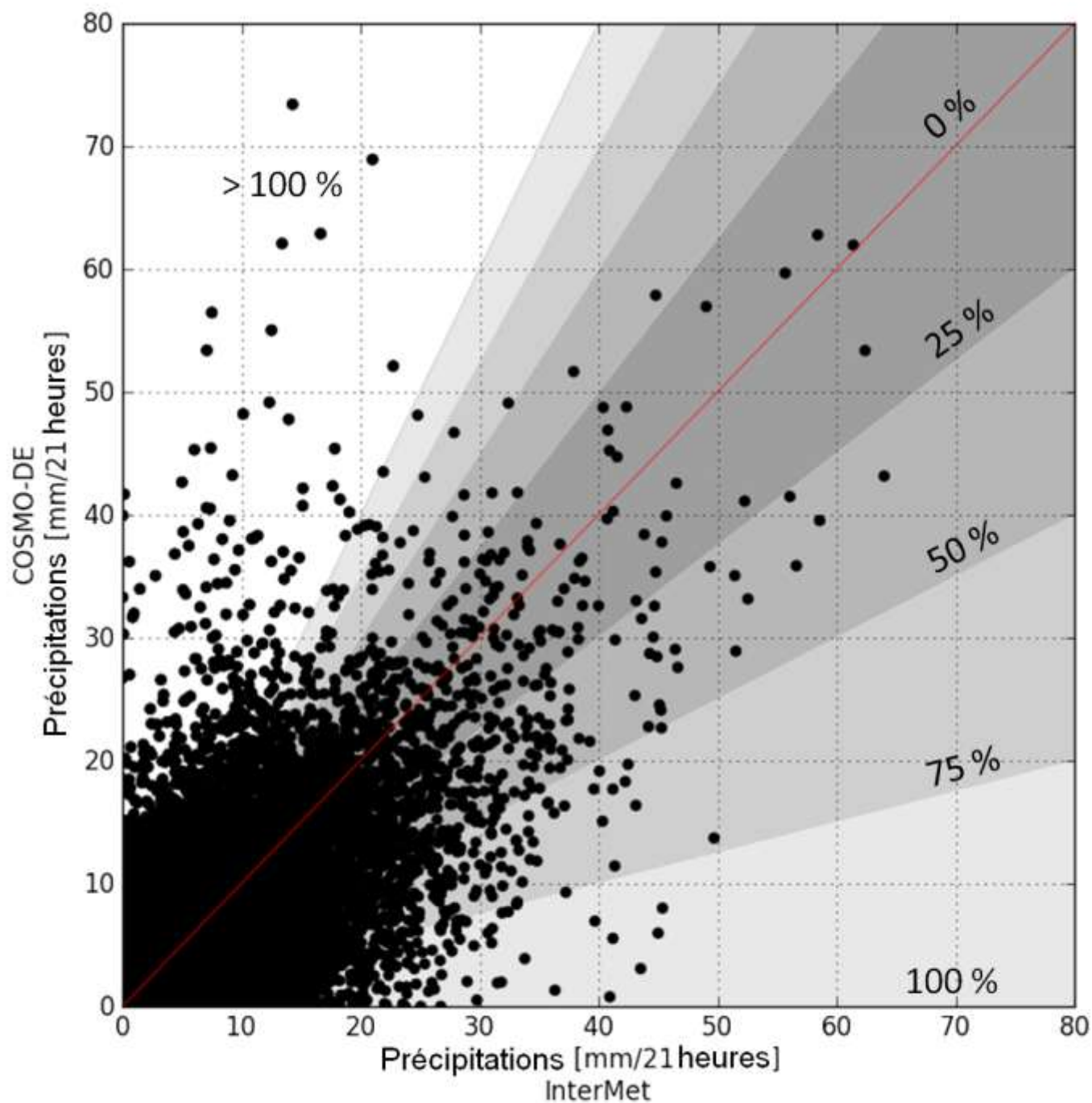


# Résultats graphiques : 30 Chroniques

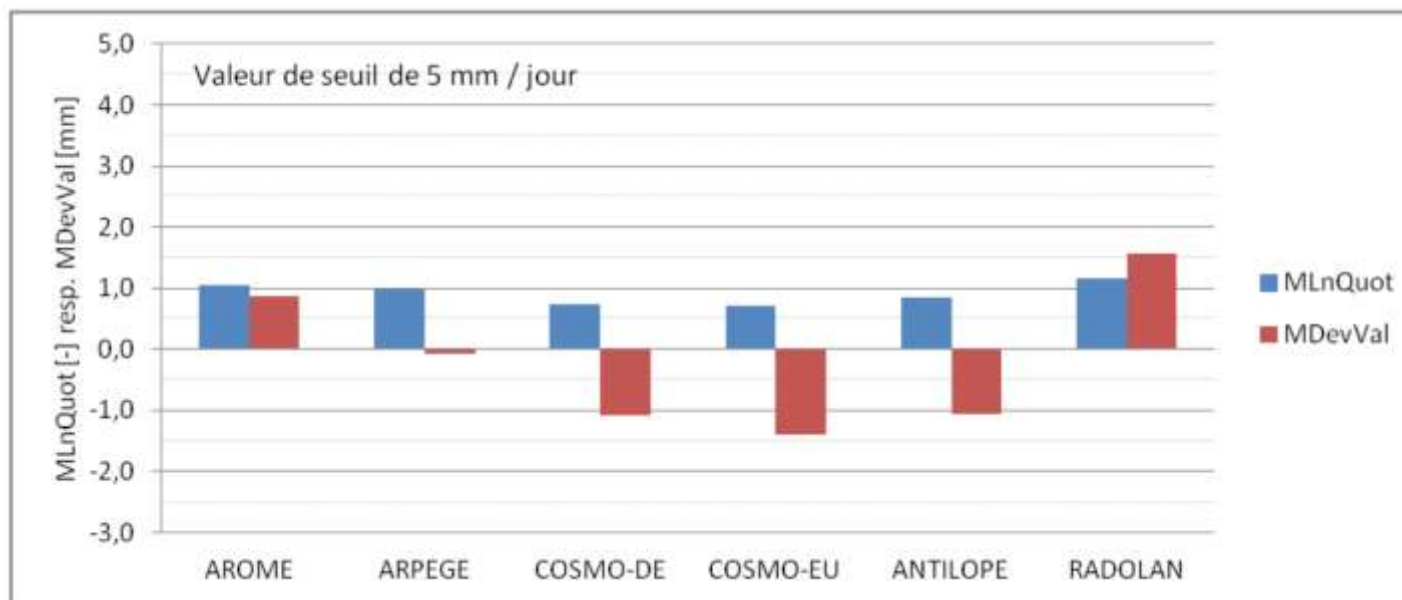


- « a » : Mesuré > Prévu
- « b » : Prévu > Observé
- Globalement plus de « a » que de « b »

# Résultats graphiques : Dispersion

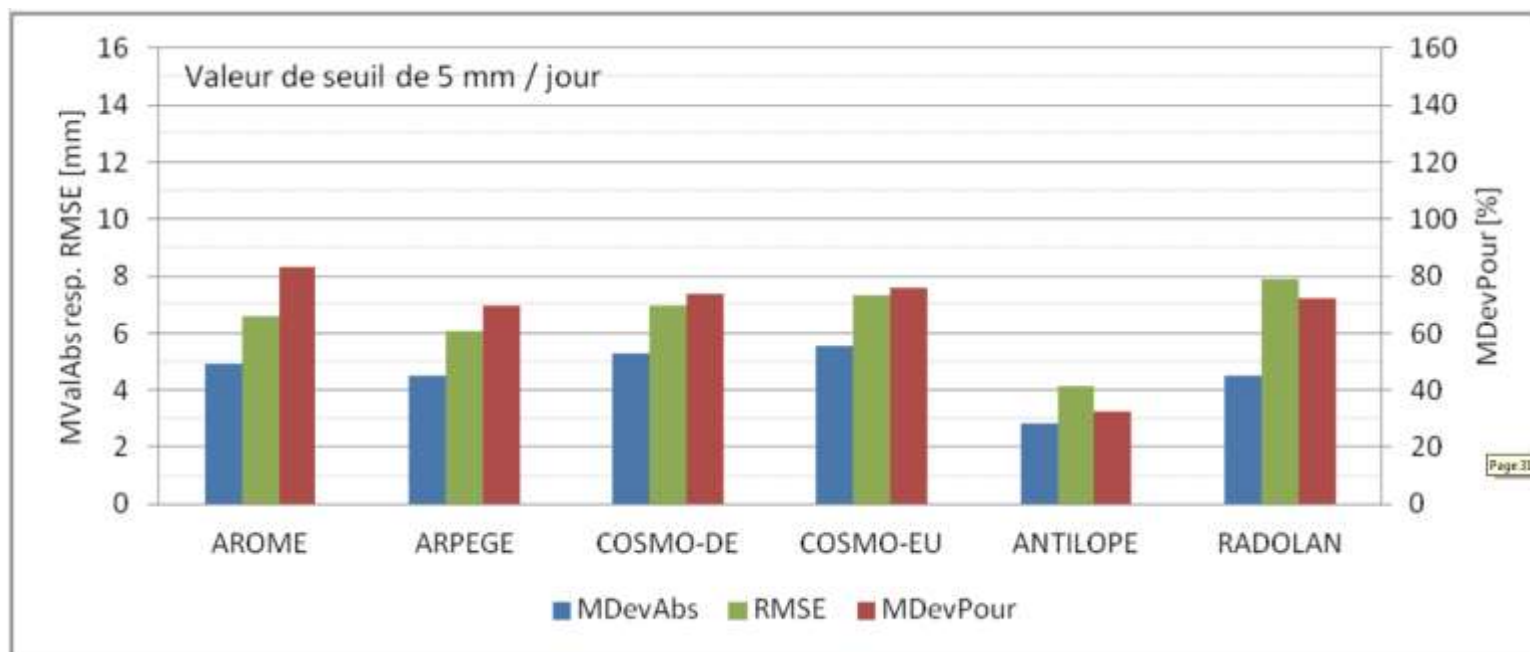


# Résultats graphiques : critères continus



- AROME sur-estime par rapport à Internet
- ARPEGE est en moyenne proche d'Internet
- COSMO-DE et COSMO-EU sous-estime
- Antilope sous-estime globalement les précipitations par rapport à Internet
- Radolan sur-estime globalement les précipitations par rapport à Internet

# Résultats graphiques : critères continus « absolus »

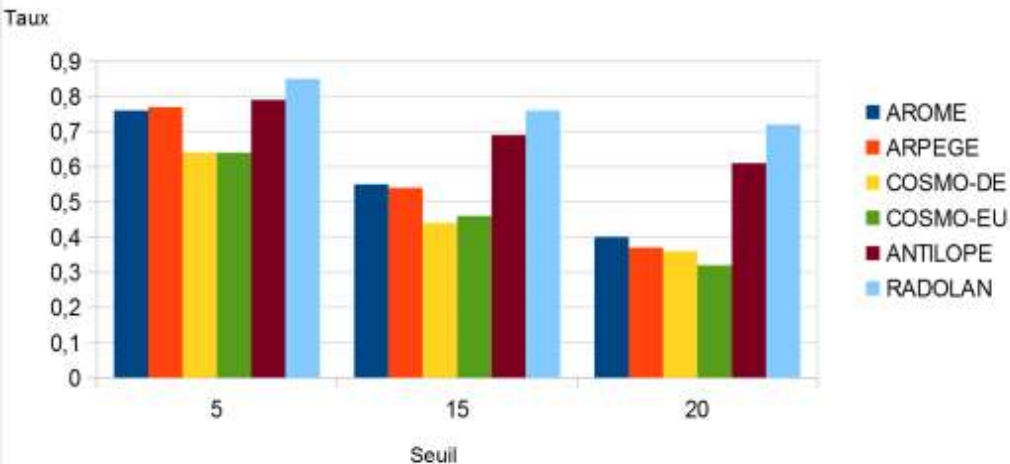


- Les scores des 4 prévisions sont globalement proche
- Antilope est proche d'Intermet
- Radolan est assez éloigné des observations Intermet

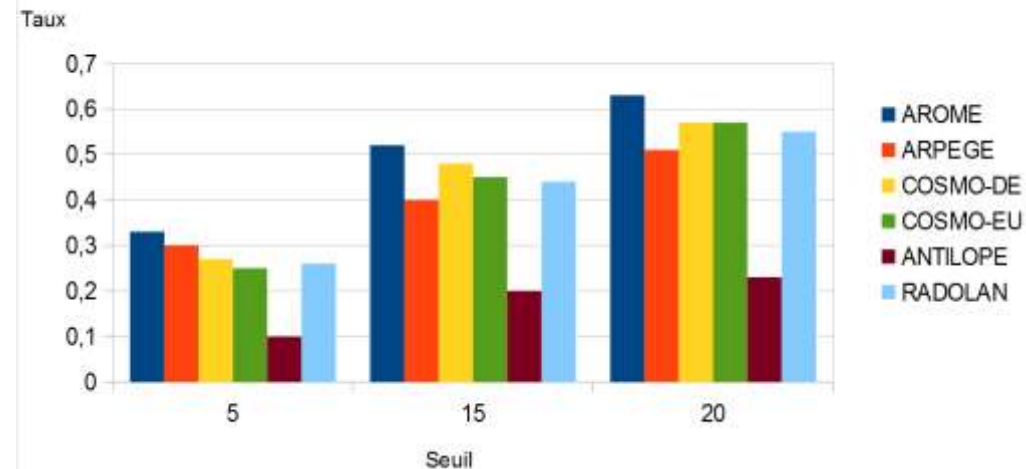


# Résultats graphiques : critères catégoriques

Probability of Detection

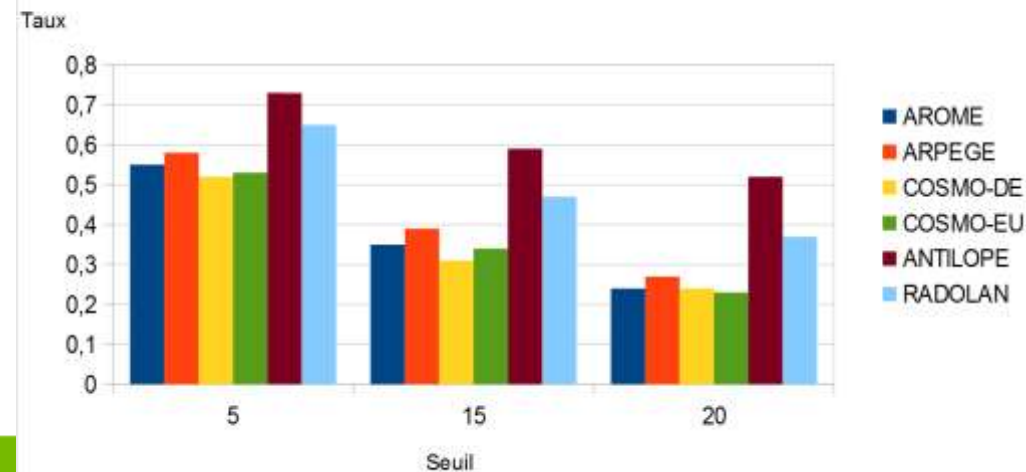


False Alarm Ratio

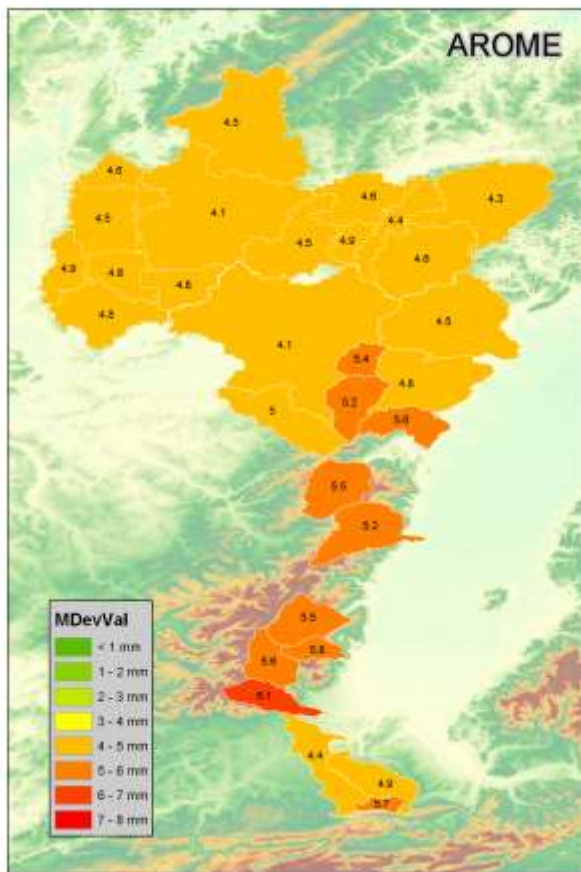


- Scores assez proches entre les prévisions
- Antilope et Internet sont proches
- Les scores diminues quand le seuil augmente

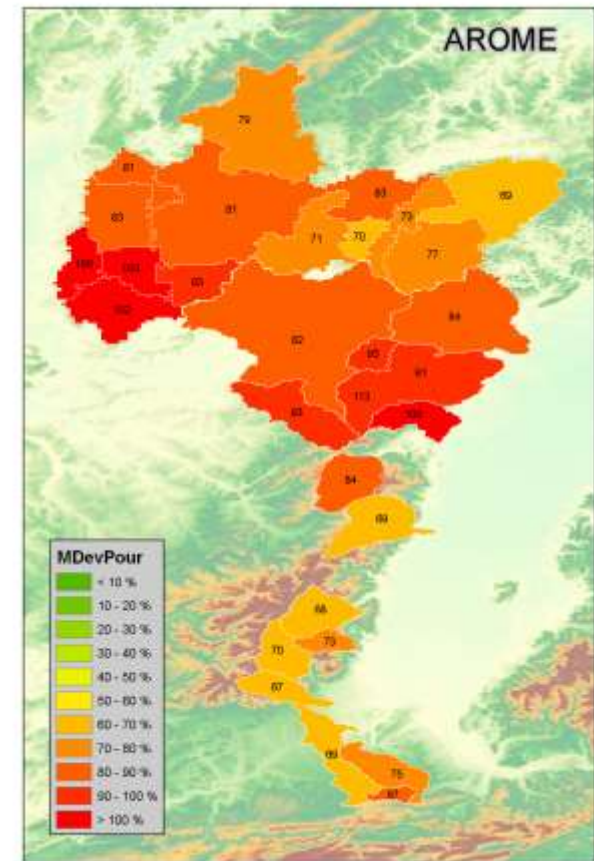
Critical Success Index



# Résultats par bassin



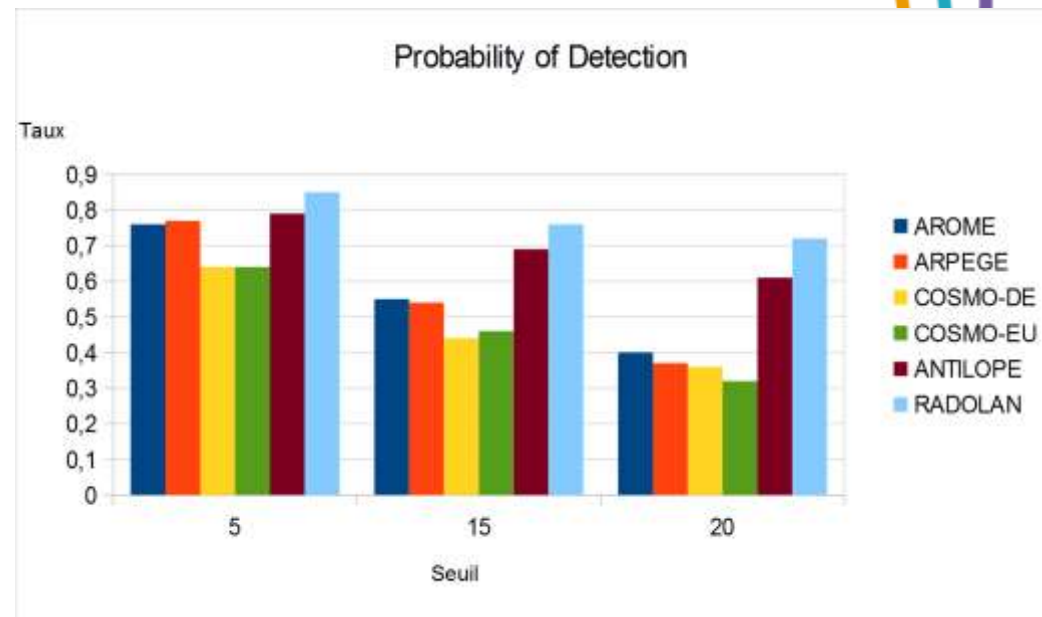
- L'utilisation de critères en « mm » ou en « % » change la perception des performances par bassin
- Un critère en « mm » a sûrement plus de sens



## 4. Discussion

# Quelle performance pour les événements extrêmes ?

- Peu d'événements extrêmes dans la période 2011-2013
- Des performances globalement moins bonnes quand on augmente le seuil



# Différences entre les modèles

- Peu de gain apportés par les modèles à mailles fine :
  - La densité du réseau de pluviomètres suffit-elle ?
- Répartition assez aléatoire des écarts mais on repère des déviations globales :
  - Faut-il traiter/corriger les prévisions avant de les utiliser dans les modèles ?



## 5. Conclusion & perspectives

# Conclusions

- La dispersion entre les prévisions météorologiques et les observations est importante
  - => Quel est l'impact sur les prévisions hydrologiques pour des temps supérieurs au temps de concentration ?
- L'évolution des modèles météorologiques empêche d'avoir un longue chronique
  - => Intérêt d'une étude sur une région plus grande pour augmenter l'échantillon
- Les prévisions d'ensembles permettront-elles améliorer la prévision des événements extrêmes ?
  - => Nouvelle étude en 2014-2015 ?

***Merci de votre attention***

***Danke für Eure Aufmerksamkeit***