

Bilan hydrique micro-regional de la Bolivie, premiers résultats

Jorge Molina Carpio¹
Eduardo Díaz Foronda¹
Edwin Condori¹
Philippe Vauchel²

Mots-clés : bilan hydrique – offre de ressources en eau – Bolivie – modèle

Ce document présente la portée, la méthodologie et les premiers résultats du Bilan hydrique micro-régional de la Bolivie, projet dont l'objectif principal est d'établir l'offre de ressources en eau par bassins et sous-bassins et de fournir ainsi l'information de base pour la planification de l'utilisation des ressources en eau du pays. L'étude comprend l'analyse à l'échelle mensuelle des principales variables hydrologiques sur une période supérieure à 20 ans, ainsi que la constitution d'une base de données géographiques. Sont présentés les résultats obtenus pour les deux bassins les plus humides du pays, celui du rio Ichilo-Mamoré (surface : 126 700 km²) et celui du Béni dans sa partie andine (surface : 69.750 km²). On observe dans les deux bassins un effet orographique important sur les précipitations (topo-climats), si bien qu'on a eu recours à des techniques d'analyse des données et à des informations produites dans d'autres domaines

de connaissances, afin d'évaluer spatialement les trois termes principaux du bilan hydrique.

La figure montre le schéma méthodologique employé. Un aspect fondamental est l'utilisation d'un modèle de précipitations-ruissellement, indispensable car le pas mensuel du bilan impose la considération d'un stockage temporaire de l'eau dans le sol et l'aquifère. Le modèle utilisé fut SIMULA, modèle agrégé, à pas mensuel et où chaque paramètre a une signification physique, ce qui permet, théoriquement, de l'appliquer sans faire appel à l'étalonnage.

Compte tenu des défaillances du réseau météorologique, l'utilisation d'information cartographique (cartes thématiques, modèle numérique de terrain) et de

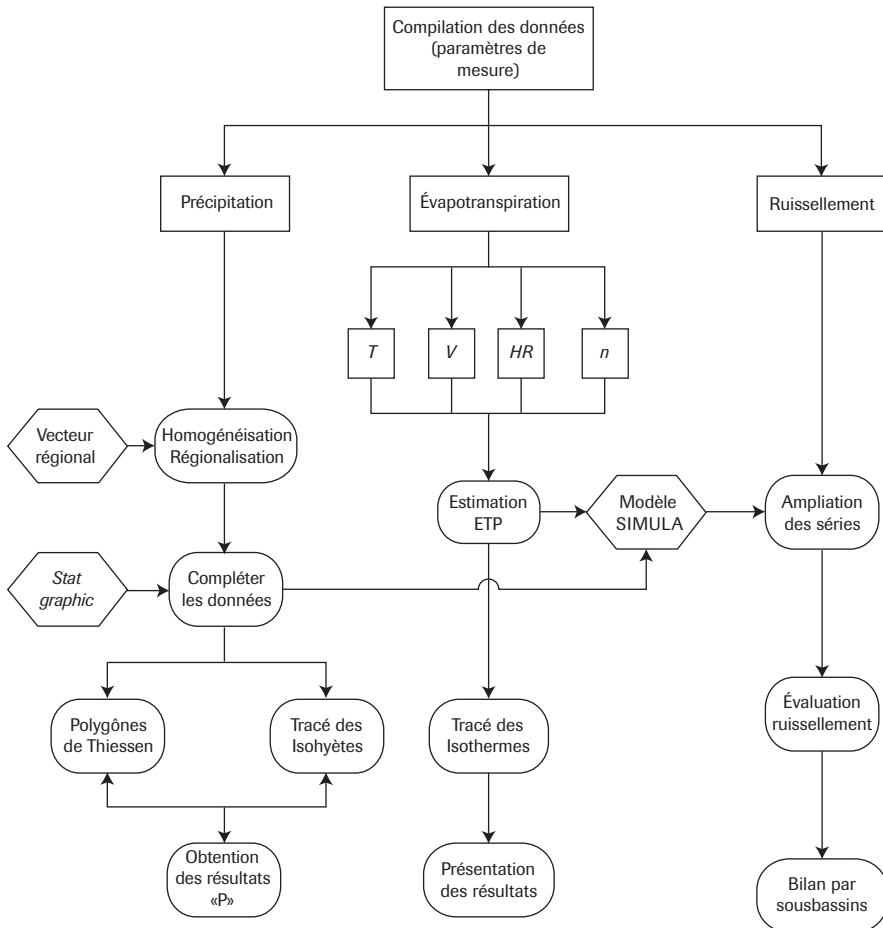
1 Instituto de Hidráulica e Hidrología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivie

2 IRD, CP 9214, 00095 La Paz, Bolivie

la télédétection s'est avérée d'une grande utilité, et même décisive dans certains cas. Ceci justifie la décision initiale de mettre en place un Système d'Information Géographique qui a eu en plus de nombreuses applications pratiques, telles la délimitation des bassins et la génération de nouvelles cartes hydrologiques et d'isolignes.

La décision de mettre en place et valider un modèle mathématique de bilan hydrique a été pleinement justifiée puisque l'objectif initial de compléter et d'étendre les séries de débits a été atteint. Mais il y a d'autres avantages et potentiels, dont une vision plus intégrale et complète du fonctionnement hydrologique d'un bassin et de l'influence des caractéristiques physiques sur ce fonctionnement.

Figure 1 – Schéma méthodologique - Bilan hydrique des bassins



Balance hídrico micro-regional de Bolivia, primeros resultados

Palabras clave: balance hídrico - oferta de agua - Bolivia - modelo

Se presentan el alcance, la metodología y los primeros resultados del Balance hídrico micro-regional de Bolivia, proyecto cuyo objetivo central es determinar la oferta de agua por cuencas y subcuencas y proporcionar así información básica para la planificación de la utilización de los recursos hídricos del país. El estudio incluye un análisis a nivel mensual de las principales variables hidrológicas en un período mayor a 20 años, así como la constitución de una base de datos geográficos. Se presentan resultados para las dos cuencas más húmedas del país, la del río Ichilo-Mamoré ($A = 126.700 \text{ km}^2$) y del río Beni en su parte andina ($A = 69\ 750 \text{ km}^2$). En ambas existe un importante efecto orográfico en la precipitación (topoclimas), por lo que se recurrió a técnicas de análisis de datos y a información generada en otras áreas del conocimiento para evaluar espacialmente los tres términos principales del balance.

La figura muestra el esquema metodológico utilizado. Un aspecto central es el uso de un modelo de precipitación-escurrimiento, indispensable pues el paso mensual del balance obliga a considerar

un almacenamiento temporal del agua en el suelo y el acuífero. Se usó el modelo SIMULA, un modelo agregado, de paso mensual y donde cada parámetro tiene un significado físico, lo que teóricamente permite aplicarlo sin recurrir a la calibración.

Ante las deficiencias de la red meteorológica, el uso de información cartográfica (mapas temáticos, modelo digital de elevación) y de percepción remota demostró ser de gran utilidad, decisivo en varios casos. Todo esto valida la decisión inicial de implementar un Sistema de Información Geográfica, que además ha tenido otras muchas aplicaciones prácticas, como la delimitación de cuencas y la generación de nuevos mapas hidrológicos y de isolíneas.

La decisión de implementar y validar un modelo matemático de balance hídrico se ha visto plenamente justificada al haberse cumplido el objetivo inicial de completar y ampliar las series de caudales. Pero se observan otras ventajas y potencialidades, entre ellas una visión más integral y completa del funcionamiento hidrológico de una cuenca y de la influencia que tienen las características físicas en ese funcionamiento.

Figura 1 - Esquema metodológico - Balance hídrico de cuenca

