

## L'impact des prélèvements d'eau pour l'irrigation sur les régimes hydrologiques des sous-bassins du Tescou et de la Séoune (bassin Adour-Garonne, France)

The water needs for farming irrigation in the Tescou and Séoune sub-basins (Basin Adour-Garonne) have increased considerably over the past thirty years. The needs were met, in part, by the creation of numerous reservoirs. For the Tescou catchment, with rapid but small-volume floods, we have 184 individual reservoirs with an accumulated theoretical volume of 4.3 Mm<sup>3</sup>, which intercept about a third (92 km<sup>2</sup>) of its surface (287 km<sup>2</sup>). For the Séoune catchment, the need for irrigation is a little less strong, considering its size (463 km<sup>2</sup>) and a water resource relatively more abundant. Close to 160 reservoirs can be counted, with a theoretical storage volume of 6.5 Mm<sup>3</sup> for an intercepted surface of about a quarter of the sub-basin (122 km<sup>2</sup>). Hydrological monitoring data are available in the form of an influenced time series  $Q(t)$  with a period of observation of about 30 years for each sub-basin. From the observed discharges, our objective was to identify and to quantify anthropogenic impacts on three components of the hydrological regime: floods, annual mean discharge and low-flows. The seasonal approach of floods and annual mean discharges permitted a differentiation of the anthropogenic impact according to the "winter" (months 12 to 6) and "summer" (months 7 to 11) seasons. This approach reflects the present management of water in these agricultural sub-basins: storage in winter and irrigation during the first months of summer. To identify the impact, we used tests to detect stationarity breaks in the time series: LANG for floods and an adaptation of BOIS for annual mean discharges and low-flows. For summer floods and summer annual mean discharges, the tests showed that the time series were stationary during the period of observation. For winter floods and winter annual mean discharges the tests showed stationarity breaks in the time series, which allowed us to define the stationary sub-periods. These sub-periods were consistent with the evolution of the accumulated theoretical withdrawals during the last thirty years. The same analysis of stationarity breaks made on flows was also done on rainfall to strengthen our results. The stationarity of the rainfall observed over the time series shows that there is not a climatic component; in other words, the trends detected in the streamflow record are essentially of anthropogenic origin. The test shows any impact of possible pumpings of the low-flow and especially for the VCN30 norm (minimum annual mean flow on 30 consecutive days) for both sub-basins. Finally, the use of water for irrigation essentially affects winter floods and annual mean discharges. A test to quantify this trend was carried out with a statistical analysis associating the observations of each stationary sub-period and the discharges simulated for a similar rainfall. From the resulting statistical models and the curves of pressure of theoretical irrigation requirements, we deduced a probable trend for the quantiles of winter floods and mean annual winter discharges. In a general way, winter floods in both sub-basins were strongly reduced in peak and volume by the set of the small reservoirs. The impact observed on the flood quantiles remains coherent in relation to the theoretical withdrawal volumes referenced above. The reservoirs are without significant action on the transfer time (approximately 19 days) in the Séoune sub-basin, where the floods are voluminous. On the other hand, for the Tescou sub-basin, with rapid and small-volume floods, the time of transfer increases considerably (8 h) between the state of zero withdrawal (natural: 1.73 days) and the present state close to 6 Mm<sup>3</sup> (2.07 days). Concerning winter annual mean discharge in both sub-basins, the winter mean runoff coefficient decreased 31% and 42%, for the Séoune and Tescou sub-basins respectively, between the natural state and the present state. This reduction of the runoff coefficients does not correspond to the theoretical volumes stocked in the reservoirs. In other words, the theoretical volumes of the reservoirs cannot completely explain the observed strong reduction of the runoff coefficients. However, the consistency of the various controls, so much on the observed time series that on the done models, incite us to validate these results. These results should be taken into consideration in water management, if the climatic conditions and soil occupation don't change.

/ Les besoins en eau pour l'irrigation des cultures des sous-bassins du Tescou et de la Séoune (Bassin Adour-Garonne) se sont considérablement accrus ces trente dernières années. Cela s'est manifesté, entre autres, par la création de très nombreuses retenues collinaires. Pour le sous-bassin du Tescou, aux crues rapides et peu volumineuses, on totalise 184 retenues individuelles dont le volume théorique cumulé s'élève à 4,3 Mm<sup>3</sup> et qui interceptent environ un tiers (92 km<sup>2</sup>) de sa superficie (287 km<sup>2</sup>). Pour la Séoune, la pression due à l'usage de l'eau pour l'irrigation est un peu moins forte, compte tenu de sa taille (463 km<sup>2</sup>) et d'une ressource en eau relativement plus abondante. Près de 160 retenues collinaires sont dénombrées, elle représentent un volume de stockage théorique de 6,5 Mm<sup>3</sup> pour une superficie interceptée d'environ un quart du sous-bassin (122 km<sup>2</sup>). Le suivi hydrométrique des sous-bassins permet de disposer pour chacun d'eux d'une chronique de débit influencée  $Q(t)$  sur une période d'observation d'environ 30 ans. A partir des débits observés, notre objectif a été d'identifier et de quantifier l'impact anthropique pour trois composantes du régime hydrologique : crue, module et étiage. L'approche saisonnière des crues et modules a permis une différenciation de l'impact anthropique selon les saisons "hiver" (mois 12 à 6) et "été" (mois 7 à 11). Cette saisonnalisation hydrologique reflète bien le mode de gestion actuel de la ressource en eau de ces sous-bassins agricoles : stockage l'hiver et irrigation à partir des retenues collinaires durant les premiers mois d'été. Pour identifier l'impact, nous avons fait usage de tests de détection de rupture de stationnarité des chroniques hydrologiques : de LANG (2004) pour les crues et d'une adaptation du test de BOIS (1986) pour les modules et étiages des sous-bassins. Pour ce qui concerne les crues d'été et les modules d'été les tests montrent que les chroniques sont stationnaires sur l'ensemble de la période d'observation. Pour les crues et les modules d'hiver par contre, les tests relèvent des ruptures de stationnarité des chroniques qui vont nous permettre de définir des sous-périodes stationnaires. Ces sous-périodes sont sensiblement cohérentes avec l'évolution des prélèvements théoriques cumulés de ces trente dernières années. L'analyse des ruptures de stationnarité menée sur les débits a été de même effectuée sur les pluies pour consolider nos résultats. La stationnarité des chroniques de pluie observées montre qu'il n'y a pas de composante climatique, autrement dit que la tendance détectée sur les débits est essentiellement d'origine anthropique. Le test statistique de BOIS ne révèle aucun impact des éventuels pompages sur les débits d'étiage et tout particulièrement pour ce

qui concerne la norme VCN30 "débit moyen minimum annuel sur 30 jours consécutifs" des deux sous-bassins. Finalement, l'usage de l'eau pour l'irrigation affecte essentiellement les crues et les modules de la saison hiver. Un essai de quantification de cette tendance a été mené à partir d'une analyse statistique associant les observations des sous-périodes stationnaires et les débits simulés pour une même référence pluviométrique. A partir des modélisations statistiques réalisées et des courbes de pression des besoins théoriques de l'irrigation, nous en avons déduit une tendance vraisemblable sur les quantiles de crue et les modules d'hiver. De manière générale, les crues de la saison hiver des deux sous-bassins sont fortement réduites en pointe et volume par l'ensemble des petites retenues. L'impact observé sur les quantiles de crue reste cohérent par rapport aux volumes théoriques prélevés dernièrement référencés. Les retenues collinaires sont sans action significative sur le temps de transfert (19j environ) du sous-bassin de la Séoune dont les crues sont volumineuses. Pour le Tescou par contre, aux crues rapides et peu volumineuses, le temps de transfert augmente sensiblement de 8h entre l'état de prélèvement zéro ("naturel" : 1,73j) et l'état actuel proche de 6 Mm3 (2,07j). Pour ce qui concerne les modules d'hiver des sous-bassins de la Séoune et du Tescou le coefficient d'écoulement moyen d'hiver diminue respectivement de 31% en moyenne et de 42% en moyenne entre l'état "naturel" et l'état anthropisé actuel. Cette diminution des coefficients d'écoulement est sans commune mesure avec les volumes théoriques stockés à partir des retenues collinaires. Autrement dit, les volumes théoriques des retenues collinaires ne peuvent expliquer à eux seuls la forte diminution des coefficients d'écoulement observés. Cependant, la cohérence des divers contrôles effectués, tant sur les chroniques observées que sur les modélisations effectuées, nous incitent à valider ces résultats. Ceux-ci devraient être retenus pour des objectifs de gestion immédiats ou ultérieurs de la ressource, si les conditions climatiques et d'occupation du sol n'évoluent guère.

**Auteurs du document :** Galéa, G., Vasquez Paulus, S., Renard, B., Breil, P.

**Mots clés :** IRRIGATION, UTILISATION DE L'EAU, CRUE, ANALYSE STATISTIQUE, REGIME HYDROLOGIQUE, STATIONNARITE, ACTION ANTHROPIQUE, ANTHROPIC ACTIVITY, IRRIGATION, HIGH WATER, STATISTICAL METHODS, HYDROLOGIC FLOW

**Date :** 2005

**Format :** text/xml

**Source :** 15304

**Langue :** Inconnu

**Droits d'utilisation :** Date de dépôt: 2005-11-28 - Tous les documents et informations contenus dans la base CemOA Publications sont protégés en vertu du droit de propriété intellectuelle, en particulier par le droit d'auteur. La personne consultant la base CemOA Publications peut visualiser, reproduire, ou stocker des copies des publications, à condition que l'information soit seulement pour son usage personnel et non commercial. L'utilisation des travaux universitaires est soumise à autorisation préalable de leurs auteurs. Toute information relative au signalement d'une publication contenue dans CemOA Publications doit inclure la citation bibliographique usuelle : Nom du ou des auteurs, titre et source du document, date et URL de la notice (dc\_identifiant).

**Couverture géographique :** TESCOU COURS D'EAU, SEOUNE COURS D'EAU, ADOUR GARONNE BASSIN VERSANT

**Télécharger les documents :** <https://irsteadoc.irstea.fr/cemoa/PUB00017922>

**Permalien :** <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/l-impact-des-prelevements-d-eau-pour-l-irrigation-sur-les-regimes-hydrologiques-des-sous-bassins-du-0>

Evaluer cette notice:



Ce portail, créé et géré par l'Office International de l'Eau (OIEau), est géré avec l'appui de l'Office français de la biodiversité (OFB)

