

Prévision saisonnière du débit naturel de crue du fleuve Sénégal à Bakel

Évaluation a posteriori des prévisions réalisées en temps réel en 2017

Étude réalisée par l'IRD, Météo France et l'OMVS dans le cadre de : 1- l'accord de coopération conclu en 2017 entre Météo France et l'OMVS ; 2- la convention de travaux passée en 2017 entre l'IRD et l'OMVS

Jean-Claude Bader
IRD / UMR G-EAU
Montpellier, 15 janvier 2018

Prévisions de débit réalisées en temps réel en 2017

Basées sur une adaptation statistique des prévisions saisonnières de pluie produites par Météo France (ARPEGE système 5), deux prévisions saisonnières du débit naturel du fleuve Sénégal à Bakel ont été réalisées en temps réel en 2017. Ces prévisions qui ont été communiquées à l'OMVS dès leur réalisation sont rappelées ci-dessous :

- débit naturel prévu le 03/07/2017 pour la période d'août-septembre-octobre 2017 :
ASO = 1713 m³/s (fréquence de non dépassement : 0.49 sur les débits observés (1991-2016) et 0.39 sur les débits prévus (1991-2017))
- débit naturel prévu le 02/08/2017 pour la période de septembre-octobre 2017 :
SO = 1490 m³/s (fréquence de non dépassement : 0.35 sur les débits observés (1991-2016) et 0.35 sur les débits prévus (1991-2017))

Débit naturel "observé" en 2017

Le débit naturel des périodes ASO et SO 2017 a été reconstitué au pas de temps journalier à partir des données hydrométriques transmises par l'OMVS, relatives au régime réellement observé qui est très influencé par le barrage de Manantali. La méthode de reconstitution, inchangée par rapport aux années précédentes, est décrite dans la récente monographie hydrologique du fleuve Sénégal (éditions IRD, 2015). Compte tenu des débits observés en différents points et de l'évolution du volume stocké dans le réservoir de Manantali, elle permet de calculer les débits qui auraient été observés sur la même période sans le barrage (fig. 1).

Les résultats montrent que la crue naturelle de 2017 est une des plus faibles observées à Bakel depuis 1991 (environ décennale sèche sur la période 1991-2017) :

- débit naturel de la période d'août-septembre-octobre 2017 : **ASO = 1206 m³/s** (fréquence de non dépassement : 0.13 sur les débits naturels observés (1991-2017))
- débit naturel de la période de septembre-octobre 2017 : **SO = 1151 m³/s** (fréquence de non dépassement : 0.09 sur les débits naturels observés (1991-2017))

Comparaison des débits prévus et observés

Le débit prévu pour ASO surestime le débit réel (fig. 2) avec une erreur de +507 m³/s (soit +42%) située dans l'intervalle de confiance à 77% relatif au calage (erreur type = 420 m³/s) et dans l'intervalle de confiance à 71% relatif à la validation (erreur type = 480 m³/s) du modèle. Le débit prévu pour SO surestime le débit réel (fig. 3) avec une erreur de +339 m³/s (soit +29%) située dans l'intervalle de confiance à 72% relatif au calage (erreur type = 310 m³/s) et dans l'intervalle de confiance à 65% relatif à la validation (erreur type = 364 m³/s) du modèle.

Conclusion

Les prévisions saisonnières de débit effectuées en temps réel en 2017 ont surestimé les valeurs réelles du débit naturel pour les périodes ASO et SO, reconstituées a posteriori à partir des observations hydrométriques. Ces prévisions ont été malgré tout relativement satisfaisantes car :

- les erreurs commises sur les deux périodes, situées nettement à l'intérieur des intervalles de confiance à 80% des modèles, sont tout à fait compatibles avec la précision de ces derniers ;
- la prévision d'une faible crue naturelle en 2017 a été confirmée par les faits (crue décennale sèche pour la période 1991-2017).

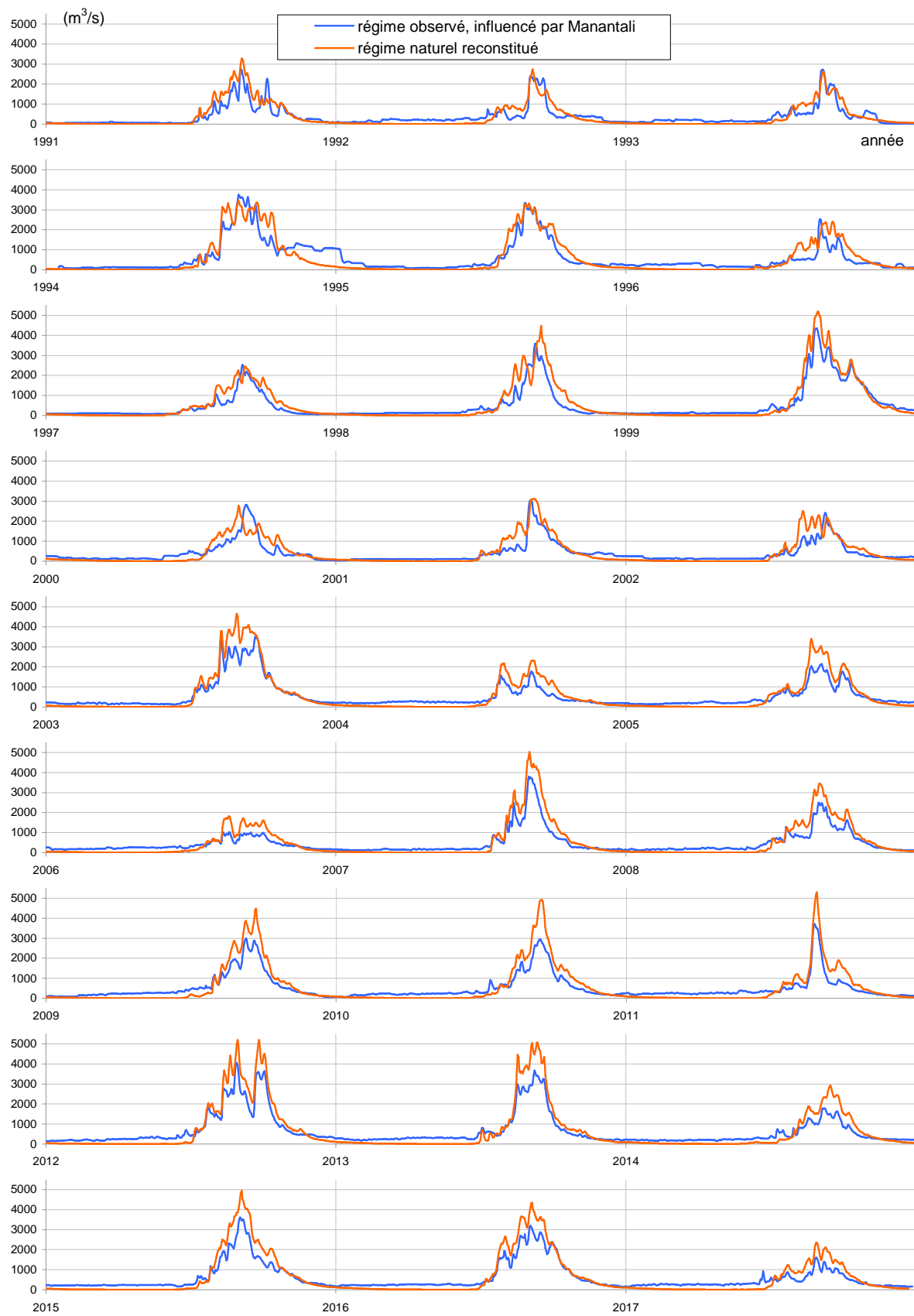


Figure 1 : débit du fleuve Sénégal à Bakel (régimes observé influencé et naturel reconstitué)

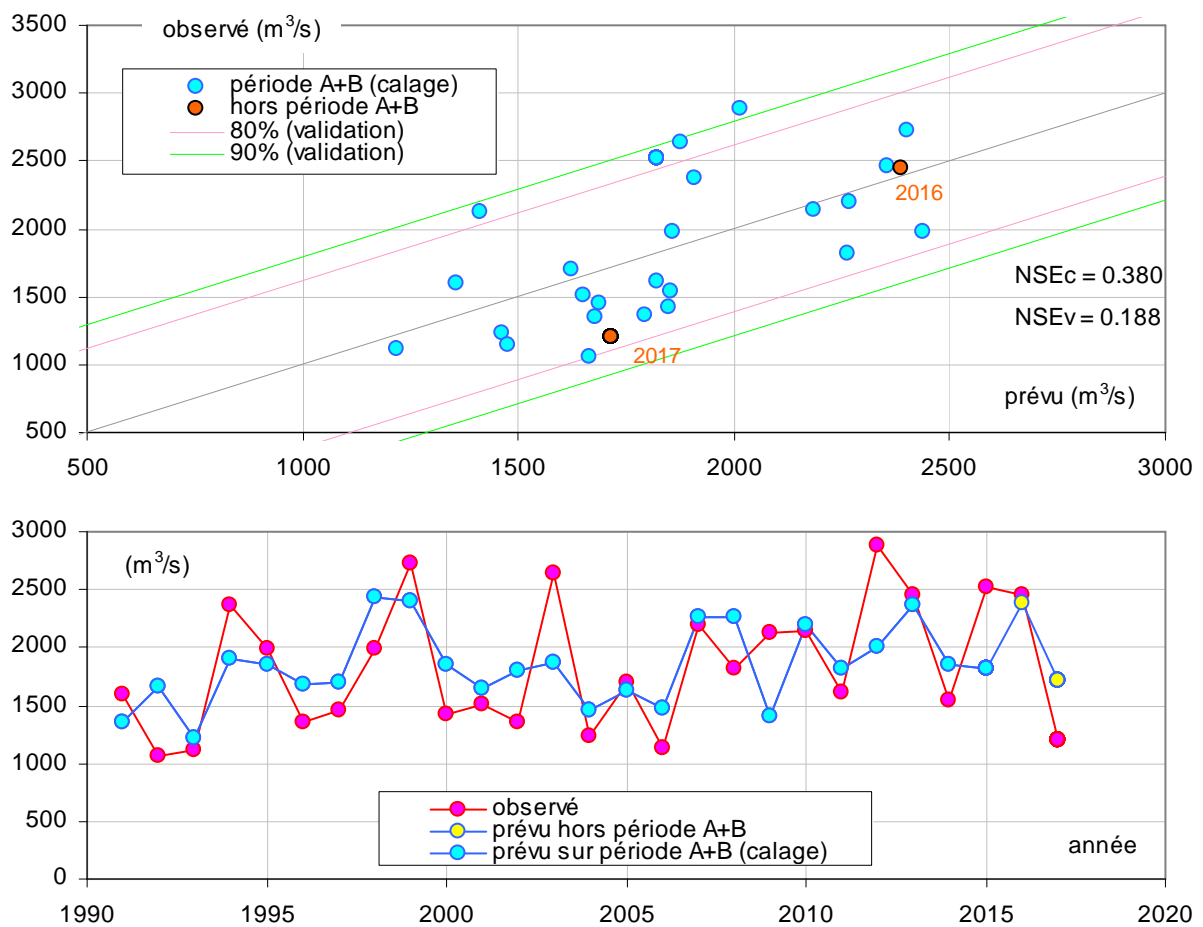


Figure 2 : débit naturel moyen ASO d'août-septembre-octobre du fleuve Sénégal à Bakel. Comparaison des valeurs observées reconstituées a posteriori, avec les valeurs prévues début juillet à partir des prévisions saisonnières de pluie pour les mois de septembre et d'octobre sur la zone C5 (modèle calé sur la période A+B de 1991 à 2015). NSEc et NSEv désignent les coefficients d'efficacité de modèle obtenus respectivement en calage (paramètres du modèle calés sur la période A+B de 1991 à 2015) et en validation (résultats obtenus sur la période A avec les paramètres calés sur la période B et résultats obtenus sur la période B avec les paramètres calés sur la période A, cf rapport de calage du modèle)

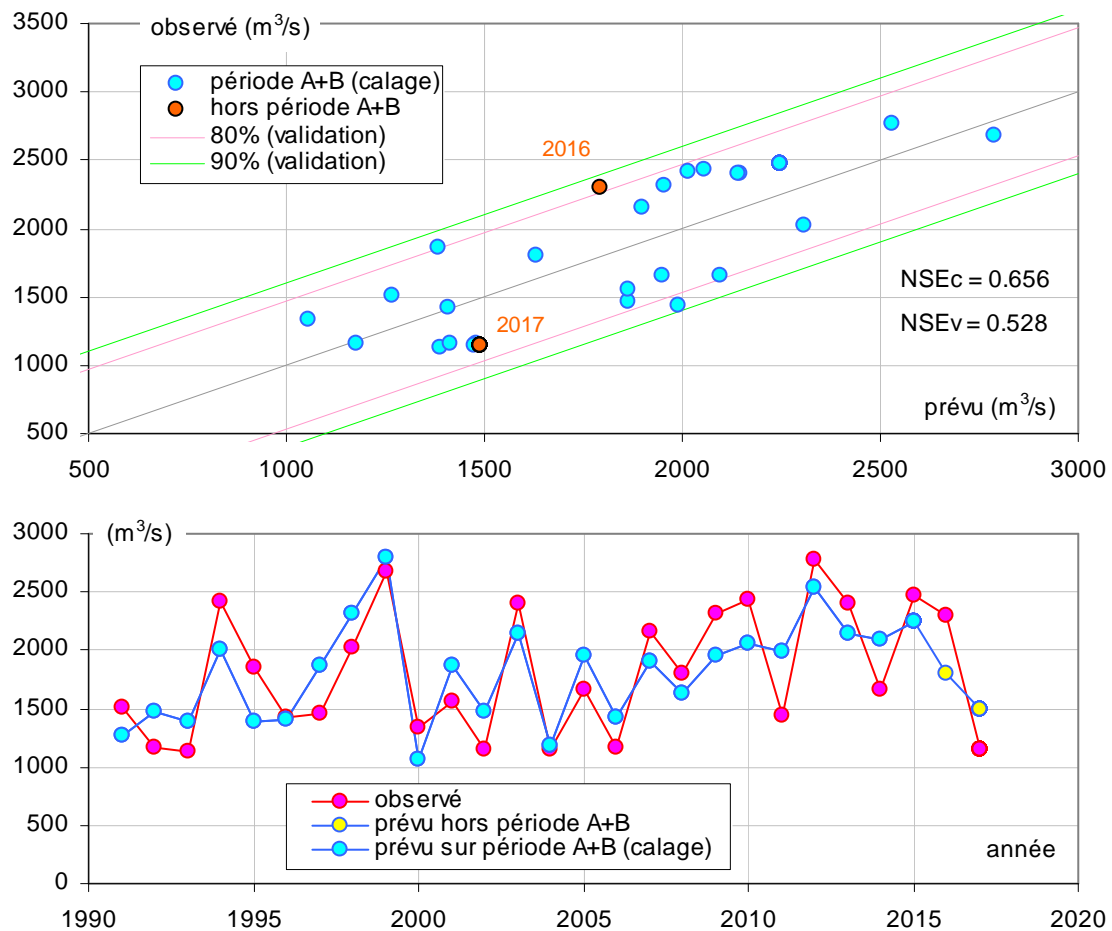


Figure 3 : débit naturel moyen SO de septembre-octobre du fleuve Sénégal à Bakel. Comparaison des valeurs observées reconstituées, avec les valeurs prévues début août à partir des prévisions saisonnières de pluie pour les mois de septembre et d'octobre sur la zone D6 (modèle calé sur la période A+B de 1991 à 2015).