

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, Stéphane Demerliac, Jean-Pierre Céron*

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 :

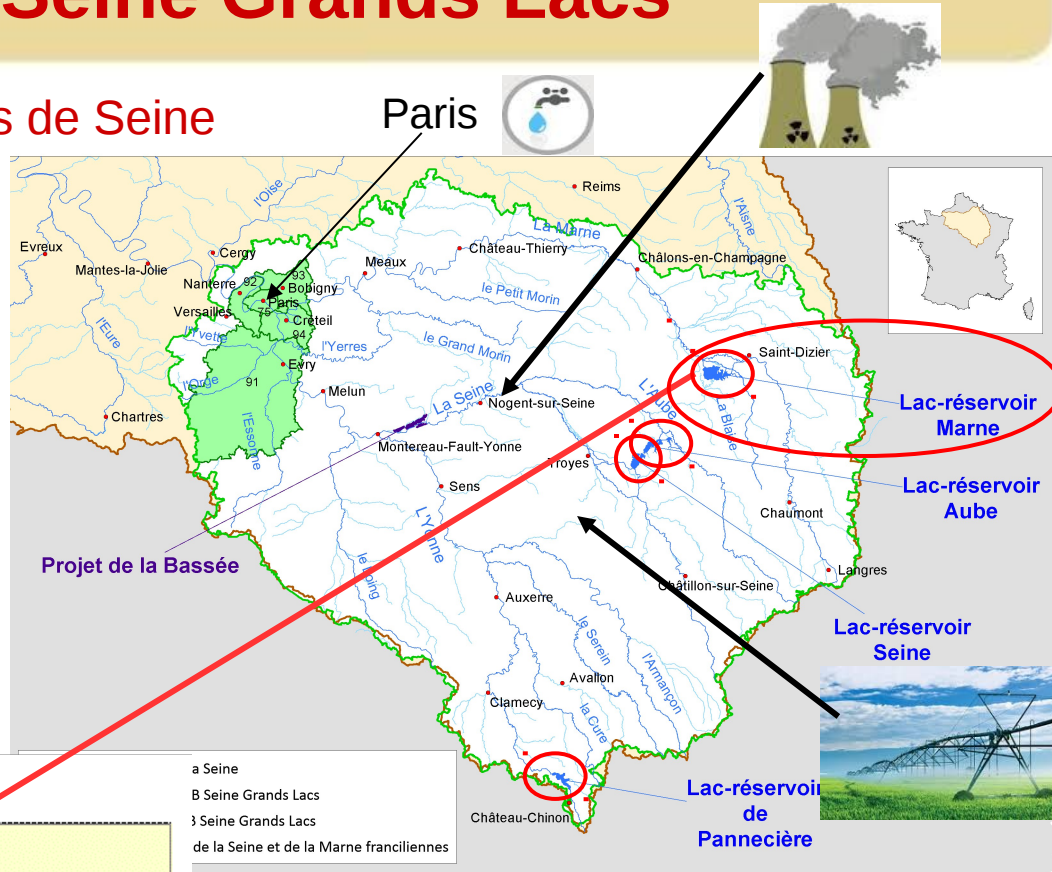
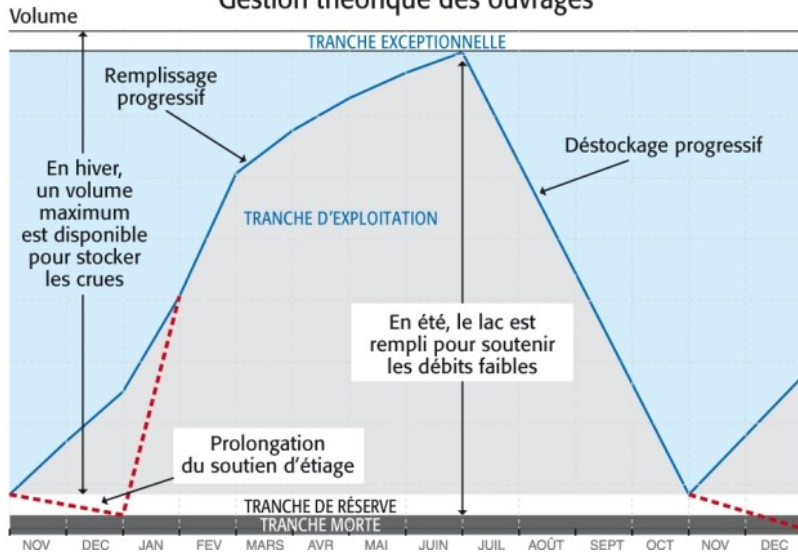
1. Phase de tests (EPTB)

2. Phase pré-opérationnelle (EPTB + SMEAG)

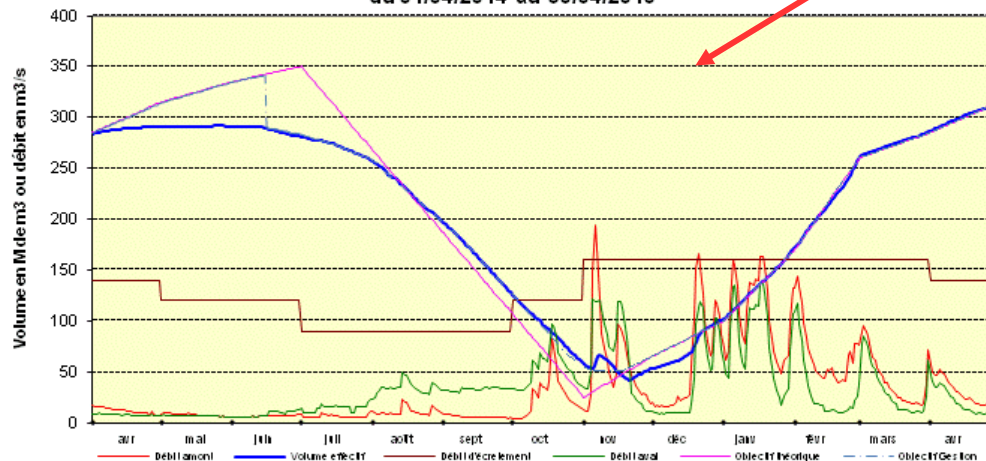
L'EPTB Seine Grands Lacs

Gestion des 4 grands réservoirs de Seine

Gestion théorique des ouvrages



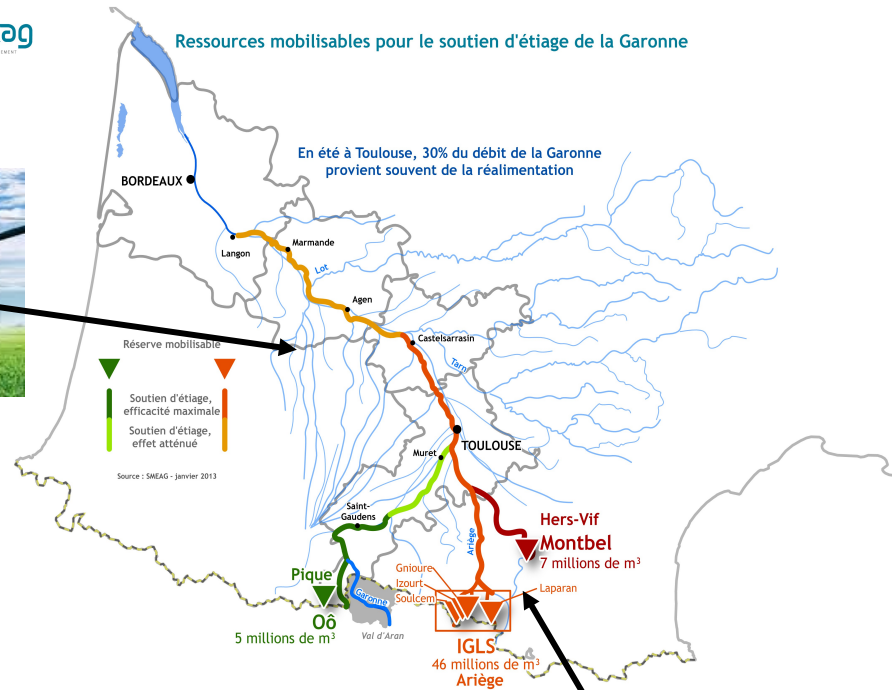
Exploitation du lac Marne du 01/04/2014 au 30/04/2015



a Seine
B Seine Grands Lacs
} Seine Grands Lacs
de la Seine et de la Marne franciliennes

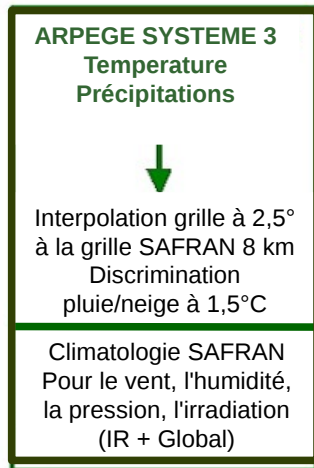
Prototype RIFF : on s'intéresse au lac Marne

Ressources mobilisables pour le soutien d'étiage de la Garonne



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

Forçages atmosphériques
issus de la prévision
saisonniers grande échelle



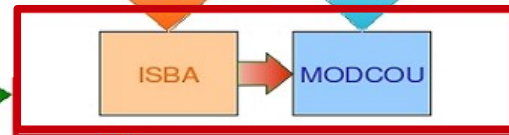
N
membres

Modèles d'impact
(Modèle hydro. + routage)



1 EI

1 EI



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

Débits prévus de
Mai à Novembre
(initialisation : Mai)

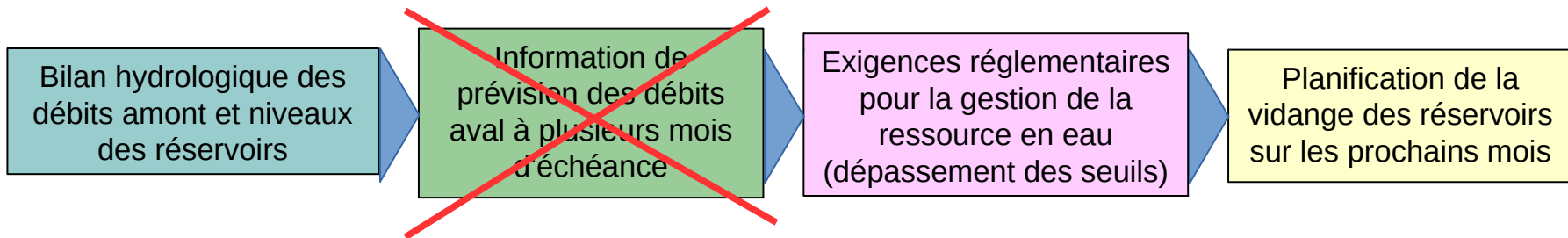
- Modèle de prévision saisonnière Système 3 (ensemble de 11 membres) → ensemble de 11 prévisions de débits
- Années étudiées 1979 à 2007
- Prévisions des débits de Mai à Novembre



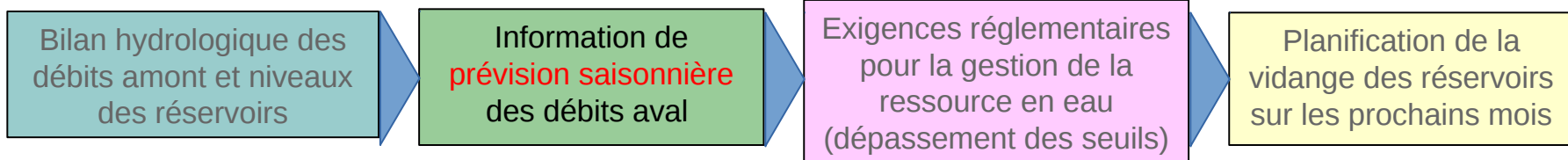
Evaluation de l'apport de la prévision dans le processus de décision (Phase 1)

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

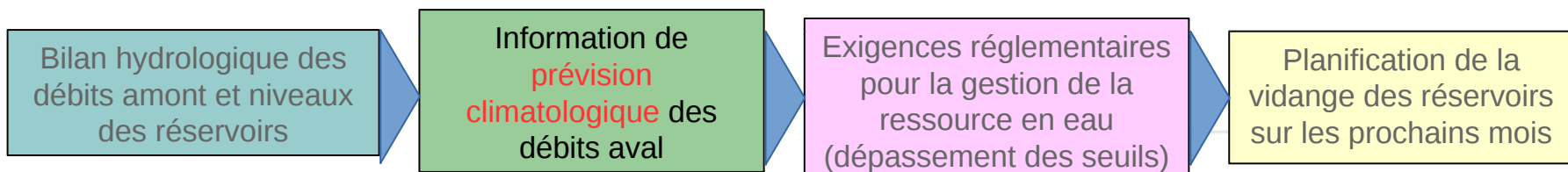
Expérience 1 : sans information de prévision \Leftrightarrow pratique actuelle



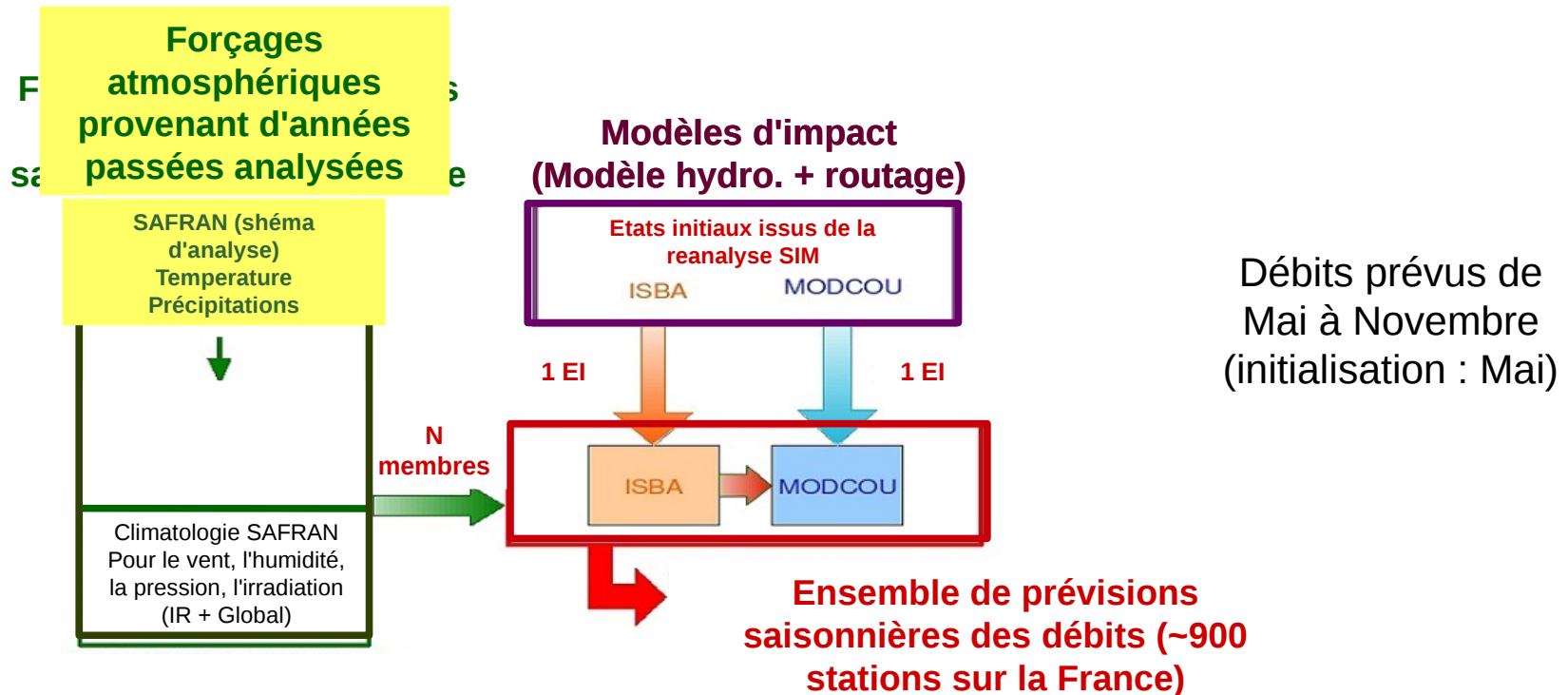
Expérience 2 : avec une information de **prévision saisonnière** à plusieurs mois d'échéance



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



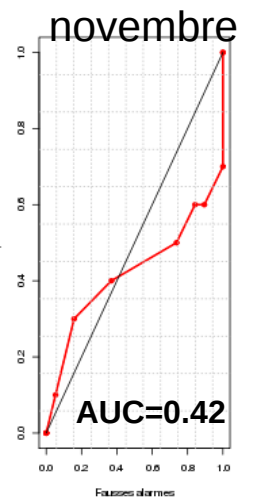
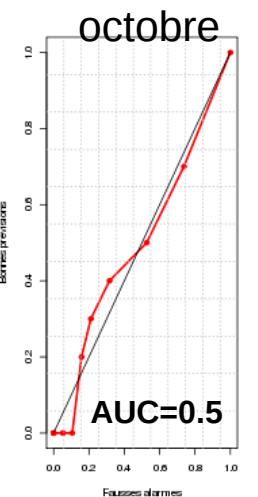
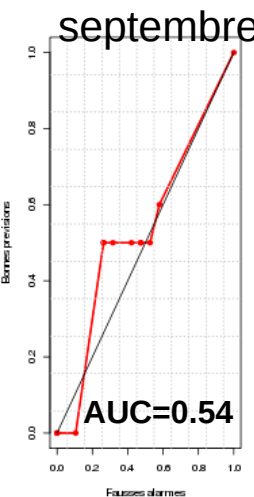
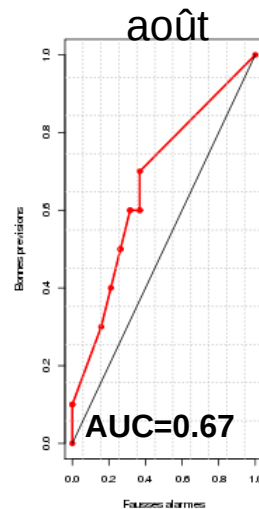
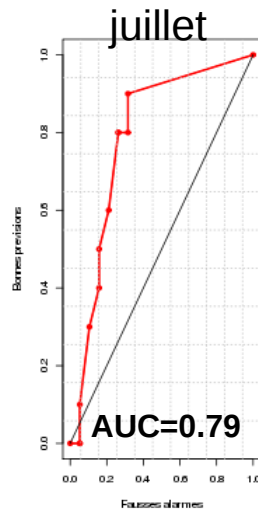
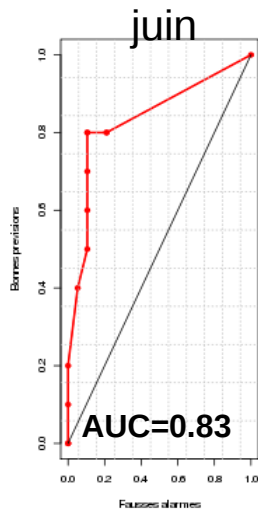
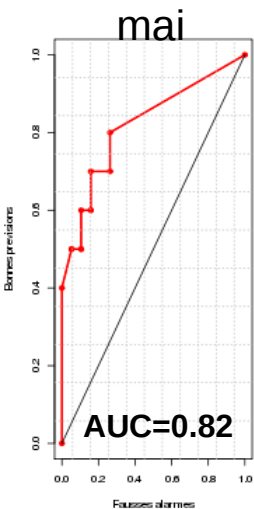
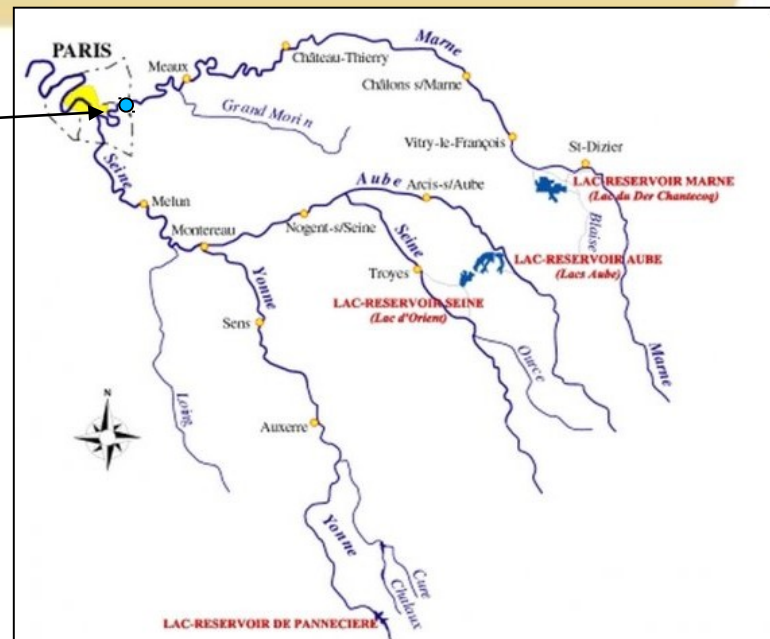
La chaîne hydrométéorologique utilisée pour les tests sur la période passée 1979-2007 (Phase 1)



- 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)

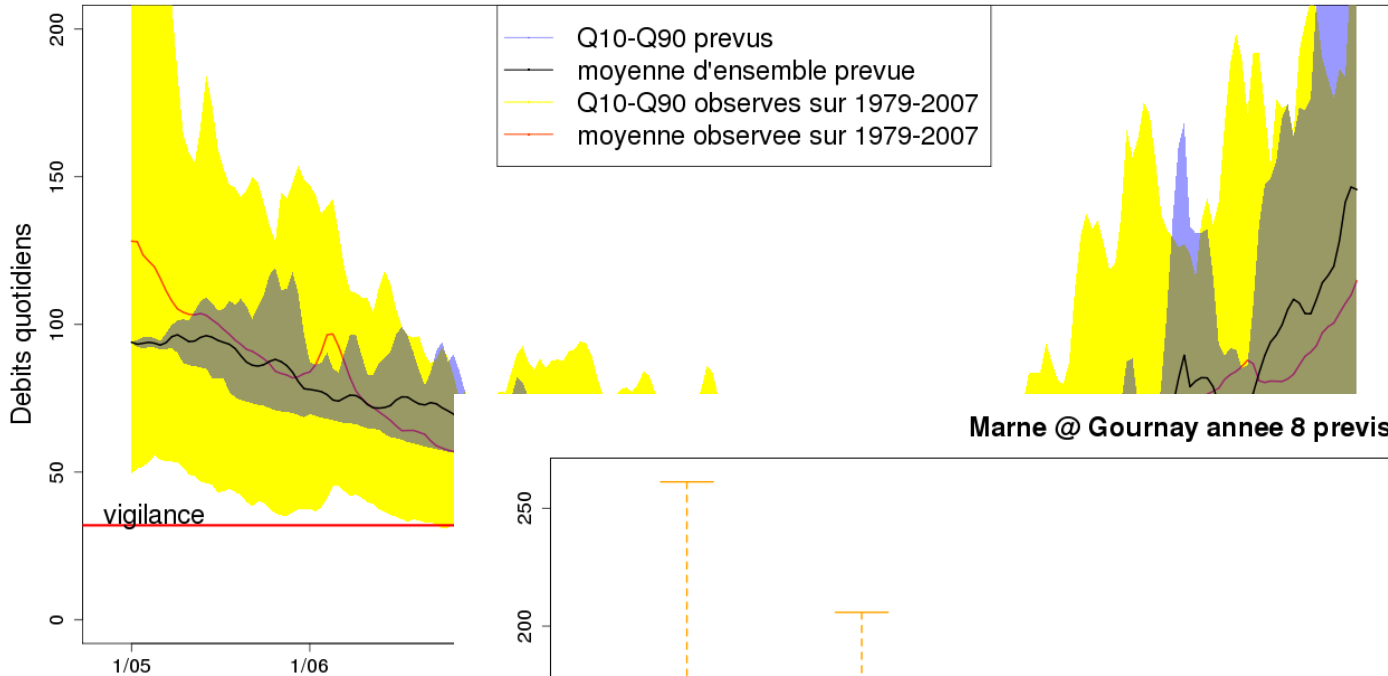


Score de ROC mois par mois à Gournay pour le tercile inférieur



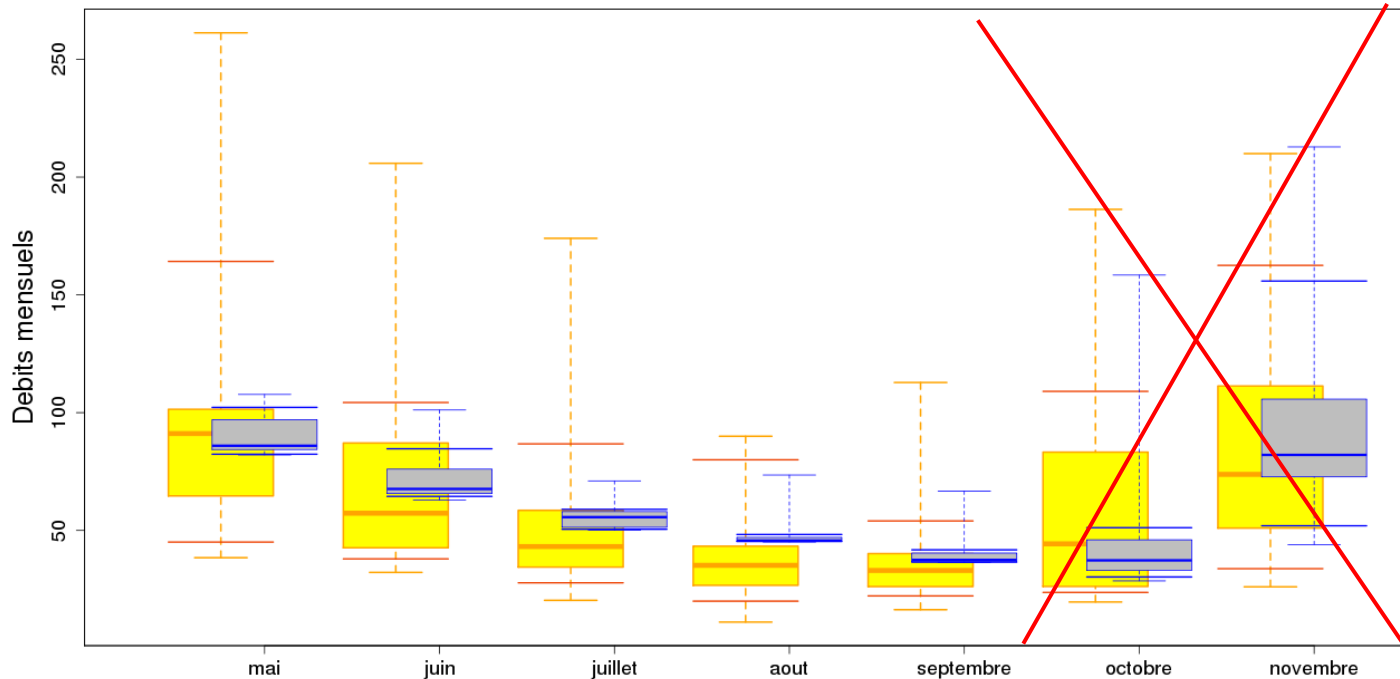
Produits de prévision : plumes et climagrammes (Phase 1)

Marne @ Gournay annee 8 prevision 1



Prévisions des débits *quotidiens* sur MJJASON

Marne @ Gournay annee 8 prevision 1



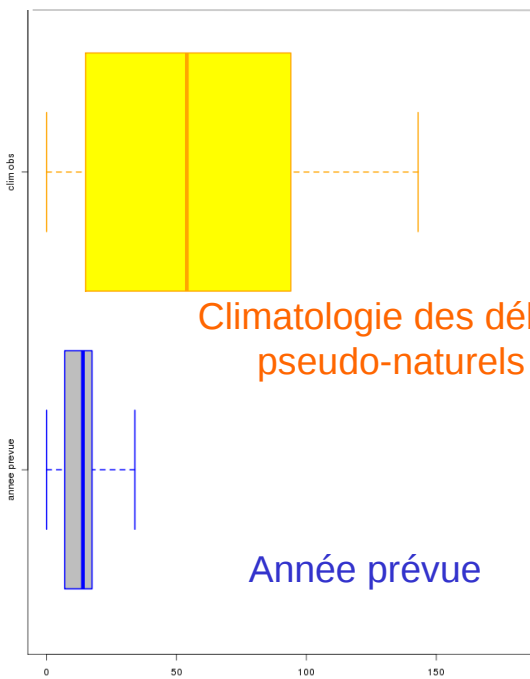
Prévisions des débits *mensuels* sur MJJASON

Produits de prévision intégrés : indicateurs (Phase1)

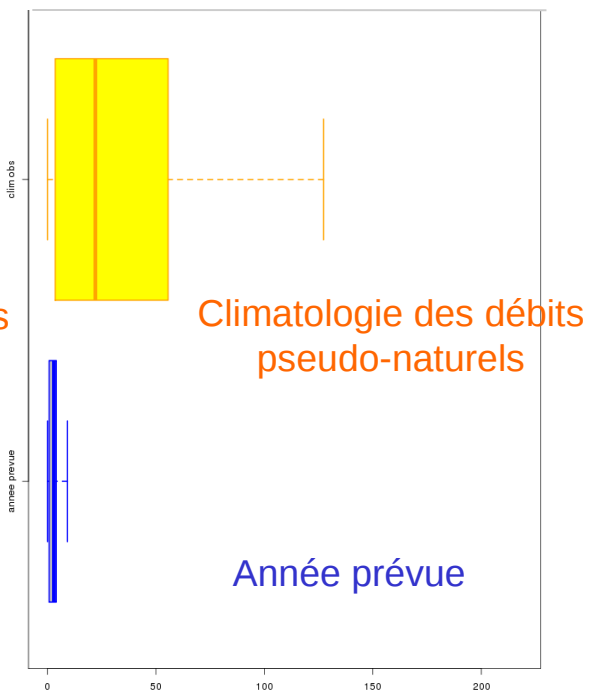
Marne @ Gournay

Marne @ Gournay

Prévisions pour MJJAS



Nombre de jours sous le seuil de vigilance



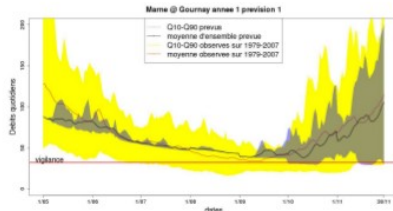
Volume intégré sous le seuil de vigilance (Mm3)



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.

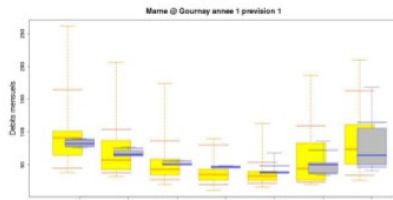
Commentaires EPTB Seine Grands Lacs :

Commentaire sur chaque graphique : quelle information tirez-vous ?

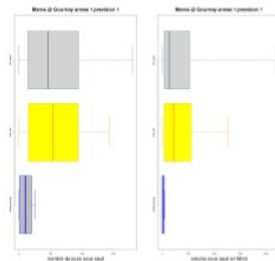
Conclusion en termes de stratégie de vidage

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)

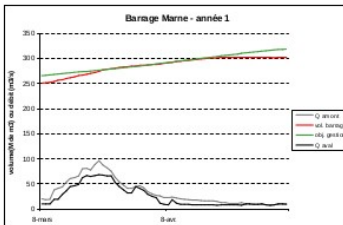


- 3 et 4
- Prévision du nombre de jours et volume sous le seuil de vigilance, sur la période MJJASON.
 - Les moustaches : Q10 et Q90
 - La boîte : Q25, Q75
 - Le trait : Q50 (médiane)

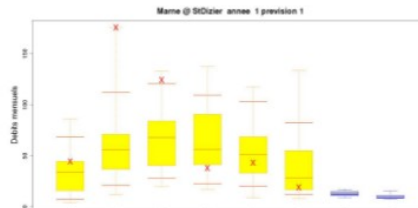
En vert : la climatologie des prévisions saisonnières sur la période 1979-2007

En jaune : la climatologie des débits pseudo-naturels sur la période 1979-2007

En bleu : la prévision saisonnière de débit.

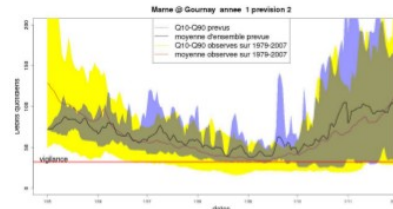


- 5
- Débits observés en amont et en aval de l'ouvrage (amont des prises d'eau et aval de la restitution) avant la prévision.
 - Niveau de remplissage du lac-réservoir
 - Objectif de gestion



- 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 boîtes 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.

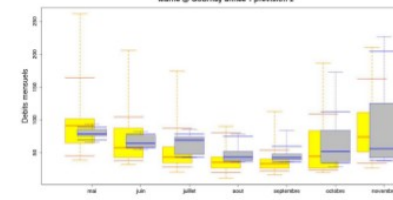
Commentaires EPTB Seine Grands Lacs :

Commentaire sur chaque graphique : quelle information tirez-vous ?

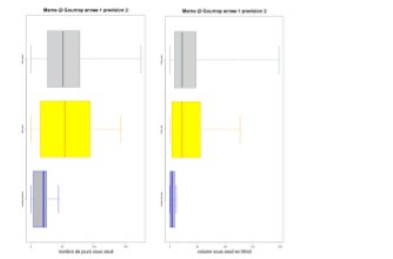
Conclusion en termes de stratégie de vidage

Quel graphique a été déterminant pour la prise de décision ?

Autre



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

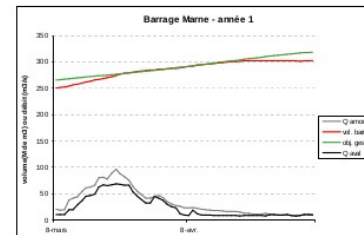


- 3 et 4
- Prévision du nombre de jours et volume sous le seuil de vigilance, sur la période MJJASON.
 - Les moustaches : Q10 et Q90
 - La boîte : Q25, Q75
 - Le trait : Q50 (médiane)

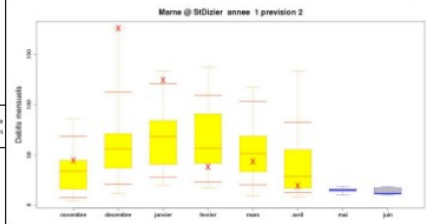
En vert : la climatologie des prévisions saisonnières sur la période 1979-2007

En jaune : la climatologie des débits pseudo-naturels sur la période 1979-2007

En bleu : la prévision saisonnière de débit.



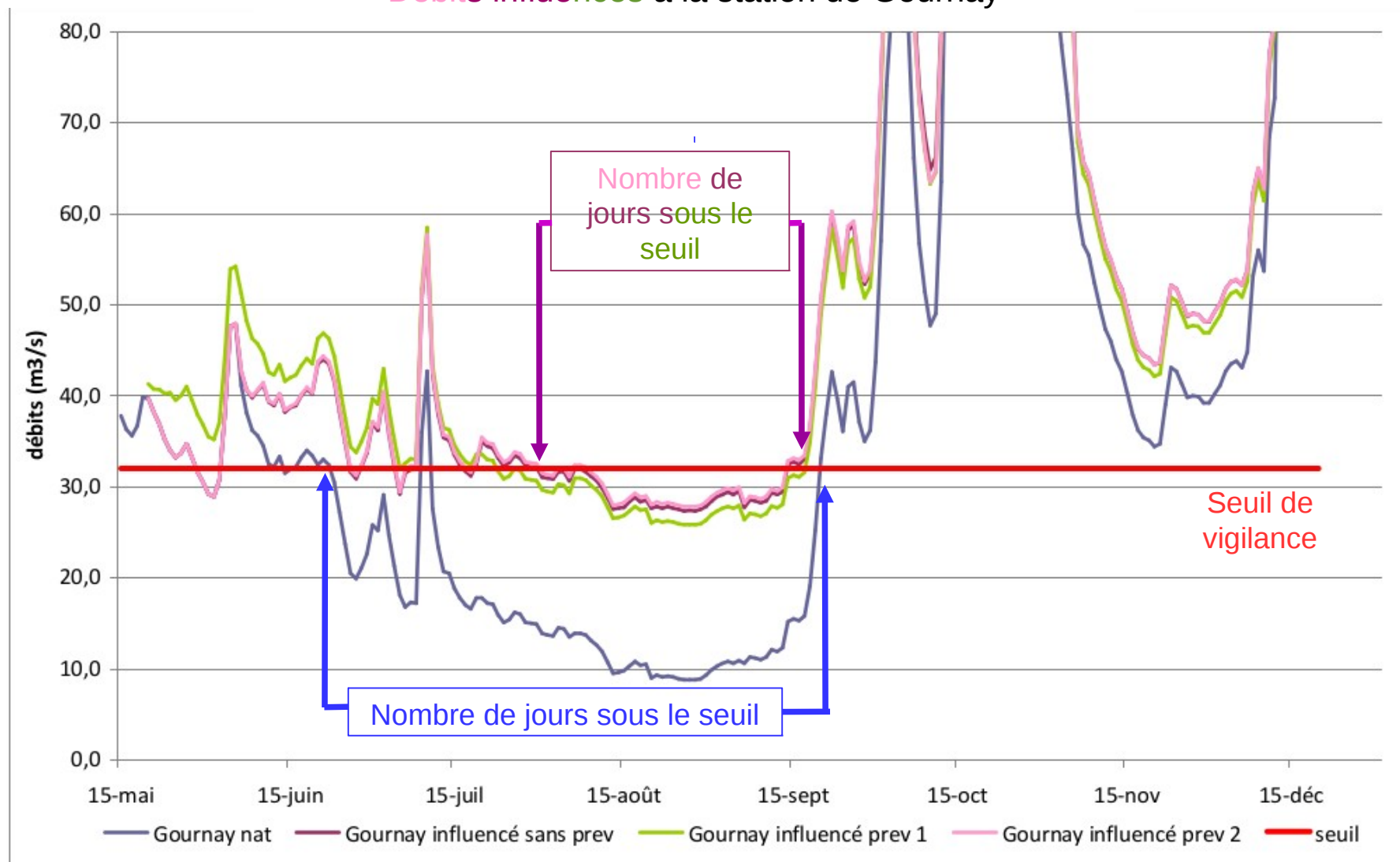
- 5
- Débits observés en amont et en aval de l'ouvrage (amont des prises d'eau et aval de la restitution) avant la prévision.
 - Niveau de remplissage du lac-réservoir
 - Objectif de gestion



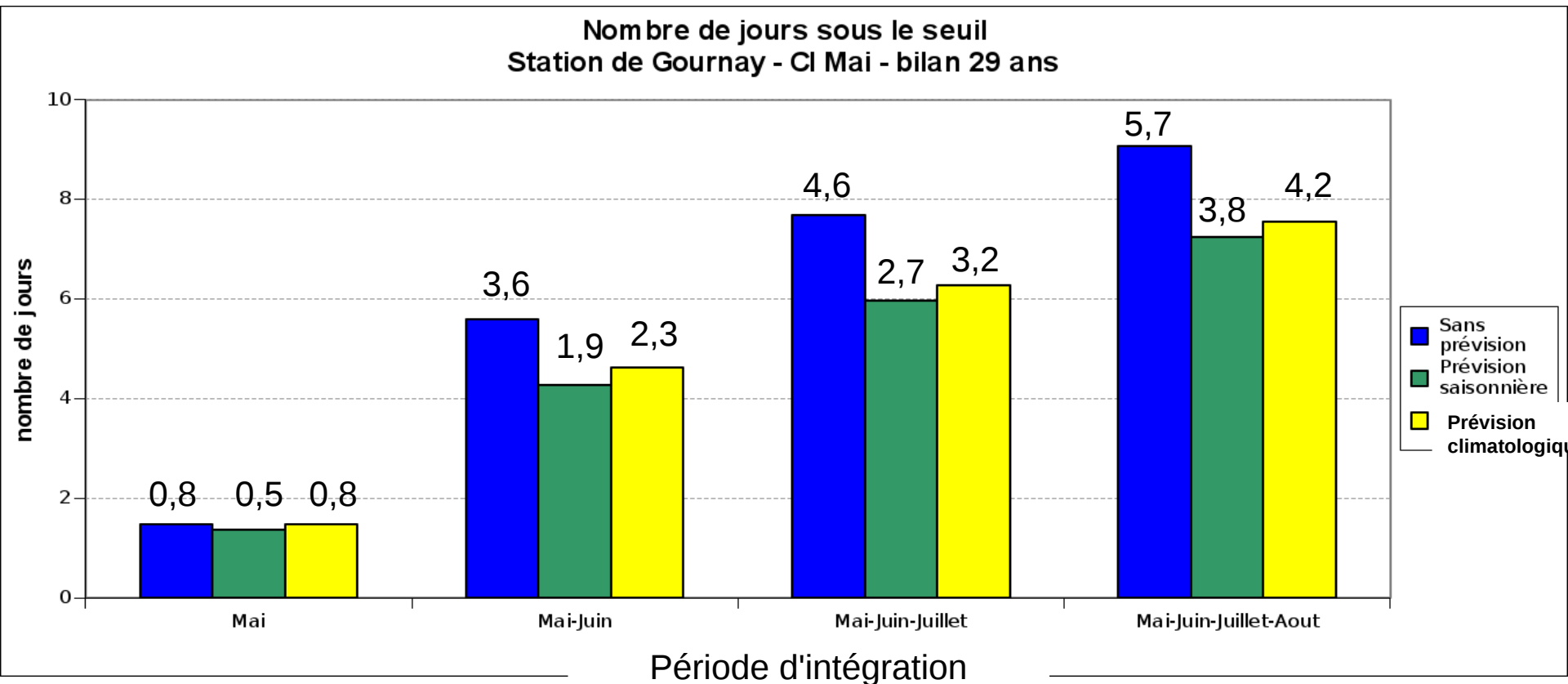
- 6
- Débits moyens mensuels prévus à la station amont de St Dizier (en bleu) et climatologie des débits moyens mensuels observés (en jaune)
 - Débits moyens mensuels observés cette année là à St Dizier (croix rouges)
 - Symboles des boîtes identiques à la figure 2

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

Débits influencés à la station de Gournay



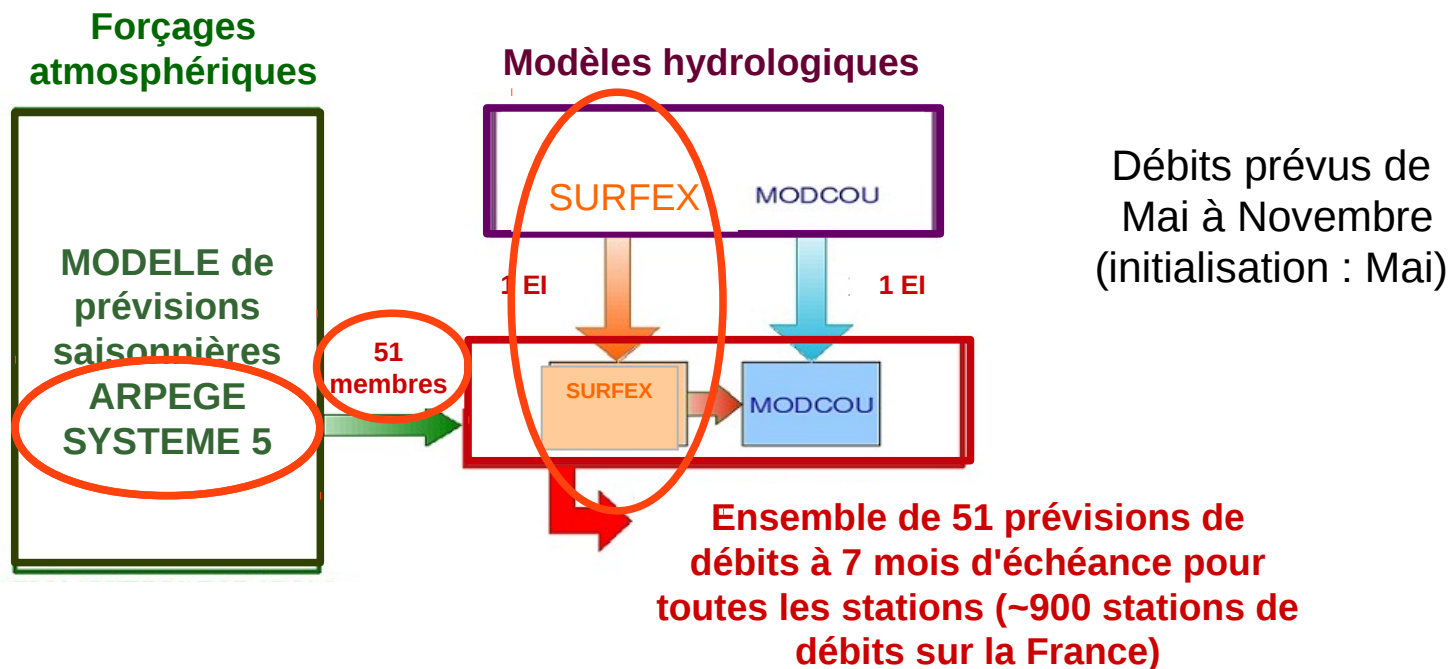
Bilan de l'évaluation de l'apport de la prévision saisonnière (Bilan de la phase 1)



→ 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

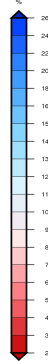
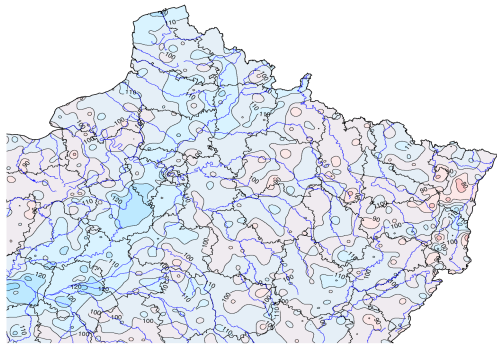
Prévisions des débits de Mai à Novembre pour 2016

- 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

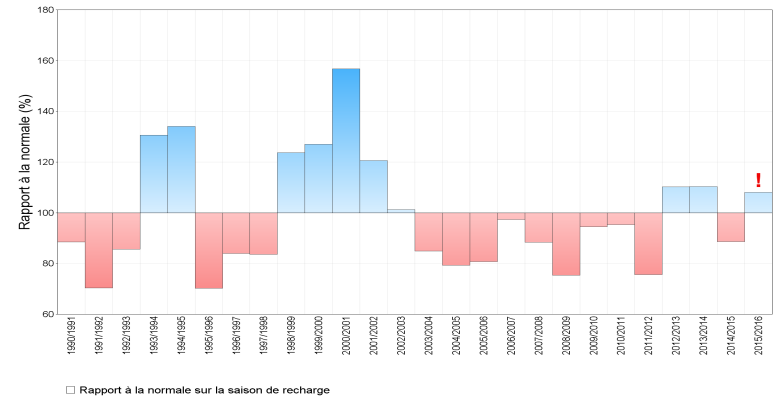
Saison de recharge - Septembre 2015 à Mars 2016



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 agrégés sur la saison de recharge Ile-de-France

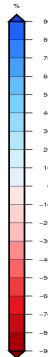
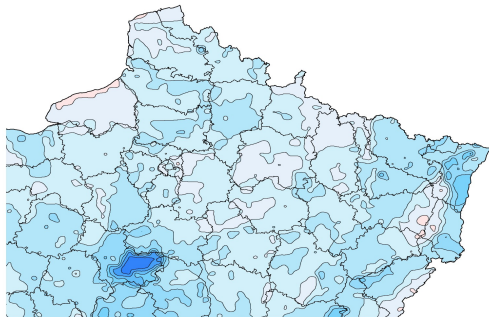
Saison de recharge 1991 à 2016



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

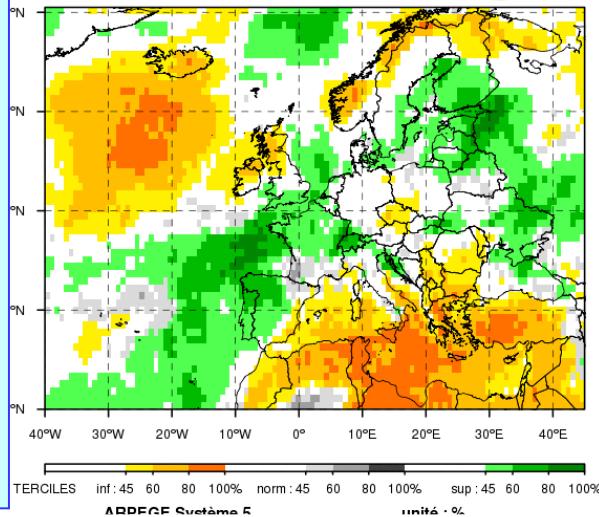


Humidité des sols au 1^{er} mai 2016

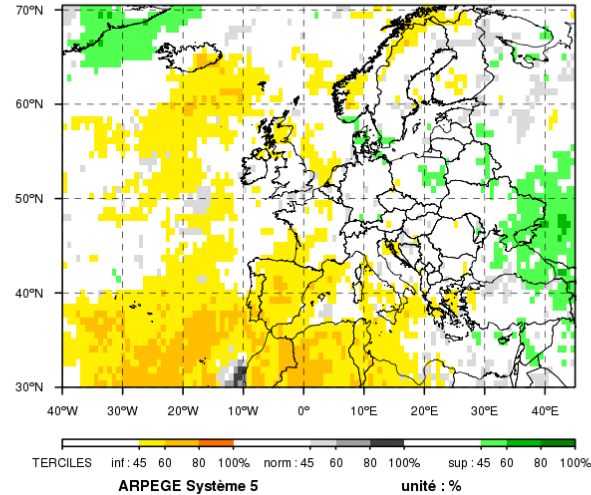
Prévisions saisonnières pour l'été (Phase 2)



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**

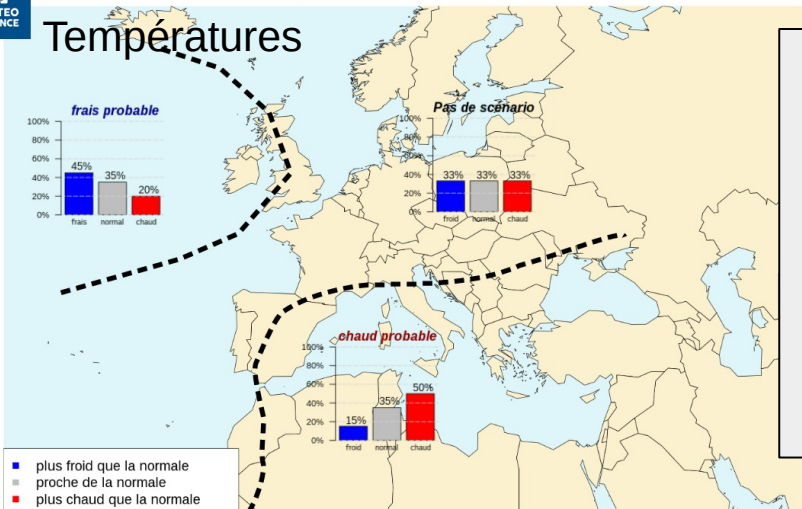


Prévisions des précipitations pour l'été (JJA) 2016 avec une initialisation au 1^{er} mai : pas de scénario privilégié sur la France

Prévisions des précipitations pour le mois de mai 2016 avec une initialisation au 1^{er} mai : précipitations prévues supérieures à la normale pour une grosse partie nord de la France

Prévisions saisonnières probabilistes de températures pour le trimestre prochain

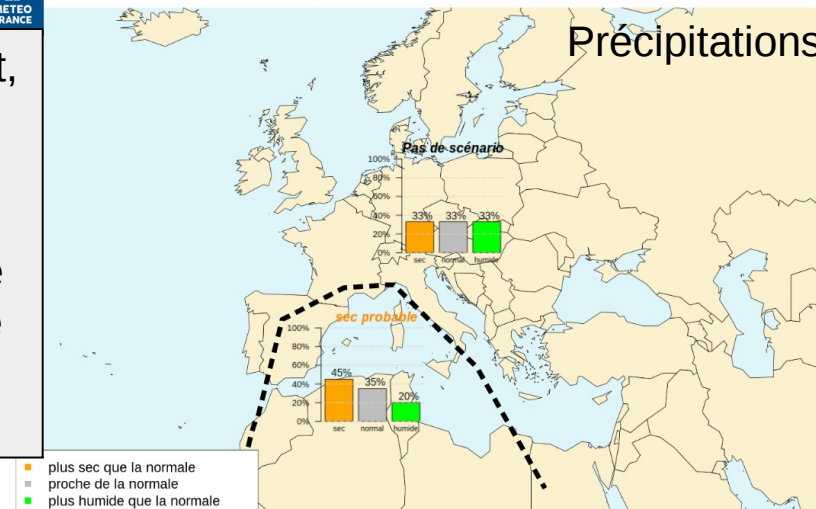
Températures



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

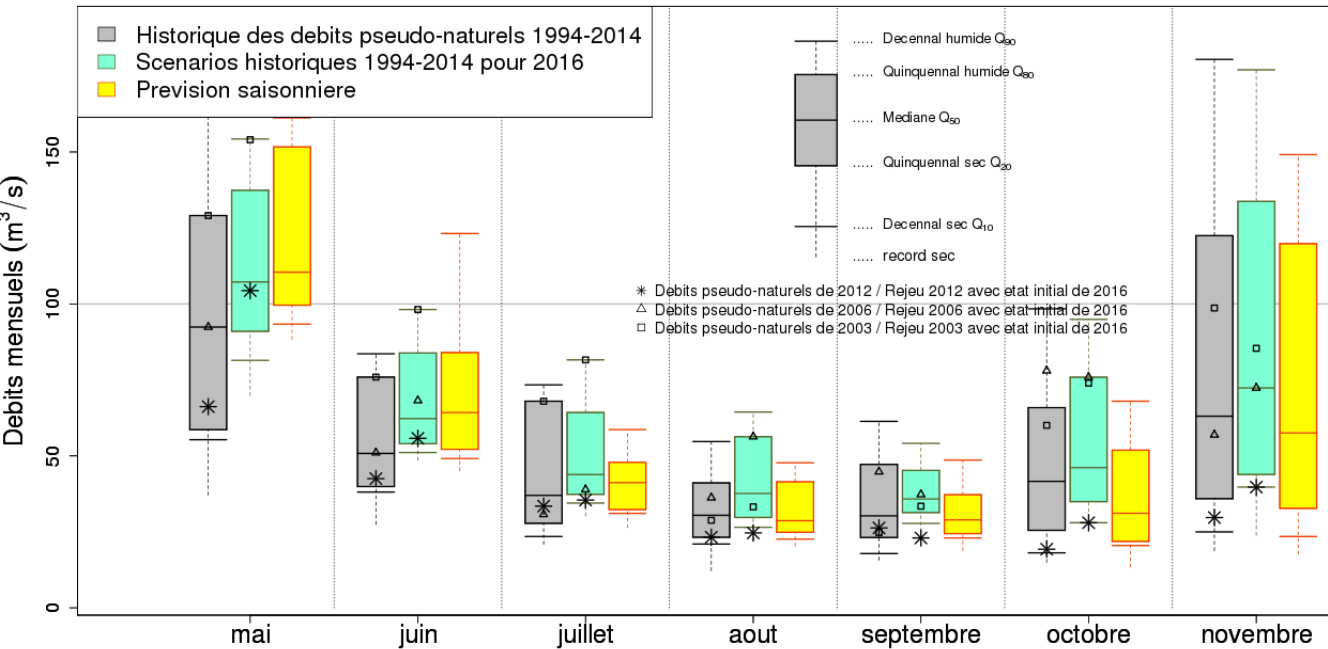


Juin-Juillet-Août 2016

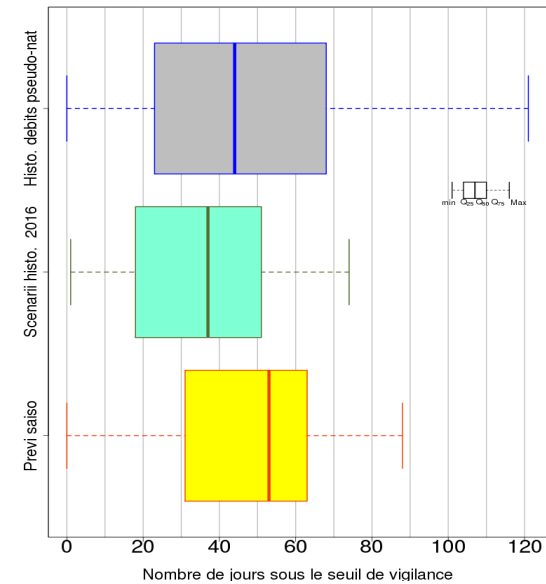
Juin-Juillet-Août 2016

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

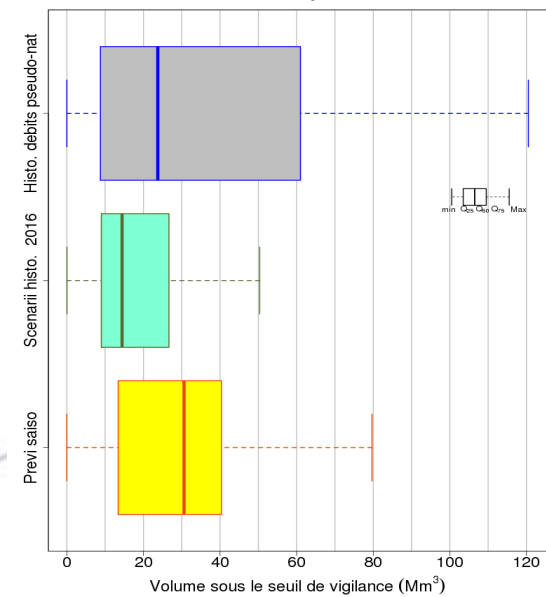
Marne @ Gournay 2016



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



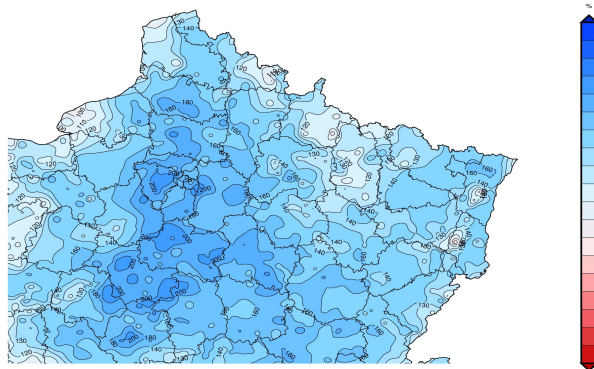
METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

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

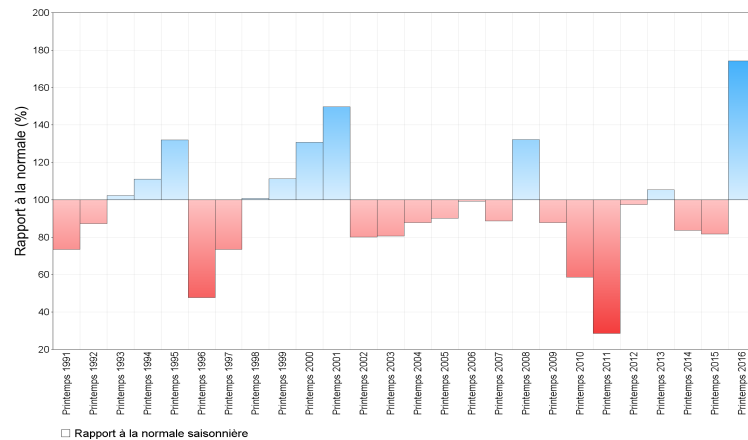


Cumuls de précipitations pendant le printemps 2016 (mars à mai)

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

Ile-de-France

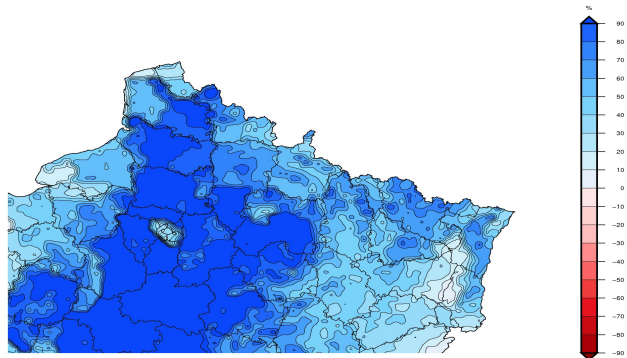
Printemps 1991 à 2016



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

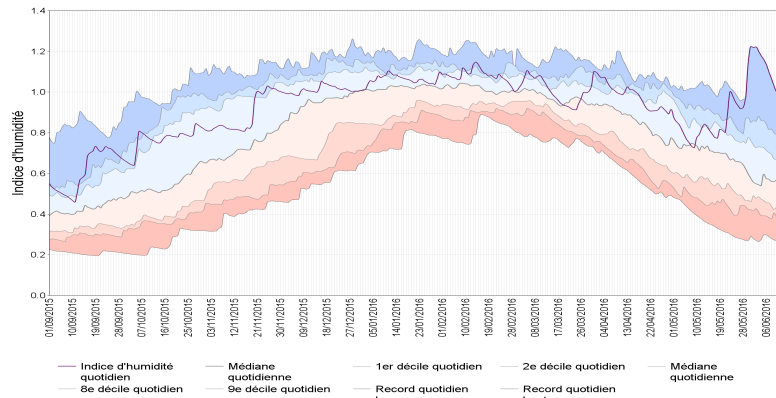


Humidité des sols au 1^{er} juin 2016

Indice d'humidité des sols agrégé

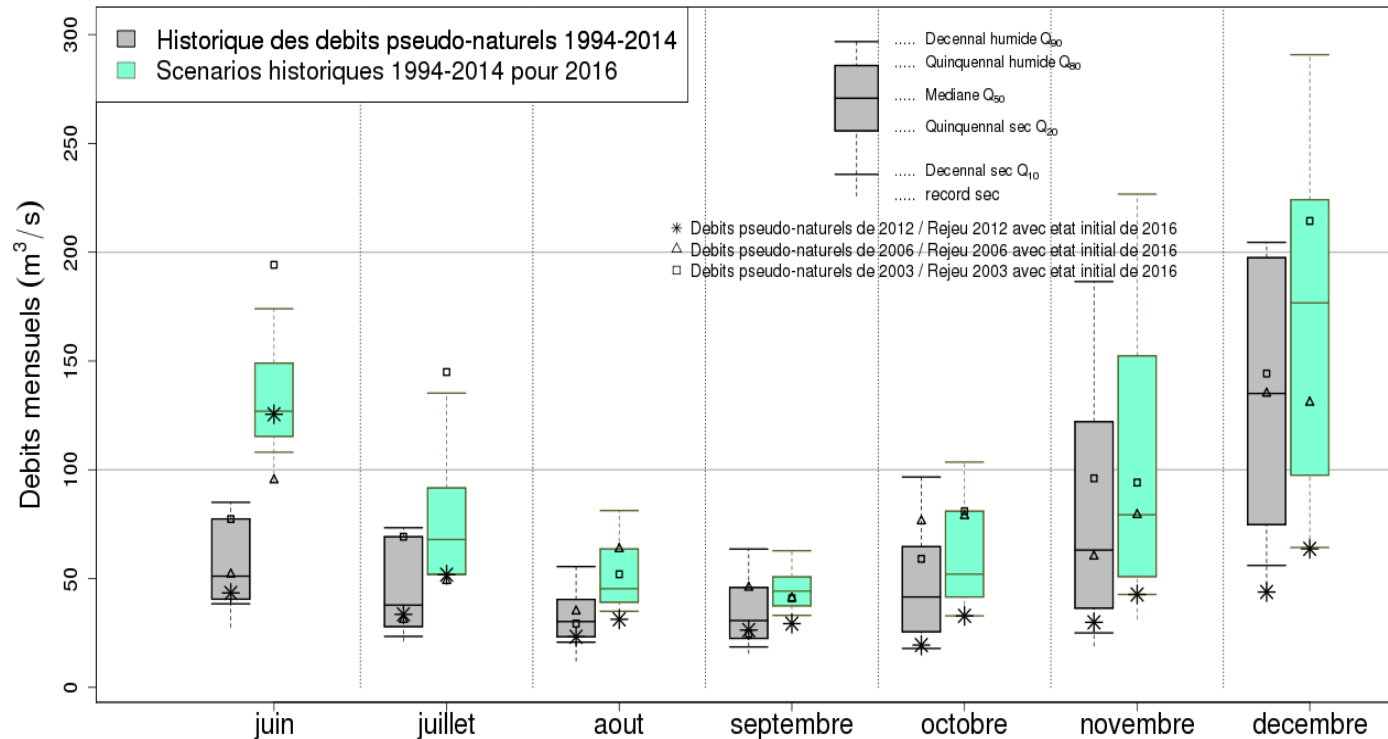
Ile-de-France

1er septembre 2015 au 13 juin 2016

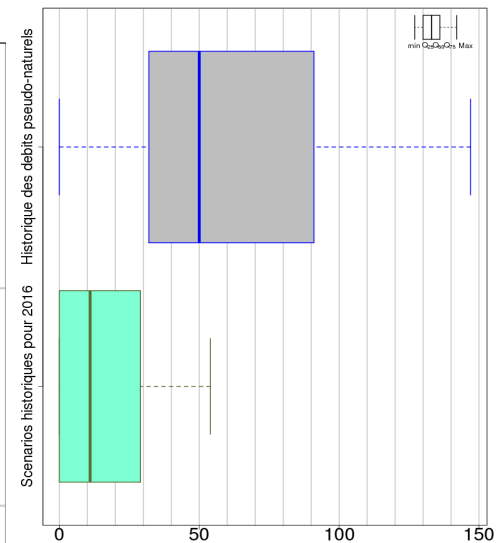


Prévisions RIFF pour l'été 2016 (initialisation 1er juin 2016)

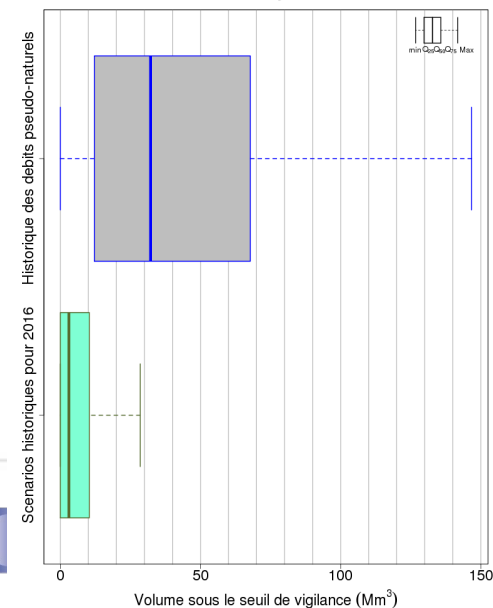
Marne @ Gournay 2016



Marne @ Gournay 2016 JJASO



Marne @ Gournay 2016 JJASO



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

Marne @ Gournay 2015

