

Une nouvelle application des prévisions saisonnières en France pour la gestion de la ressource en eau Projet EUPORIAS

*Anne-Lise Beaulant, Mathieu Papazzoni, Christian Viel, Jean-Michel
Soubeyroux*

Meteo France / Direction de la Climatologie et des Services Climatiques

EUPORIAS et le prototype RIFF

■ Objectifs d'EUPORIAS

Projet européen (nov 2012 – janv 2017)

- Objectifs : développer des **systèmes de prévisions** d'impacts quasi-opérationnels (prototypes) à l'**échelle saisonnière** (plusieurs mois en avance) dans le cadre du développement des **services climatiques**.

→ 5 prototypes sélectionnés (transport, agriculture, eau, énergie) dont celui de Météo France (eau) : RIFF (River Flow Forecast)

■ Prototype de Météo France : RIFF



- Utilisateurs :
EPTB Seine Grands Lacs = management des grands réservoirs de Seine
SMEAG = gestion du bassin de la Garonne
- Enjeux :
en été principalement, pour le soutien d'étiage
- Décisions :
Aide à la gestion des étiages et des stocks dans les réservoirs_
- Production MF :

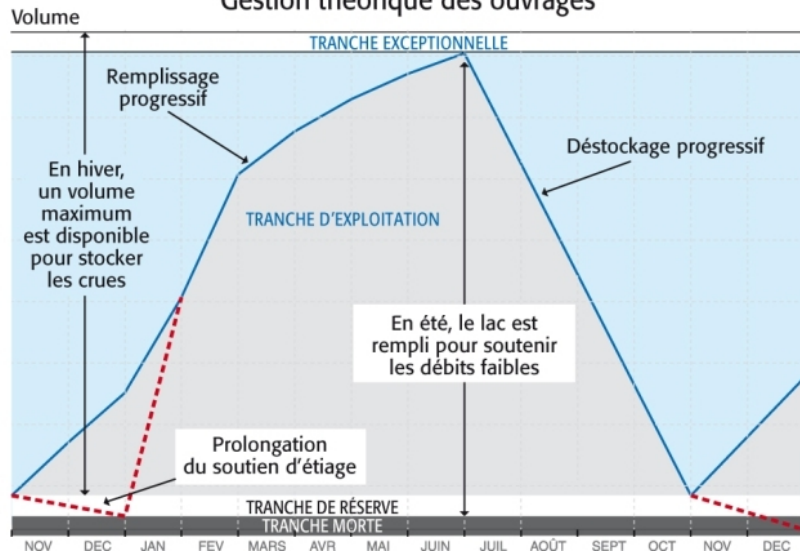
➔ **Fournir des prévisions de débits adaptées aux besoins de l'utilisateur** en utilisant la chaîne de prévisions saisonnières hydrologiques SIM-PS. Ces produits de débits ont été élaborés en 2 temps :

- 1. Phase de tests (EPTB)**
- 2. Phase pré-opérationnelle (EPTB + SMEAG)**

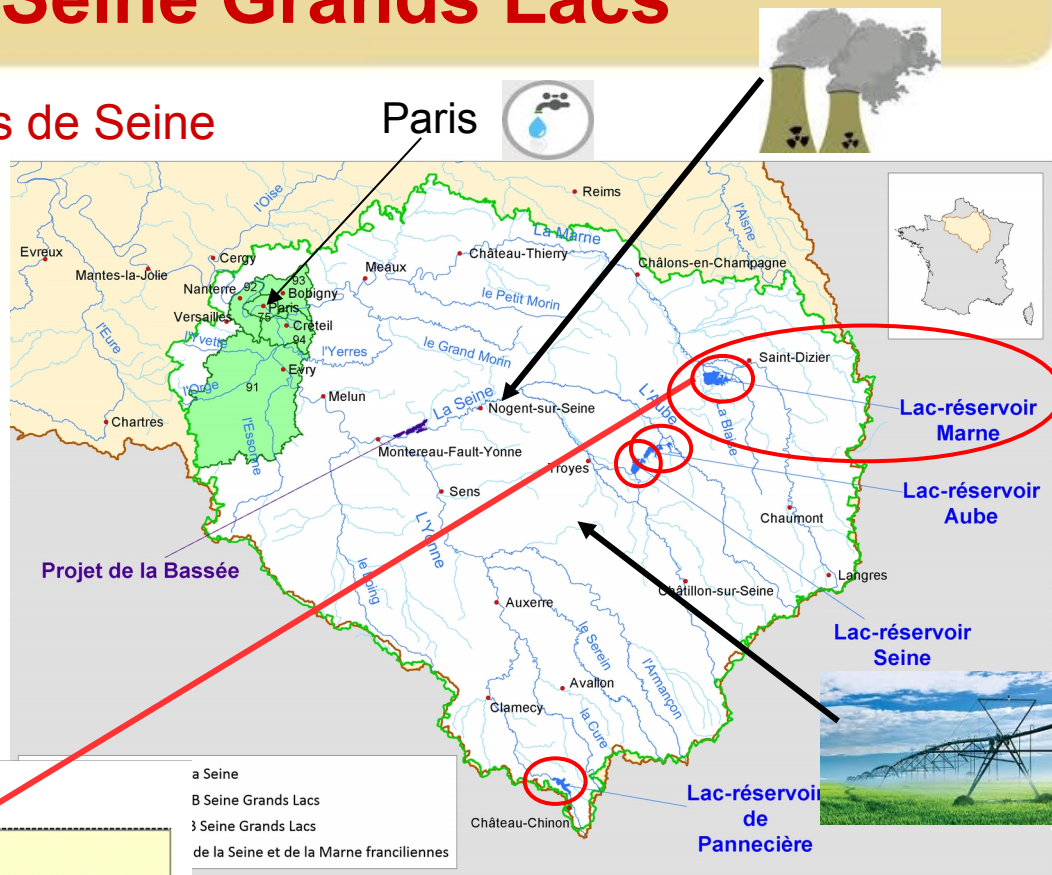
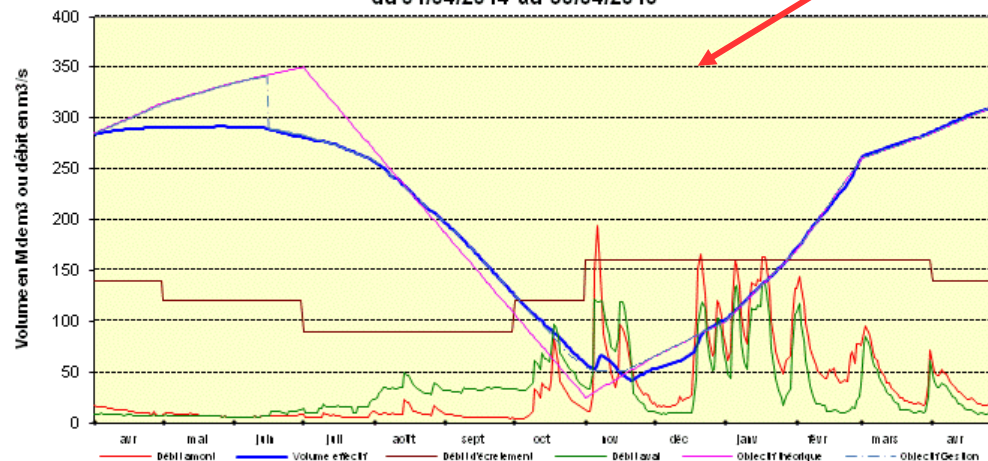
L'EPTB Seine Grands Lacs

Gestion des 4 grands réservoirs de Seine

Gestion théorique des ouvrages



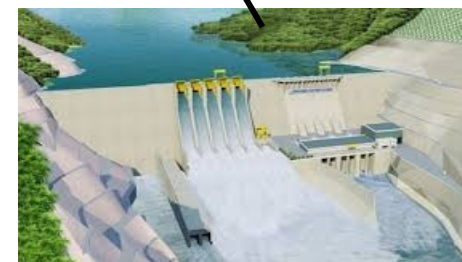
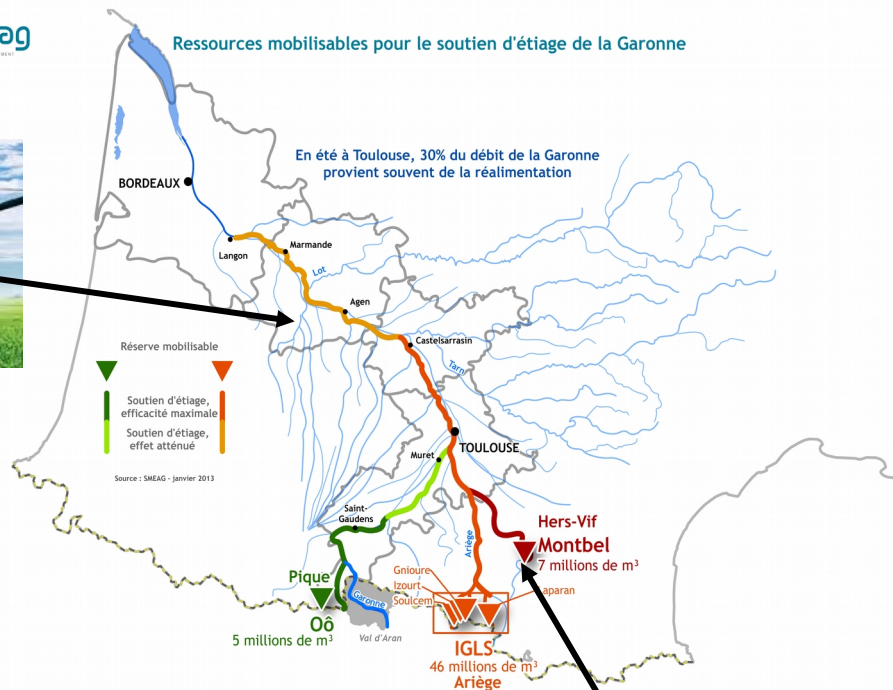
Exploitation du lac Marne du 01/04/2014 au 30/04/2015



Prototype RIFF : on s'intéresse au lac Marne



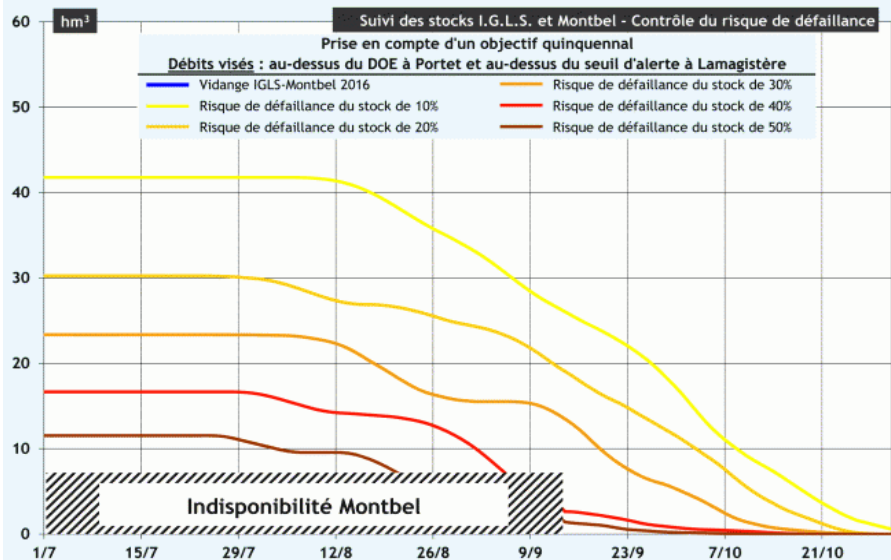
Ressources mobilisables pour le soutien d'étiage de la Garonne



Soutien d'étiage Garonne Campagne 2016

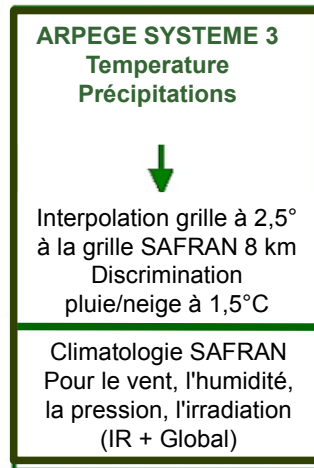
Vidange des stocks et risque de défaillance
Réserves IGLS-Montbel et Oô

01/07/2016



La chaîne hydrométéorologique SIM-PS utilisée pour les tests sur la période passée 1979-2007 (Phase 1)

**Forçages atmosphériques
issus de la prévision
saisonnnière grande échelle**



N
membres

**Modèles d'impact
(Modèle hydro. + routage)**



1 EI

1 EI



**Ensemble de prévisions
saisonnnières des débits (~900
stations sur la France)**

Débits prévus de Mai
à Novembre
(initialisation : Mai)

- Modèle de prévision saisonnière Système 3 (ensemble de 11 membres) → ensemble de 11 prévisions de débits
- Années étudiées 1979 à 2007
- Prévisions des débits de Mai à Novembre

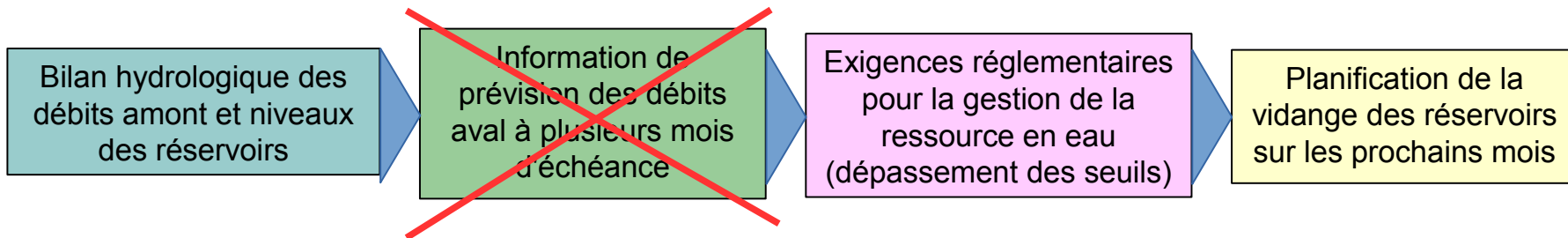


METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

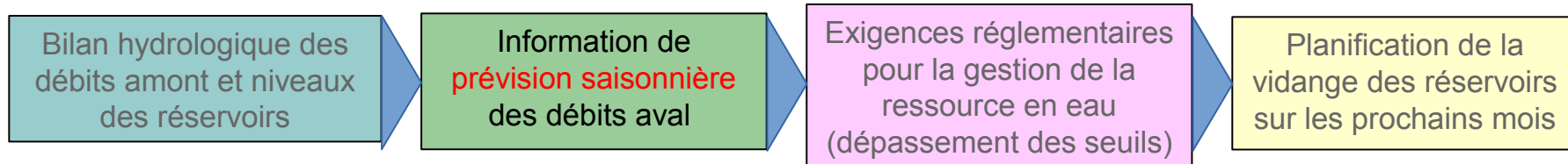
Evaluation de l'apport de la prévision dans le processus de décision (Phase 1)

3 expériences pour évaluer l'apport de la prévision dans le processus de décision

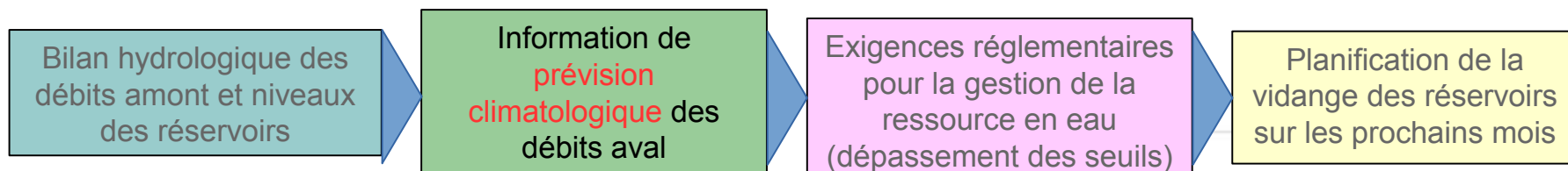
Expérience 1 : sans information de prévision \Leftrightarrow pratique actuelle



Expérience 2 : avec une information de **prévision saisonnière** à plusieurs mois d'échéance

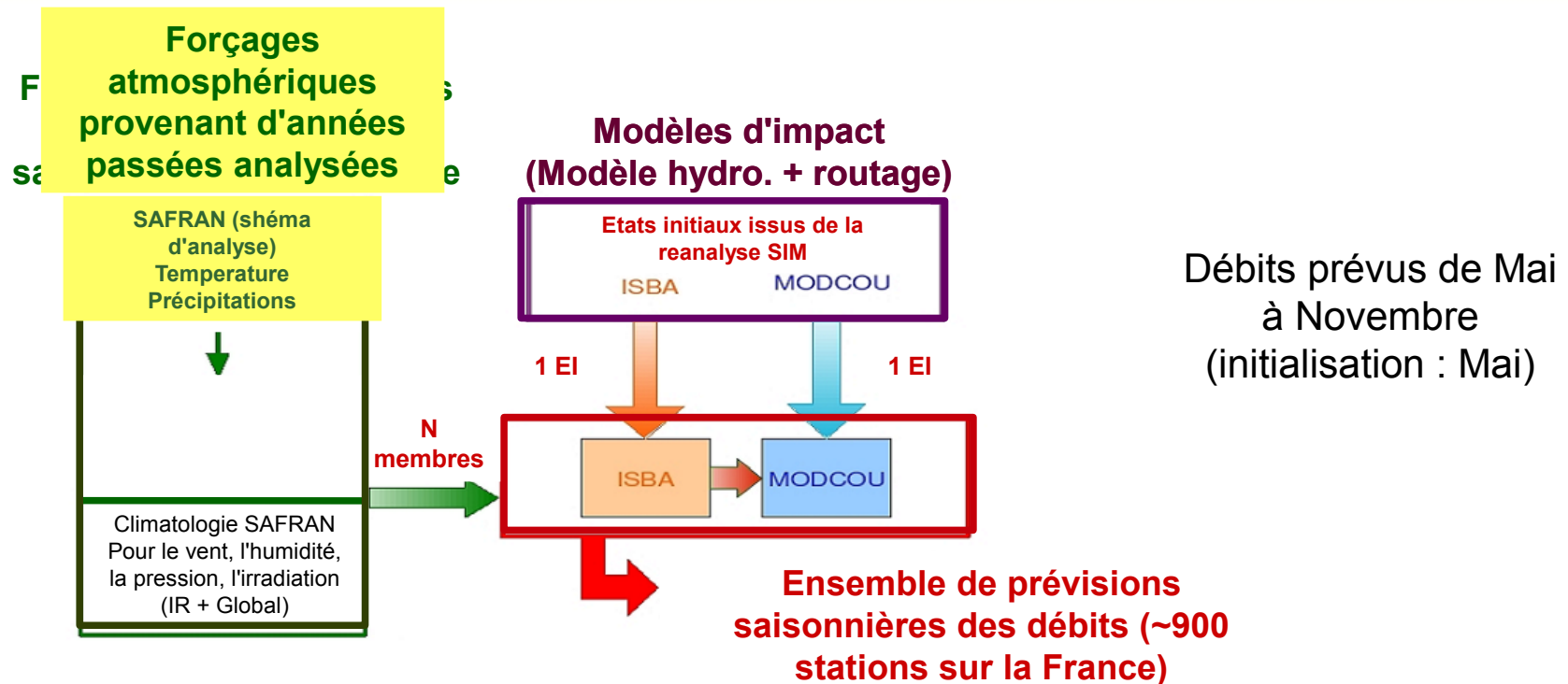


Expérience 3 : avec une information de **prévision climatologique** à plusieurs mois d'échéance



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

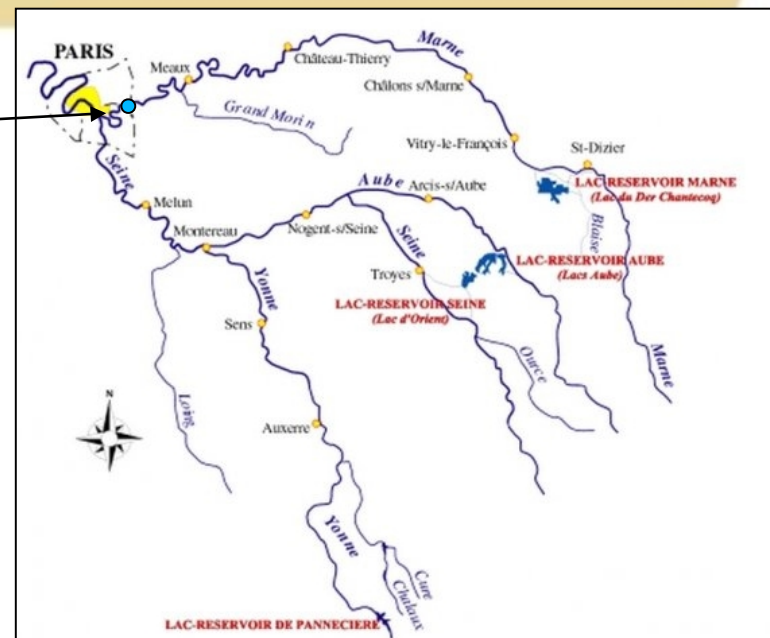
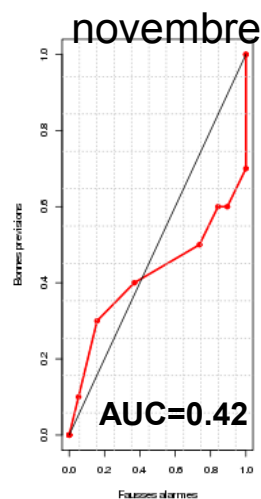
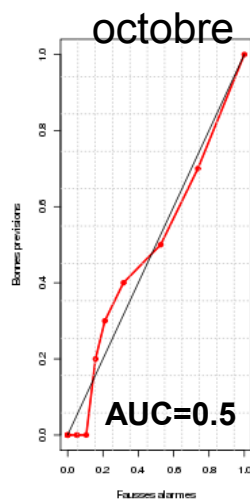
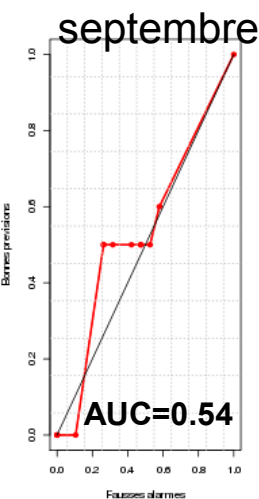
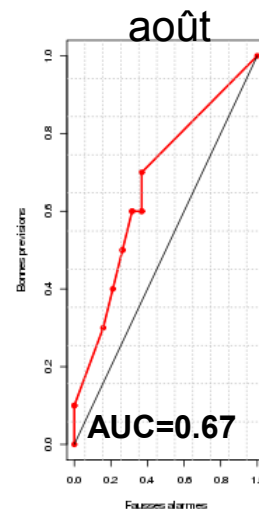
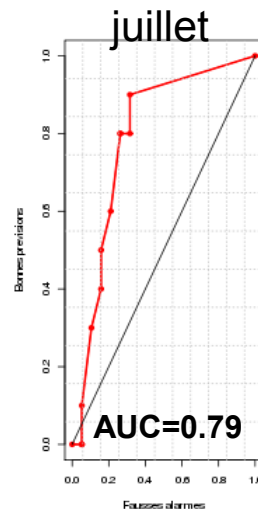
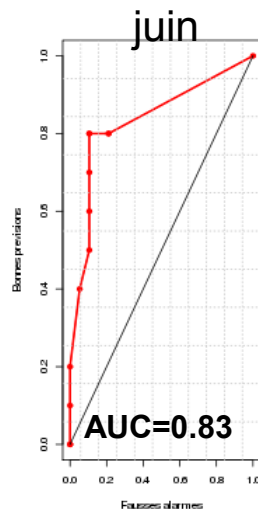
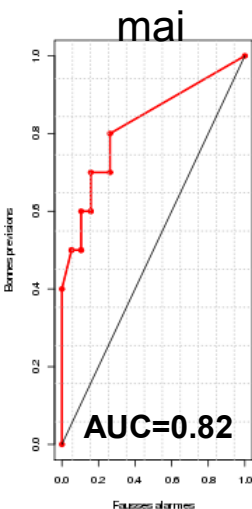
La chaîne hydrométéorologique utilisée pour les tests sur la période passée 1979-2007 (Phase 1)



- Ensemble de 11 forçages (années) tirés parmi 29 (29 ans de 1979 à 2007) → Ensemble de 11 prévisions de débits
- Années étudiées 1979 à 2007
- Prévisions des débits de Mai à Novembre

Scores à la station (Phase 1)

On se place à l'échelle d'une station (Gournay@Marne)



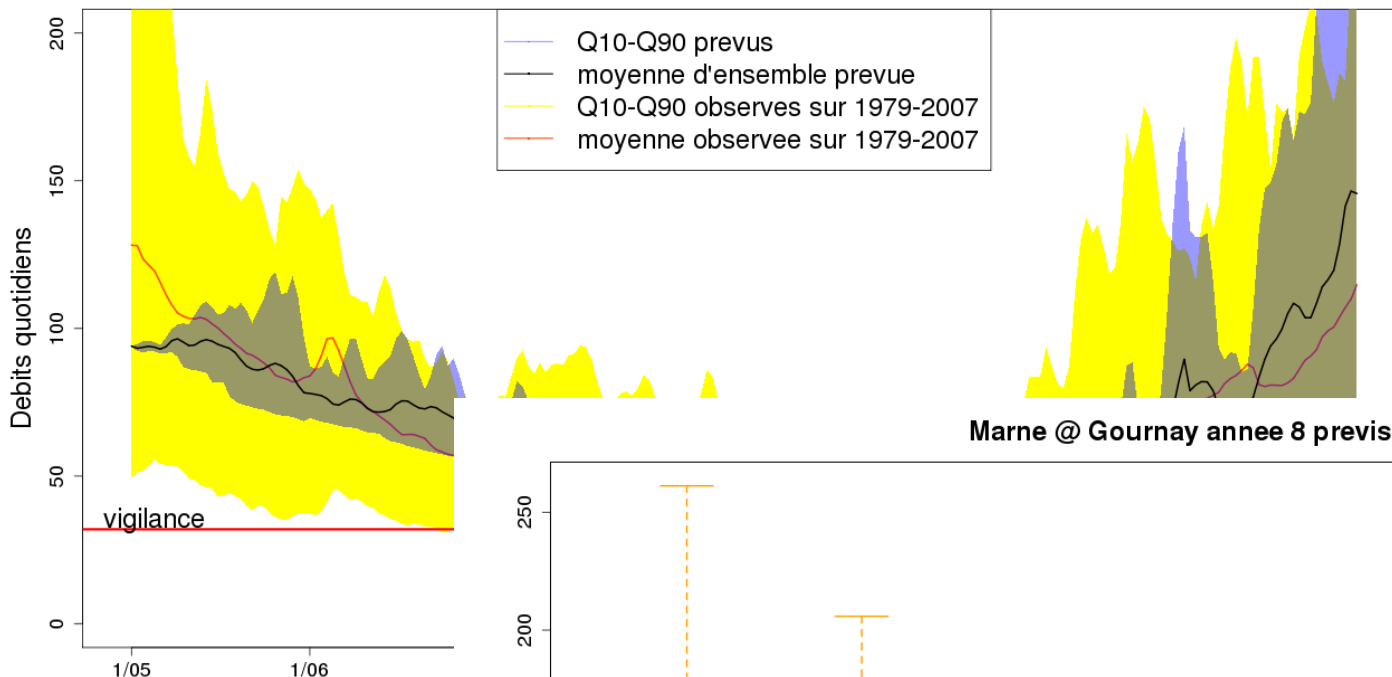
Score de ROC mois
par mois à Gournay
pour le tercile inférieur



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

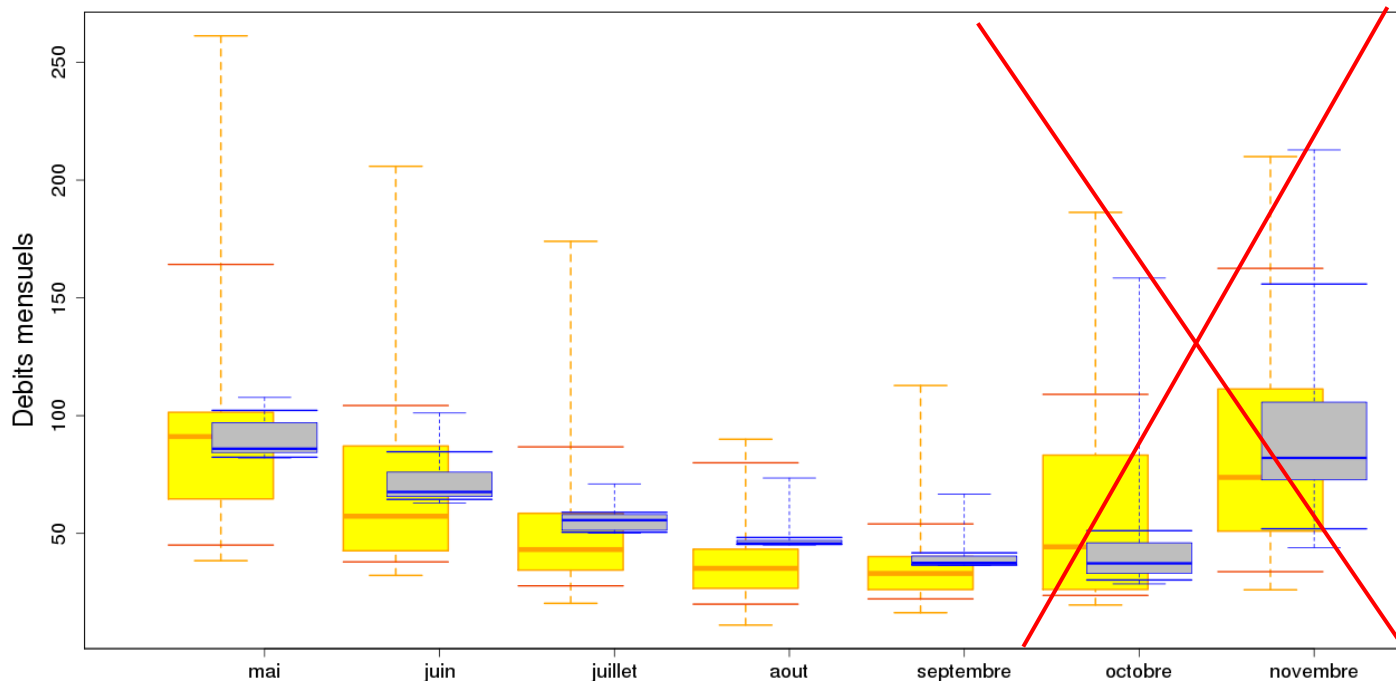
Produits de prévision : plumes et climagrammes (Phase 1)

Marne @ Gournay année 8 prevision 1



Prévisions des débits *quotidiens* sur MJJASON

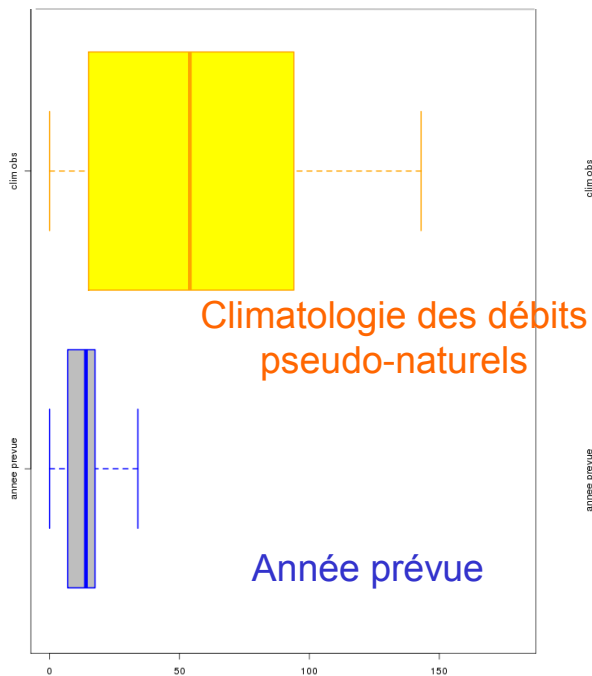
Marne @ Gournay année 8 prevision 1



Prévisions des débits *mensuels* sur MJJASON

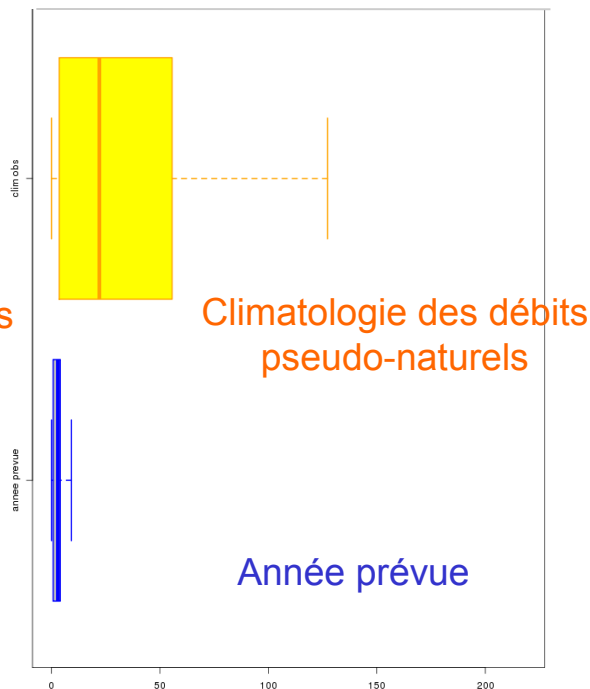
Produits de prévision intégrés : indicateurs (Phase1)

Marne @ Gournay



Nombre de jours sous
le seuil de vigilance

Marne @ Gournay



Volume intégré sous le
seuil de vigilance (Mm3)

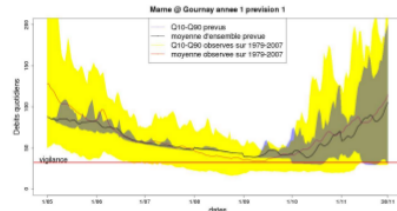
Prévisions
pour MJJAS



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

Fiches rejeux : évaluer l'apport de la prévision dans le processus de décision (protocole Placébo – Phase 1)

Bassin Marne - Année 1 - Prévision 1



- 1
- Intervalle [Q10, Q90] de la prévision saisonnière de débit (en bleu) et de la climatologie des débits pseudo-naturels (en jaune).
 - Trait noir : la moyenne des prévisions saisonnières.
 - Trait rouge : la moyenne de la climatologie des débits pseudo-naturels.

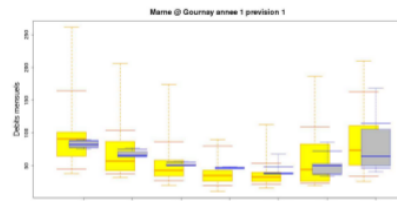
Commentaires EPTB Seine Grands Lacs :

Commentaire sur chaque graphique : quelle information en tirez-vous ?

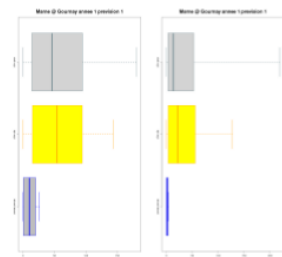
Conclusion en termes de stratégie de vidage

Quel graphique a été déterminant pour la prise de décision ?

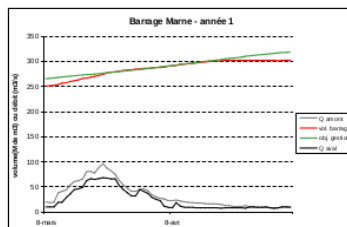
Autre



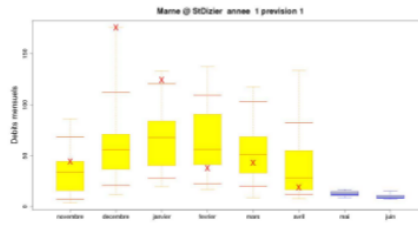
- 2
- Prévisions saisonnières des débits moyens mensuels (en bleu) et climatologie des débits pseudo-naturels (en jaune).
 - Les moustaches : min et max.
 - Les segments : Q10 et Q90.
 - La boîte : Q25, Q75.
 - Le trait gras : Q50 (médiane).



- 3 et 4
- Prévision du nombre de jours et du volume sous le seuil de vigilance, sur la période MARS-JUIN.
 - Les moustaches : Q10 et Q90.
 - La boîte : Q25, Q75.
 - Le trait : Q50 (médiane).
- En vert : la climatologie des prévisions saisonnières sur la période 1979-2007
- En jaune : la climatologie des débits pseudo-naturels sur la période 1979-2007
- En bleu : la prévision saisonnière de débit.

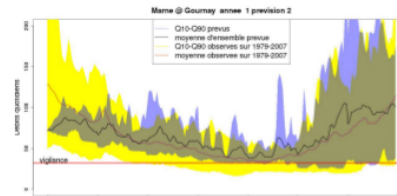


- 5
- Débits observés en amont et en aval de l'ouvrage (amont des prises d'eau et aval de la restitution) avant la prévision.
 - Niveau de remplissage du lac-réservoir
 - Objectif de gestion



- 6
- Débits moyens mensuels prévus à la station amont de St Dizier (en bleu) et climatologie des débits moyens mensuels observés (en jaune)
 - Débits moyens mensuels observés cette année là à St Dizier (croix rouges)
 - Symboles des boxplots identiques à la figure 2

Bassin Marne - Année 1 - Prévision 2



- 1
- Intervalle [Q10, Q90] de la prévision saisonnière de débit (en bleu) et de la climatologie des débits pseudo-naturels (en jaune).
 - Trait noir : la moyenne des prévisions saisonnières.
 - Trait rouge : la moyenne de la climatologie des débits pseudo-naturels.

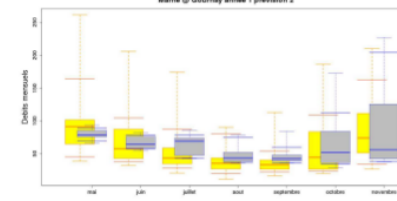
Commentaires EPTB Seine Grands Lacs :

Commentaire sur chaque graphique : quelle information en tirez-vous ?

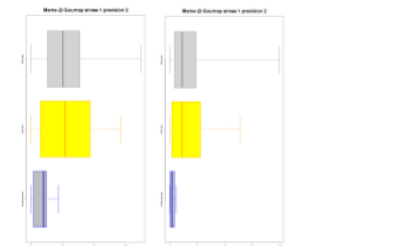
Conclusion en termes de stratégie de vidage

Quel graphique a été déterminant pour la prise de décision ?

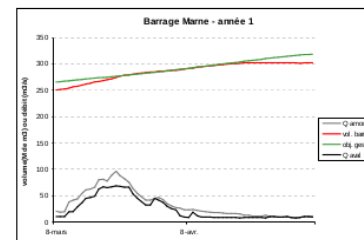
Autre



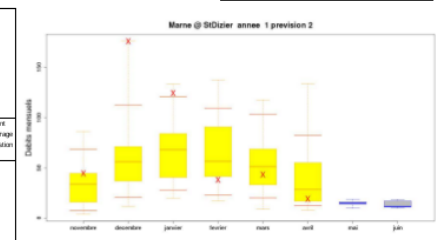
- 2
- Prévisions saisonnières des débits moyens mensuels (en bleu) et de la climatologie des débits pseudo-naturels (en jaune).
 - Les moustaches : min et max.
 - Les segments : Q10 et Q90.
 - La boîte : Q25, Q75.
 - Le trait gras : Q50 (médiane).



- 3 et 4
- Prévision du nombre de jours et du volume sous le seuil de vigilance, sur la période MARS-JUIN.
 - Les moustaches : Q10 et Q90.
 - La boîte : Q25, Q75.
 - Le trait : Q50 (médiane).
- En vert : la climatologie des prévisions saisonnières sur la période 1979-2007
- En jaune : la climatologie des débits pseudo-naturels sur la période 1979-2007
- En bleu : la prévision saisonnière de débit.



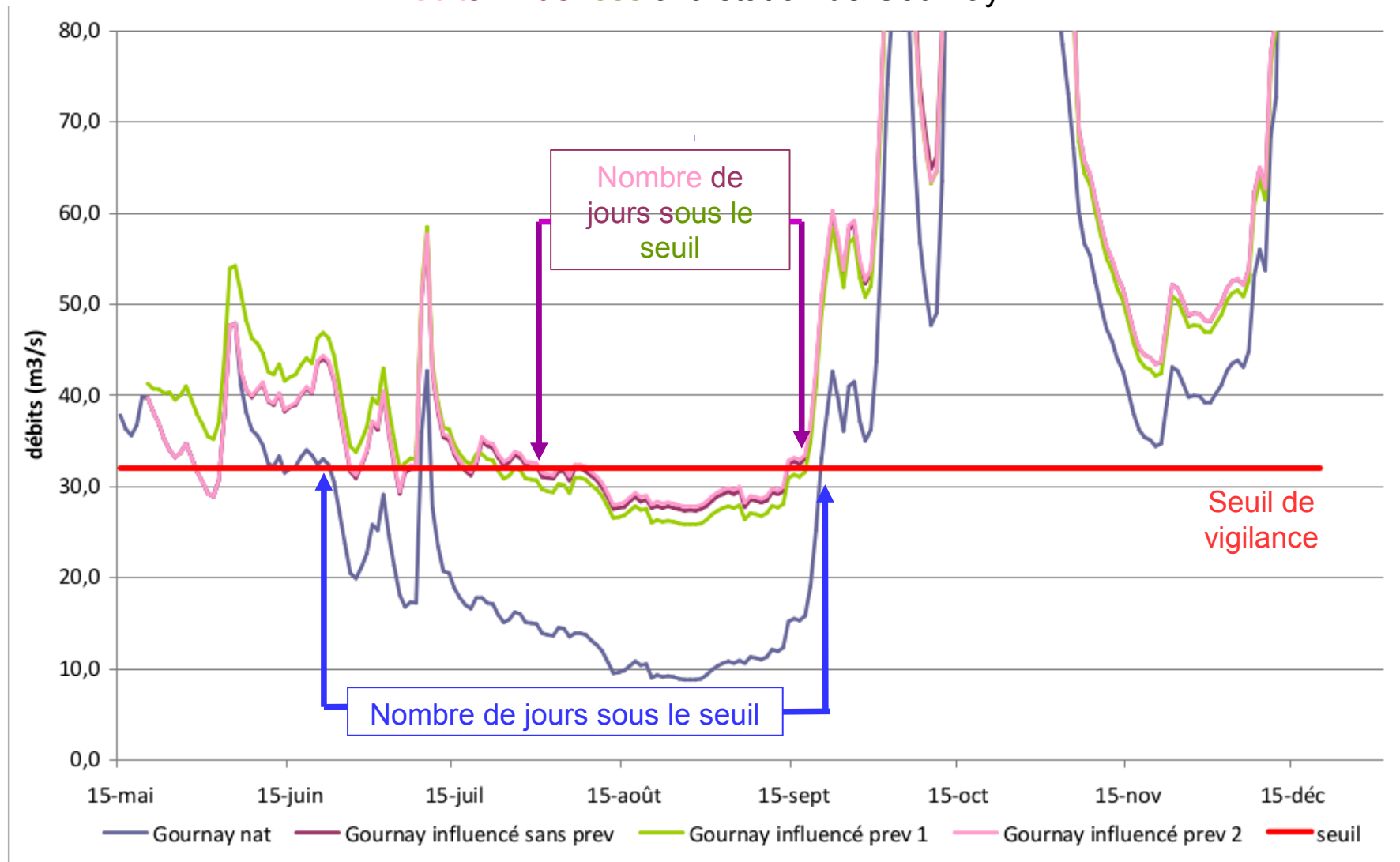
- 5
- Débits observés en amont et en aval de l'ouvrage (amont des prises d'eau et aval de la restitution) avant la prévision.
 - Niveau de remplissage du lac-réservoir
 - Objectif de gestion



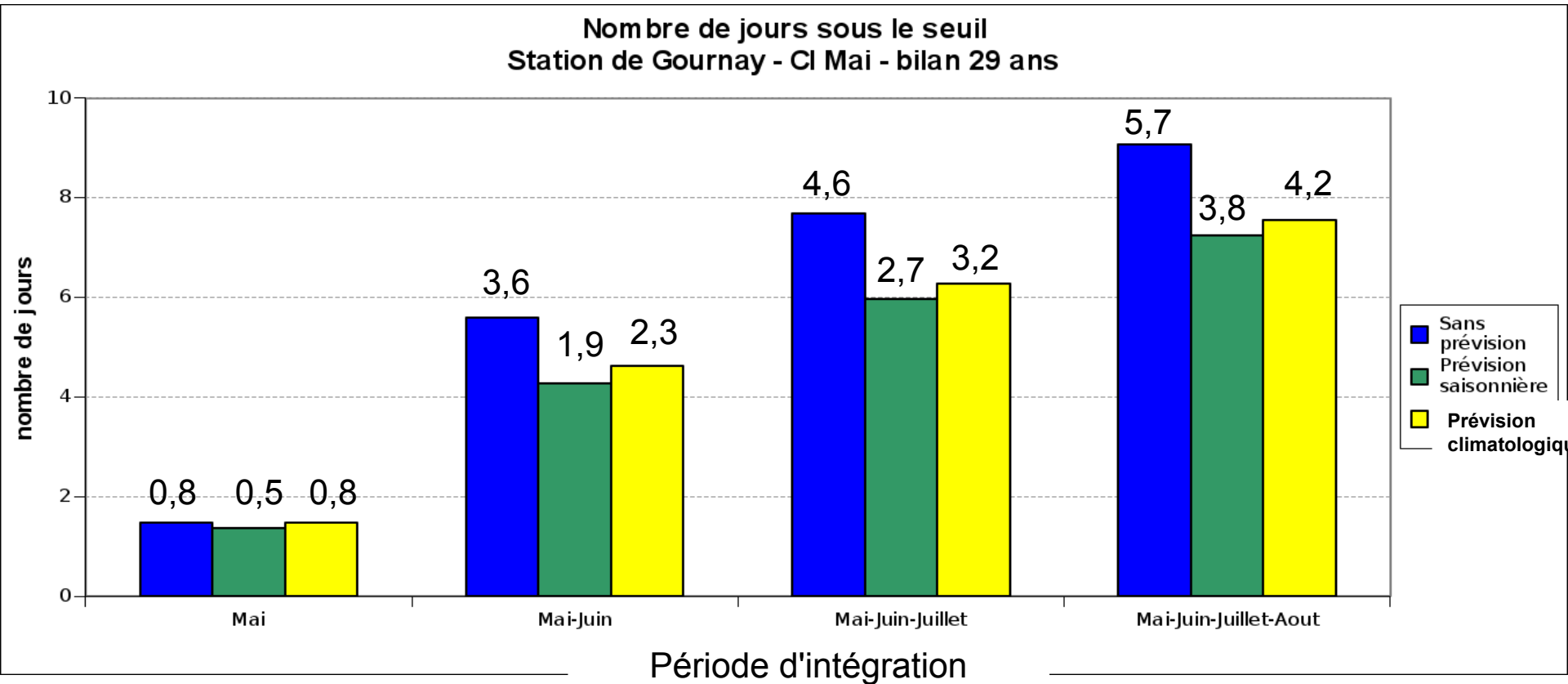
- 6
- Débits moyens mensuels prévus à la station amont de St Dizier (en bleu) et climatologie des débits moyens mensuels observés (en jaune)
 - Débits moyens mensuels observés cette année là à St Dizier (croix rouges)
 - Symboles des boxplots identiques à la figure 2

Exemple de stratégie de vidange et son impact sur le débit aval (Phase 1)

Débits influencés à la station de Gournay



Bilan de l'évaluation de l'apport de la prévision saisonnière (Bilan de la phase 1)

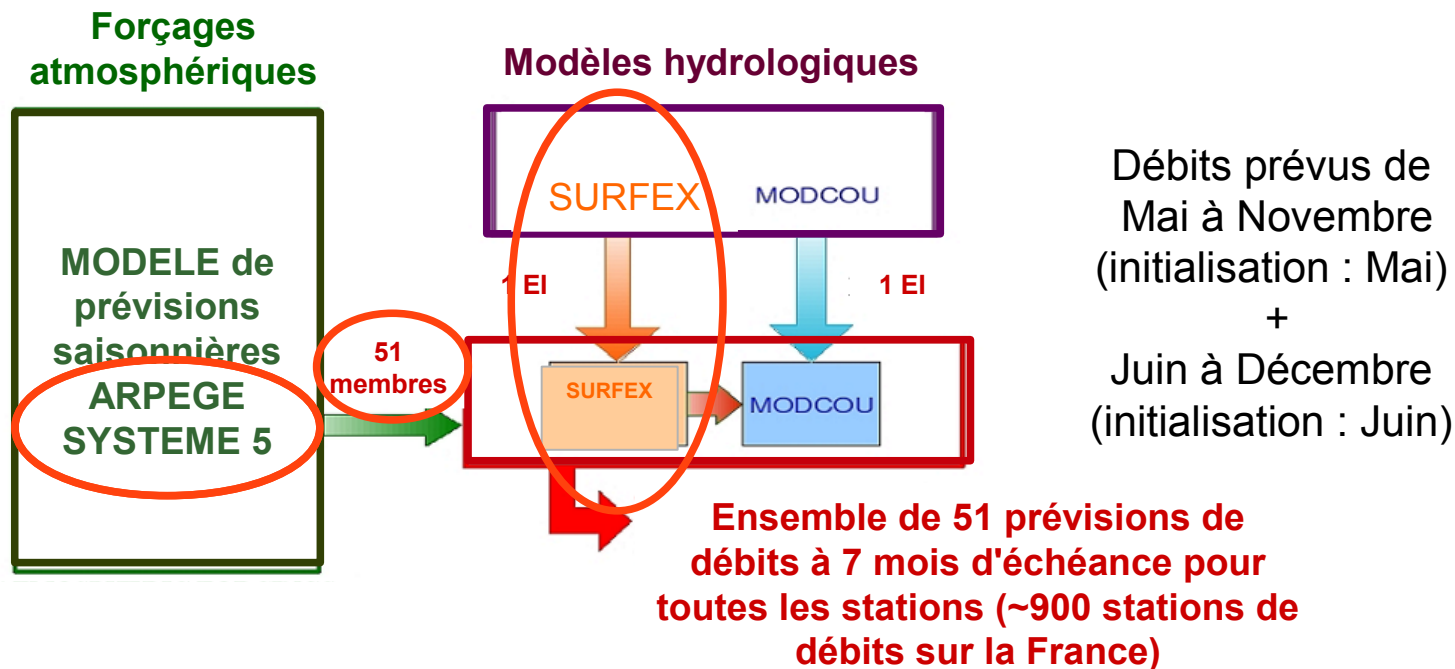


→ légère plus-value apportée par la prévision saisonnière par rapport à l'utilisation classique d'une prévision climatologique (rejeu d'années passées).

→ l'expérience « sans information » est celle qui donne les scores les plus faibles, confirmant la plus-value potentielle de la chaîne hydrologique pour l'utilisateur.



La chaîne hydrométéorologique SIM2-PS utilisée pour les prévisions temps réel (Phase 2)



- Nouveau modèle de prévision saisonnière Système 5 → ensemble de 51 membres + Nouveau modèle hydrologique
- Prévisions des débits de Mai à Novembre pour 2015 et 2016 **et** de juin à décembre pour 2016
- Ces prévisions de débits sont réactualisables chaque mois

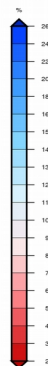
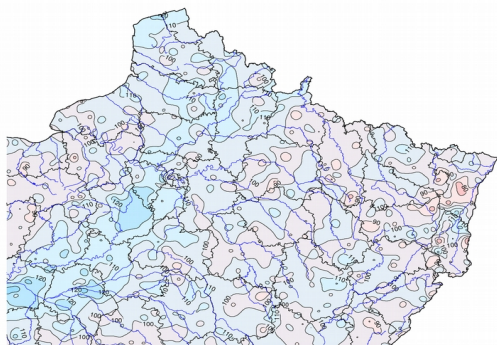


Prévisions RIFF pour l'été 2016 : état initial au 1er mai (Phase 2)

Rapport à la moyenne de référence 1981-2010 des cumuls de précipitations

Zone climatique : 3783/10582/21798/26996

Saison de recharge - Septembre 2015 à Mars 2016

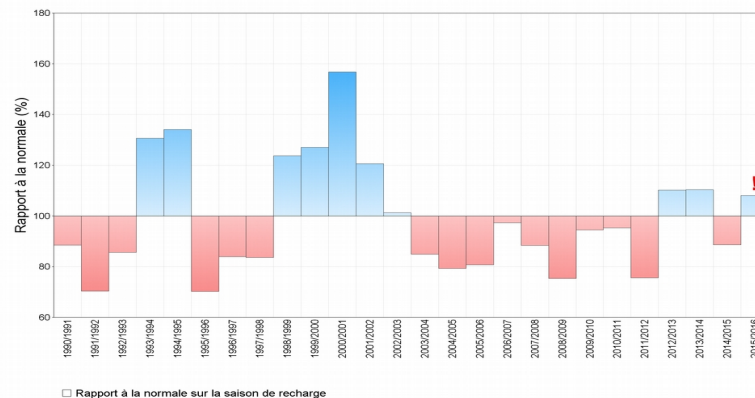


Cumuls de précipitations pendant la saison de recharge (sept. 2015 à mars 2016)

Rapport à la normale de référence 1981-2010 des cumuls de précipitations agrégées sur la saison de recharge

Ile-de-France

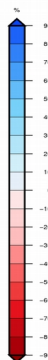
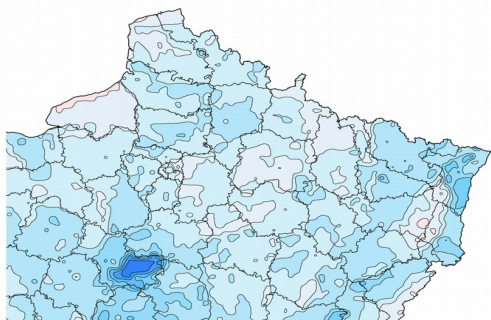
Saison de recharge 1991 à 2016



Ecart pondéré à la moyenne quotidienne de référence 1981-2010 de l'indice d'humidité des sols

Zone climatique : 3825/10811/21964/26892

1er mai 2016



Humidité des sols au 1^{er} mai 2016

METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

Édité le : 14/06/2016 - Données du : 14/06/2016 à 15:02 UTC

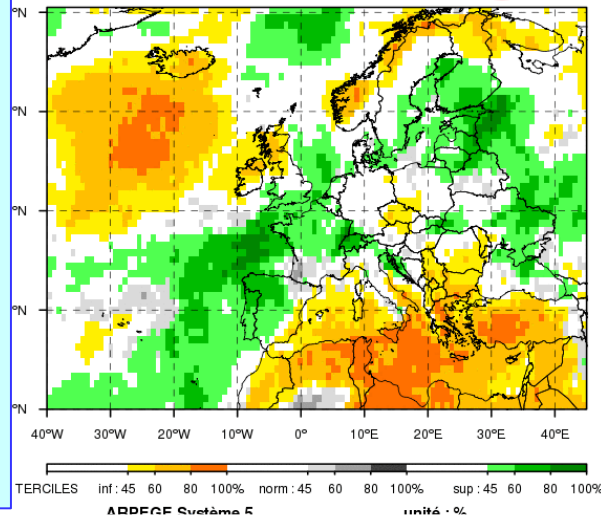


METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

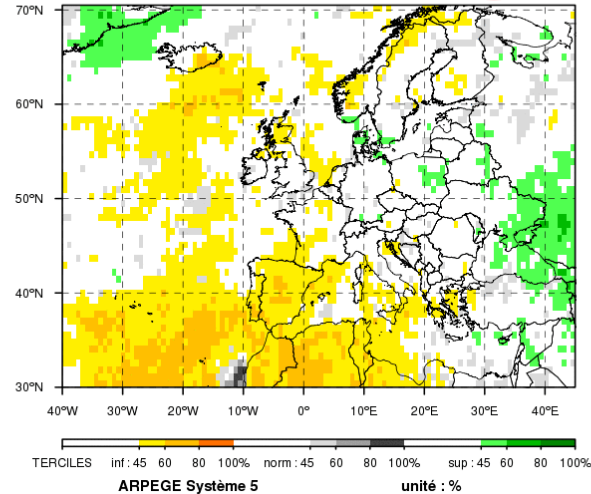
Prévisions saisonnières pour l'été (Phase 2)



Synthèse des probabilités des terciles inf, normal et sup
Précipitation totale
initialisation de May 2016 - échéance 0 : **May 2016**



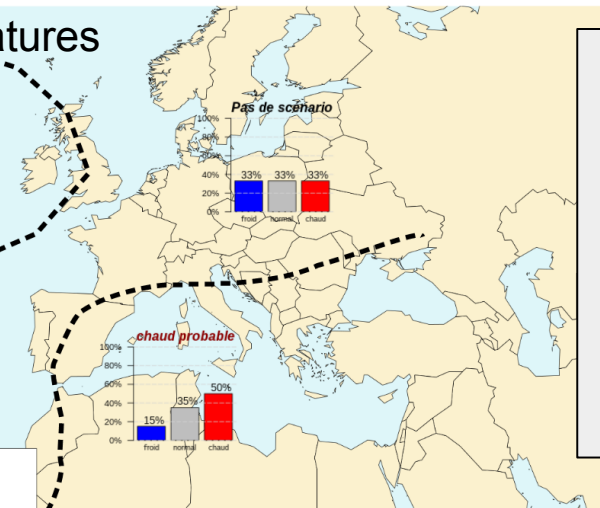
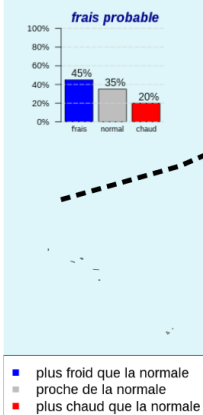
Synthèse des probabilités des terciles inf, normal et sup
Précipitation totale
initialisation de May 2016 - échéance : **JJA 2016**



Prévisions des précipitations pour l'été (JJA) 2016 avec une initialisation au 1^{er} mai : pas de scénario privilégié sur la France

Prévisions saisonnières probabilistes de températures pour le trimestre prochain

Températures

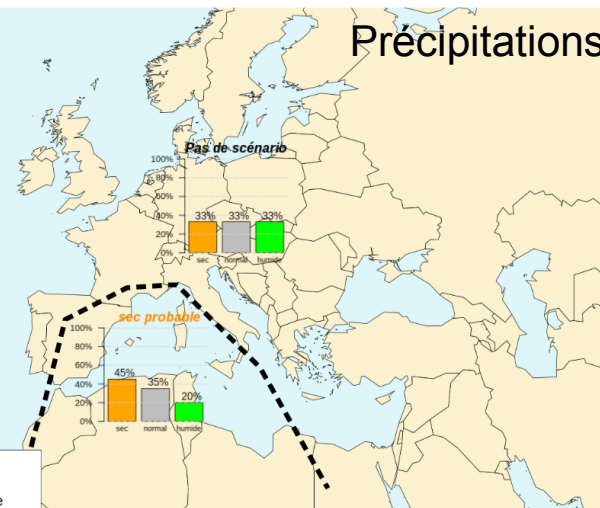
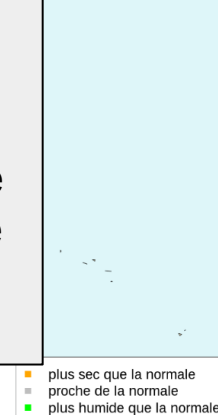


Juin-Juillet-Août 2016

Globalement, pas de scénario privilégié pour cet été sur la partie nord de la France

Prévisions saisonnières probabilistes de précipitations pour le trimestre prochain

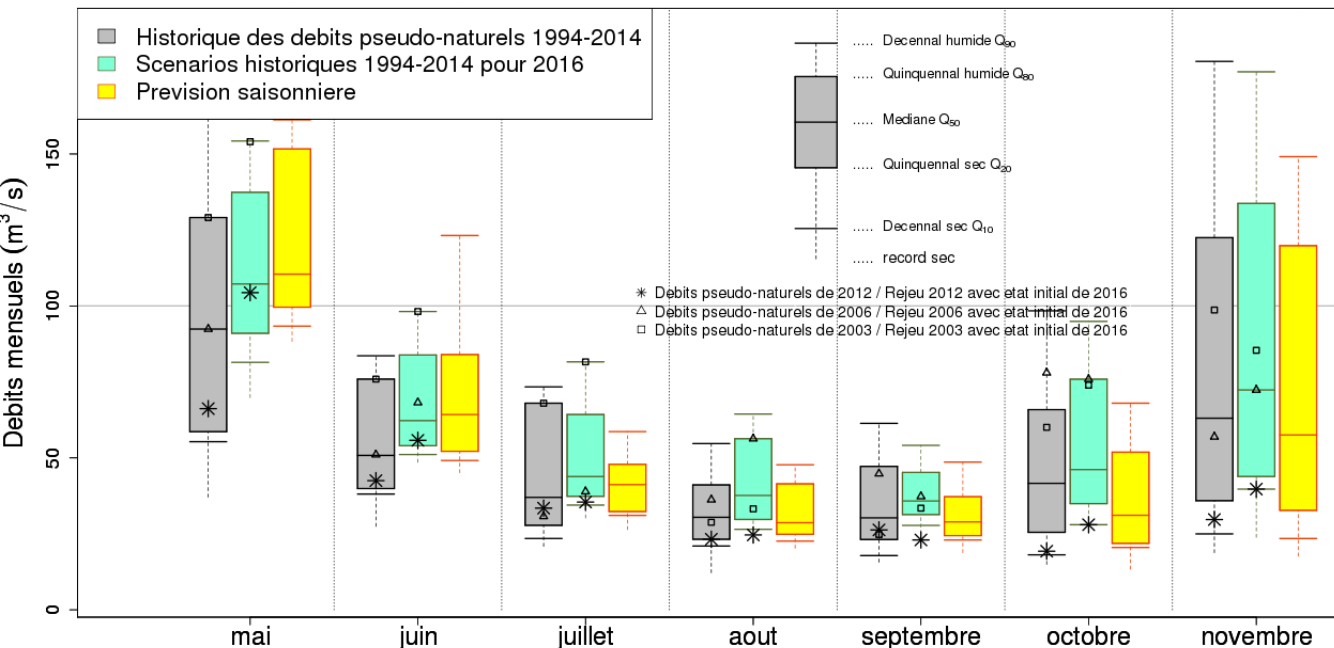
Précipitations



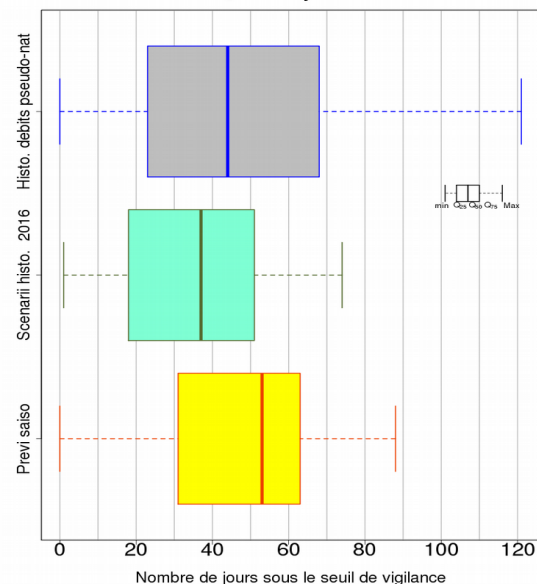
Juin-Juillet-Août 2016

Prévisions RIFF pour l'été 2016 (initialisation 1er mai 2016) (Phase 2)

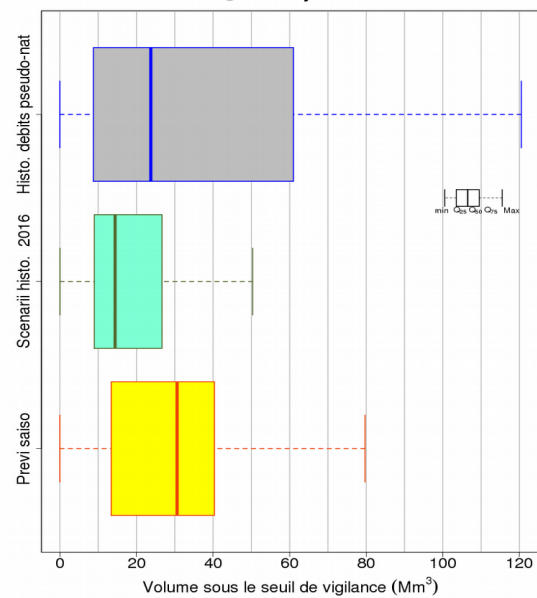
Marne @ Gournay 2016



Marne @ Gournay 2016 MJJAS



Marne @ Gournay 2016 MJJAS



Terminologie :

Historique des débits pseudo-naturels ↔ Climatologie des observations

Scénarios historiques (pour 2016) ↔ Prévision climatologique

Conclusion et perspectives de travail

➤ Conclusion :

- ♦ La phase de test a permis de mettre en évidence une légère plus-value de la prévision saisonnière mais aussi l'intérêt d'utiliser la prévision climatologique quand la prévision saisonnière n'apporte pas plus d'information

➤ Perspectives :

- ♦ Poursuite de la phase pré-opérationnelle
 - Fourniture de produits de prévisions de débits avec initialisation au 1^{er} juin 2016 pour l'EPTB et le SMEAG
 - Calcul des scores pour les prévisions de débits
- ♦ Consolidation de la chaîne pré-opérationnelle temps réel → mise en opérationnel
- ♦ Développement de l'accompagnement aux utilisateurs notamment grâce à une expertise associant la chaîne de prévision saisonnière et la chaîne de prévision climatologique
- ♦ Extension de ce service climatique à l'échelle européenne à la fois pour la chaîne de modélisation, les produits et l'accompagnement associé



FIN



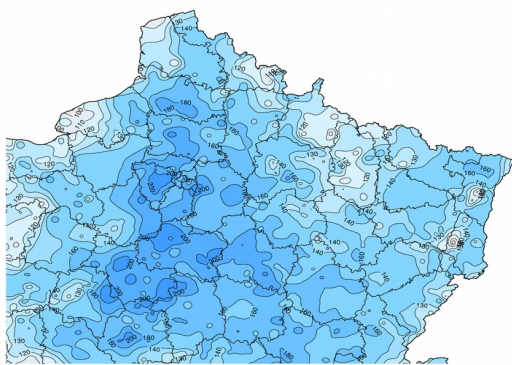
METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

Prévisions RIFF pour l'été 2016 : état initial au 1er juin

Rapport à la moyenne saisonnière de référence 1981-2010 des cumuls des précipitations

Zone climatique : 3721/10644/21569/27079

Printemps 2016

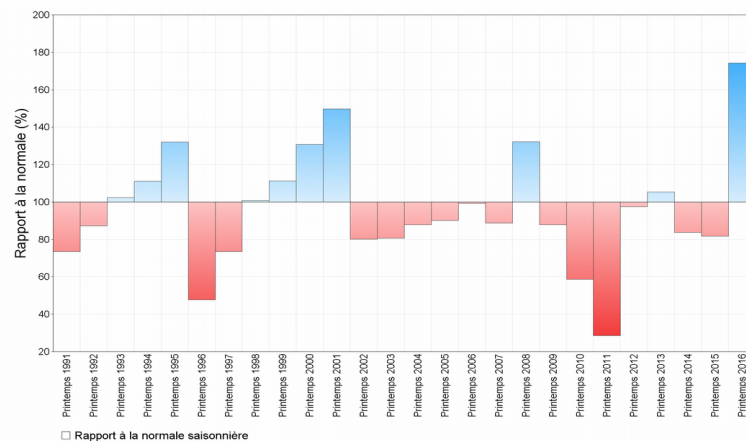


Cumuls de précipitations pendant le printemps 2016 (mars à mai)

Rapport à la normale de référence 1981-2010 des cumuls saisonniers de précipitations agrégées

Ile-de-France

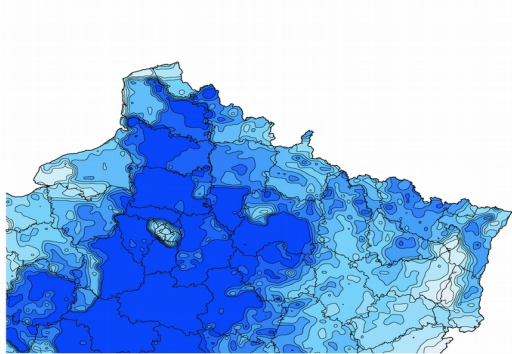
Printemps 1991 à 2016



Ecart pondéré à la moyenne quotidienne de référence 1981-2010 de l'indice d'humidité des sols

Zone climatique : 4012/10665/22505/27079

1er juin 2016

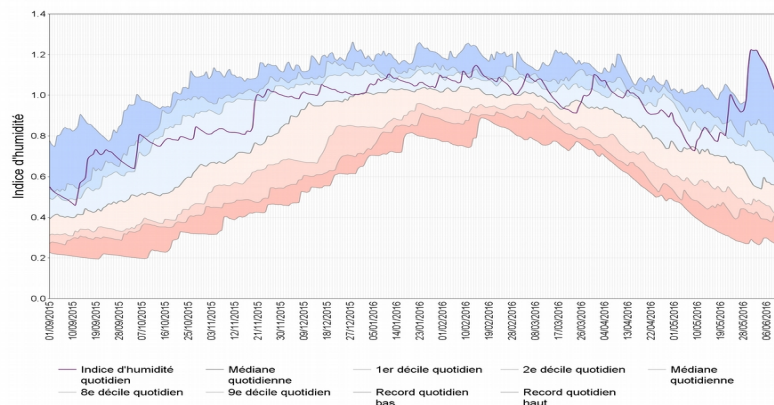


Humidité des sols au 1^{er} juin 2016

Indice d'humidité des sols agrégé

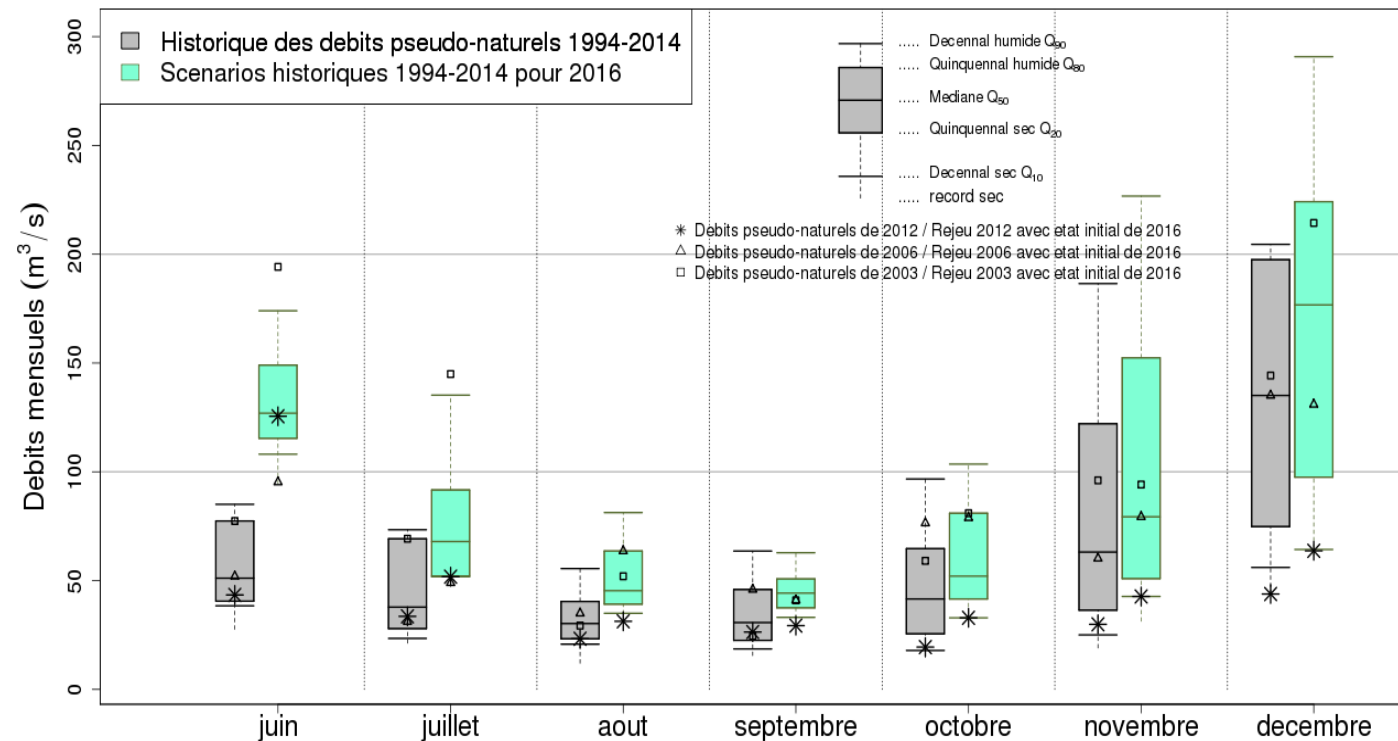
Ile-de-France

1er septembre 2015 au 13 juin 2016

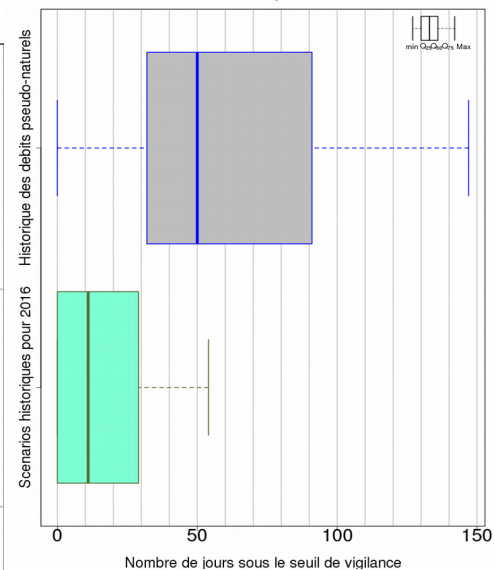


Prévisions RIFF pour l'été 2016 (initialisation 1er juin 2016)

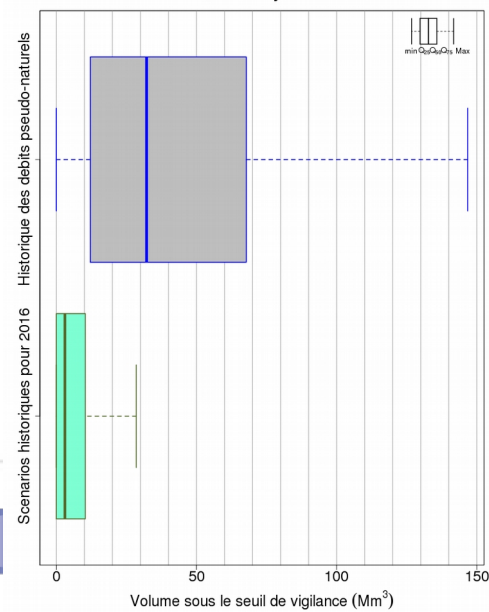
Marne @ Gournay 2016



Marne @ Gournay 2016 JJASO



Marne @ Gournay 2016 JJASO



Comparaison prévisions pour l'été init. Mai vs. init. Juin

Marne @ Gournay 2015

