

Les chaînes SIM :

Principes, produits opérationnels, contraintes opérationnelles, réanalyses

Réunion de lancement du projet AQUI-FR

DP/DCLIM/AVH

dclim-avh@meteo.fr

Fabienne Rousset Regimbeau

fabienne.regimbeau@meteo.fr

Jean-Michel Soubeyroux

jean-michel.soubeyroux@meteo.fr

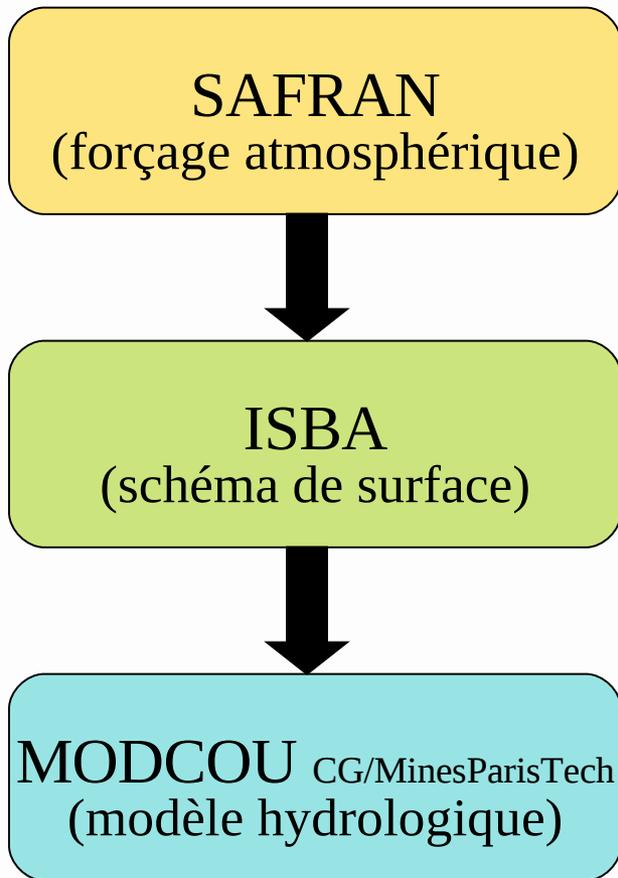


METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

Plan de l'exposé

- Présentation du système SIM
- Les modes de fonctionnement temporels de SIM
 - ◆ La chaîne opérationnelle temps réel
 - ◆ Les réanalyses climatologiques
- Les données issues de SIM : type, archivage et accès
- Les productions SIM
- Les applications SIM : SIM-PE, SIM-PS

Présentation du système SIM



Collaborations UMR-Sysiphe, CG/
MinesParisTech, LTHE,
CEMAGREF

- Chaîne de modèles :
 - SAFRAN (forçage atmosphérique)
 - ISBA (échanges d'eau et d'énergie à la surface et dans le sol)
 - MODCOU (modèle hydrologique, débits aux principales rivières et nappes)

Présentation du système SIM

- Historique :
 - ISBA : développé au CNRM en 1985 (Noilhan et al.)
 - SAFRAN : développé au CEN en 1993 (Durand et al.)
 - MODCOU : modèle de MinesParisTech (1984 Ledoux et al.), **premier couplage** avec SAFRAN-ISBA sur le Rhône et l'Adour en 1998 (thèse Habets 1998)
 - Application/validation de SIM sur trois grands bassins français : le Rhône (thèse Etchevers 2000), l'Adour-Garonne (thèse Morel 2002), la Seine (Stage IT Rousset-Regimbeau 2003)
 - Développement, validation et **passage en opérationnel** de l'application SIM France (2004)
 - Poursuite de la R&D autour de SIM

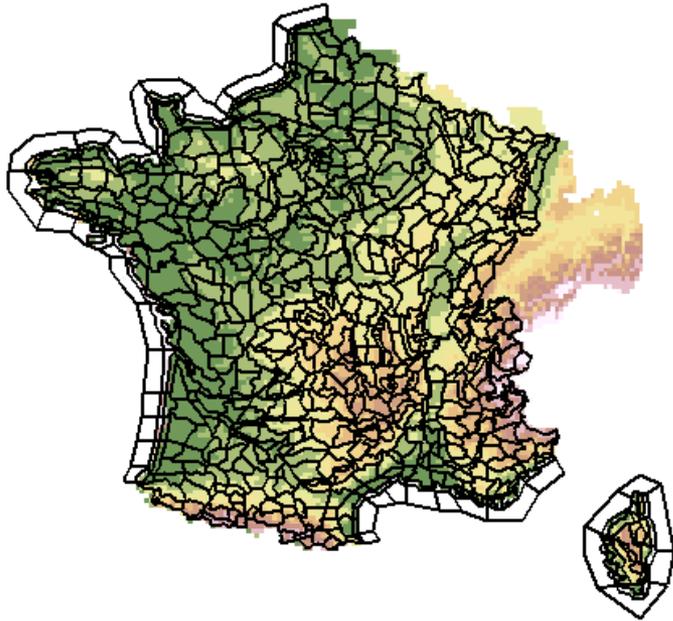
Présentation du système SIM

SAFRAN (Système d'Analyse Fournissant des Renseignements Atmosphériques à la Neige)

SAFRAN (Système d'Analyse Fournissant des Renseignements Atmosphériques à la Neige) développé au Centre d'Étude de la Neige (Météo-France/CNRM/CEN, Grenoble)

- **Objectif** : Fournir à l'échelle d'une zone climatologiquement homogène (massif) des valeurs analysées de paramètres atmosphériques
- **Historique** :
 - Utilisation pour le suivi du risque d'avalanche (couplage avec CROCUS MEPRA) dès le début des années 1990 sur les Alpes, les Pyrénées (1995) et la Corse (2005)
 - Utilisation pour l'analyse hydrométéorologique (couplage avec ISBA et MODCOU) sur certains bassins français (Rhône 2000, Adour-Garonne 2002) et extension à l'ensemble de la France 2002 (CNRM/GMME).

Présentation du système SIM



615 Zones SAFRAN
(Symposium II)

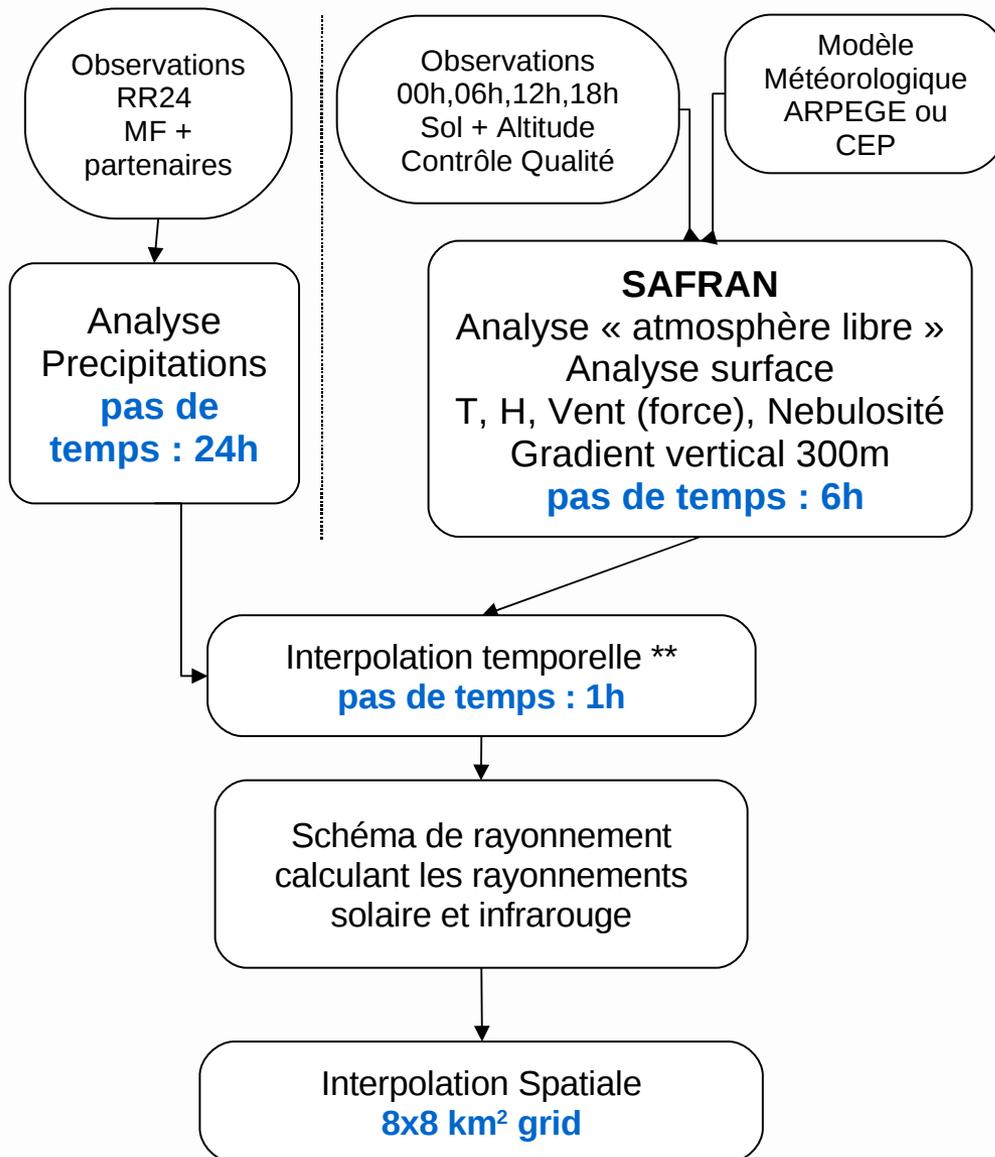
- Travail sur une grille non régulière constituée de « massifs » = zones climatologiquement homogène
- **Utilise à la fois des observations et des sorties de modèle (analyses ARPEGE ou CEP)**

Fournit pour chaque massif des profils verticaux horaires (300 m) (*une* valeur par zone et par pas de 300m)

- Interpolation sur la grille régulière 8 km ISBA

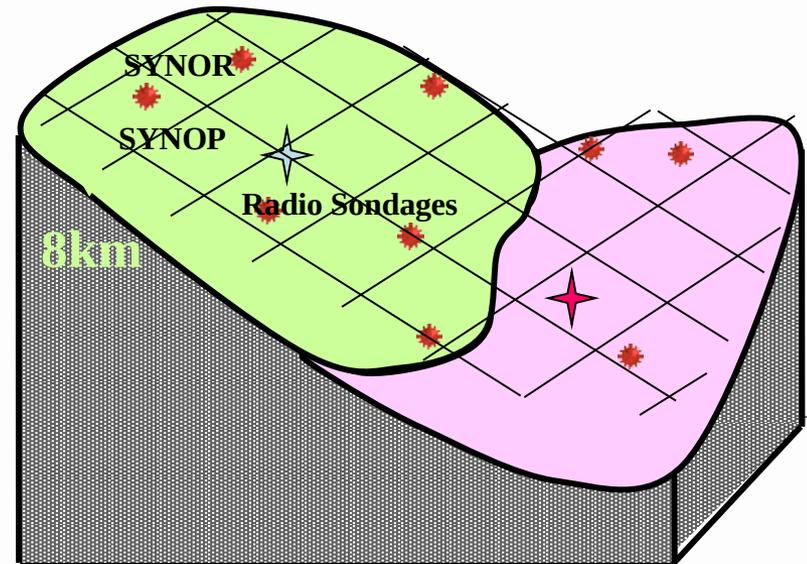
8 paramètres analysés : température (2m), humidité relative (2m), force du vent (10m), précipitations liquides et solides, rayonnement IR et solaire, nébulosité totale

Présentation du système SIM



Interpolation

$$Y_k^a = Y_k^e + \sum_{i=1,N} p_{ik}(X_i^o - X_i^e)$$



Présentation du système SIM

** Étapes de l'interpolation temporelle

- Interpolation linéaire des profils de température, humidité, vent et nébulosité
- Utilisation des profils d'atmosphère libre pour calculer les rayonnements Infrarouge et Solaires
- Correction de la valeur analysée de T2m à 12h via les observations de Tmax. Ajustement du cycle diurne de T2m grâce aux données de rayonnement solaire
- **Détermination des précipitations horaires :**
 - Interpolation en fonction de l'humidité spécifique
 - Répartition pluie/neige en fonction de l'altitude de l'isotherme 0,5°C avec prise en compte des observations temps présent

Présentation du système SIM

Le schéma de surface ISBA (Interaction Sol Biosphère Atmosphère)

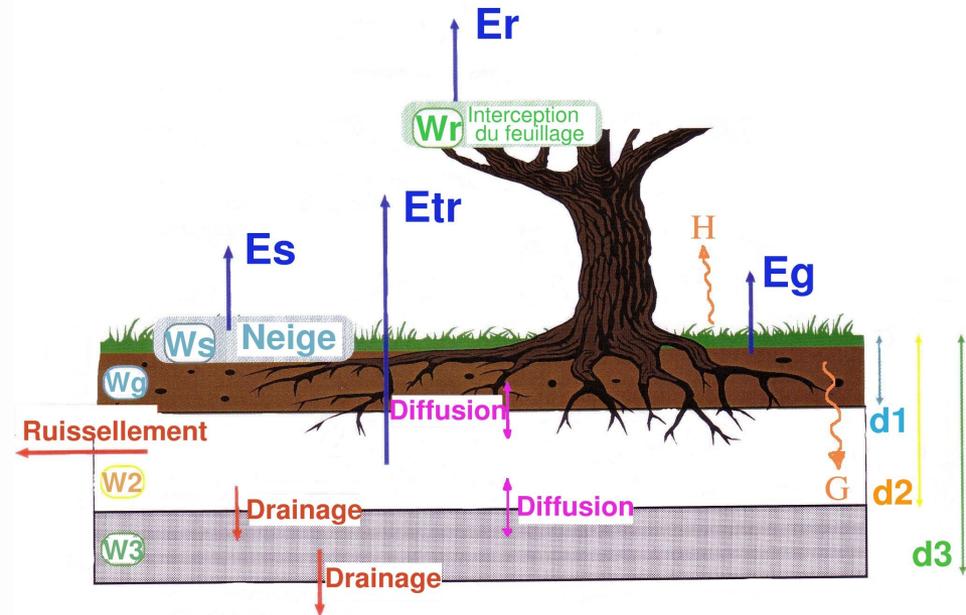
Option orientée « hydrologie » : 3 couches dans le sol; méthode Force Restored; un seul bilan d'énergie pour le sol et la végétation, schéma de neige à 3 couches

Autres options : ISBA-DF (diffusion), ISBA-A-gs (cycle du carbone)

Bilan hydrique :

$$\Sigma \text{Précipitations} = \Sigma \text{Evaporation} + \Sigma \text{Ruissellement} + \Sigma \text{Drainage} + \Delta w$$

- **Évaporation** = Transpiration **E_{tr}** + interception **E_r** + évaporation du sol nu **E_g** + sublimation neige et glace **E_s**
- **Ruissellement** : schéma de ruissellement sous maille
- **Drainage** : rappel à la capacité aux champs + drainage sous maille

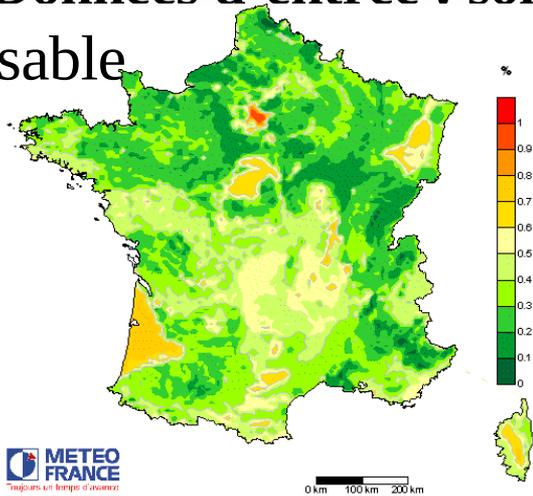


Présentation du système SIM

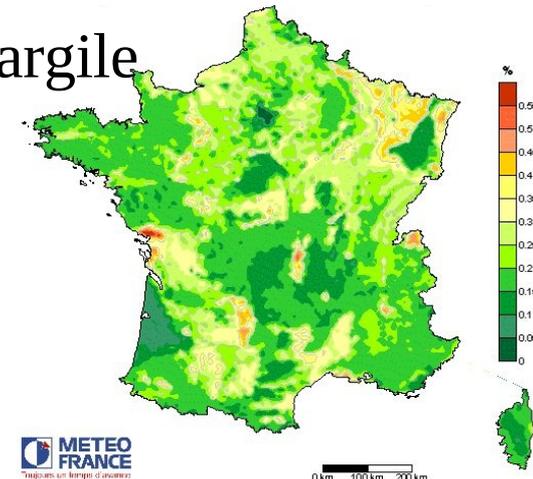
Le schéma de surface ISBA ~ Paramètres décrivant le sol et la végétation

Données d'entrée : sol

% sable



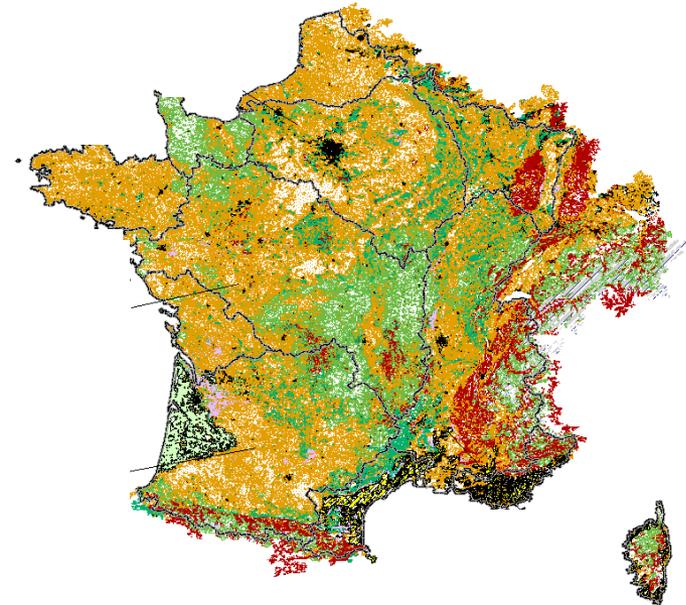
% argile



Base de données ECOCLIMAP 1km (Météo-France, Masson et al. 2003)

Données d'entrée : végétation

Type de végétation (=> hauteur, indice foliaire, fraction, résistance stomatique, profondeur de sol, ...)

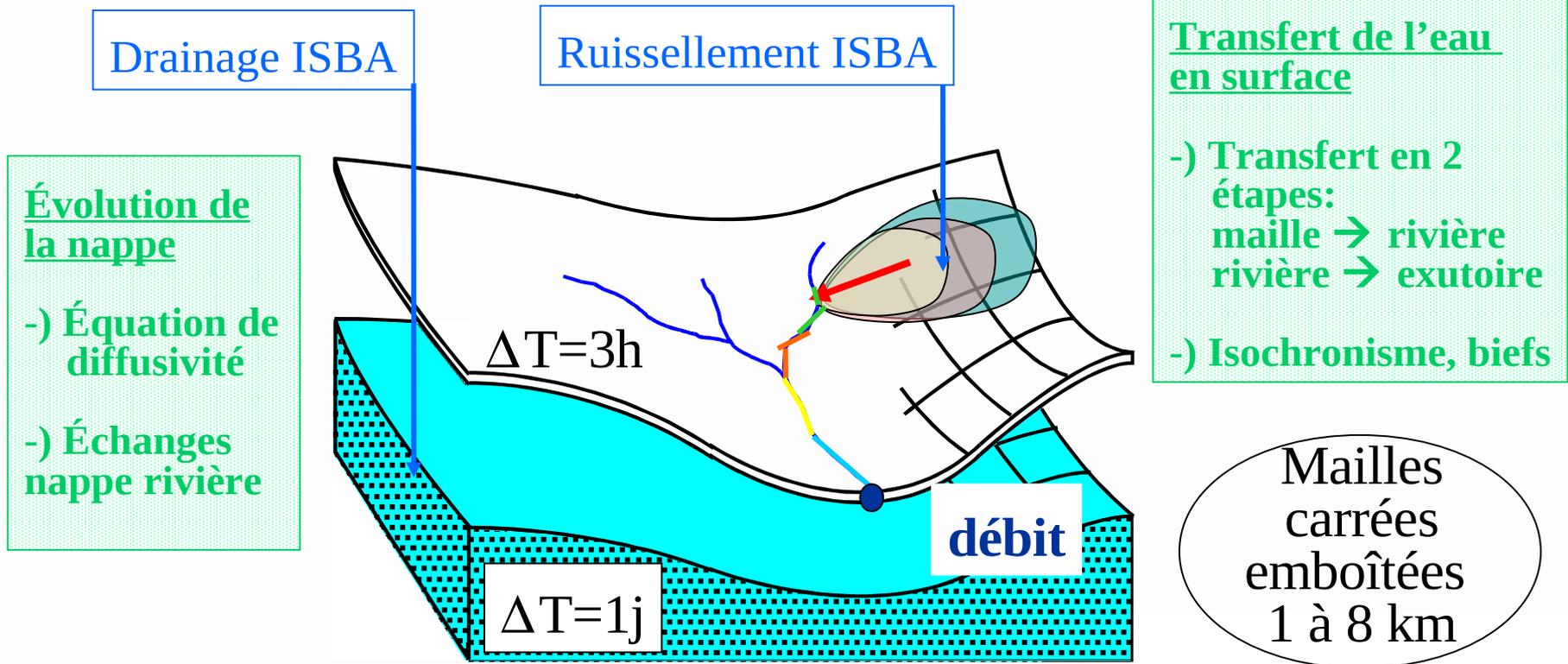


Texture du sol (% sable, % argile, données INRA 1km)
=> wsat, wfc, wwilt

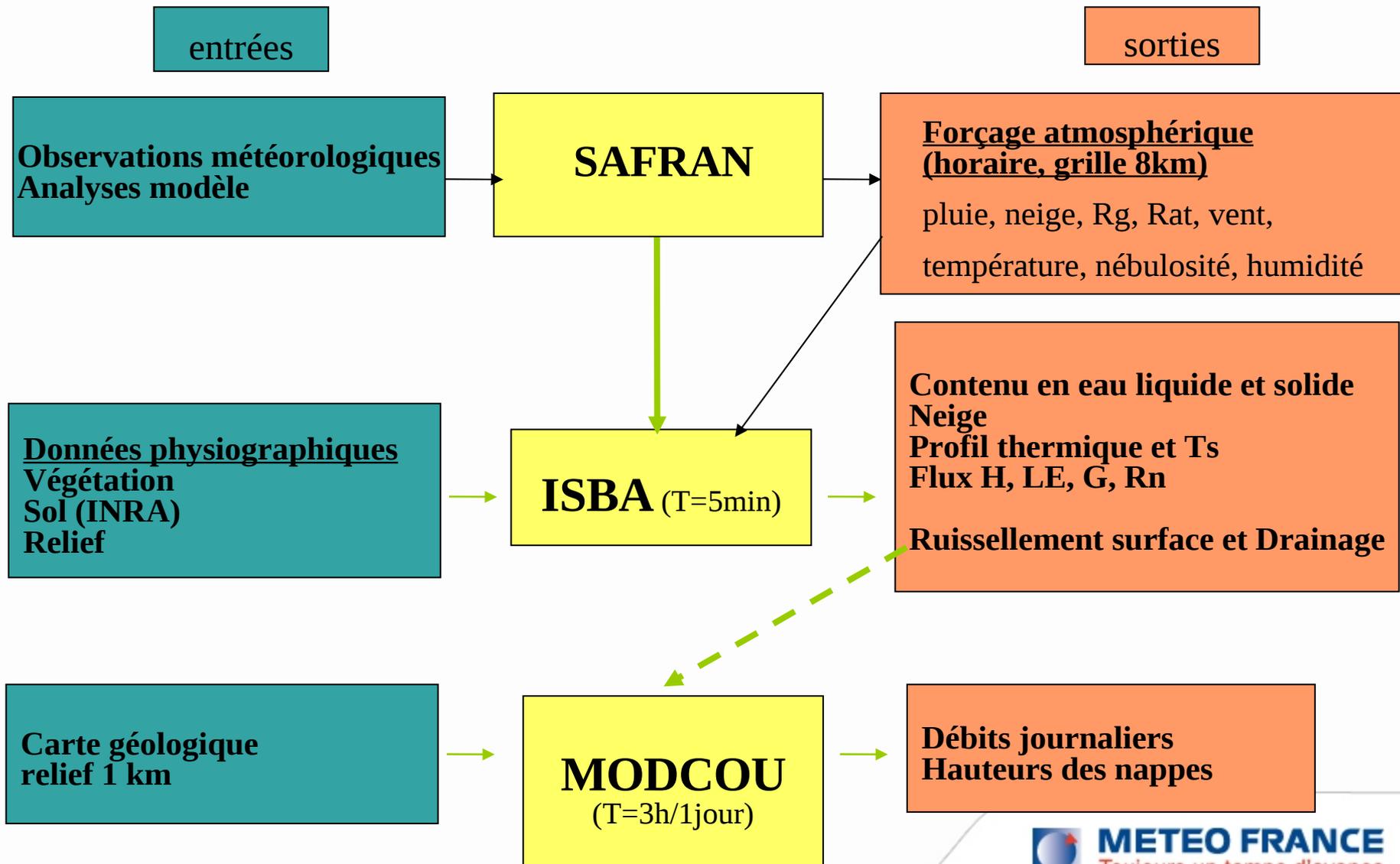
Présentation du système SIM

Le modèle hydrologique MODCOU (MODèle COUplé)

(Ledoux 1984, Gomez 2002) Centre de Géosciences / MinesParisTech



Présentation du système SIM



Modes de fonctionnement de SIM

1 système (mêmes codes), mais plusieurs modes de fonctionnement (temporel) :

- **chaîne opérationnelle temps réel** :

fonctionne *tous les jours* à 06H UTC en mode analyse (couvre la période J-1 06H – J 06H)

- **réanalyse mensuelle** :

fonctionne à J+45 et couvre la période J à J +30, recale au 1er du mois la chaîne temps réel (dérive)

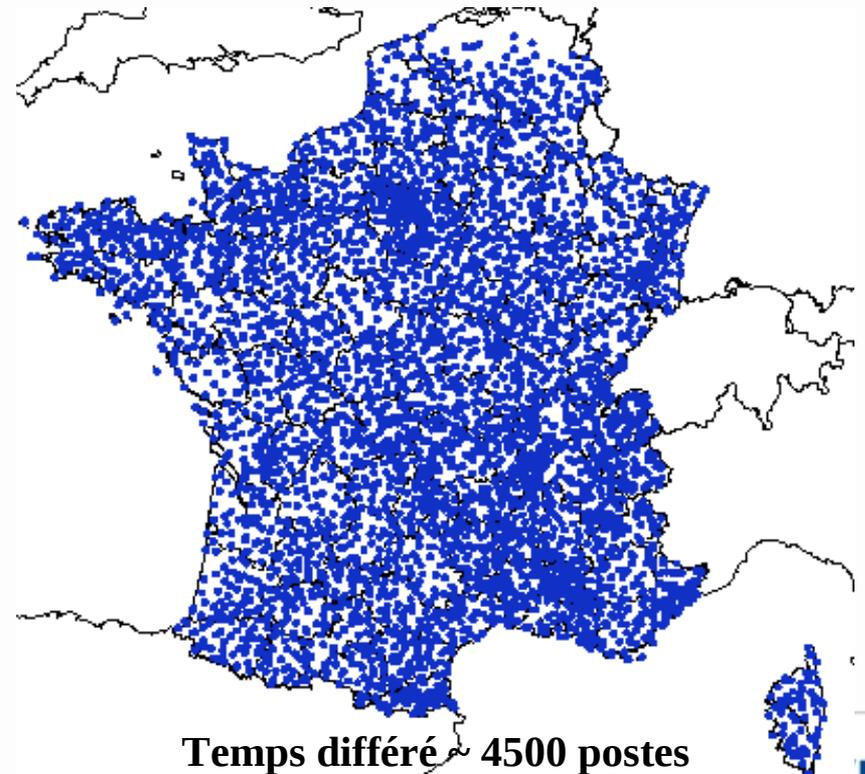
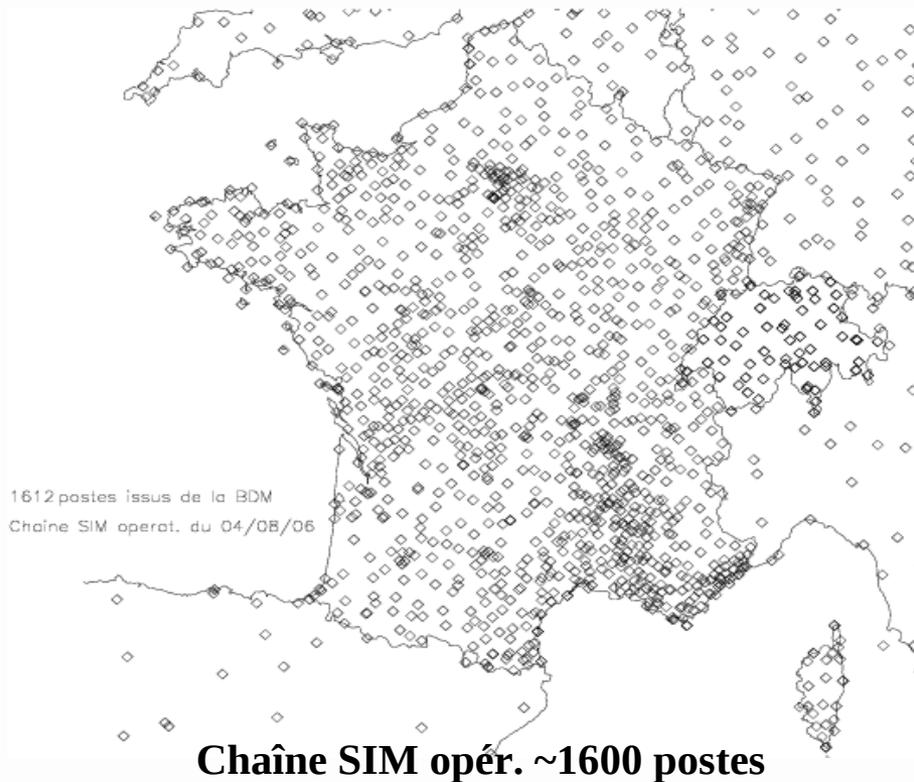
- **chaîne climatologique = réanalyse annuelle** :

fonctionne *une fois par an*, pour la constitution d'une climatologie, période actuellement couverte 1958-2013.
Climatologie re-crée à chaque évolution majeure du système pour garder une cohérence avec les données du présent.

Modes de fonctionnement de SIM

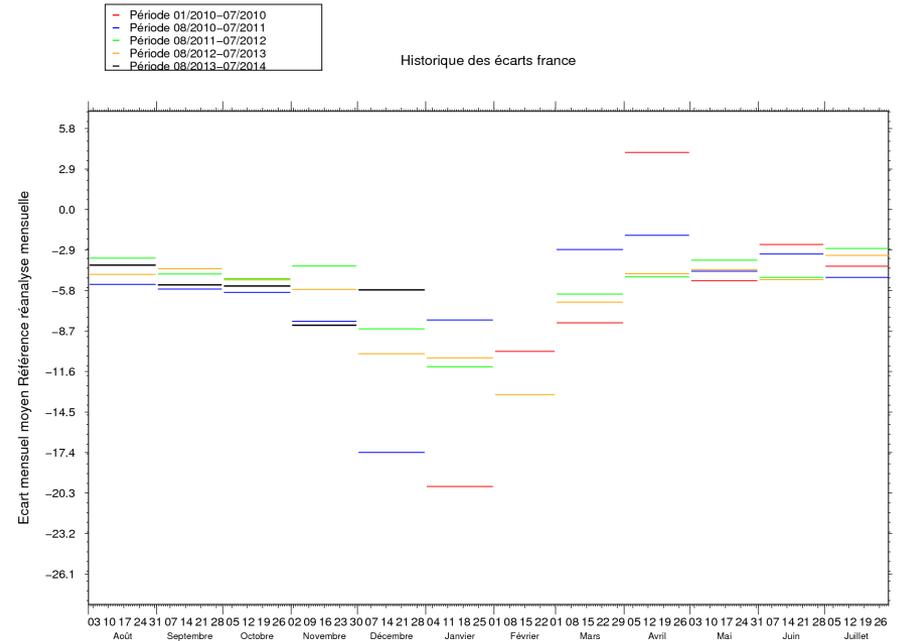
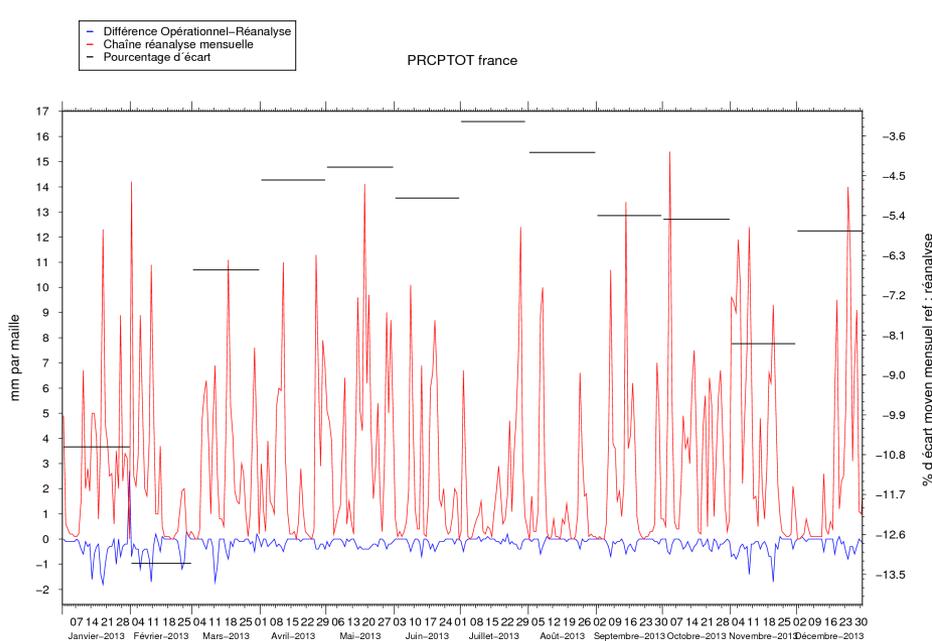
Différence entre **chaîne temps réel** et **réanalyse mensuelle/annuelle** :

- temps réel (réseau J 06H) : SAFRAN utilise les observations présentes dans la BDAP à J 09H UTC *environ 1500 obs*
- temps différé : utilise l'ensemble des observations disponibles dont RCE *environ 3500 obs*



Modes de fonctionnement de SIM

Écarts sur les précipitations (totales) entre chaîne temps réelle et réanalyse mensuelle :



Modes de fonctionnement de SIM

Différence entre **réanalyse mensuelle** et **réanalyse climatologique** :

- réanalyse mensuelle : utilise les données ARPEGE

- réanalyse climatologique : utilise les données de la réanalyse modèle du CEP (profondeur disponible)

Données SIM

Les sorties de la chaîne opérationnelle temps réel:

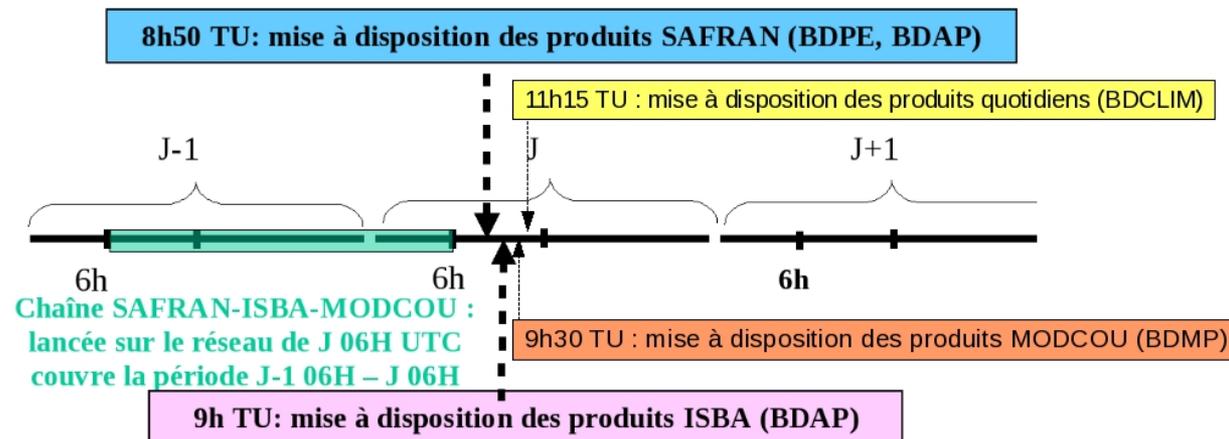
Au pas de temps horaire : sont disponibles dans la BDAP (grille FRAN072)

Au pas de temps quotidien : sont disponibles dans la BDCLIM (grille 9892 mailles)

- sorties SAFRAN : précipitations liquides et solides, nébulosité, température, humidité, vent, rayonnements

- sorties ISBA : environ 15 variables disponibles dans la BDAP, pour un sol naturel ou un sol gazon, concernant le bilan d'énergie (H, LE, Rn, Ts, Tpro) et le bilan d'eau (drainage, ruissellement, ETR, état hydrique des sols liquide et gelé, manteau neigeux) / liste plus réduite dans la BDCLIM

- sorties MODCOU : sorties de débits pour ~900 stations en France disponibles dans la BDMP (pas de temps tri-horaire et quotidien)



Données SIM

Stockage et accès (interne) aux données de la réanalyse climatologique :

Sur la grille native ISBA = 9892 mailles 8*8 km, grille non régulière (couvre France élargie + Corse)

Série : du 1er août 1958 au 31 juillet 2013

Paramètres disponibles : divers paramètres SAFRAN (précipitations liquides et solides, température, vent, humidité, ...) et ISBA (humidité du sol, température du sol, équivalent en eau du manteau neigeux, ...)

Pas de temps horaire :

SAFRAN-ISBA : BDAP Archive (grille lat-lon 0,72° carrée, convention de stockage)

MODCOU (débits) : BDMP (900 points)

Pas de temps quotidien :

SAFRAN-ISBA : BDCLIM, avec accès Okapi/Climathèque

MODCOU (débits) : BDMP (900 points)

Données SIM

Accès Interface Web (publithèque)

- Pour les données archivées dans la BDCLIM
- Via l'item « Catalogues des produits », choix « modèles hydrométéorologiques »
- Pas de temps quotidien, décadaire, mensuel et normales associées
- Nombreuses variables disponibles, moyennées ou cumulées

Paramètres Météorologiques

Sélectionner un ou plusieurs paramètres

Précipitations solides (cumul quotidien 06-06 UTC)
 Précipitations liquides (cumul quotidien 06-06 UTC)
 Précipitations totales (précipitations solides+liquides 06-06 UTC)
 Température (moyenne quotidienne)
 Vent (moyenne quotidienne)
 Humidité spécifique (moyenne quotidienne)
 Rayonnement atmosphérique (cumul quotidien)
 Rayonnement visible (cumul quotidien)
 Evapotranspiration réelle (cumul quotidien 06-06 UTC)
 Pluies efficaces (cumul quotidien)
 Indice d'humidité des sols (moyenne quotidienne 06-06 UTC)
 Drainage (cumul quotidien 06-06 UTC)
 Ruissellement (cumul quotidien 06-06 UTC)
 Equivalent en eau du manteau neigeux (moyenne quotidienne 06-06 UTC)
 Epaisseur du manteau neigeux (moyenne quotidienne 06-06 UTC)
 Fraction de maille recouverte par la neige (moyenne quotidienne 06-06 UTC)
 Température de surface (moyenne quotidienne 06-06 UTC)

Paramètre(s) sélectionné(s) :

0

Climatologie | Cartographie | Imagerie | **Modèles**

ouvre tout ferme tout Javascript Tree Menu

Catalogue 'MODELES DE PREVISION NUMERIQUE'

- Modèles atmosphériques
 - Réanalyses
 - Réanalyse ERA-Interim
 - Prévisions
 - Prévisions du modèle global ARPEGE (PA)
 - Prévisions du modèle global du CEP (PC)
 - Prévisions du modèle 'aire limitée France' ALADIN
- Modèles de vagues
 - Prévisions
 - Prévisions du modèle global ARPEGE (MFWAM)
 - Prévisions du modèle global du CEP (PWAM)
- Modèles hydrométéorologiques
 - SIM (Safran Isba Modcou)
 - Analyses
 - Produits SIM quotidiens
 - Produits SIM décadaires
 - Produits SIM mensuels
 - Normales
- Rechercher un produit ...
 -
 - Limiter la recherche à ce catalogue
- Produits en phase de test
 - Nouveaux Produits

Données SIM

Accès Interface Web (publithèque)

Accès aux produits numériques et aux images (configurables : zone géographique, couleurs, échelles, etc ...)
Selon les paramètres, cumuls possibles sur des périodes définies

Référence géographique

Sélectionner une zone avec la souris, puis importer la sélection.

Position: 50°54'08"N / 5°47'49"E

Choix de la sélection
par points de grille
ou stations météo de référence

Maille: 0° 30' 00"

Stations Points de grille

Importer la sélection
Latitude / Longitude

Cliquez sur la carte ...

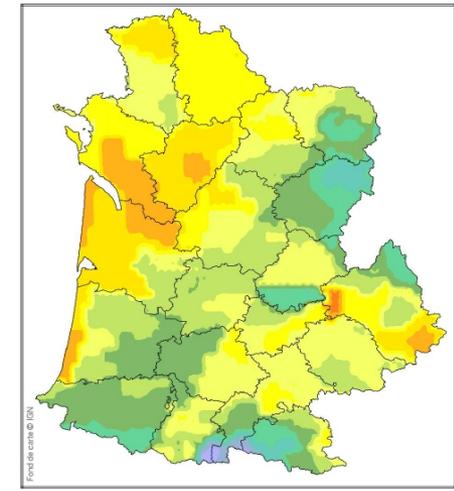
RAZ Tout sélectionner
Effacer Inverser la sélection
Modifier Ne rien sélectionner

Zoom: clic droit
Sélection: clic gauche
Version: 1.0 du 09/06/2007

Point(s) de grille sélectionné(s) : 0

Période du 1 au 31 Juillet 2008

Région Sud-Ouest



Isopages : cumul de précipitations liquides quotidiennes

Productions SIM

Production SIM pour le suivi de la ressource en eau, le suivi climatique, les études, etc :

- Suivi des paramètres atmosphériques de surface, suivi de l'état hydrique du sol, suivi sécheresse, BSH

- Manteau neigeux, fonte nivale

- Etudes, R&D :

Diverses études ont utilisé des données SIM/la modélisation SIM (CLIMSEC, PREMHYCE, ...)

De nombreux partenaires de recherche utilisent les données SIM (IRSTEA, INRA, SCHAPI, ...)

- La modélisation SI(M) est utilisée pour la caractérisation des CatNat sécheresse

Productions SIM

Données SAFRAN : Données du jour



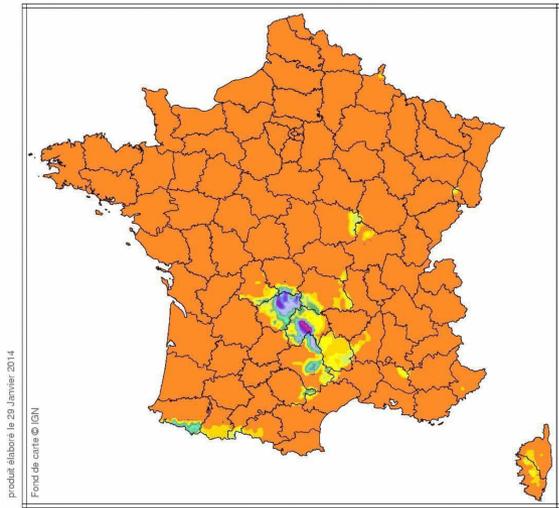
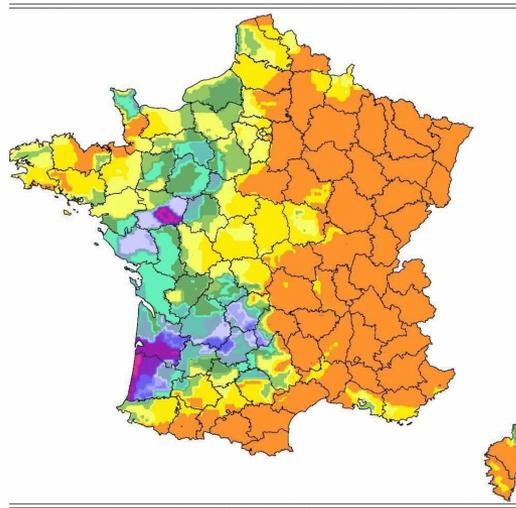
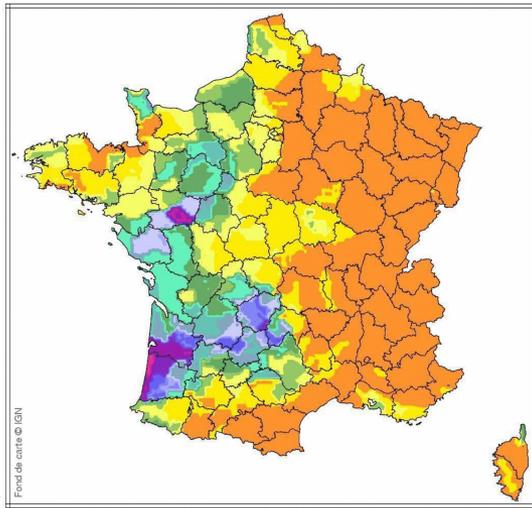
Précipitations totales (solides+liquides)
le 28 Janvier 2014



Précipitations liquides
le 28 Janvier 2014



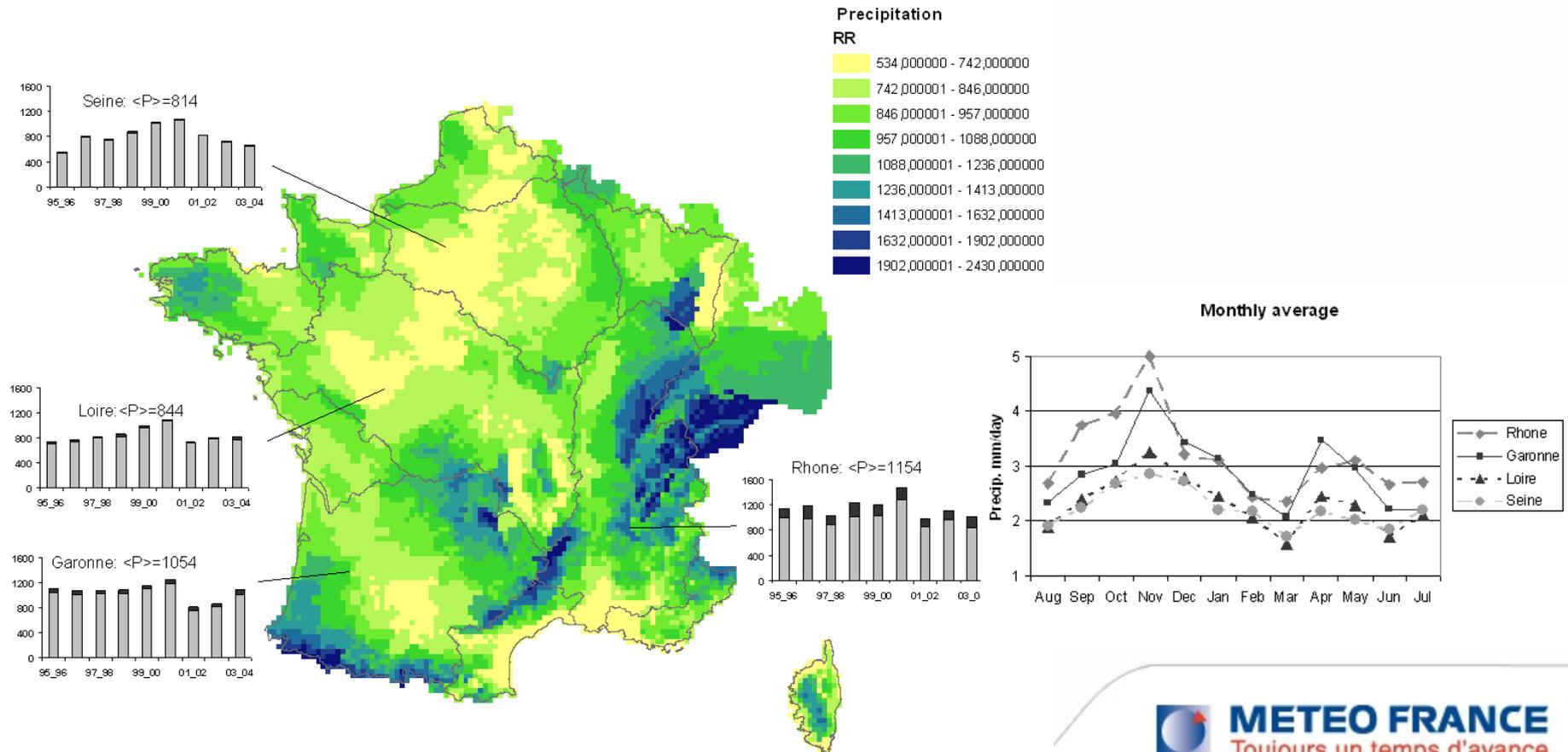
Précipitations solides
le 28 Janvier 2014



Productions SIM

Données SAFRAN :

Exemple : climatologie SAFRAN de précipitations



Productions SIM

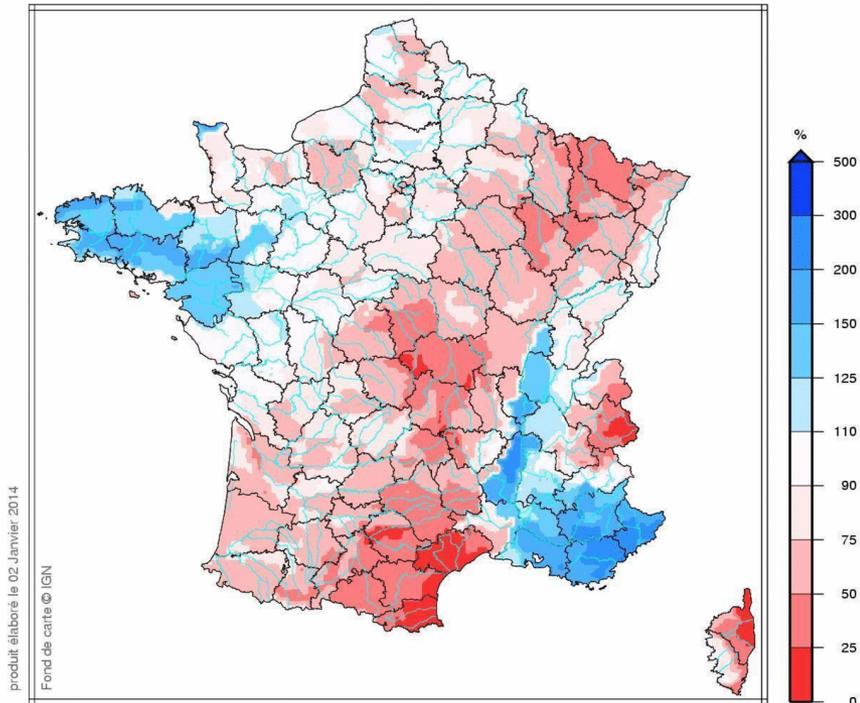
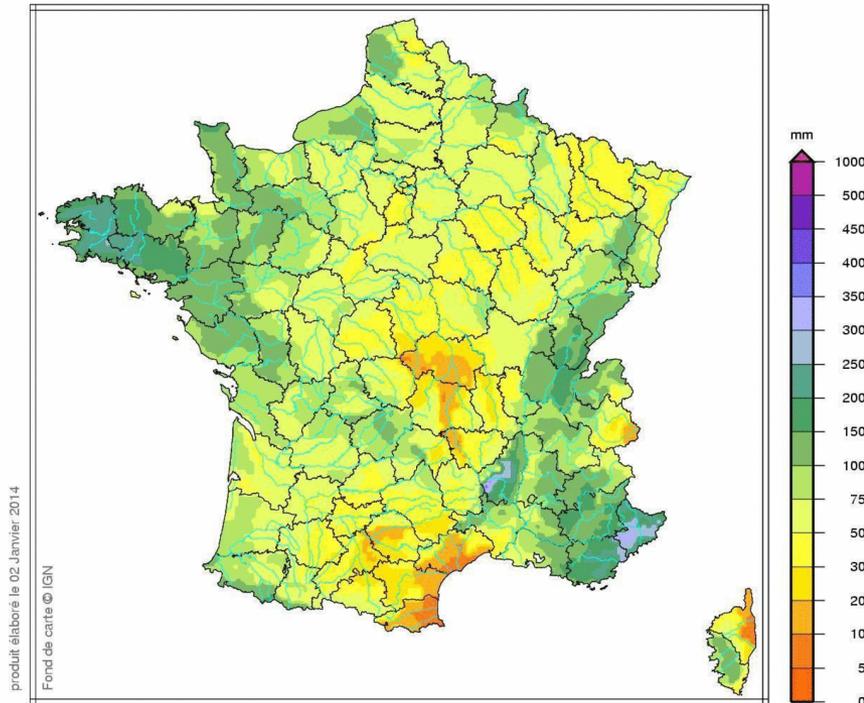
Données SAFRAN : BSH de janvier 2014 : cumul de précipitations totales de décembre 2013 et rapport à la normale



France
Cumul mensuel de précipitations
Décembre 2013



France
Rapport à la normale 1981/2010 du cumul mensuel de précipitations
Décembre 2013



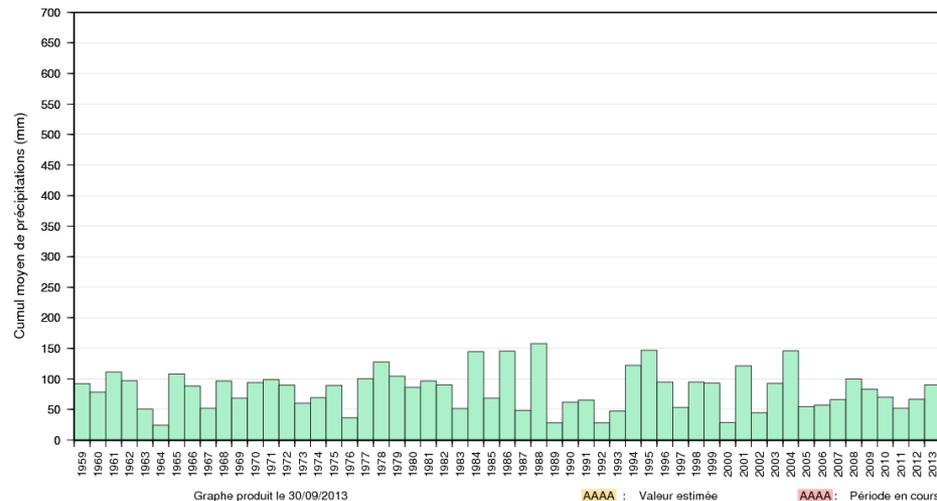
Productions SIM

Données SAFRAN : Indicateur pluviométrique :

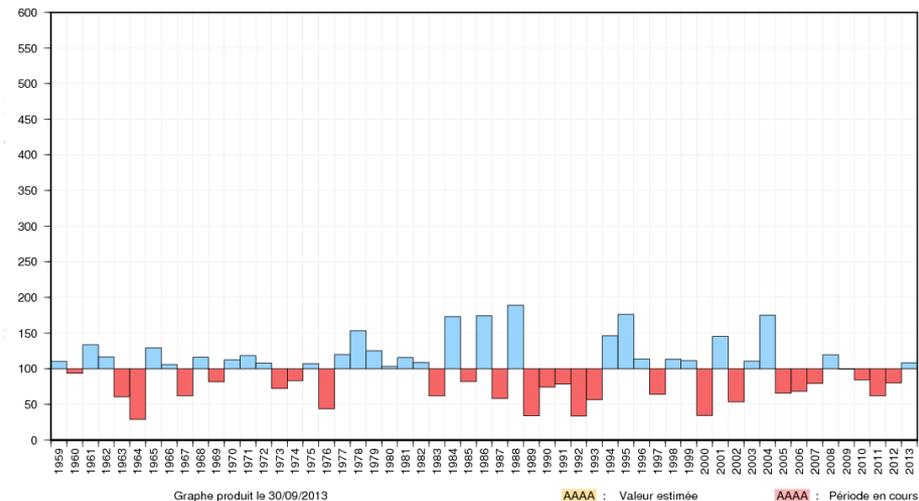
Disponibles pour chaque mois, par année entière/année hydrologique, saison de recharge et saison agricole

➤ Disponible sur la France entière ou par département

FRANCE - JANVIER
PRECIPITATIONS DEPUIS 1959
CUMUL MOYEN SUR LA ZONE



FRANCE - JANVIER
PRECIPITATIONS DEPUIS 1959
RAPPORT A LA NORMALE DU CUMUL MOYEN SUR LA ZONE

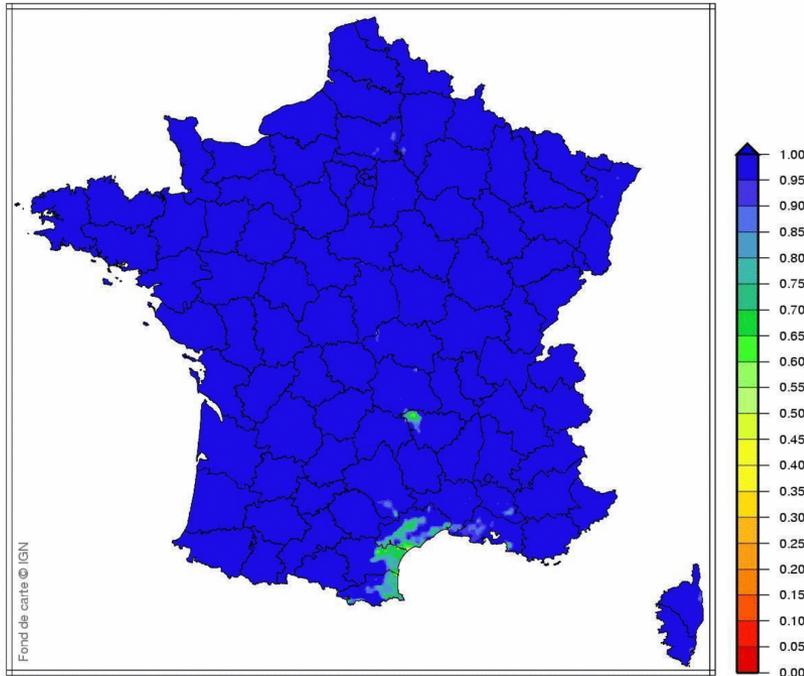


Productions SIM

Données ISBA : eau du sol Données du jour



Indice d humidité des sols (SWI)
le 28 Janvier 2014

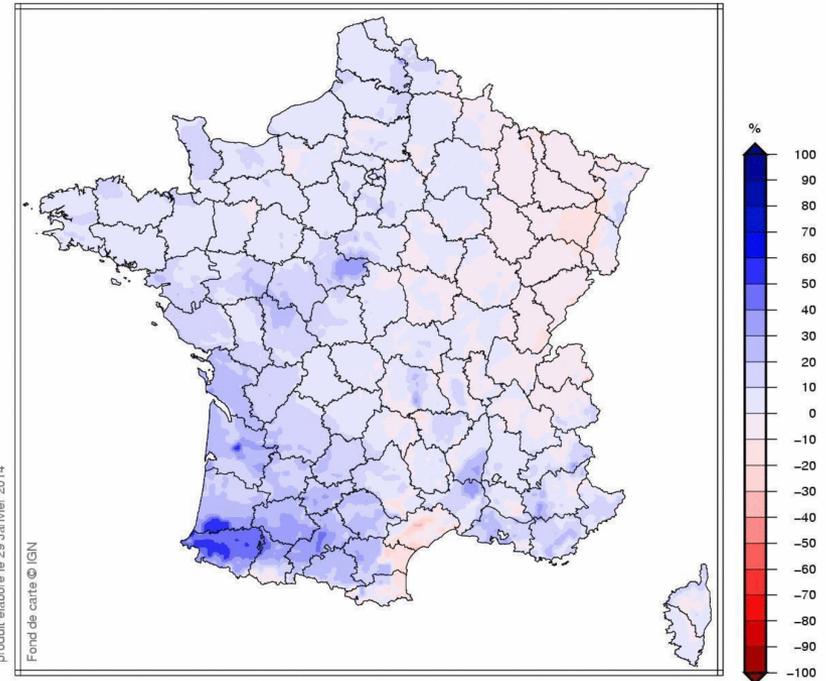


Indice d'humidité du sol
Soil Wetness Index

$$SWI = \frac{W - W_{wilt}}{W_{fc} - W_{wilt}}$$



Indice d humidité des sols (SWI)
Ecart pondéré aux normales 1981-2010
le 28 Janvier 2014



Productions SIM

Données ISBA : eau du sol

➤ Suivi quotidien état hydrique sols :

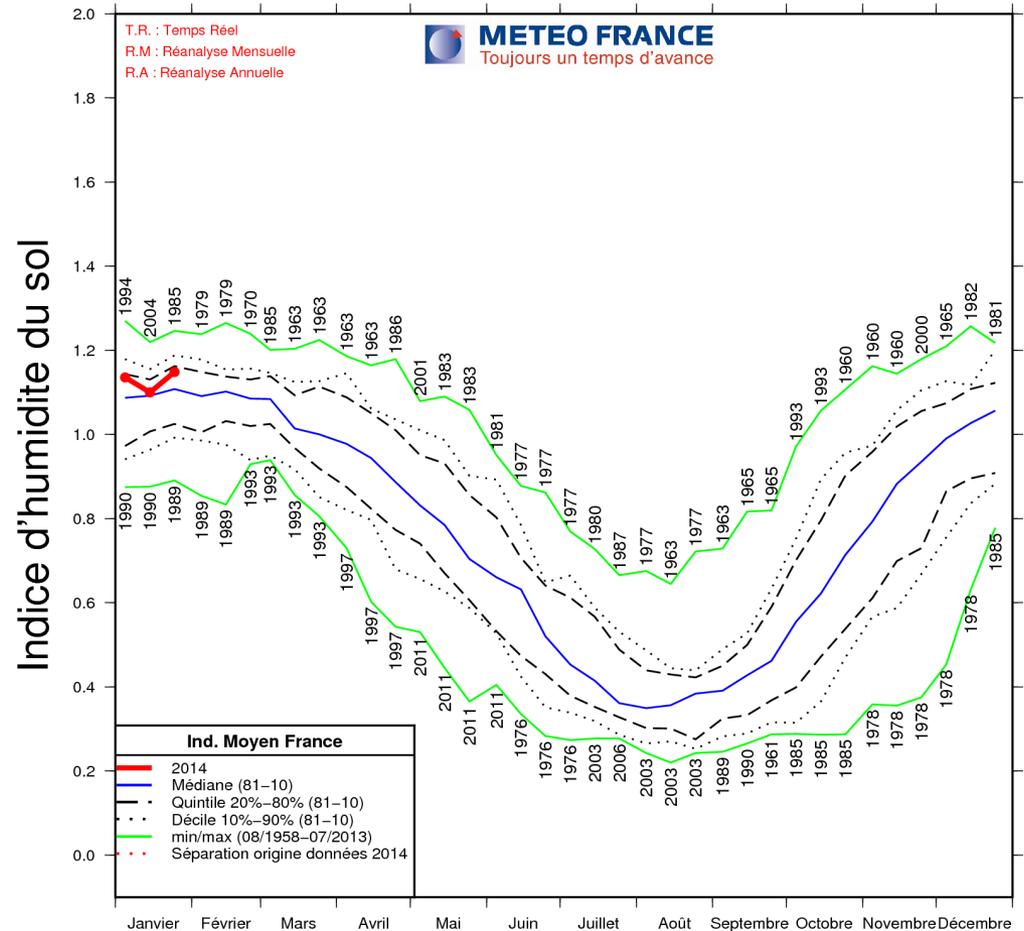
Graphiques disponibles sur :

France entière

Régions

Départements

Année 2014 – Données de SWI décadaire jusqu'au 20140128



Productions SIM

Données ISBA : eau du sol

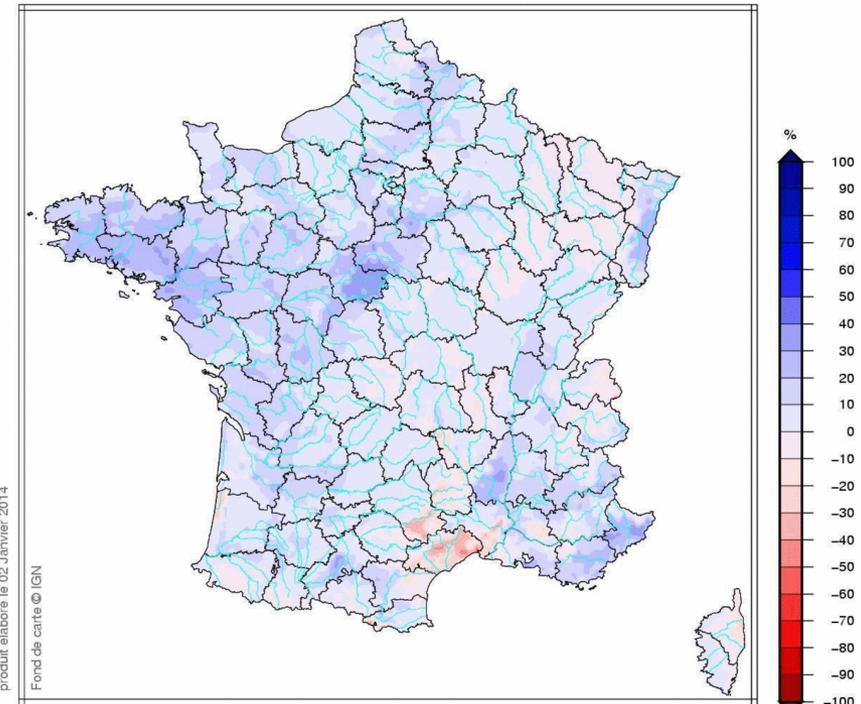
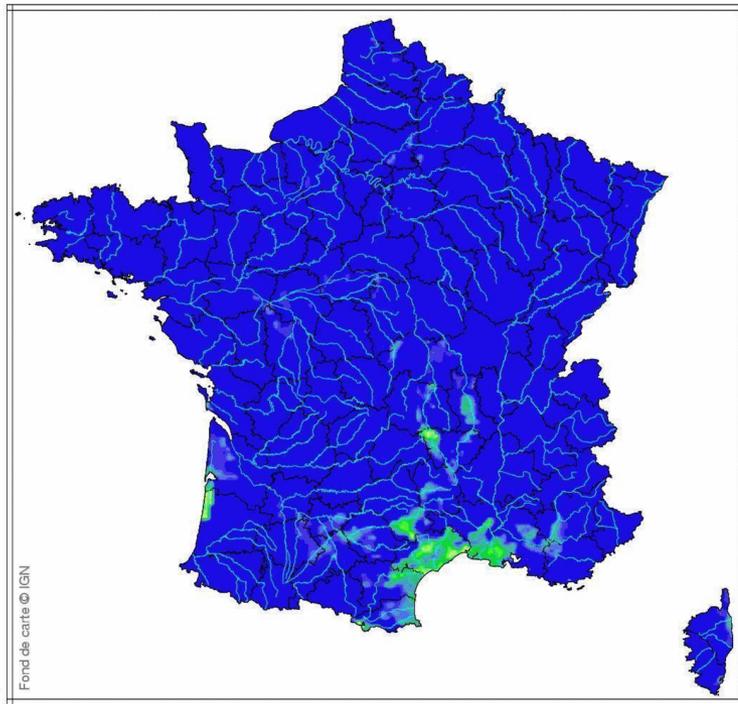
BSH de janvier 2014 : SWI au 1er Janvier 2014 et rapport à la normale



France
Indice d humidité des sols
le 1 Janvier 2014



France
Ecart pondéré à la normale 1981/2010 de l'indice d humidité des sols
le 1 Janvier 2014



Contribution mensuelle au BSH national (MEDDE), rubrique eau dans le sol (+ manteau neigeux) www.eaufrance.fr

Productions SIM

Données ISBA : estimation des pluies efficaces (précipitations totales – évapotranspiration réelle)

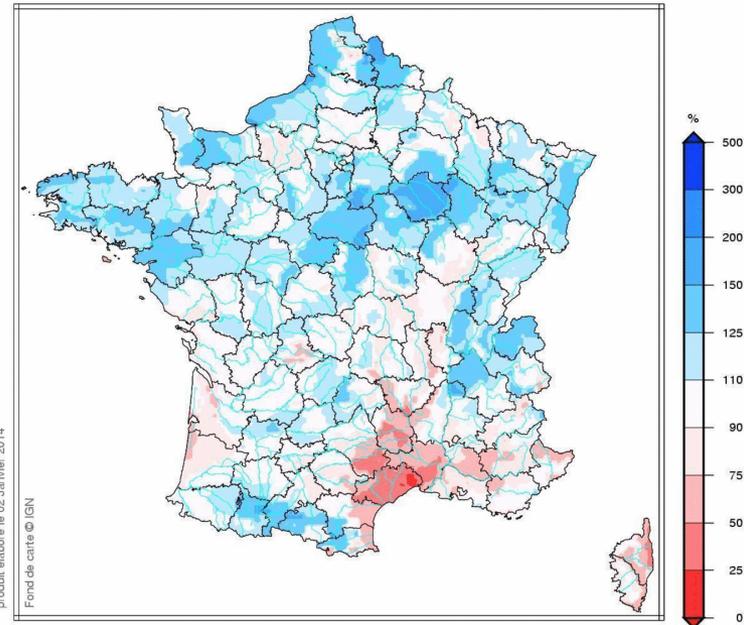
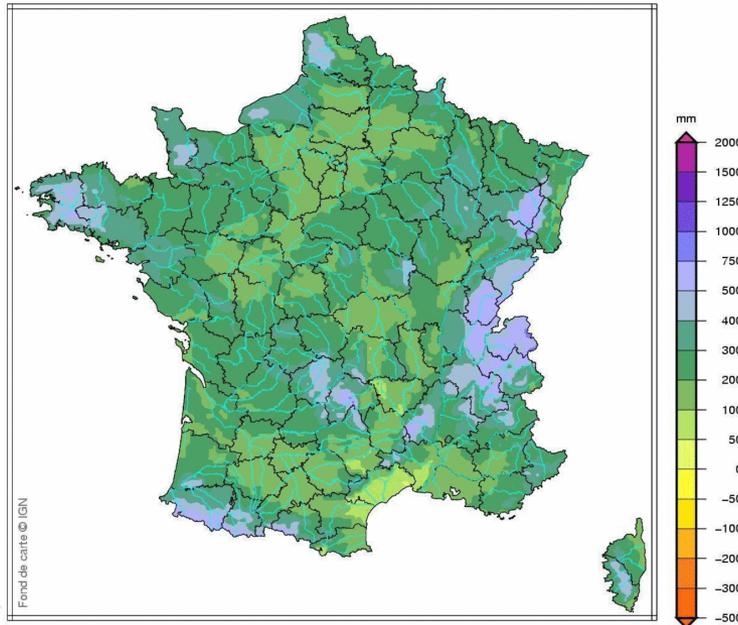
BSH de janvier 2014 : cumul de PE du le 1er septembre précédent (2013) au mois courant (décembre 2013) et rapport à la normale



France
Cumul de précipitations efficaces
De Septembre à Décembre 2013



France
Rapport à la normale 1981/2010 du cumul de précipitations efficaces
De Septembre à Décembre 2013



Contribution mensuelle au BSH national (MEDDE), rubrique pluies efficaces (depuis 01/2008), www.eaufrance.fr

Productions SIM

Données ISBA : Manteau neigeux

Données du jour



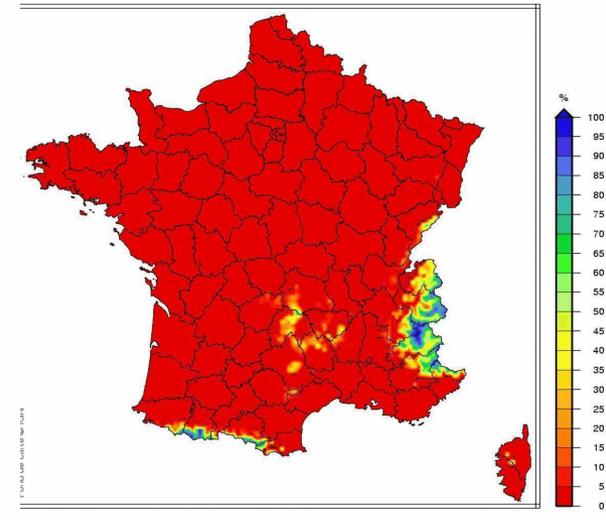
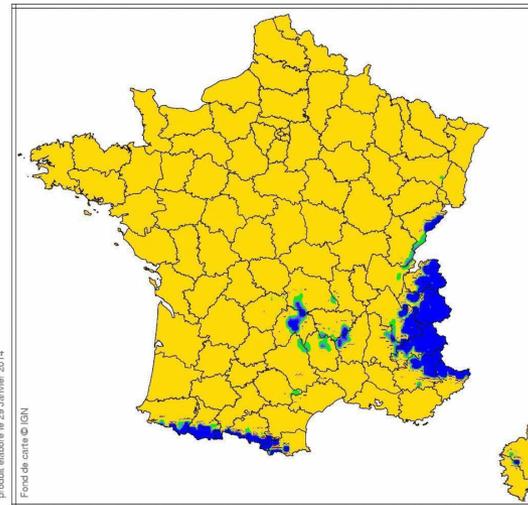
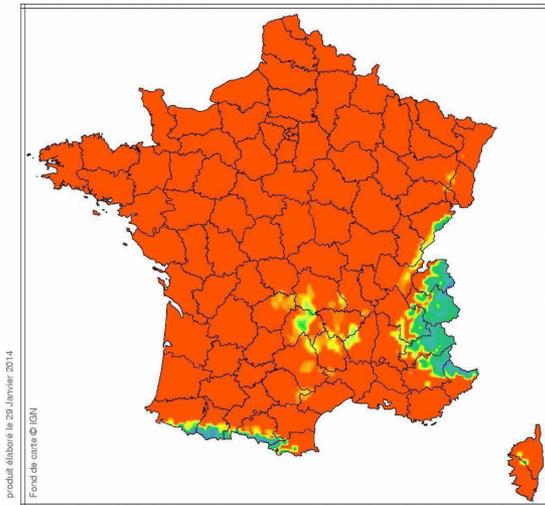
Epaisseur du manteau neigeux
le 28 Janvier 2014



Equivalent en eau du manteau neigeux
le 28 Janvier 2014



Fraction de maille recouverte par la neige en %
le 28 Janvier 2014

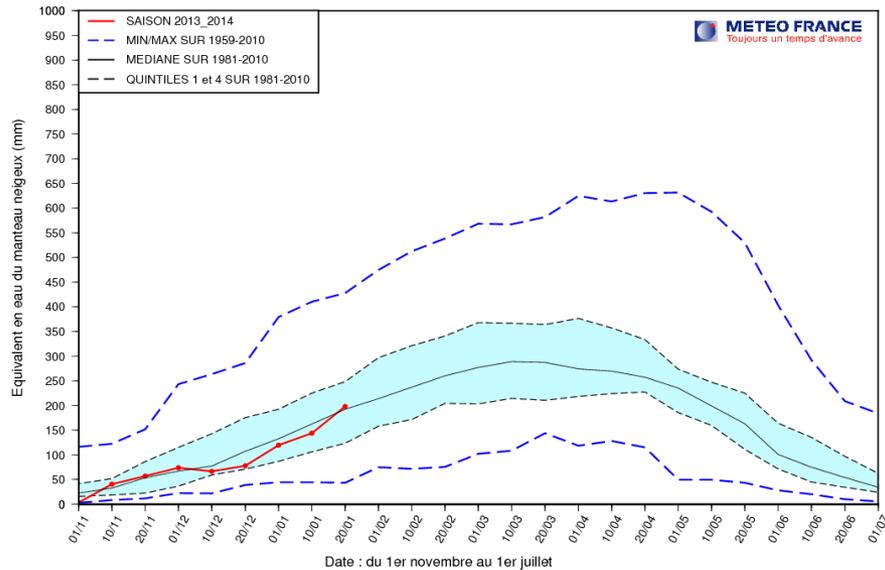


METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

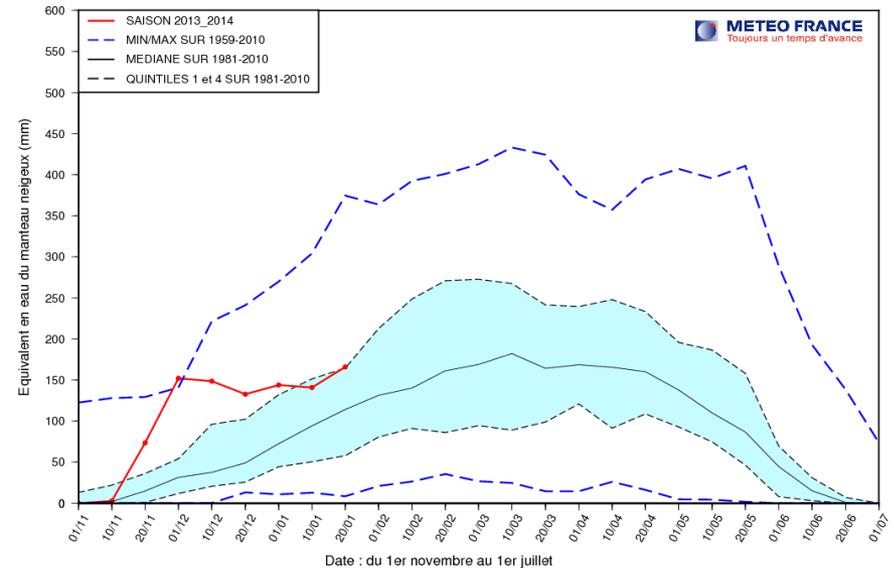
Productions SIM

Données ISBA : Manteau neigeux

EQUIVALENT EN EAU DU MANTEAU NEIGEUX (MODELE SIM)
ALPES (Altitude > 1000 m.)



EQUIVALENT EN EAU DU MANTEAU NEIGEUX (MODELE SIM)
PYRENEES (Altitude > 1000 m.)



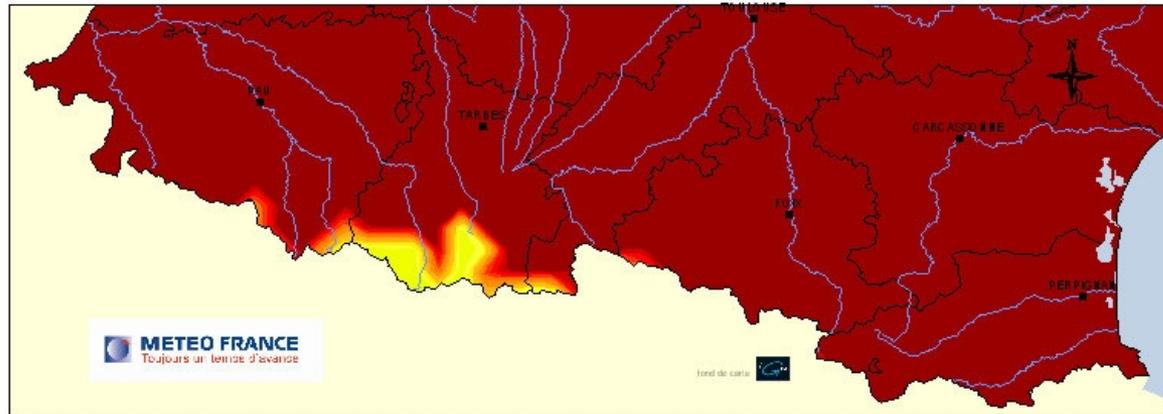
Productions SIM

Données ISBA : Manteau neigeux

Domaine Pyrénées

Analyse ISBA du 01/06/2008

Equivalent en eau du manteau neigeux



Contribution au BSH national (MEDDE), rubrique manteau neigeux, depuis 04/2004



0 km 25 km 50 km

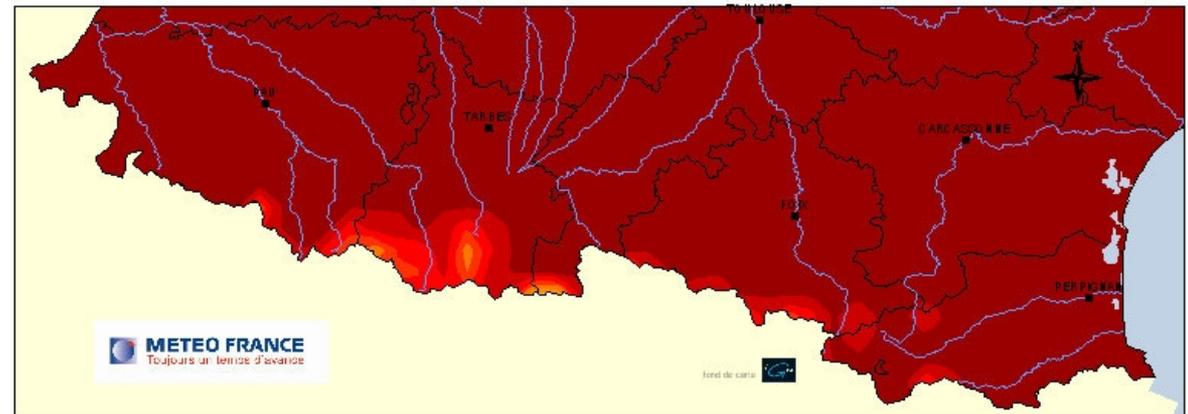
En kg/m²



Domaine Pyrénées

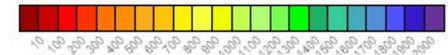
Moyennes au 01/06

Equivalent en eau du manteau neigeux



0 km 25 km 50 km

En kg/m²



Productions SIM

Données issues du couplage SAFRAN-ISBA-MODCOU

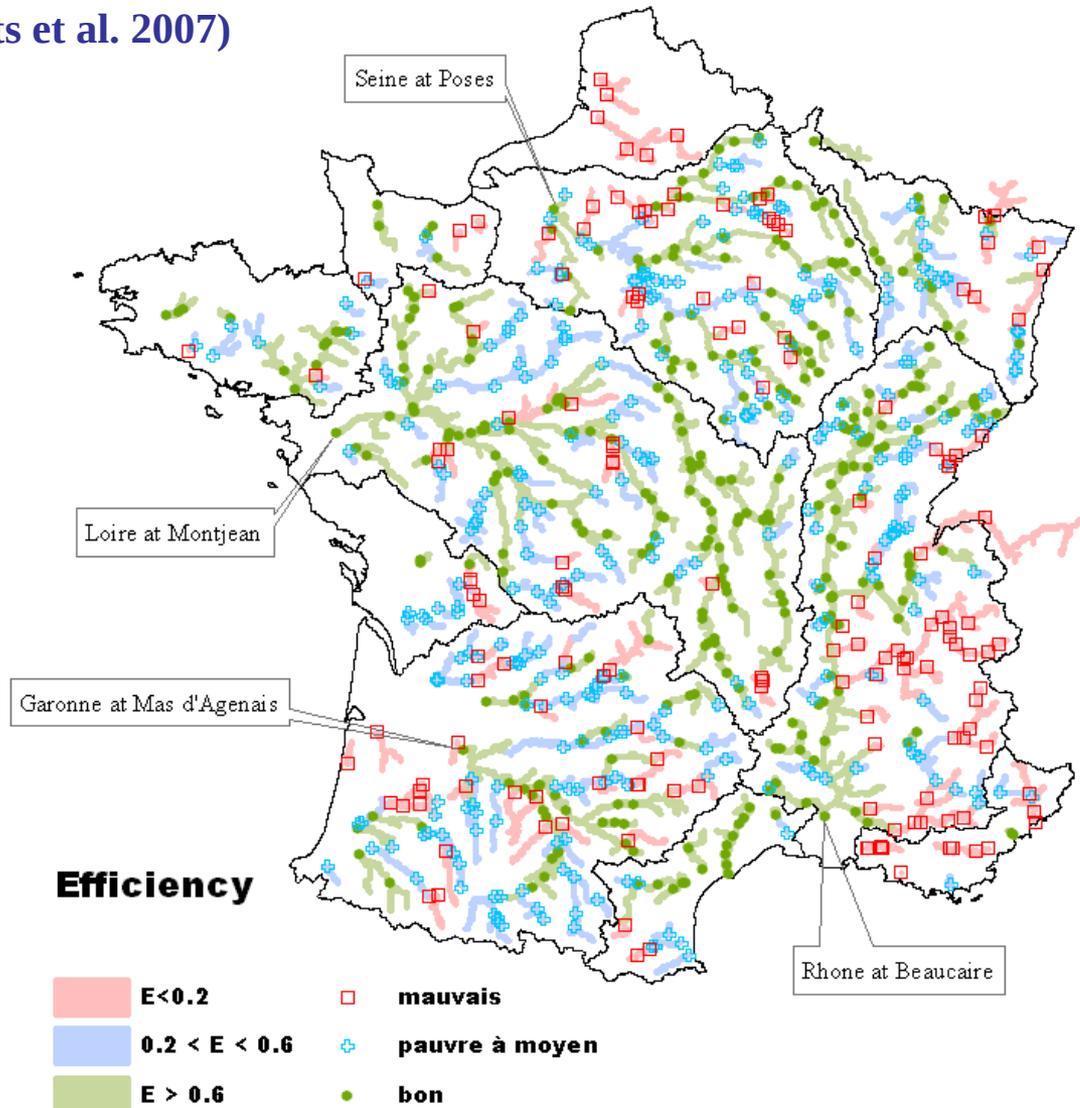
Validation du couplage SIM sur des périodes passées sur 3 grands bassins français

- Rhône (thèse Etchevers 2000)
- Adour-Garonne (thèse Morel 2002)
- Seine (Stage IT Rousset-Regimbeau 2003)

puis sur l'ensemble de la France sur 10 ans (1995-2005)
(article Habets et al. 2007)

Productions SIM

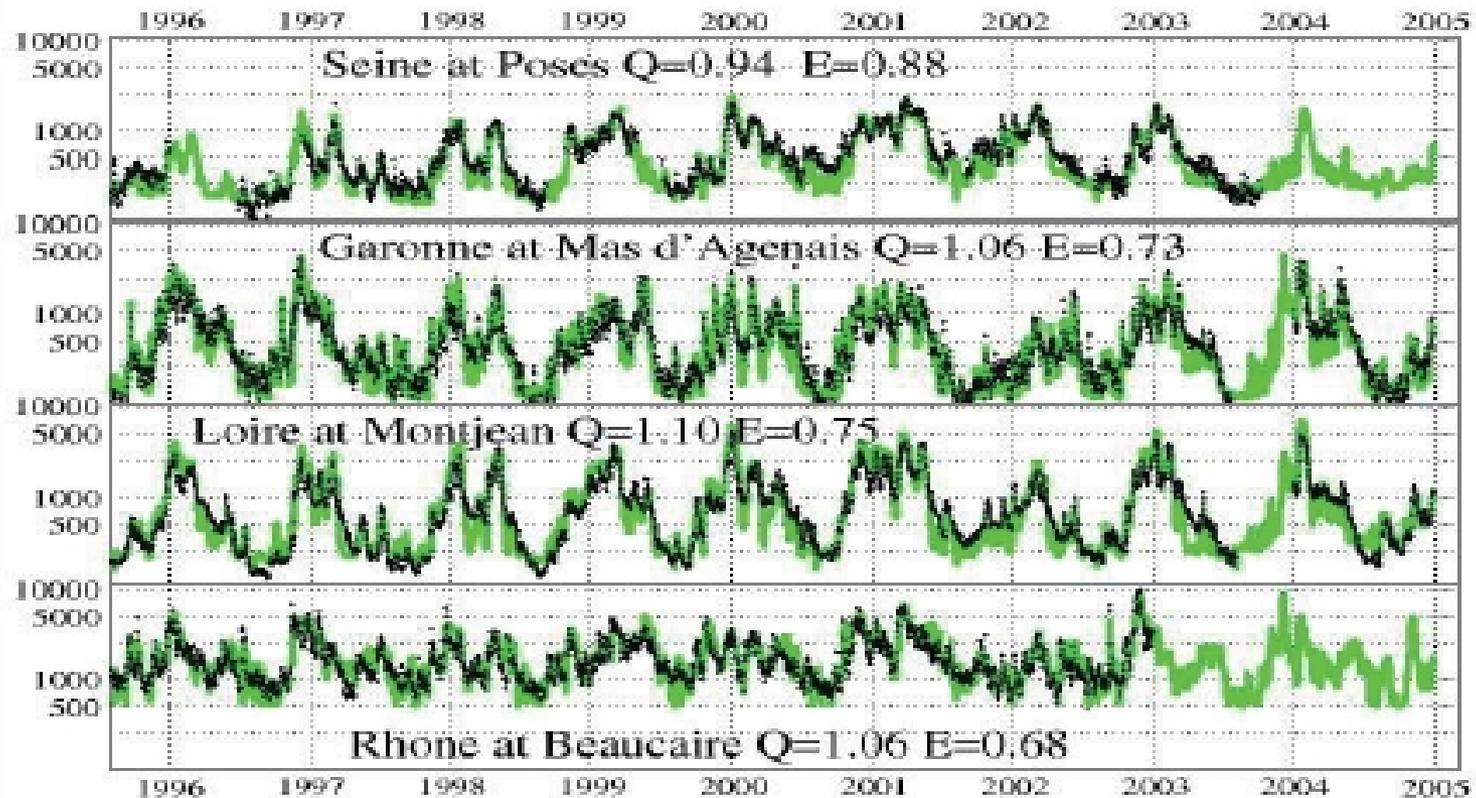
Les débits (Habets et al. 2007)



Productions SIM

Les débits (Habets et al. 2007)

Simulation des débits aux 4 principaux exutoires

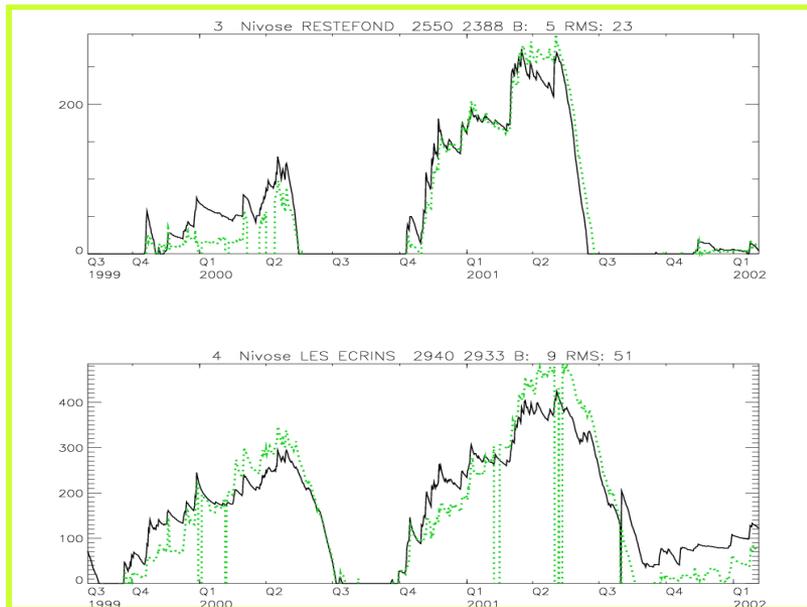


Productions SIM

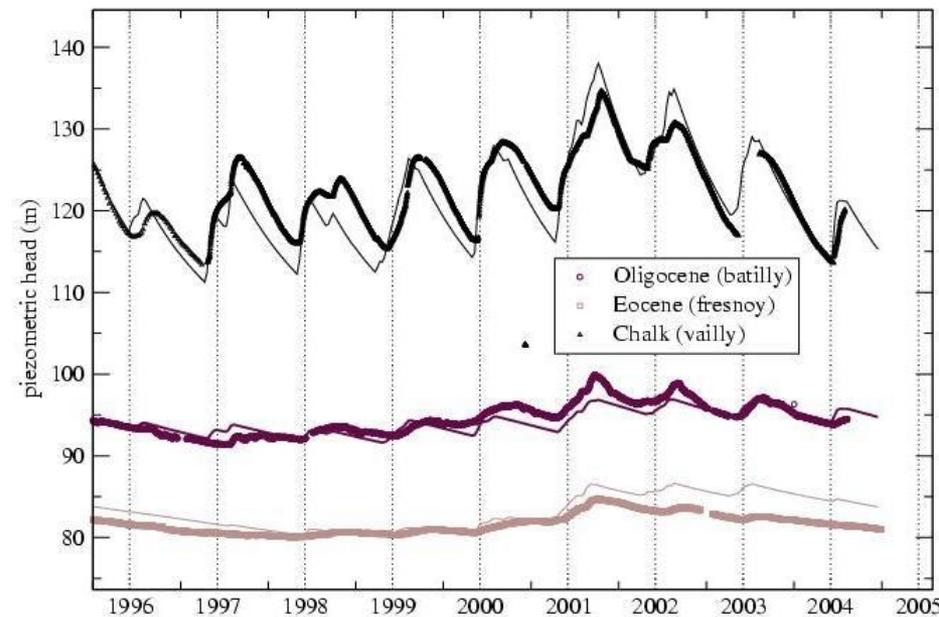
Les hauteur de neige (Habets et al. 2007)

Les niveau piézométriques (Habets et al. 2007)

Hauteur de **neige** simulée et observée (stat. Nivoses)



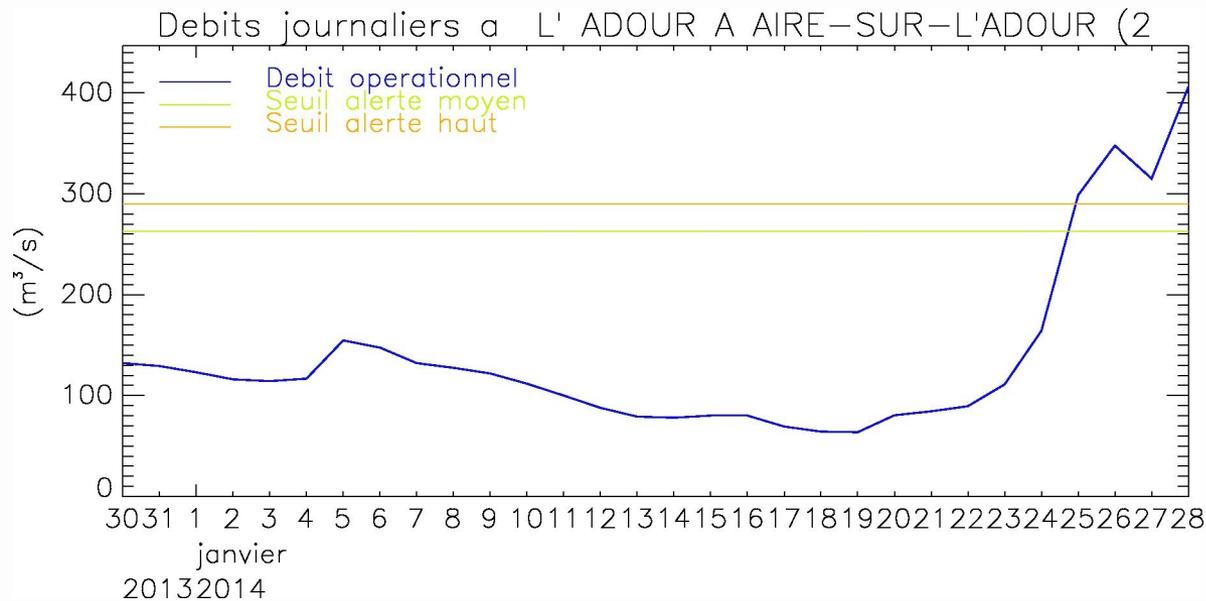
Niveaux piézométriques sur la Seine



Productions SIM

Données issues du couplage SAFRAN-ISBA-MODCOU

Débit modcou opérationnel temps réel sur les 30 derniers jours (site SCHAPI):



Applications : SIM-PE / SIM-PS

Les applications hydro-météorologiques basées sur SIM (non opérationnelles, R&D):

- **SIM-PE : prévision d'ensemble hydro-météorologique** : prévision d'ensemble ISBA-MODCOU forcés par les prévisions d'ensemble météorologiques du CEPMMT : 51 runs, 10 jours d'échéance
=> diffusion SCHAPI

- **SIM-PS : prévision saisonnière hydrologique** : prévisions ISBA-MODCOU forcés par les prévisions météorologiques saisonnières (plusieurs mois d'échéance)
Thèse S. Singla 2012
Projet EUPORIAS

Applications : SIM-PE

Prévision d'ensemble

Prévisions d'ensemble du CEP (ou ARPEGE)

51 membres (11) pour chaque paramètre météorologique, à échéance de 10 jours



~~Analyse SAFRAN~~
du forçage atmosphérique:
Pluie, neige, humidité
rayonnements incidents,
température, vent...

Schéma de surface

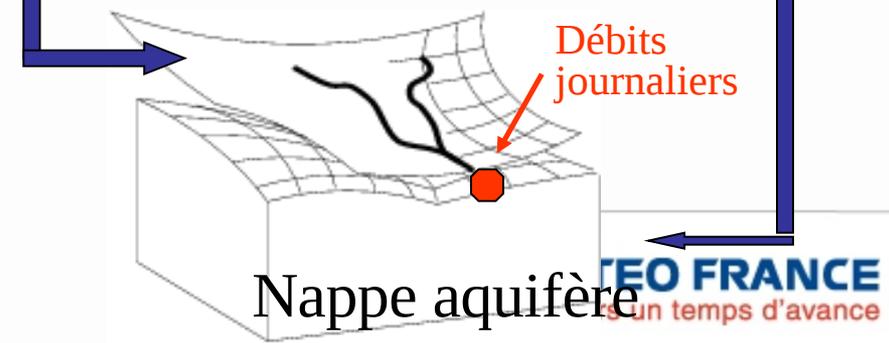
ISBA

Données⁺
physiographiques
pour le sol et la
végétation

Modèle hydrologique

Modcou

51
(11)
runs



Nappe aquifère

LEO FRANCE
un temps d'avance

Applications : SIM-PE

Prévision d'ensemble

Prévisions d'ensemble
CEPMMT (0,25°)

51 membres, 10 jours,
T et Precip, + climatologie

Désagrégation spatiale

ISBA
(schéma de surface)

MODCOU
(modèle hydrologique)

**État initial
ISBA :**
Chaîne SIM
opérationnelle

**État initial
MODCOU :**
Chaîne SIM
opérationnelle

51 runs ISBA-MODCOU
⇒ 51 prévisions de débits
pour 900 stations en France

Visualisation des
sorties de la chaîne
=> SCHAPI

Applications : SIM-PE

Prévision d'ensemble



Bienvenue sur le site de débits et prévisions d'ensemble de débits MODCOU de SIM



Site expérimental réservé au réseau de la prévision des crues SCHAPI-SPC et à Météo-France

Pour télécharger la documentation sur la prévision hydro-météorologique SIM, [cliquer ici](#)

! NOUVEAU ! Depuis le run du 02/04/2013 00H UTC, utilisation des prévisions d'ensemble météorologiques à la résolution 0.25°. Documentation : [cliquer ici](#)

Page Générale

Tableau général d'alerte crue

Date de dernière mise à jour : mardi 28 janvier 2014 16:00:01 GMT

Nom du SPC	Risque Max seuil Moy %	Risque Max seuil Haut %
SPC Meuse-Moselle	1	0
SPC Seine aval-Cotiers Normands	7	0
SPC Seine amont-Marne amont	0	0
SPC Vilaine-Cotiers Bretons	1	0
SPC Loire-Cher-Indre	100	0
SPC Vienne-Thouet	100	0
SPC Garonne	52	0
SPC Tarn-Lot	0	0
SPC Grand Delta	0	0
SPC Mediterranee Est	0	0

Nom du SPC	Risque Max Seuil Moy %	Risque Max Seuil Haut %
SPC Rhin-Sarre	0	0
SPC Oise-Aisne	0	0
SPC Seine Moyenne Yonne Loing	0	0
SPC Maine-Loire aval	70	0
SPC Allier	5	0
SPC Dordogne	0	0
SPC Adour	100	100
SPC Rhone amont-Saone	3	0
SPC Mediterranee Ouest	0	0



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

Applications : SIM-PE

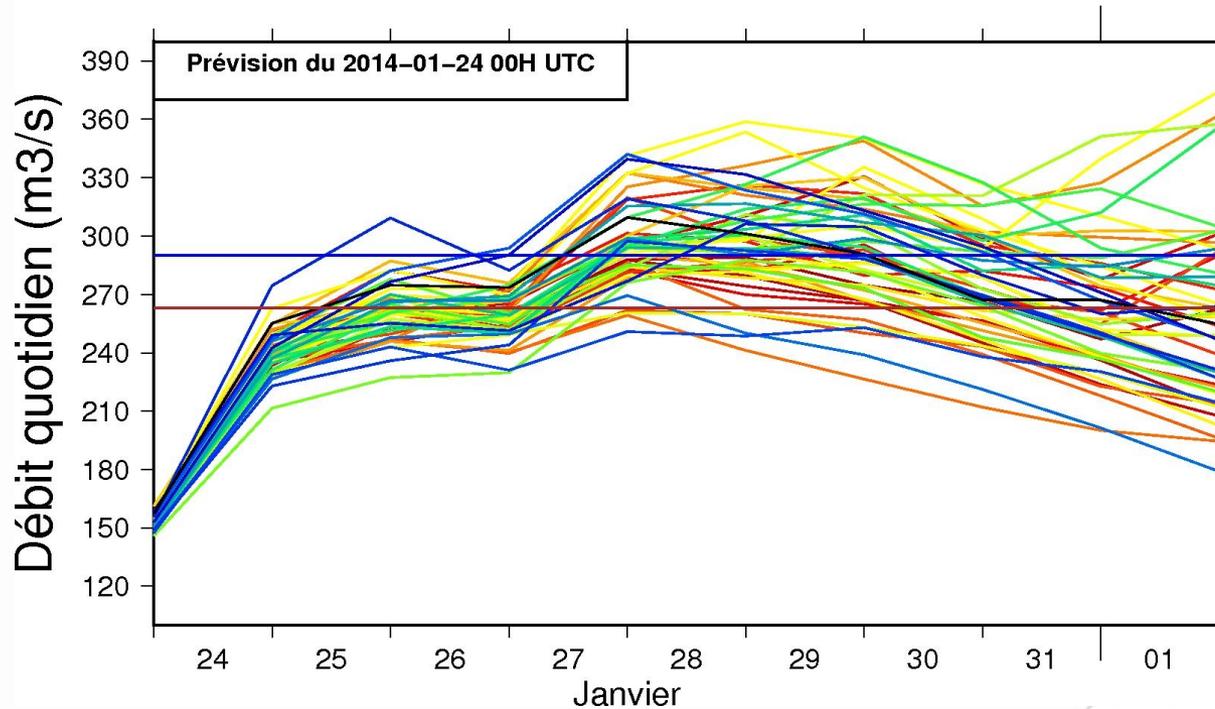
Prévision d'ensemble

L' ADOUR A AIRE-SUR-L'ADOUR (2)

2014/01/24

	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02
Seuil Moyen	0	1	37	33	92	88	88	70	43	39
Seuil Haut	0	0	1	3	62	60	54	35	17	23

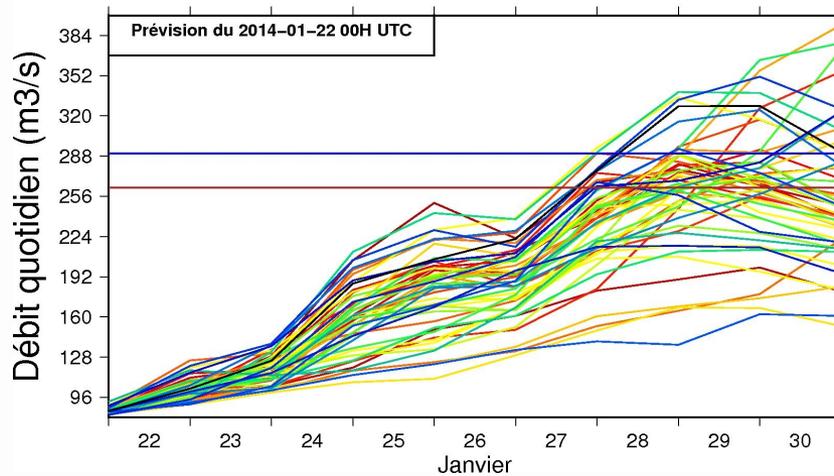
L' ADOUR A AIRE-SUR-L'ADOUR (1)



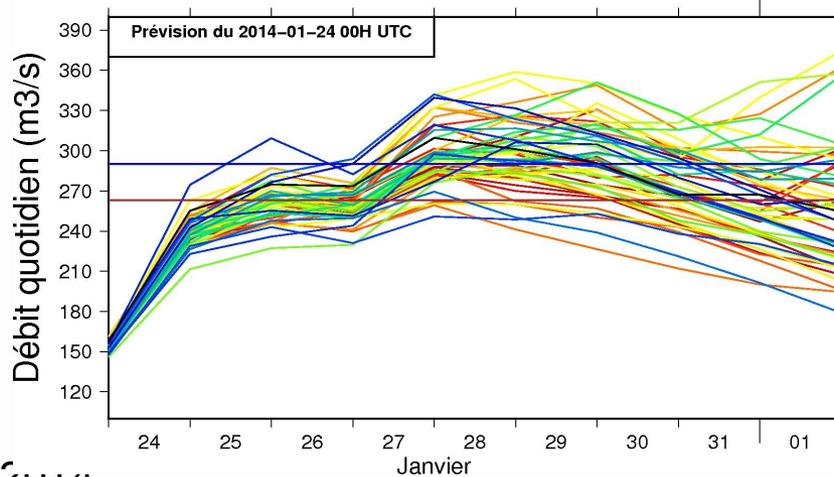
Applications : SIM-PE

Prévision d'ensemble

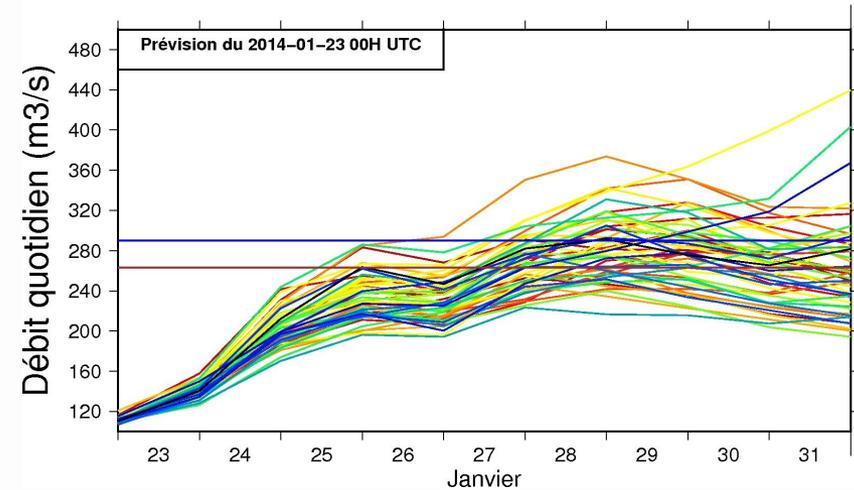
L' ADOUR A AIRE-SUR-L'ADOUR (1)



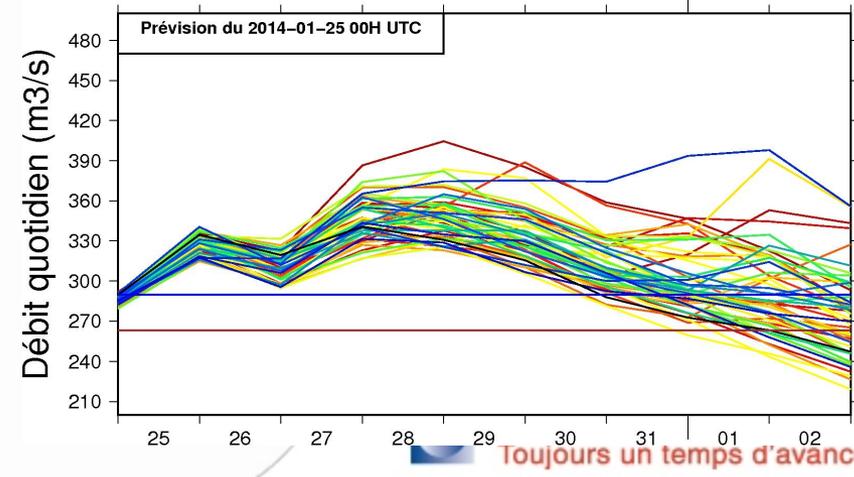
L' ADOUR A AIRE-SUR-L'ADOUR (1)



L' ADOUR A AIRE-SUR-L'ADOUR (1)



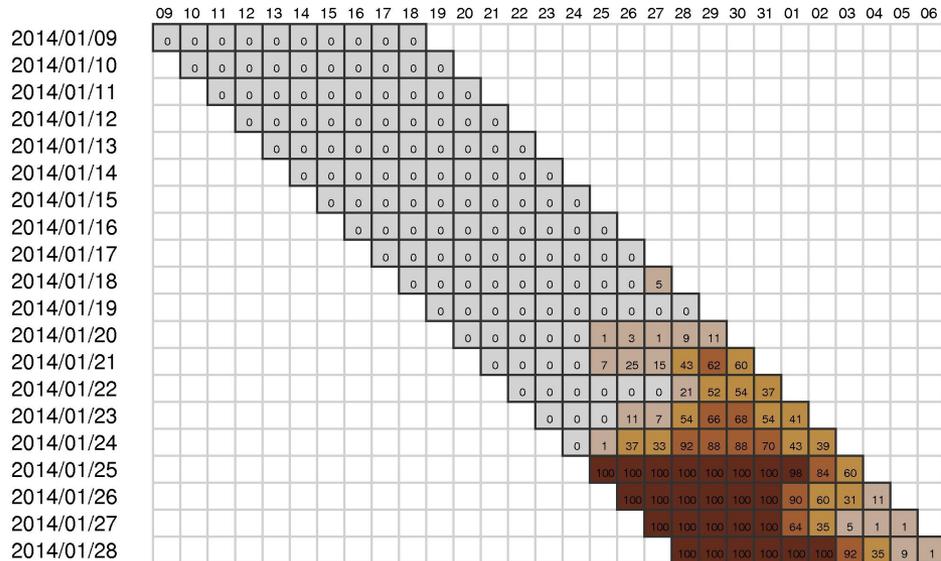
L' ADOUR A AIRE-SUR-L'ADOUR (1)



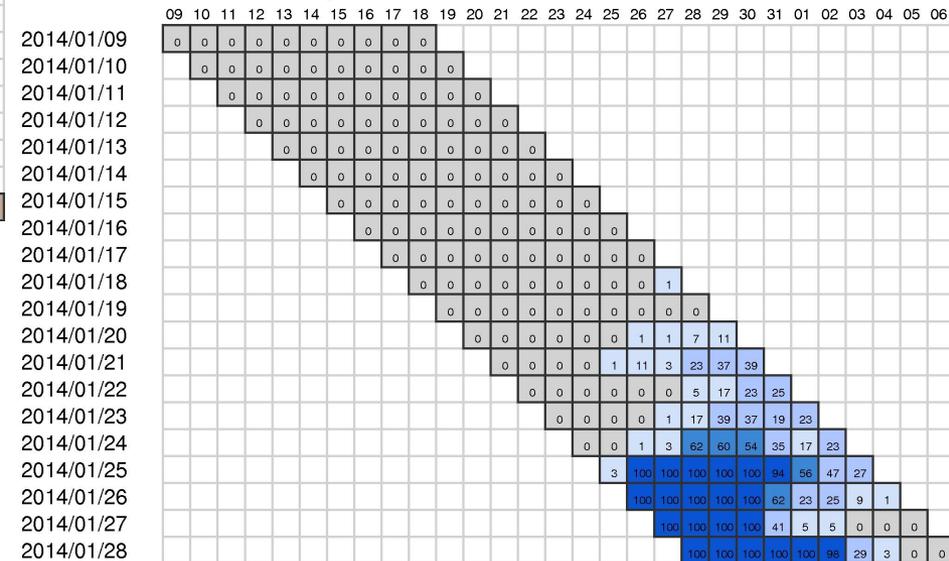
Applications : SIM-PE

Prévision d'ensemble

L' ADOUR A AIRE-SUR-L'ADOUR (2 – Seuil Moyen)



ADOUR A AIRE-SUR-L'ADOUR (2 – Seuil Haut)

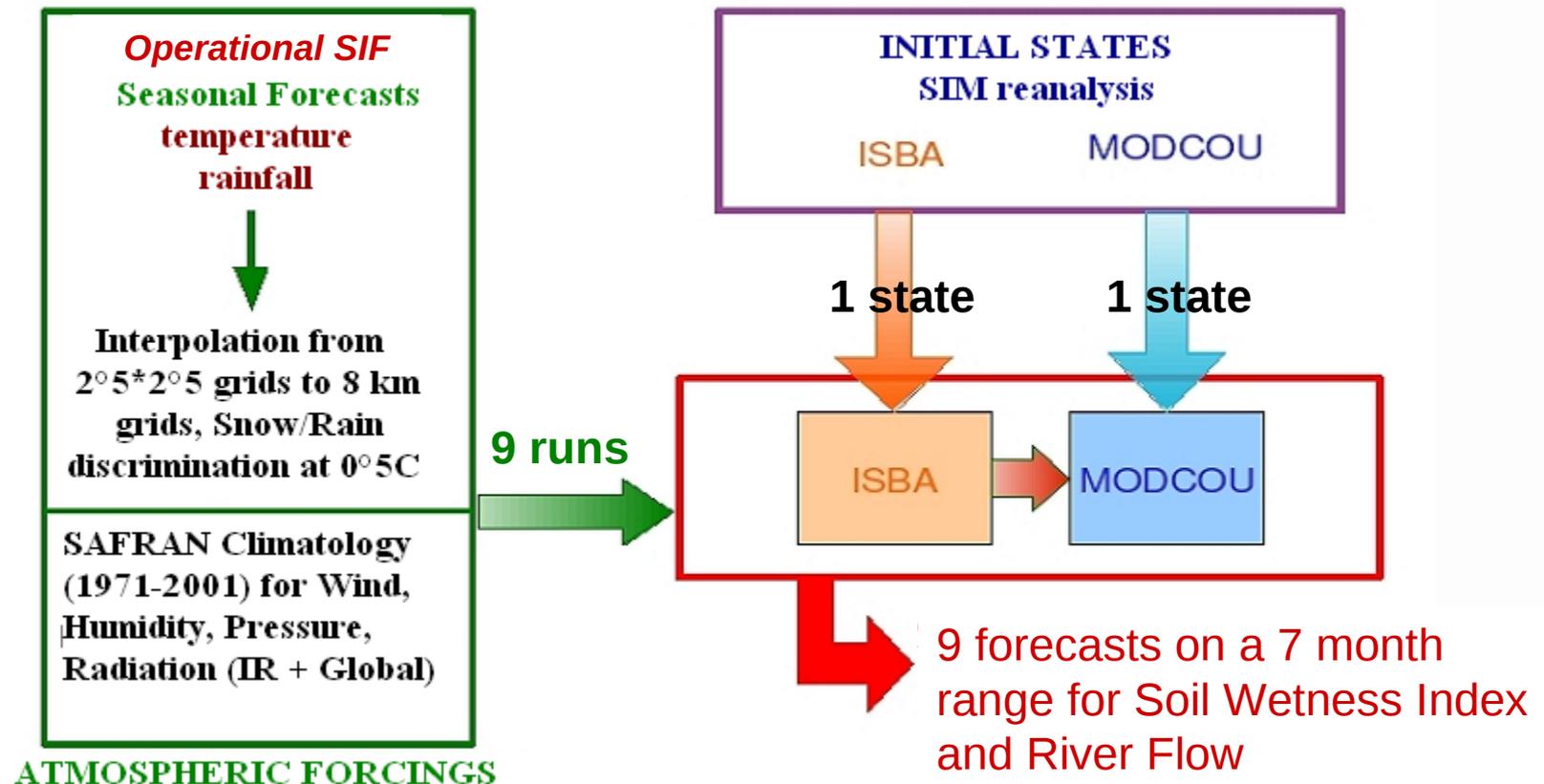


Applications : SIM-PS

Prévision saisonnière

Contacts : jean-pierre.ceron@meteo.fr
christian.viel@meteo.fr

- Utilisation d'un modèle hydrologique en aval des prévisions saisonnières atmosphériques



Singla, S., Céron, J.-P., Martin, E., Regimbeau, F., Déqué, M., Habets, F., and Vidal, J.-P.: Predictability of soil moisture and river flows over France for the spring season, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 16, 201-216, doi:10.5194/hess-16-201-2012 <http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/16/201/2012/hess-16-201-2012.html>

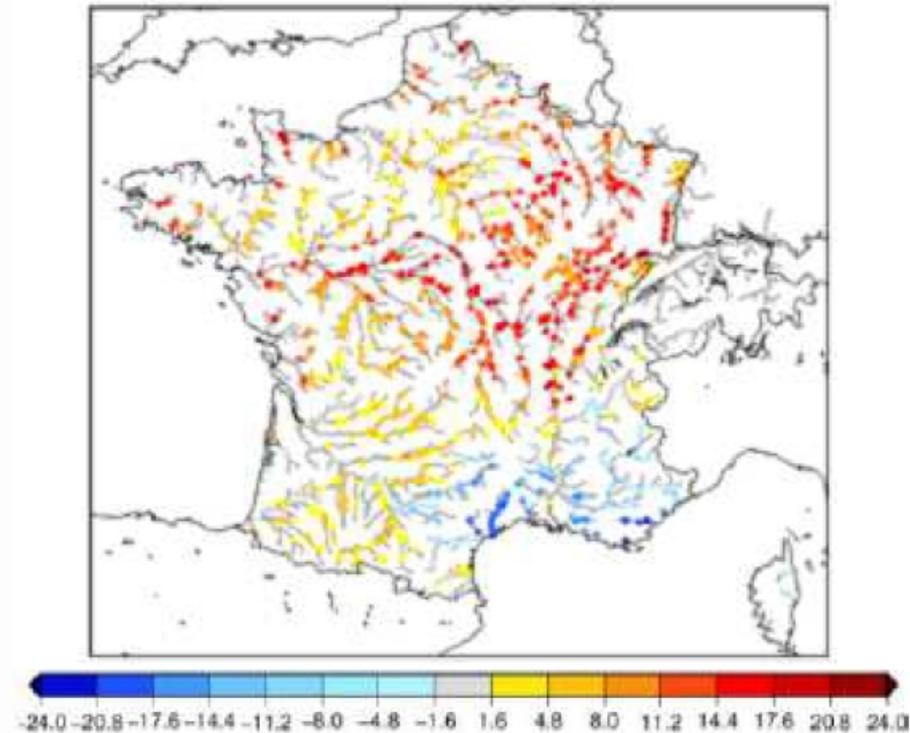
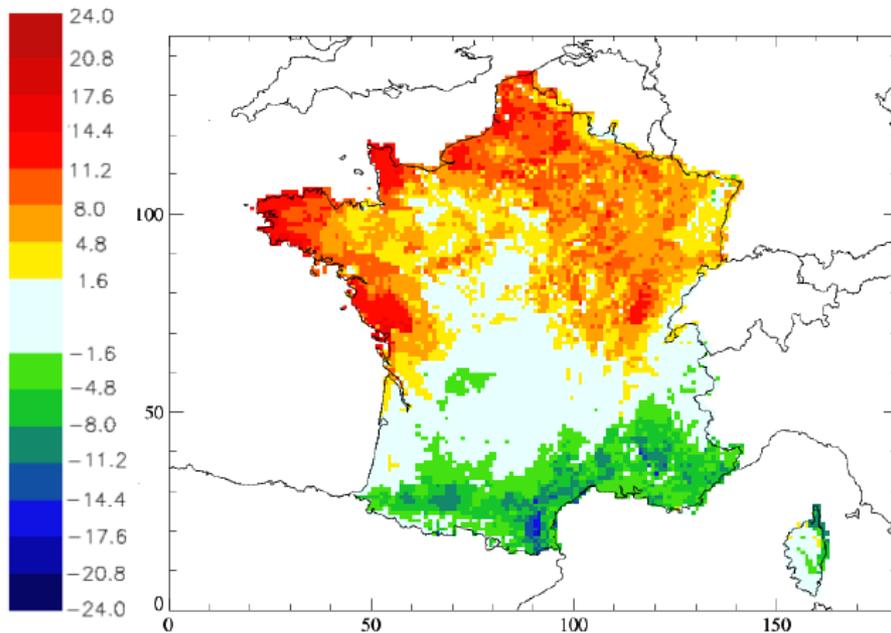
Applications : SIM-PS

Prévision saisonnière

Corrélation sur la période 1960-2005 : comparaison Prévision Saisonnière vs
Prévision Climatologique pour la période MAM

SWI (humidité des sols)

Débit des rivières



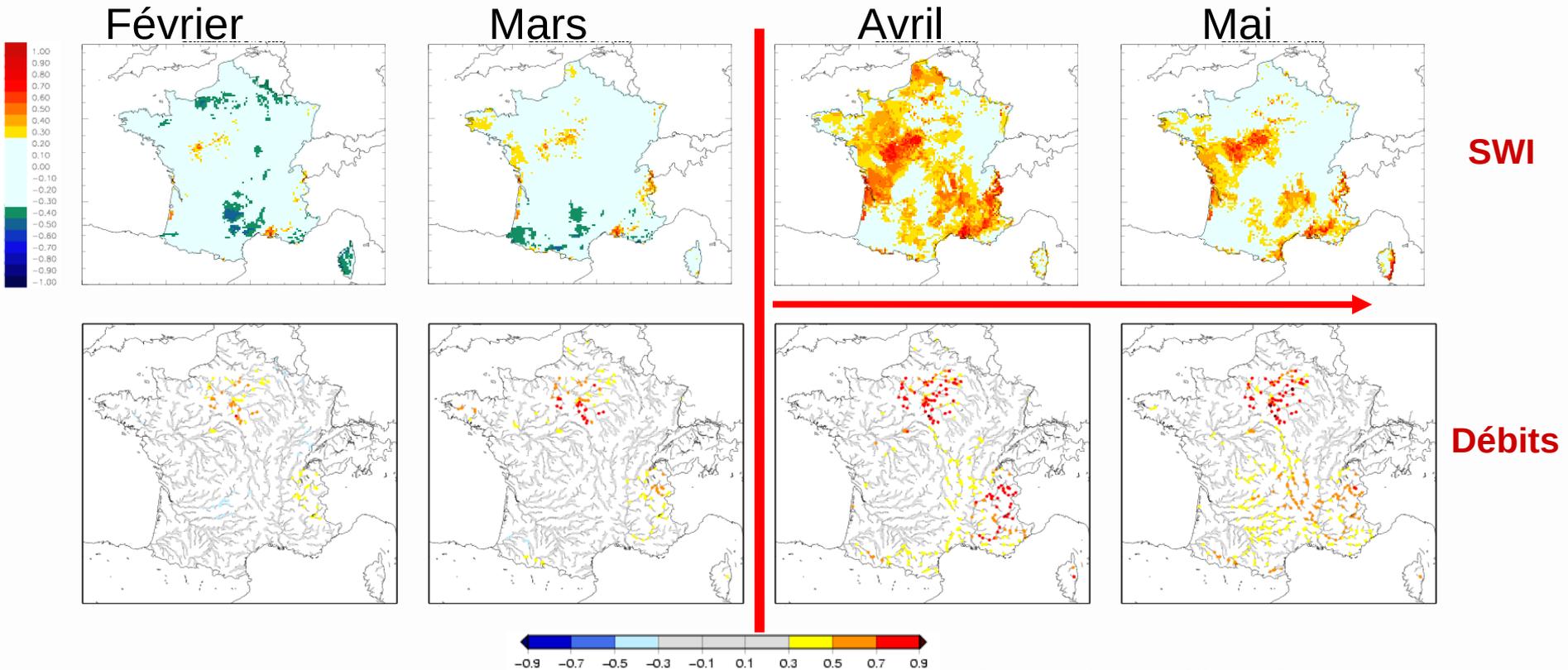
Couleurs jaune à rouge : la prévision saisonnière apporte une information vs climatologie

Couleurs bleu à vert : la prévision saisonnière n'apporte pas d'information vs climatologie

Applications : SIM-PS

Prévision saisonnière

- Corrélation pour le SWI et les débits sur la période 1979-2007 (ARPEGE-S3) pour différentes initialisation des prévisions de JJA :



**Corrélations > 0.3 significatives.
Amélioration nette entre Mars et Avril**

*Pas d'information utilisable avant
les prévisions de début avril*

Applications : SIM-PS

Prévision saisonnière

- Predictability sources for Spring (Singla *et al.*, 2012)
 - Snow in mountainous regions (Alps and Pyrenees)
 - Aquifer for the Seine river catchment
 - Atmosphere over plain regions (to the exception of specific regions) ; mostly T2m and total precipitation.

- Evaluation of Hydro-SF for Spring (Singla *et al.*, 2012)
 - For SWI : better performance (vs RAF) over the half North of France
 - For River Flow : better performance over a large portion of France
 - For both : Degradation over regions close to the Mediterranean basin

Applications : SIM-PS

Prévision saisonnière

■ Predictability for Summer

- Predictability barrier between March and April
- Aquifer for the Seine river catchment (stronger than for Spring)
- Snow for Northern Alps river catchments

■ Evaluation of Hydro-SF for Summer

- For SWI : better performance (vs RAF) over the Western regions
- For River Flow : better performance over Southern regions (and part of North-Eastern regions)

Applications : SIM-PS

Prévision saisonnière

■ Perspectives on the Hydro-SF suite

- Improvement of the initial conditions (snow, river flow, aquifers ...)
- Improvement of the atmospheric forcing (seasonal forecast, downscaling ...)
- Models improvements
 - Arpège system 5
 - Isba (better snow representation, vegetation, ...)
 - Modcou (implementation of other aquifers in progress, ...)
- Multi model approaches

■ Evaluation of the usefulness of the information

- Comparison with observed river flows
- Euporias project (FP7 EU funded project – coordination UK Met Office)
- Stakeholders at the river catchment and national levels
 - Seine river basin agency and DRIIE (institutional)
 - Adour-Garonne river basin agency and DREAL (institutional)
 - National Drought committee



Merci

04/02/2014



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance