

Etude commandée par :

_ DREAL Alsace – SPC Rhin Sarre

_ LUWG

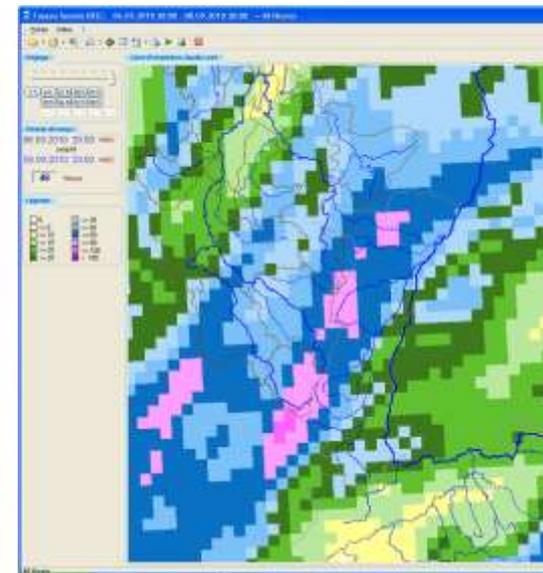
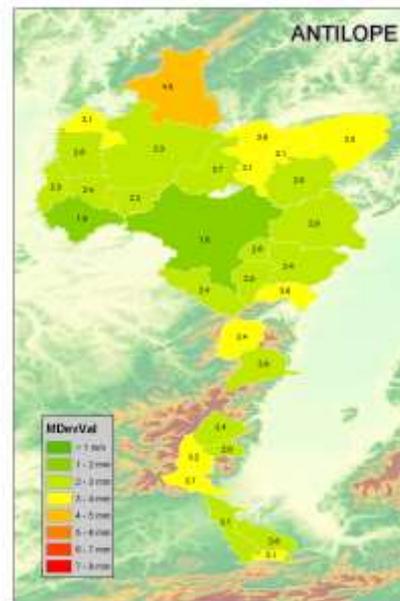
Réalisé par HYDRON :

_ 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



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



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
des Affaires Étrangères
et du Développement
International

Le domaine de compétence du SPC Rhin Sarre :

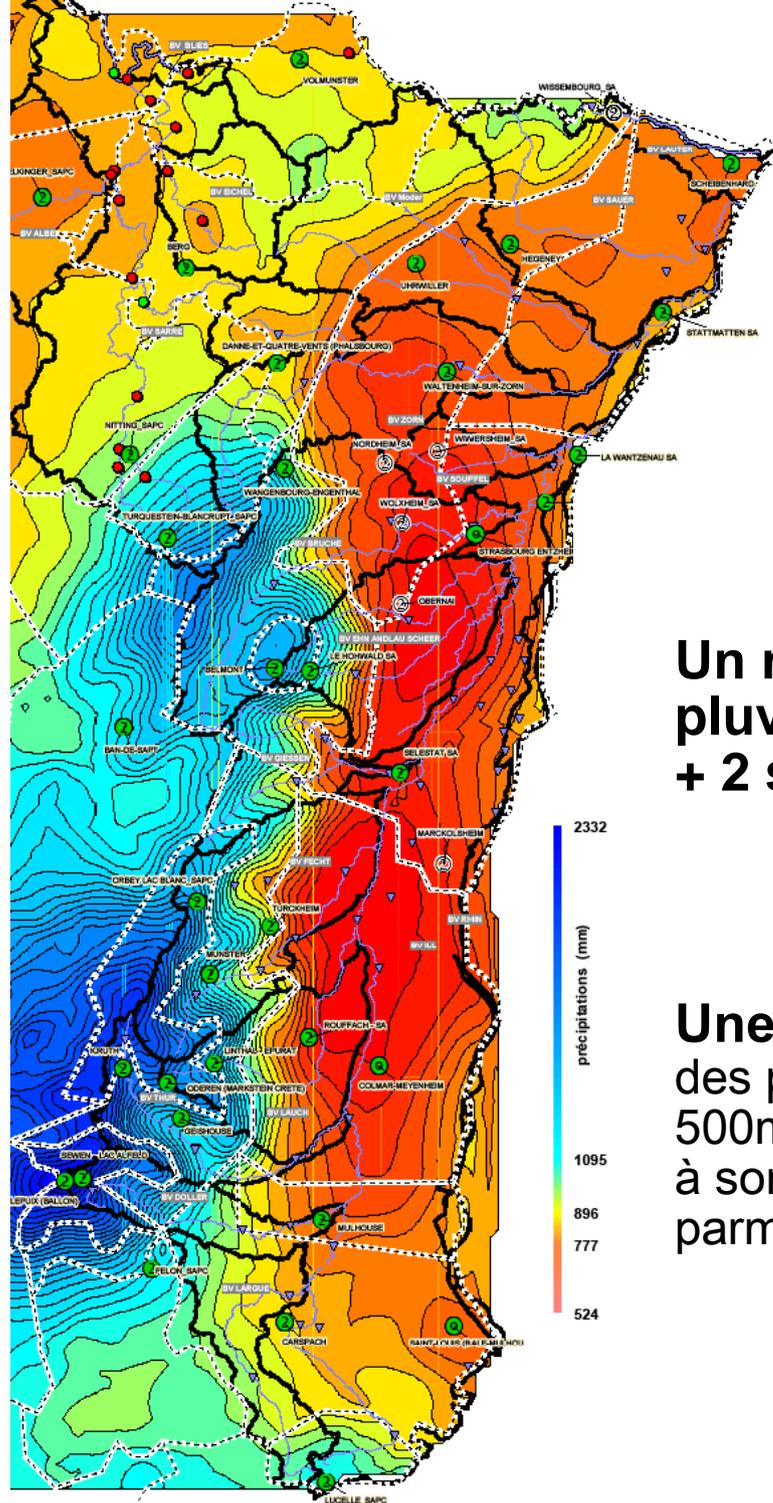
les bassins versant de la Sarre, des affluents alsaciens du Rhin et du Rhin frontalier,

Ce domaine est découpé en 16 tronçons de vigilance



© IGN - BD CARTE

AURELHY



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

Une pluviométrie contrastée... Colmar un des points les plus secs 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 !!

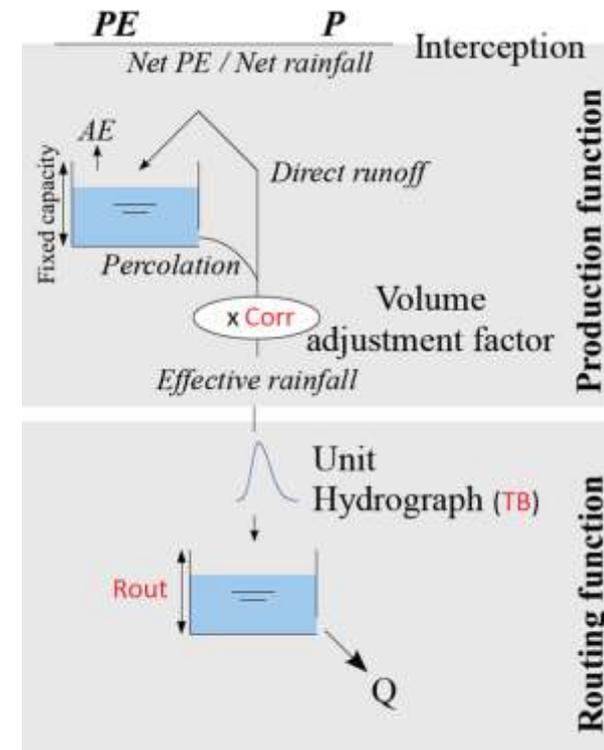
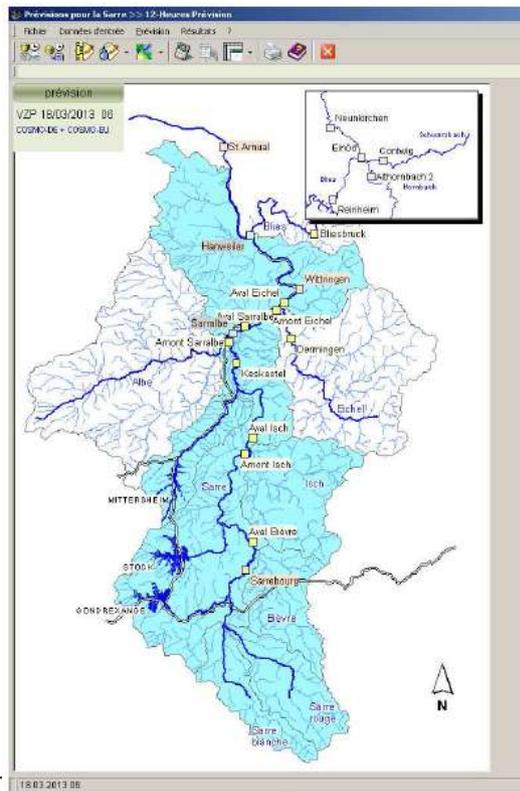
Modèles utilisés au SPC Rhin-Sarre

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

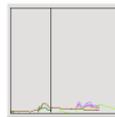
AVERTISSEMENT

Le présent site est en "phase test".

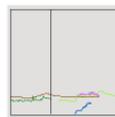
Il propose des prévisions hydrologiques jusqu'à 174 heures calculées à partir de différents scénarii météorologiques et différents modèles hydrologiques (GRP, GRISL, Larsim). Il s'agit de résultats calculés de façon automatique et non expertisés. Ces prévisions sont publiées à destination "d'utilisateurs 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 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

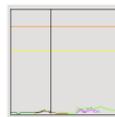
Fecht/Lauch/Thur/Doller



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

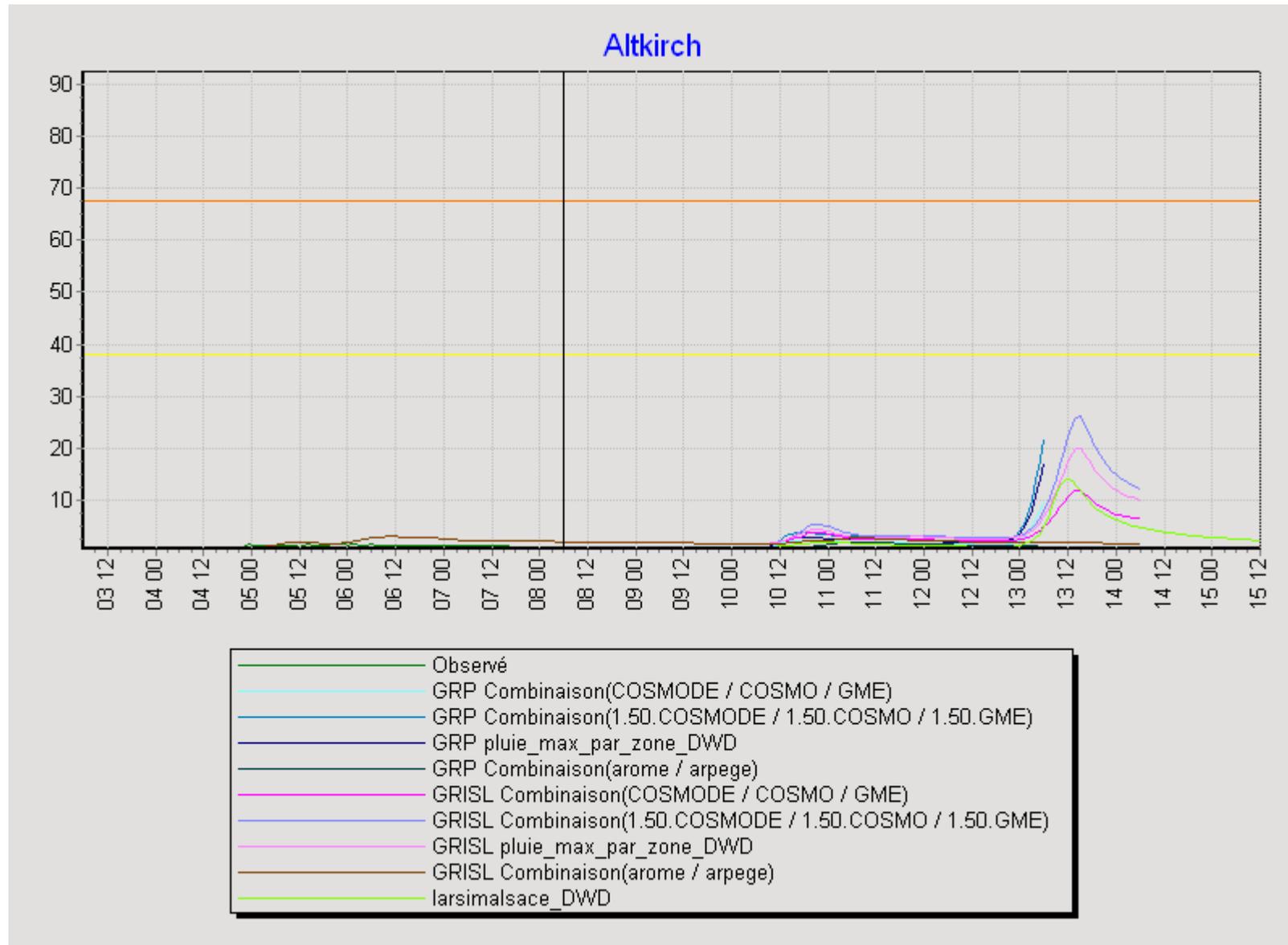


Burnhaupt en cote - Burnhaupt en débit



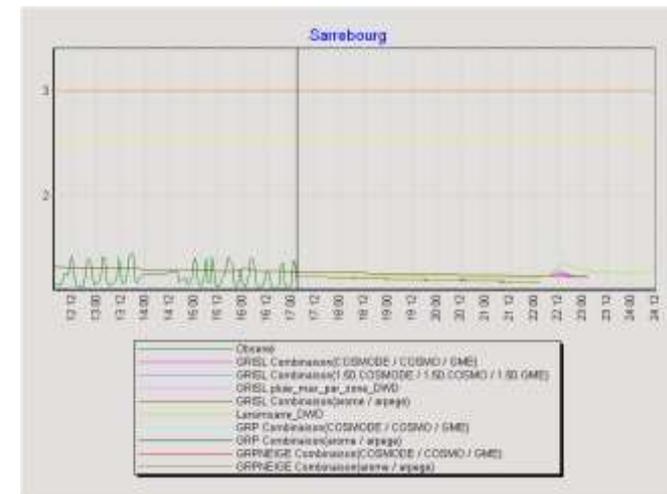
L'Union fait la Force
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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 ?

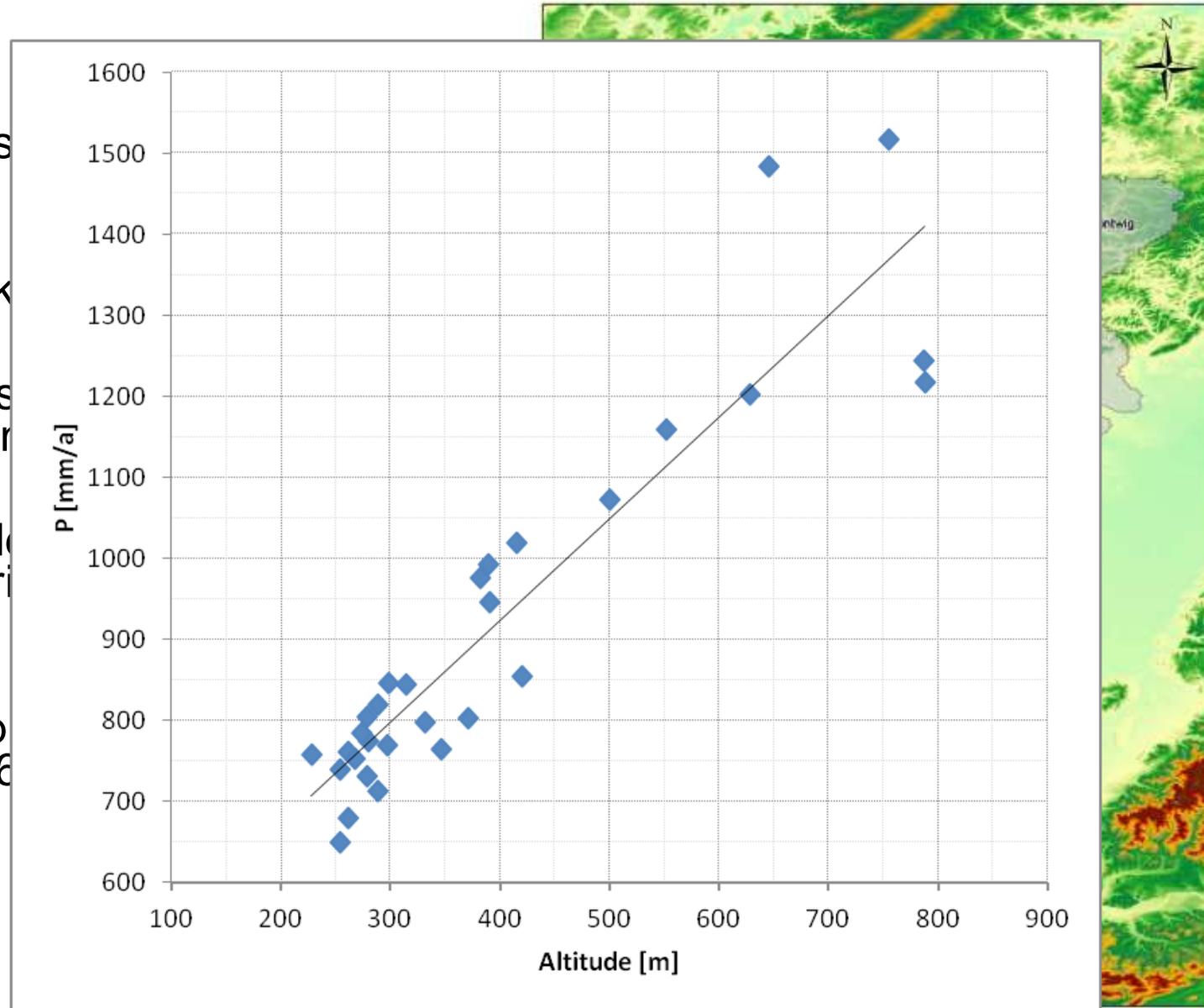
2. Données et méthodes

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 :
 - Internet
 - 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 km²
- Temps de réponse moyen de 10 à 15 jours
- Altitude comprise entre 250 et 787 m
- Précipitations moyennes annuelles entre 600 et 1500 mm



Critère d'évaluation continus

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

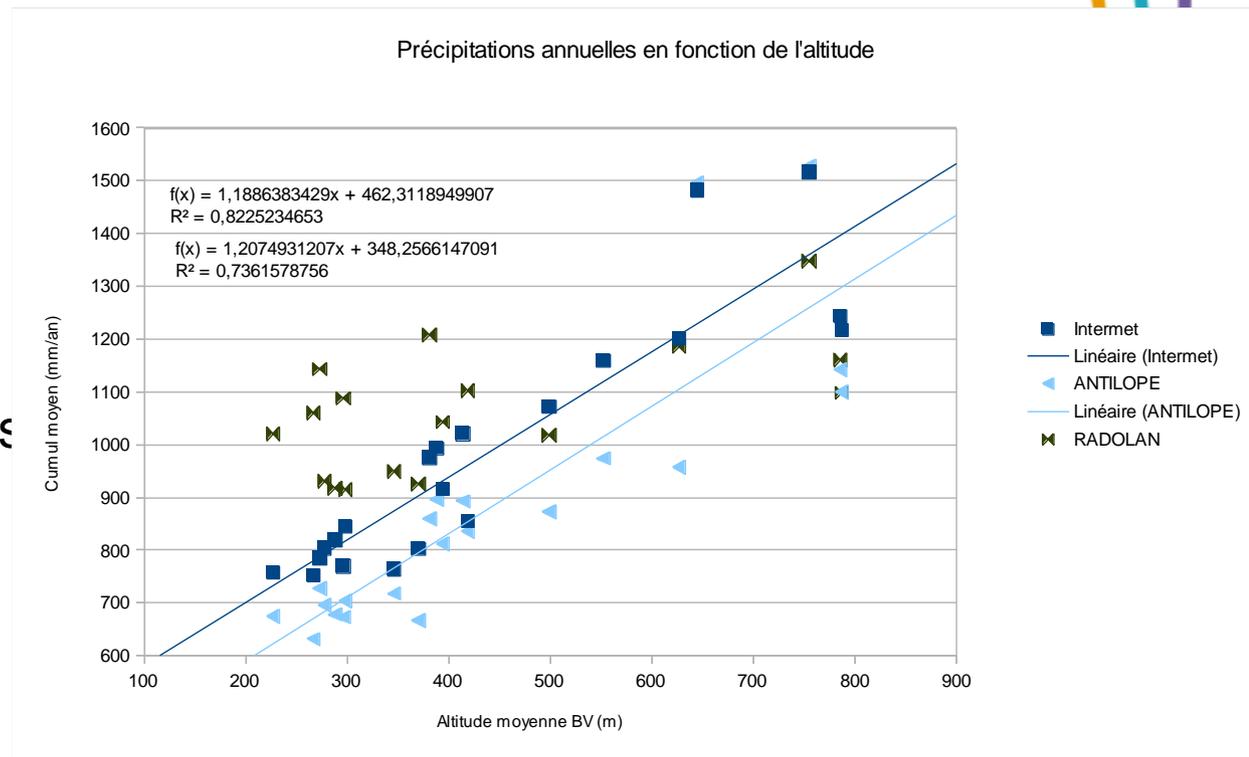
Critical Success Index : $\frac{a}{a + b + c}$ Idéal : 1

3. Résultats



Cumuls annuels : Internet VS Radar

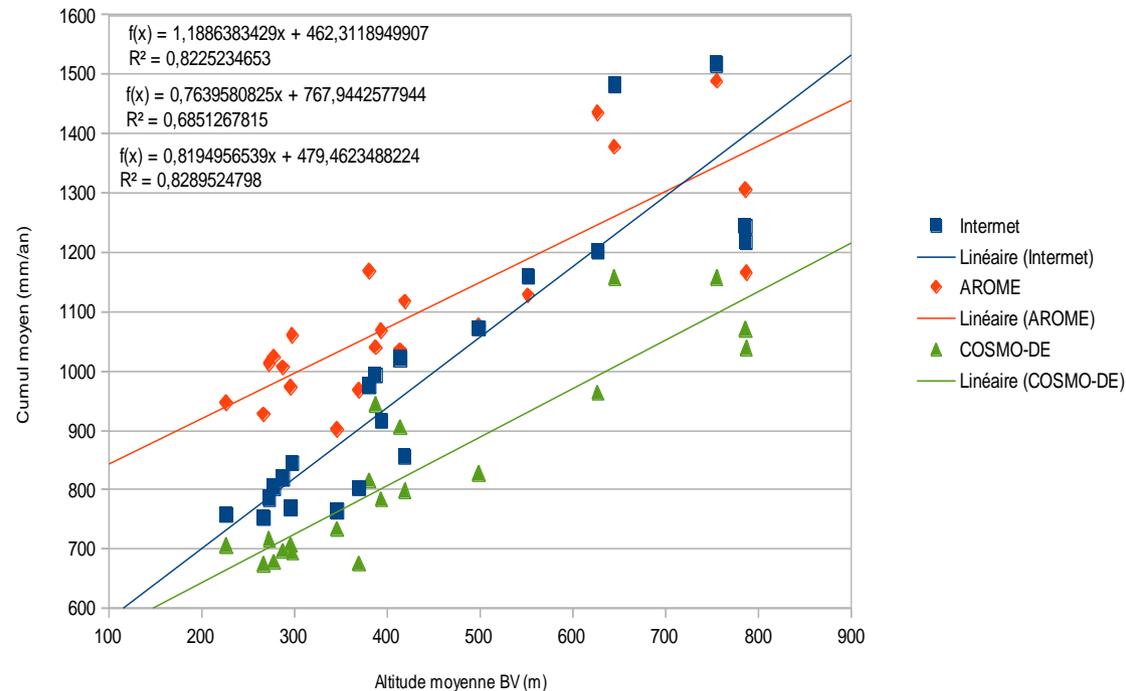
- Les observations Internet sont supérieures à celles d'Antilope pour quasiment tous les bassins
- RADOLAN est différents des deux autres (il utilise peu de pluviomètres sur les bassins français).



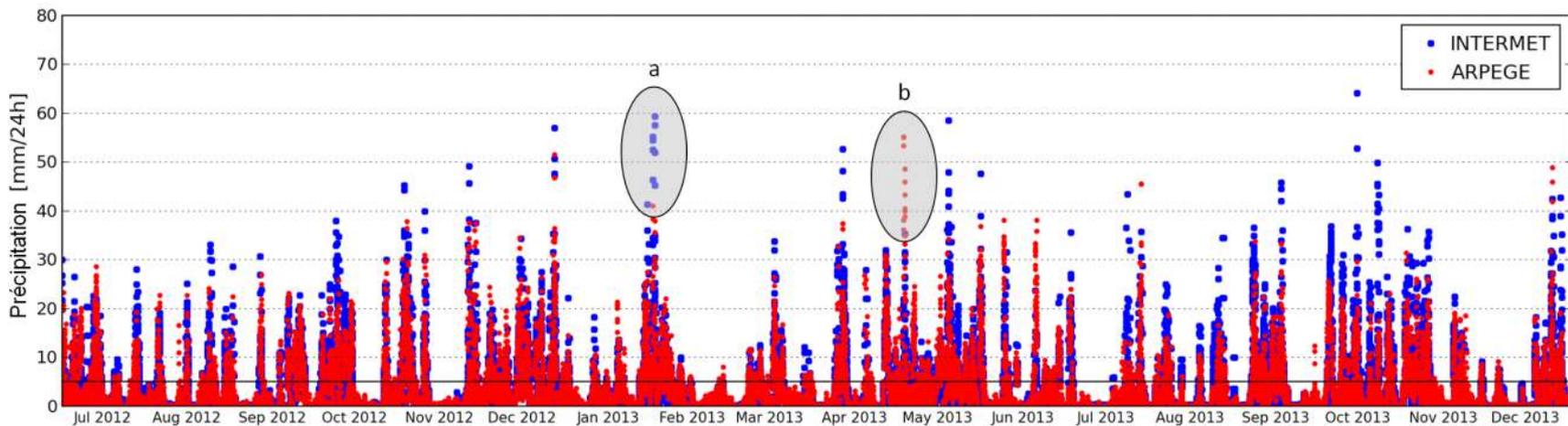
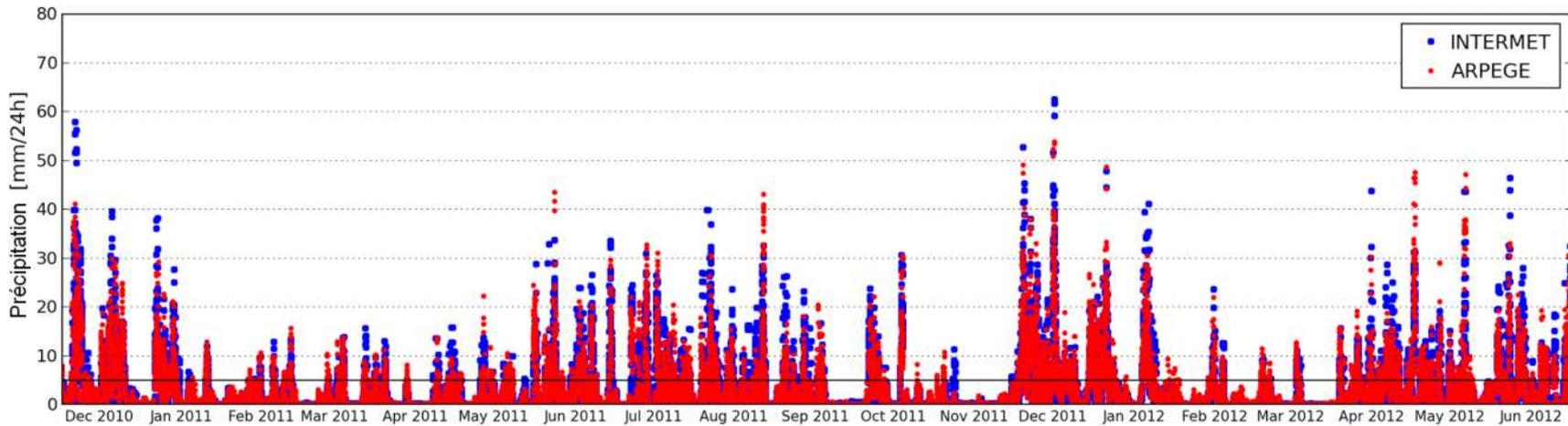
Cumuls annuels : Intermet VS Prévisions

- Intermet 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

Précipitations annuelles en fonction de l'altitude

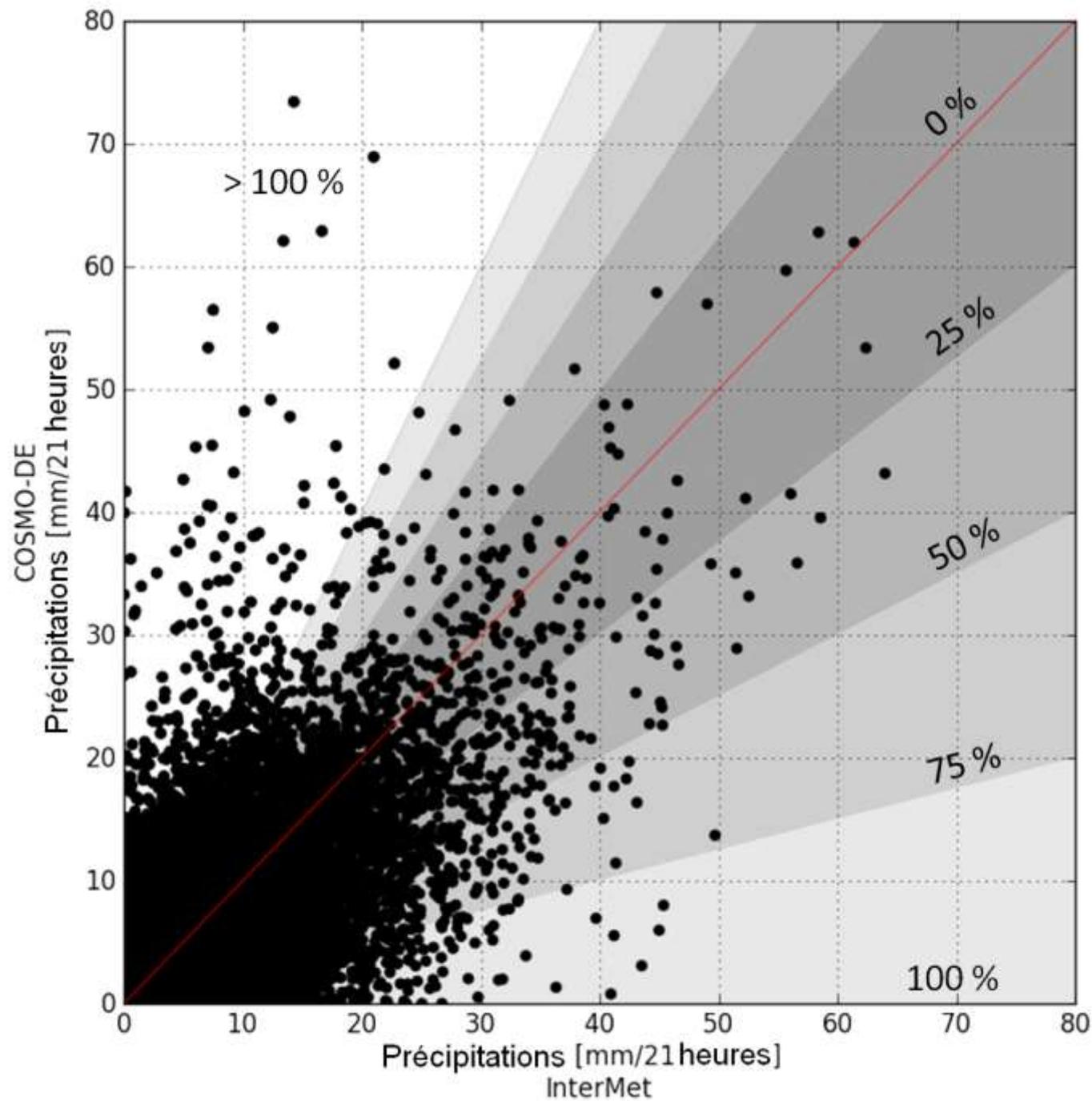


Résultats graphiques : 30 Chroniques

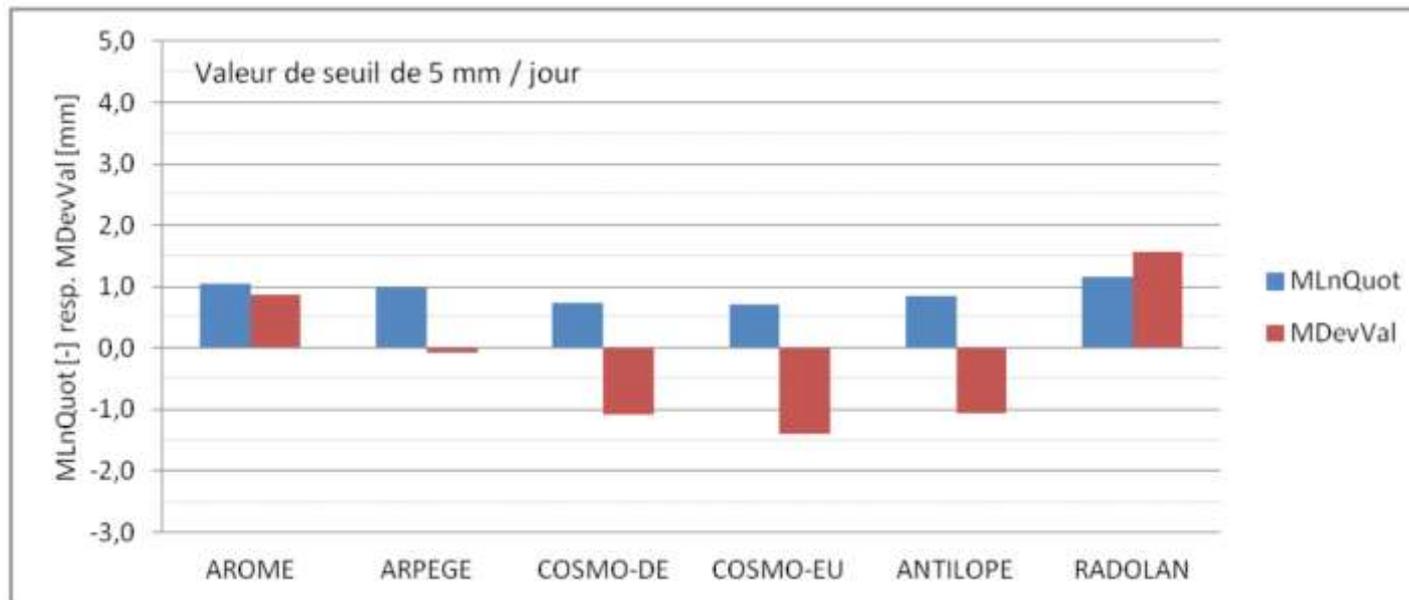


- « a » : Mesuré > Prévu
- « b » : Prévu > Observé
- Globalement plus de « a » que de « b »

Résultats graphiques : Dispersion

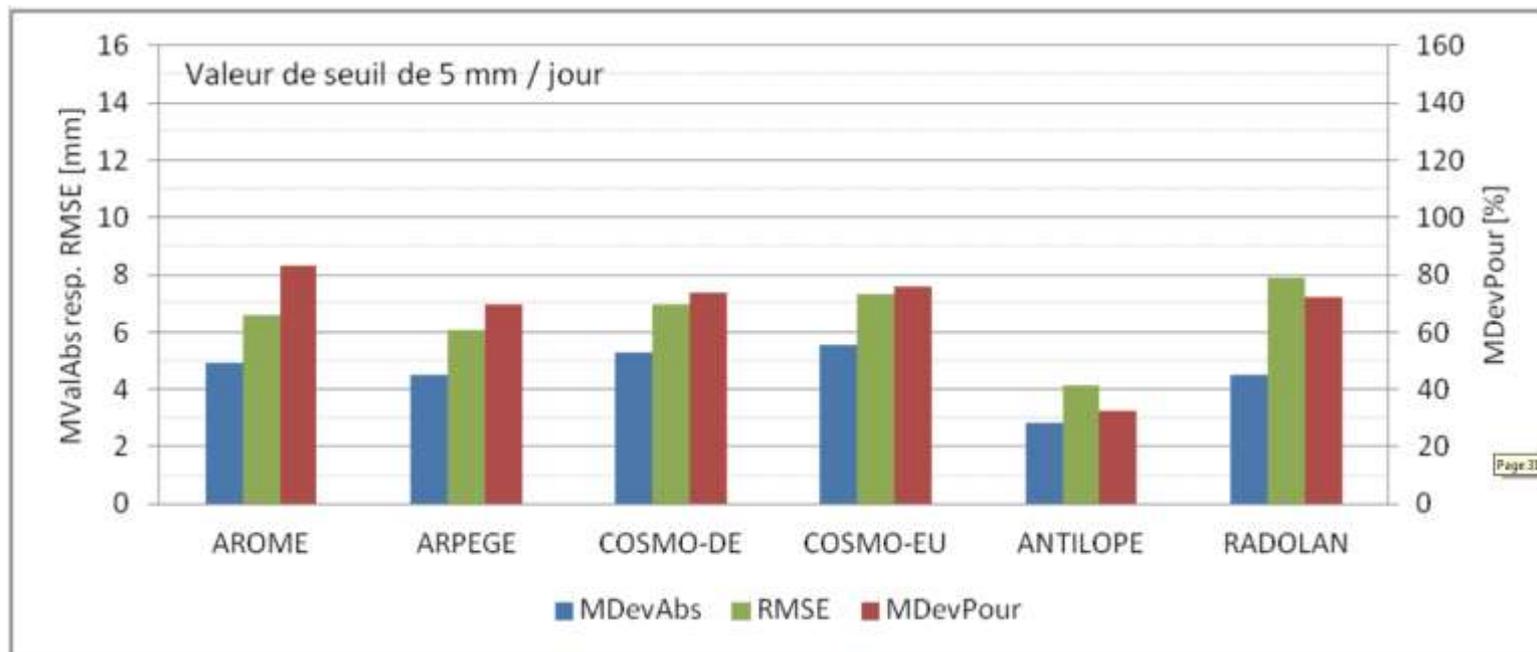


Résultats graphiques : critères continus



- 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

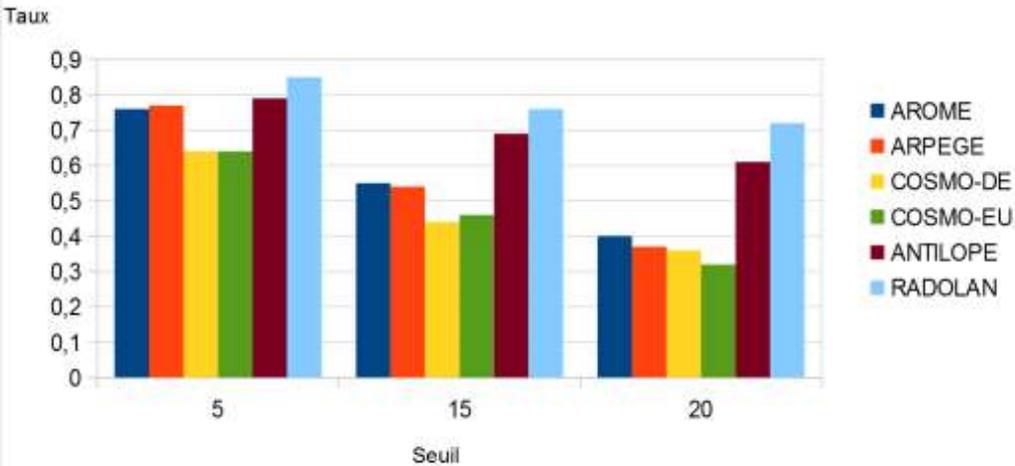
Résultats graphiques : critères continus « absolus »



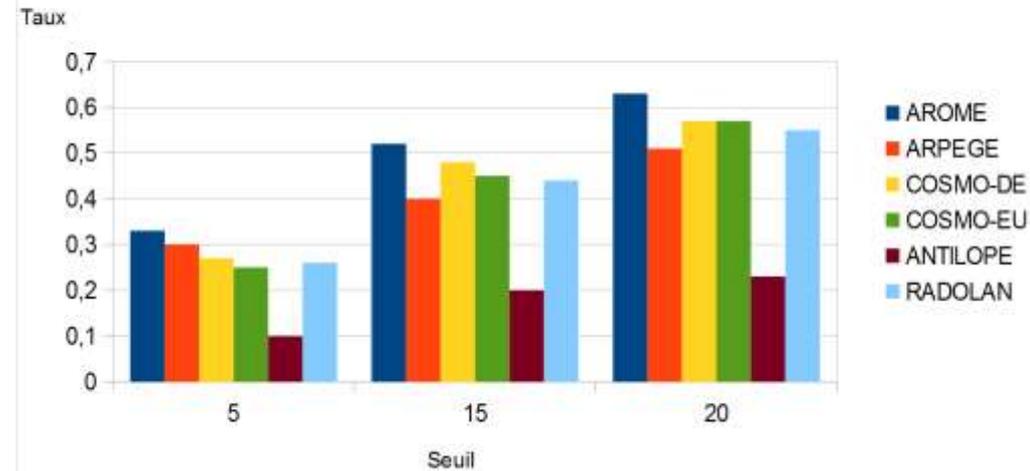
- Les scores des 4 prévisions sont globalement proche
- Antilope est proche d'Intermet
- Radolan est assez éloigné des observations Intermet

Résultats graphiques : critères catégoriques

Probability of Detection

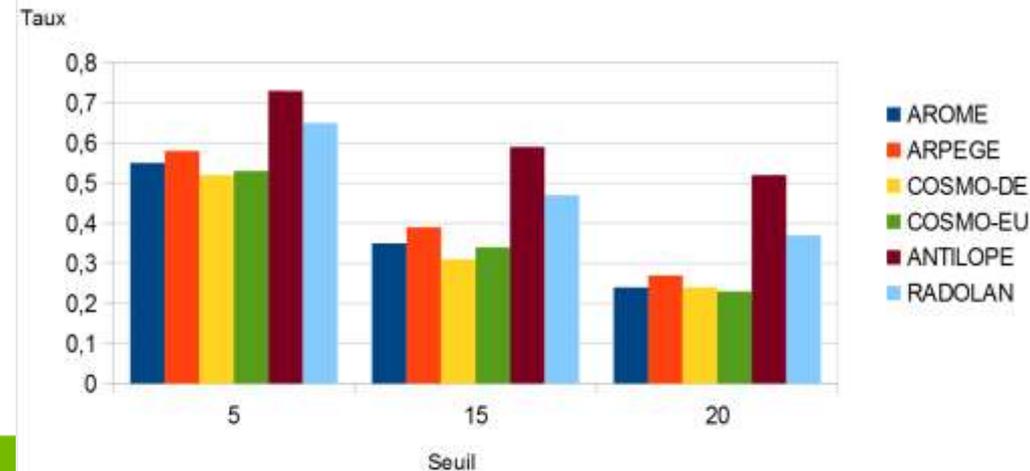


False Alarm Ratio



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

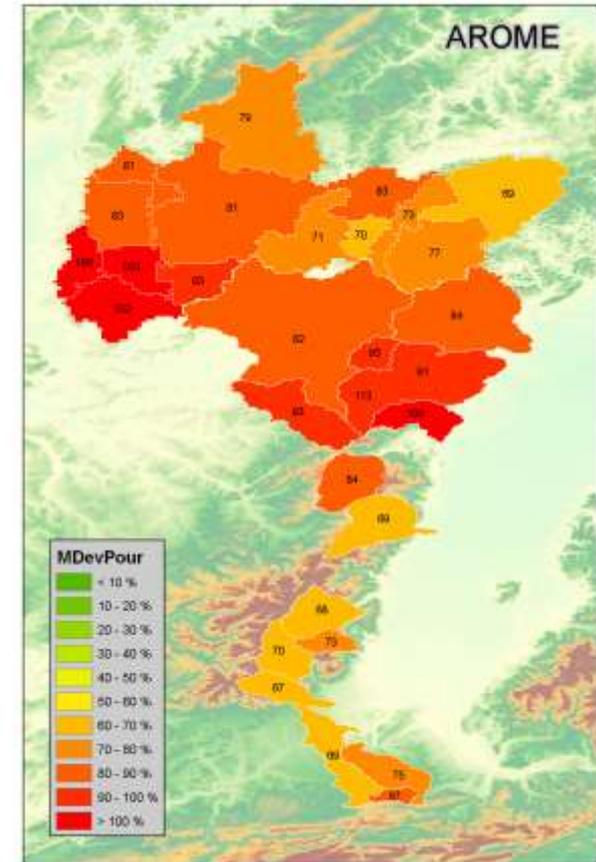
Critical Success Index



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

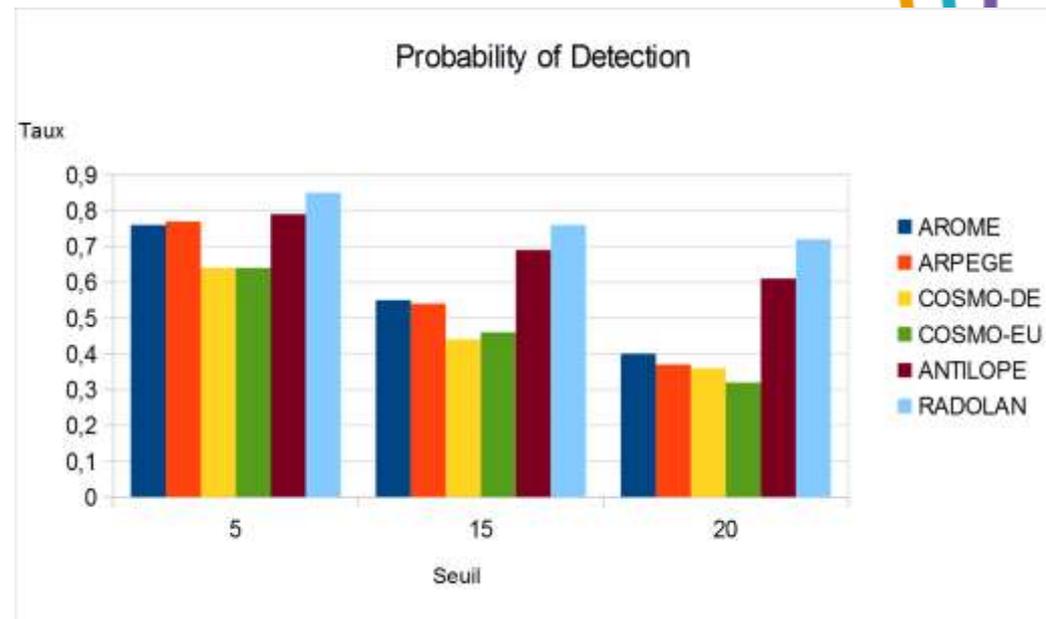


4. Discussion



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 supérieur au temps de concentration ?
- L'évolution des modèles météorologiques empêche d'avoir un longue chronique
 - => Intérêt d'un 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



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
des Affaires Étrangères
Au Développement
Français
en Chine