

## **Evolution morphologique du lit de l'Isère : synthèse diagnostique, contribution à l'élaboration d'un plan de gestion et accompagnement des acteurs locaux**

Morphological changes in the bed of the Isère: summary assessment, contribution to the definition of a management plan and assistance to stakeholders

Ariane CRISTINI<sup>1</sup>, Vincent MANO<sup>1</sup>, Vincent KOULINSKI<sup>2</sup>, Martin BOISSIER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ARTELIA, 6 rue de Lorraine 38130 Echirolles, (ariane.cristini@arteliagroup.fr).

<sup>2</sup>ETRM, Chef Lieu 73700 Les Chapelles <sup>3</sup>INTERMEDE, Froment 38680 Saint-André-en-Royans.

### **RÉSUMÉ**

La DREAL Rhône-Alpes et l'Agence de l'Eau RMC ont initié en 2012, une étude globale hydromorphologique de l'axe Isère. Cette étude a comporté 2 volets, technique et politique, étroitement liés. Le premier volet technique a porté sur la compréhension des spécificités du transport solide sur la rivière Isère, depuis sa source jusqu'à sa confluence avec le Rhône (286 km). Le second volet, a porté sur l'accompagnement territorial, basé sur un diagnostic de territoire, pour proposer en concertation, des options de gestion permettant l'atteinte des états cibles définis. La nécessité d'une gestion globale de l'Isère est l'une des conclusions majeure de l'étude : hydro-système anthropisé, il doit aujourd'hui être entretenu. Son endiguement et l'équipement de son bassin versant en ouvrages hydroélectriques, a entraîné une dégradation de son potentiel écologique. Ces actions, ainsi que la très faible pente de son lit dans les zones urbanisées, conditionnent son faciès. Certains secteurs sont soumis à une accumulation de sédiments qu'il faut gérer afin de minimiser les inondations. Cette gestion est actuellement prise en charge, de façon sectorielle par un nombre conséquent d'acteurs, sans coordination et réflexion globale à l'échelle du bassin versant. Les travaux curatifs entrepris ne seront pérennes sans travaux réguliers ou sans modification des modes de gestion de la rivière : cette pérennisation passe par la conduite d'une réflexion globale mêlant gestion sédimentaire, gestion hydroélectrique et gestion environnementale.

### **ABSTRACT**

The Rhone-Alps Regional Directorate for the Environment, Planning and Housing, and the Rhône-Mediterranean-Corsica Water Authority initiated a comprehensive hydro-morphological study of the Isère River in 2012. The study comprised two closely linked components, one technical and the other political. The technical component involved understanding the specific features of sediment transport in the River Isère from its source to its confluence with the Rhone, a distance of 286 km. The second component involved assisting the regional authorities and was based on a regional assessment. Its aim was to propose agreed alternative management procedures with a view to achieving defined target situations. The need for comprehensive management of the Isère is one of the study's major conclusions: it is a highly anthropised hydro-system that now needs to be maintained. Its ecological potential has been adversely affected by the construction of dykes and hydroelectric structures throughout its catchment area. These actions, and the very gentle gradient of its bed in built-up areas, govern its facies. Sediments accumulate in certain sections, and these must be managed to minimise flooding. Such management is currently split among a large number of stakeholders in various sectors without any overall coordination throughout the river basin. The remedial work undertaken will have no lasting effect without carrying out regular work and without modifying the way the river is managed. This calls for an overall approach involving the combined management of sediment, hydroelectric installations and the environment.

### **MOTS CLES**

Gouvernance globale, hydrologie, leviers d'action, rivière Isère, transport solide

## 1 ETUDE GLOBALE POUR LA GESTION DU TRANSPORT SOLIDE

La morphologie de l'Isère et son transport solide actuel sont l'héritage d'une lente évolution naturelle, puis à partir du 19<sup>ème</sup> s., d'aménagements anthropiques, dont les effets ont été sensibles rapidement.

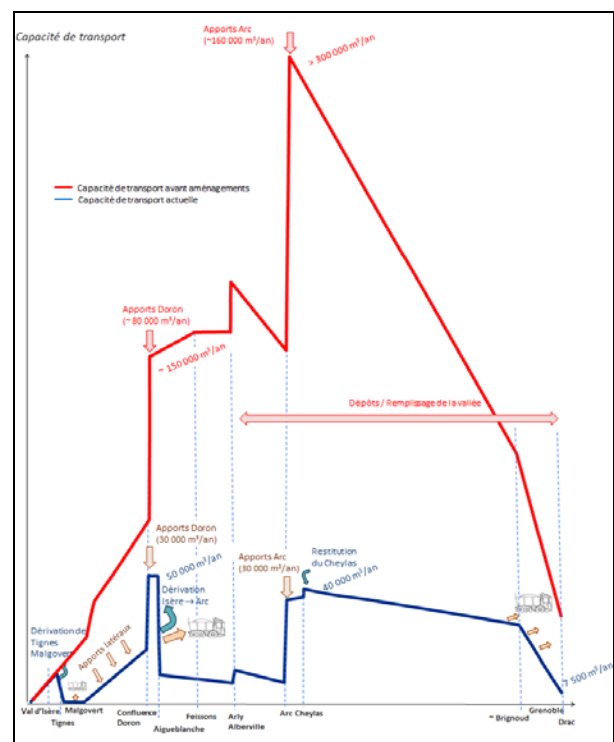
**Analyse morphologique et bilan du transport solide** : les événements naturels en lien direct avec le transport solide sont : les glaciations du quaternaire qui ont modelé la vallée glaciaire de l'Isère ; le Petit Age glaciaire (1530-1850) qui a accentué les phénomènes d'érosions et de transport solide ; le 21<sup>ème</sup> s. marquant le début d'une nouvelle période de réchauffement climatique dont les conséquences ne sont pas encore quantifiables. Les aménagements anthropiques ont débuté de manière significative au milieu du 19<sup>ème</sup> s, par une *déforestation massive* des bassins versants (18<sup>ème</sup> – 19<sup>ème</sup> s.) augmentant l'érosion des sols et les apports solides à l'Isère. De 1830 à 1890, les *endiguements et la chenalisation* de l'Isère a conduit à des *modifications longitudinales* importantes. L'Isère a ensuite été soumise à de fortes *modifications transversales* : aménagements hydroélectriques (dès le début du 20<sup>ème</sup> s.) avec la construction de 17 barrages sur l'axe Isère ; extractions de sédiments en lit mineur (1960-1980) ; création de seuils afin de lutter contre les érosions régressives dues aux extractions. Parallèlement à ces actions, le RTM a entrepris des aménagements de lutte contre les érosions de versant, dès 1850, entraînant *modification et réduction des apports latéraux*. Enfin, les *modifications du régime hydrologique*, à partir du milieu du 20<sup>ème</sup> s., ont affecté l'Isère par l'intensification des aménagements hydroélectriques sur l'ensemble de son bassin versant, accompagné de transferts hydrauliques intra- et inter-bassins versants, par dérivations des cours d'eau.

L'analyse des évolutions du lit en plan et en altitude, a permis de mettre en évidence : une évolution en plan marquée depuis le milieu du 20<sup>ème</sup> s., dans les zones non endiguées (plaines alluvionnaires), par la fermeture des bras secondaires, la suppression des chenaux et zones de divagation naturelles. Dans les zones endiguées (Combe de Savoie), par une **évolution des bancs en extension planimétrique et altitudinale**. Le phénomène, débuté entre 1980-90, se prolonge bien au-delà de cette décennie. L'arrêt des extractions en lit mineur, qui semblait limiter la formation des bancs végétalisés, se surajoute au déséquilibre hydraulique et sédimentaire de ce tronçon court-circuité hydrauliquement. Une évolution en altitude marquée par la réduction du transport solide, conduisant à la réduction de la vitesse d'évolution des fonds, et tendant vers une recharge lente sur l'ensemble du linéaire.

L'analyse de la capacité de transport solide par charriage de l'Isère et de l'équilibre du lit montre qu'à l'état actuel, le transit sédimentaire de l'Isère de l'amont vers l'aval, présente plusieurs discontinuités.

A l'état naturel, l'Isère présente une bonne capacité de transport solide en amont d'Albertville, puis une diminution de la capacité de transport dans le Grésivaudan : historiquement cette discontinuité a conduit à un remplissage progressif de la vallée par exhaussement du lit.

D'une rivière naturelle en tresse occupant toute sa plaine alluviale large de plusieurs kilomètres, caractérisée par un fort charriage, un dépôt de matériaux important en amont de Grenoble, une hydrologie forte et différenciée sur l'année, l'Isère aménagée est devenue un système artificiel, chenalisé dans un espace inter-digue de l'ordre de 100 m, à faible hydraulicité, dont le transport solide par charriage a diminué dans un rapport de 1 à 10.

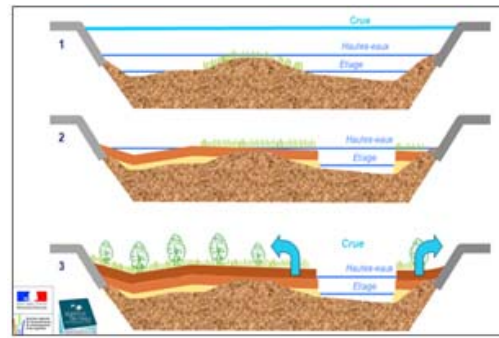


**Schématisme de la capacité de transport solide, historique et actuelle en amont de Grenoble (à gauche) et en aval (à droite)**

Généralement, le rôle morphogène du transport solide en suspension est moins important que celui du transport solide par charriage. Sur l'axe Isère, deux problématiques sont associées à ce type de transport : le dépôt en lit mineur, et le dépôt au droit des retenues.

La problématique en terme de gestion du transport solide est actuellement centrée sur la gestion des dépôts de fines sur les bancs de graviers, associés à un développement d'une végétation arbustive dense sur les atterrissements, entraînant une extension importante de ceux-ci, une réduction de la capacité hydraulique du lit (jusqu'à 45% du lit

d'étiage), et une augmentation des risques vis-à-vis des inondations.



Phénomènes de végétalisation des atterrissements en Combe de Savoie

Le fonctionnement géomorphologique de l'Isère influe directement sur la qualité du cours d'eau, sur la qualité et la diversité de ses habitats artificialisation du lit par endiguements, rectifications (altération des habitats, zones de reproduction) ; gestion hydro-électrique (tronçons court-circuités hydrauliquement, réduction de la dynamique fluviale, ...) ; présence d'ouvrages transversaux (suppression de la continuité biologique) ; incision du lit de l'Isère (déconnexion des milieux annexes, des confluences). Le développement d'une végétation terrestre sur les atterrissements a permis le maintien d'un corridor biologique longitudinal, lorsque cette végétation avait disparu en lit majeur. Mais elle a favorisé en lit mineur une dégradation des habitats piscicoles et une banalisation des milieux (colmatage des fonds, disparition des zones humides pionnières, ...).

**Etats cibles et leviers d'action potentiels.** 5 leviers d'action sont potentiellement utilisables sur l'axe Isère, en vue d'une gestion sédimentaire équilibrée et de l'atteinte du bon état écologique :

Levier	Action
Hydrologie	Modification de la gestion des débits
Apports solides – Composante charriage	Gestion des sédiments grossiers sur le BV
Apports solides – Composante suspension	Gestion des sédiments fins sur le BV
Morphologie	Remodelage de la section (bancs, bras)
Degré de divagation	Espace inter-digues
Végétation	Entretien

Mais en définitive, les interactions multiples entre ces 5 leviers, se résument en un compromis entre l'hydrologie et la morphologie du lit, dépendante de la végétation et des dépôts de sédiments fins :



Synoptique des interactions réelles entre les leviers de l'axe Isère

## 2 ACCOMPAGNEMENT TERRITORIAL

La gestion sédimentaire est actuellement prise en charge, de façon sectorielle par un nombre conséquent d'acteurs, sans coordination et réflexion globale à l'échelle du bassin versant. Les programmes de gestion en cours sont globalement cohérents, d'amont en aval, entre eux. Ils doivent permettre à long terme de stabiliser l'équilibre relatif du profil en long actuel (interventions mécaniques) ; ainsi que de minimiser les phénomènes de développement de bancs végétalisés. La concertation des acteurs locaux a été intégrée à tous les stades de l'étude, du diagnostic de territoire, à la détermination des états cibles et des leviers d'action acceptables. Les travaux curatifs entrepris ne seront pérennes sans travaux réguliers ou sans modification des modes de gestion de la rivière : cette pérennisation passe par la conduite d'une réflexion globale mêlant gestion sédimentaire, gestion hydroélectrique et gestion environnementale. Cette réflexion, initiée dans le cadre de cette étude, se poursuit avec les acteurs et les services de l'Etat.

## BIBLIOGRAPHIE

ARTELIA-ETRM-INTERMEDE, Avril 2014, Evolution du lit de l'Isère - Volet 1 – Etude globale pour la gestion du transport solide, Volet 2 – Accompagnement territorial, DREAL Rhône Alpes - Agence de l'Eau RMC.