

Le Rhône est-il un fleuve abondant ? Evaluation de l’empreinte des usages de l’eau sur ses débits, en conditions actuelles et futures possibles

How abundant is the Rhone?

Assessment of the water footprint and its effects on
present and possible future streamflow

Sébastien Chazot ¹, Eve Sivade ², Pascal Fénart ³, Mathilde
Chauveau ¹, Marion Mahé ¹, Frédéric Bergé ¹

¹BRLingénierie, 1105, avenue Pierre Mendès France, BP 94001, 30001, Nîmes
cedex 05, France. ²Agence de l'Eau RMC, 2-4 allée de Lodz, 69363, LYON
cedex 07, France. ³HYDROFIS, 15 rue Alexis Mossa 06000, Nice, France.

RÉSUMÉ

L'étude présentée a permis de quantifier l'ensemble des usages de l'eau sur le bassin du Rhône, du Léman à la mer, et de rendre compte de l'empreinte actuelle et future possible de ces usages sur les débits du fleuve, en particulier à l'étiage. L'influence des prélèvements AEP, agricoles, industriels et des centrales nucléaire, et des ouvrages hydroélectriques sur les débits du Rhône a été décrite au droit de 6 stations du Rhône inscrites dans le SDAGE, principalement à l'échelle mensuelle. L'étude s'est interrogée sur les limites de débit à respecter pour les usages prioritaires du fleuve (biologie, sécurité civile, ...). Les prélèvements ont baissé ces dernières années mais il existe des projets de nouveaux prélèvements. Les effets possibles à moyen-long terme du changement climatique interrogent sur l'existence de marges de manœuvre durables pour augmenter les prélèvements. L'étude montre que la somme des projets de court-moyen terme identifiés a une influence marginale sur les étiages du Rhône. Elle propose des outils de simulation de scénarios plus extrêmes à long terme sur des hausses de demande et/ou des baisses de la ressource. La démarche inclut la participation de gestionnaires industriels français du fleuve (EDF, CNR), de scientifiques (Irstea), et d'institutions suisses (Canton de Genève) et françaises (DREAL, Agence de l'Eau, 3 Conseils Régionaux). Cette démarche a contribué à une connaissance partagée et globale du bassin du Rhône par ses acteurs.

ABSTRACT

The study at point sought to quantify all of the different uses of water in the Rhone River Basin, from Lake Geneva to the sea, and to assess present and possible future effects of water uses on streamflows, especially during low-waters periods. The influence of abstractions for drinking water, agriculture, industry and nuclear power plants and of hydroelectric power facilities on the streamflows in the Rhone was described at 6 river gauging stations listed in the SDAGE (Water Resources Management Plan), mainly at a monthly scale. The study contemplated limit values for the streamflows required to meet the priority uses of the water drawn from the river (biology, public safety, etc.). There has been a decline in abstractions in recent years, but there are plans to withdraw more water for other projects. The possible medium to long term effects of climate change advocate caution. Is there a sustainable safety margin if abstractions are to multiply? The study shows that all the short-term projects identified will only have a marginal effect on the Rhone's low-flow periods. It proposes tools to simulate more extreme long-term scenarios with increases in the demand and/or declines in the resources available. The approach actively involved French industrial river managers (EDF and CNR), scientists (Irstea), Swiss institutions (the Canton of Geneva) and French institutions (DREAL - the regional environment authority, the Water Agency and three Regional Councils). It is a contribution to sharing comprehensive knowledge about the Rhone River Basin among all the stakeholders concerned.

MOTS CLES

Bilan besoin/ressource, Etiages, Gestion intégrée, Rhône, Usages.

1 INTRODUCTION

L'émergence de projets de nouveaux prélèvements, les enjeux de refroidissement de quatre centrales nucléaires, l'absence actuelle de débits limites pour les usages prioritaires et pour les milieux aquatiques de son cours principal ainsi que les effets possibles du changement climatique, ont conduit l'Agence de l'Eau RM&C et la DREAL de bassin à engager une étude pour mieux encadrer la gestion quantitative du Rhône en basses eaux et préciser si, oui ou non, il existe des marges de manœuvre pour augmenter les prélèvements sur le fleuve et sa nappe.

L'étude a notamment permis de quantifier les usages de l'eau actuels et futurs possibles sur le bassin du Rhône, et de rendre compte de l'empreinte de ces usages sur les débits du fleuve, en particulier en période de basses eaux. Elle permet également de questionner la notion de débit limite minimum pour les usages prioritaire et la biologie dans le fleuve, et de quantifier l'effet de changement d'usage ou de ressource sur l'équilibre quantitatif du Rhône.

2 METHODE

L'étude porte sur le Rhône chenalisé et sur les usages de l'eau sur la partie française du bassin. Sur ces objets d'étude, un bilan usages/ressource mensuel a été réalisé sur la période 1980-2011, à l'échelle des surfaces contributives définies par les six stations hydrométriques inscrites au SDAGE. L'analyse bilan usages/ressource est menée selon une approche fréquentielle, afin de tenir compte de la variabilité hydrologique du fleuve.

Pour la quantification des usages, plusieurs sources de données ont été utilisées et croisées afin d'estimer les prélèvements nets associés à chaque usage. Les prélèvements nets historiques pour l'irrigation ont été estimés à l'aide d'un modèle de besoin des plantes, ajusté à de nombreuses données du territoire sur l'ensemble du bassin versant, et pouvant prendre en compte l'historique des surfaces irrigués et des conditions météorologiques sur la période d'étude. L'évolution possible des prélèvements à l'horizon 2020-2030 est également étudiée. Parallèlement, une caractérisation des étiages du Rhône et des facteurs hydro-climatiques associés a été menée, sur la période 1920-2011.

Afin de quantifier l'influence des usages actuels et futurs possible sur la ressource, on utilise la notion de débit désinfluencé et d'empreinte. Le débit désinfluencé est le débit qu'aurait eu le fleuve en l'absence d'usages. L'empreinte est définie comme le ratio entre les prélèvements nets et les débits désinfluencés. Les débits désinfluencés et les empreintes mensuels ont été estimés aux droits des 6 points SDAGE sur la chronique 1980-2011.

Une analyse des débits limites minimums à définir dans le fleuve pour assurer les usages prioritaires et pour la biologie a été menée, à différentes échelles de temps. Pour la biologie, l'analyse s'est basée sur un atelier réunissant une quinzaine d'experts hydrobiologistes, et sur des études de corrélations entre populations piscicoles et débits du Rhône chenalisé.

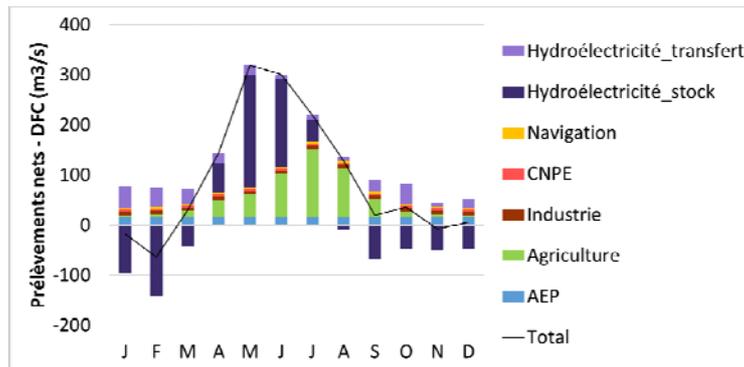
Afin d'étudier les marges de manœuvre envisageables, un modèle a été construit, permettant de calculer les débits mensuels du Rhône et les empreintes, sous différentes hypothèses de changement d'usage et de changement de la ressource.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

Les usages de l'eau sur la partie française du bassin du Rhône englobent de nombreux grands barrages ; 4 centrales nucléaires et une centrale thermique le long du fleuve ; environ 221 000 hectares irrigués par les eaux du bassin ; environ 10,5 millions de personnes desservies en eau potable ; de nombreux industriels. L'ensemble des prélèvements nets de ces usages représente, à l'échelle annuelle, environ 2,9 milliards de m³/an, soit environ 5% des débits moyens du Rhône. Cela est équivalent à un débit de 92 m³/s prélevé en continu sur une année

Ces usages se répartissent de façon hétérogène dans le temps (plus forts prélèvements au printemps et en été) et dans le temps (plus forts prélèvements à l'aval du bassin). La figure ci-dessous illustre la répartition dans l'année des usages, à l'échelle de l'ensemble du bassin versant.

Bilan des usages mensuels (prélèvements nets et influences hydroélectriques) sur la partie française du bassin du Rhône en conditions actuelles



L'empreinte varie de l'amont vers l'aval, ainsi qu'au cours de l'année. Sur le haut bassin (Pougnny-Ternay), elle reste inférieure à 10%. A l'aval du bassin (Beaucaire), l'empreinte est de l'ordre de 10 à 20 % d'avril à août (15% en moyenne sur juin-juillet-août), lorsque les prélèvements liés à l'irrigation se cumulent avec le stockage des barrages et les transferts d'eau. Elle peut atteindre 30 % pour les épisodes les plus extrêmes. En automne et hiver, le déstockage des ouvrages compense ou dépasse les prélèvements sur le bassin, ce qui induit des empreintes faibles ou négatives (soutien des débits).

A des échelles de temps inférieures (semaine, journée, heure), la gestion des barrages a une influence directe sur les débits du Rhône : les débits pendant les week-ends sont souvent inférieurs au débit du reste de la semaine ; les débits au cours d'une journée peuvent varier de plusieurs centaines de m³/s. Ces variations de débit ne se traduisent pas forcément, pour près de 80% de linéaire, sur les hauteurs d'eau du fleuve du fait du contrôle de la ligne d'eau par les aménagements hydroélectriques dans le Rhône chenalisé.

Les débits limites pour la biologie n'ont pas pu être définis à l'échelle mensuelle : sur 80 % du linéaire du fleuve, la hauteur d'eau n'est pas influencée directement par le débit et sur les 20 % restants, les variations de débits infra-journalières sont plus déterminantes que le débit moyen mensuel. Des débits limites journaliers pour les centrales nucléaires ont été déterminés pour assurer une production électrique minimum nécessaire à la sécurité civile nationale.

Les prélèvements pourraient augmenter de 5 m³/s à court-moyen terme (soit une hausse de 3%). Un scénario « maximaliste long terme » correspondant à une hausse de 50 m³/s est également étudié.

En climat actuel, le scénario court-moyen terme induit une évolution relative marginale des débits, même en année sèche : baisse des débits mensuels quinquennaux secs inférieure à 1 % pour le tronçon le plus impacté (Rhône aval). Cette évolution des débits reste inférieure à 5 % pour le scénario « maximaliste de long terme » d'augmentation des usages.

Si l'on suppose que les débits du Rhône désinfluencés baissent jusqu'à 30 % sous le seul effet du changement climatique, l'effet d'une hausse des usages de 5 m³/s conserve alors un effet additionnel marginal. En intégrant les scénarios de baisse de la ressource et hausse maximaliste des usages, l'empreinte moyenne des usages en été sur les tronçons les plus aval passe de 15 % (en moyenne) en situation de référence pendant les mois les plus influencés à 25 % (en moyenne). Le débit mensuel quinquennal sec du mois de juillet connaît une baisse de 40 %, l'évolution climatique pesant 8 à 10 fois plus que l'évolution des prélèvements dans cette évolution, sous les hypothèses retenues.

4 CONCLUSION

L'étude montre que le Rhône chenalisé offre une marge de manœuvre certaine pour la satisfaction de nouveaux prélèvements mais sa gestion devra intégrer l'évolution possible de son hydrologie et de son hydrobiologie, et faire l'objet d'un suivi attentif dans les prochaines décennies.

BIBLIOGRAPHIE

BRLi, 2014, Etude de la gestion quantitative du fleuve Rhône à l'étiage. Rapports d'étude pour le compte de l'Agence de l'eau RM&C et la DREAL de bassin.

EDF, 2000-2012, Etude thermique globale du Rhône.