

## **Adaptation de la gestion des barrages de Naussac et Villereest aux impacts du changement climatique**

Adaptation of the management of the Naussac and Villereest dams to the impacts of climate change

TOMBOZAFY M., Rossignol B.

Etablissement public Loire, 2 Quai du Fort Alleaume, CS 55708, 45057 Orléans  
Cedex, France (corresponding author : [benoit.rossignol@eptb-loire.fr](mailto:benoit.rossignol@eptb-loire.fr))

### **RÉSUMÉ**

L'Etablissement public Loire est propriétaire et gestionnaire de 2 barrages structurants pour la gestion de la ressource en eau sur le bassin fluvial : Naussac, en Lozère, soutient les étiages de l'Allier et de la Loire afin de permettre la satisfaction des besoins des milieux naturels et des différents usages de l'eau, et Villereest, dans le département de la Loire, soutient les étiages de la Loire et intervient en écrêtement des crues. L'Etablissement a étudié l'impact du changement climatique et des évolutions socio-économiques sur leur fonctionnement à l'horizon 2065 selon plusieurs hypothèses. Des leviers d'adaptation ont ensuite été recherchés permettant d'assurer le soutien d'étiage sans remettre en cause ni leur sécurité ni leurs autres fonctions. Si ces 2 ouvrages permettent actuellement de satisfaire les usages plus de 9 années sur 10, le changement climatique conduirait à une diminution de ce taux de satisfaction compte tenu des difficultés de remplissage et de l'accroissement des besoins.

### **ABSTRACT**

Etablissement public Loire owns and manages 2 structuring dams for the management of water resources in the river basin: Naussac, in Lozère department, supports the low-water levels of the Allier and Loire rivers, in order to meet the needs of the natural environment and the various water uses, and Villereest, in the Loire department, supports low-water levels in the Loire and intervenes in flood control. Etablissement public Loire has studied the impact of climate change and socio-economic changes on their functioning by 2065 according to several hypotheses. Adaptation levers were then sought to provide low-water support without compromising their safety or other functions. If these 2 dams are currently able to satisfy uses more than 9 years out of 10, climate change would lead to a decrease in this satisfaction rate given the difficulties of filling and the increase in needs.

### **MOTS CLES**

Adaptation, barrage, changement climatique, étiage, Loire

## 1 CONTEXTE

Pour répondre aux enjeux de l'adaptation aux impacts du changement climatique sur le territoire du bassin de la Loire et ses affluents, l'Etablissement public Loire a mené et soutenu différentes actions depuis 2007, qui ont permis notamment de :

- développer la connaissance sur les effets observés et attendus du changement climatique sur le bassin, ainsi que sur les vulnérabilités des activités humaines et des milieux associées.
- contribuer à la mise en évidence de l'enjeu de l'adaptation à l'échelle du bassin fluvial, à travers le partage et la valorisation de la connaissance acquise, ainsi que le développement des échanges entre la communauté scientifique et les acteurs de la décision publique.
- engager l'intégration opérationnelle des connaissances acquises par certains opérateurs dans certaines de leurs missions.

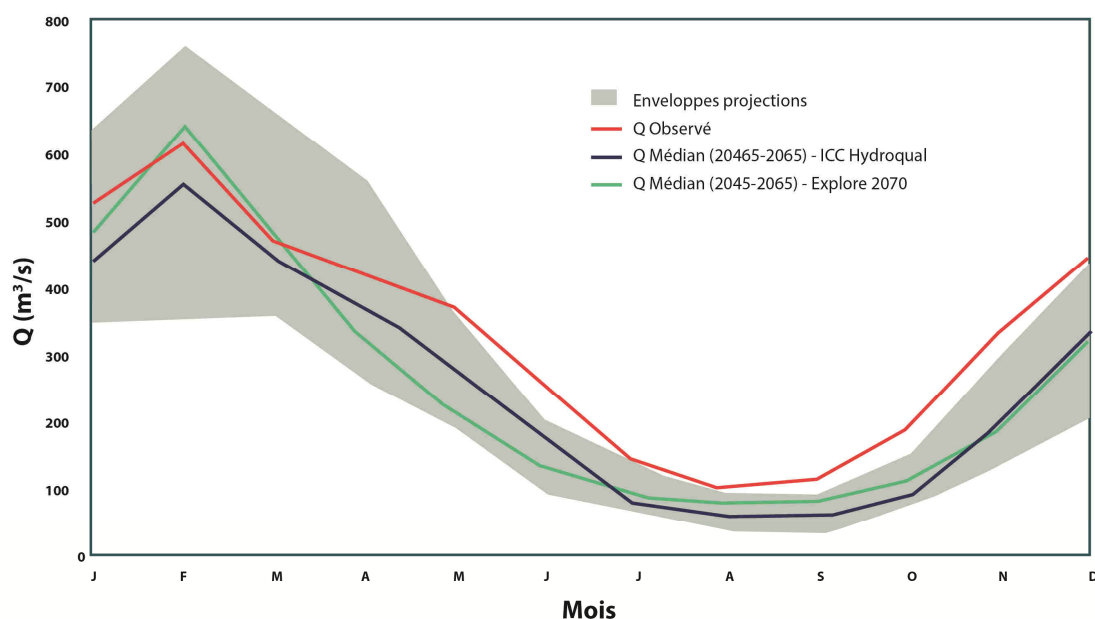
C'est précisément avec cet objectif d'intégration opérationnelle qu'il a réalisé entre 2015 et 2017 l'étude de l'adaptation des modes de gestion des barrages de Naussac et Villerest sous l'effet du changement climatique.

## 2 OBJECTIFS

Ces travaux ont eu pour objectif de vérifier, à travers différents indicateurs (taux de remplissage des barrages, taux de satisfaction des débits de soutien, nombre de fois où la courbe plancher est atteinte...) si les règles de gestion actuelles permettraient ou pas de répondre aux sollicitations des 2 barrages de Naussac et Villerest en matière de soutien d'étiage et d'écrêtement des crues.

## 3 RESULTATS

L'analyse statistique des chroniques hydrologiques sous changement climatique a permis de dégager des tendances en termes de saisonnalité et d'intensité. Il a été, par exemple, identifié une baisse généralisée du module à l'horizon 2065 autour de -20%. Cette baisse toucherait quasiment tous les mois de l'année, avec des valeurs plus marquées au mois de septembre. Elle surviendrait également beaucoup plus tôt dans l'année, traduisant ainsi des étiages plus précoces à l'avenir.



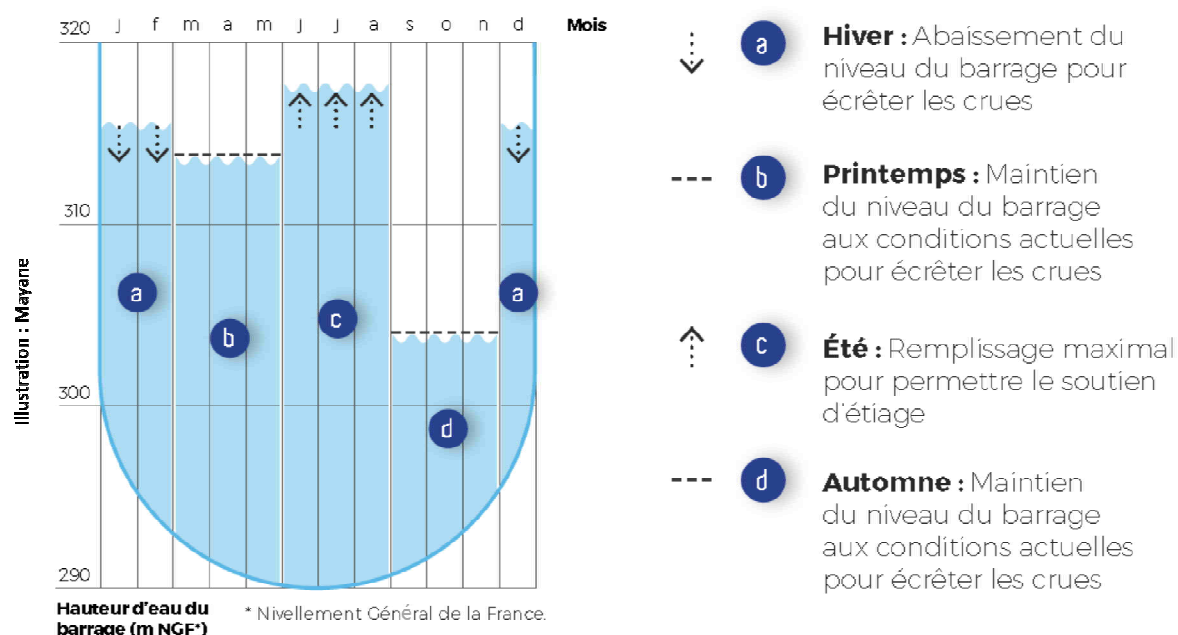
Evolution des débits moyens mensuels - La Loire à Gien

L'analyse montre également une baisse généralisée (de -16% à Chadrac à -40 % à Gien sur la Loire ; de -37% à Vieille Brioude à -40% à Moulins sur l'Allier) des débits mensuels quinquennaux secs (QMNA5). Cette baisse s'observe sur tous les mois de l'année avec un maximum en octobre, laissant ainsi présager d'une tendance à la prolongation de l'étiage dans les années à venir.

Enfin concernant les forts débits, les projections « milieu du siècle » tendent à redistribuer les maxima annuels sur la période hivernale, avec une augmentation de la fréquence des crues sur les mois de janvier à mars. Les mois de mai et novembre ne seraient plus les mois les plus critiques en termes de risque de crue.

Par ailleurs, l'étude démontre la difficulté à l'horizon 2065 à remplir les 2 barrages avec les règles de gestion actuelles, et les risques de ne pas arriver à satisfaire les objectifs réglementaires actuels.

Un outil informatique a été spécialement développé dans le cadre de l'étude afin de tester différentes pistes d'adaptation des modes de gestion des 2 barrages. Pour Naussac, parmi les leviers d'adaptations qui pourront être affinés, on distingue l'amélioration des modalités de pompage dans l'Allier et de dérivation dans le Chapeauroux. Pour Villerest, compte-tenu de la nécessité de disposer à la fois d'un creux important à l'automne et de suffisamment de volume pour le soutien d'étiage au printemps, le principal levier consiste à ajuster les 2 objectifs à l'aval de l'ouvrage.



Scénario d'évolution du mode de gestion du barrage de Villerest

Au-delà des aspects hydrologiques, l'ensemble de ces adaptations devront faire l'objet d'une analyse fine de leurs impacts sur les milieux aquatiques ainsi que sur les différents usages à l'aval.

## BIBLIOGRAPHIE

- Etablissement public Loire, Design Hydraulique & Energie (2016). Etude d'adaptation du mode de gestion du barrage de Villerest sous l'effet du changement climatique. Rapports phases 1 à 3.
- Etablissement public Loire, Design Hydraulique & Energie (2017). Etude d'adaptation du mode de gestion du barrage de Naussac sous l'effet du changement climatique. Rapports phases 1 à 4.
- Moatar, F., Ducharne, A., Thiéry, D., Sauquet, E., Vidal, J-P., Bernard, A., Bustillo, V. (2010). Rapport scientifique du projet ICC-HYDROQUAL. Action 1 : Evolution hydroclimatique de la Loire et de ses affluents sous changement climatique, 107 pages.