

# Etude d'aménagement hydraulique des cours d'eau du bassin chambérien

François Abrassart    Geneviève Maillet Guy

Service Hydraulique fluviale  
Beture Setame, Besançon

Les communes du bassin chambérien, réunies en Syndicat intercommunal (le SICEC), s'est fixé pour mission d'assurer la prise en charge des études et travaux nécessaires à un bon fonctionnement hydraulique des cours d'eau du bassin.

Ce réseau hydrographique, dont l'émissaire principal est la Leysse, pose en effet actuellement un ensemble de problèmes (risques d'inondation, instabilité du lit et des berges) et fait également l'objet de préoccupations en matière de mise en valeur piscicole et paysagère.

L'acuité de ces problèmes est rendue d'autant plus grande que ce bassin se situe dans un contexte urbain et périurbain en rapide évolution (aménagement d'infrastructures et de parcs de stationnement, création de zones industrielles).

L'objet de l'étude confiée à Beture Setame est en 1989 a donc été de définir un schéma général des aménagements et des opérations de rattrapage d'entretien à réaliser le long des cours d'eau et sur leurs abords visant à :

- permettre un écoulement normal des eaux ;
- protéger efficacement les secteurs bâtis vis-à-vis des inondations ;
- restaurer les tronçons dégradés des cours d'eau et protéger le lit et les berges contre l'érosion ;
- améliorer l'état hydrobiologique et piscicole du milieu, notamment à l'étiage ;
- enfin, lancer une réflexion au sujet de la valorisation paysagère des rivières.

Le texte ci-après résume les principales étapes, méthodes et conclusions de cette étude qui s'est achevée en février 1991 et a conduit *in fine* à la réalisation d'un montage audiovisuel de présentation au public.

## 1. Le bassin versant

La Leysse prend sa source dans le massif des Bauges à l'altitude de 1 180 m. Elle reçoit successivement les apports principaux de l'Albanne, elle-même soutenue par la Mère, et de l'Hyère. Elle se jette dans le lac du Bourget après un parcours d'une trentaine de km et draine un bassin versant de 300 km<sup>2</sup>.

Ce bassin versant présente un chevelu hydrographique dense et possède des caractéristiques hypsométriques très contrastées.

## 2. Identification des problèmes

La démarche retenue a débuté par une série de réunions regroupant les responsables des communes riveraines et de diverses associations. Ces réunions ont permis de synthétiser les problèmes tels qu'ils sont perçus par les personnes directement confrontées à la situation. Les principaux soucis exprimés par les riverains concernent les débordements en crue, la dégradation des lits mineurs, le sous-dimensionnement de certains ouvrages (digues, ponts, buses...), la mauvaise qualité de l'environnement paysager.

### Study of hydraulic developments on waterways in the Chamberian Basin

*The aim of the general study of waterways in the Chamberian Basin (La Leysse and its affluents) was to define a coherent development programme satisfying a varied set of objectives : restoration of the state of minor beds ; reduction of flood risks ; improvement in the hydrobiological and fish farming conditions ; enhancement of the environment.*

*The interest of this programme is that it applies to a mixed rural/urban context, which is characterized by a rapid extension of urbanization and because of this contains a great diversity of solutions in close interaction, all of which are designed with a view to improving the environment and to prevent aggravation of high waters downstream.*

### 3. Topographie

Les parties aval des 6 cours d'eau étudiés ont fait l'objet d'une campagne topographique (environ 200 profils en travers couvrant 36 km pour un linéaire total de 60 km — Densité de l'ordre de 5 profils par km). Ces travaux ont également concerné la cotation de tous les ouvrages hydrauliques (ponts, seuils).

Les profils en travers permettent d'apprécier la situation d'endiguement de la plupart des rivières. Cette disposition entraîne une dissociation des écoulements lit mineur-lit majeur en période d'inondation.

### 4. Reconnaissance et diagnostic morphologique

Cette reconnaissance a été effectuée au cours de l'automne 1989 pendant une période d'étiage sévère. Les rivières étudiées sont plus ou moins touchées par les processus érosifs. Les phénomènes de sédimentation sont plus rares et de moindre intensité.

La Leysse est la rivière la mieux aménagée et entretenue. Sur sa partie amont, la rivière est stabilisée par de nombreux seuils. Les protections de berges sont fréquentes et quasi continues dans la traversée des zones urbanisées. La végétation est entretenue.

Au contraire, l'Hyère, rivière beaucoup moins protégée, présente une forte tendance à l'approfondissement et ses berges sont très érodées.

L'Albanne est fortement dégradée sur la partie amont de son cours. Les parties médianes et aval ont fait l'objet d'aménagements assurant la stabilité du cours d'eau...

Ces reconnaissances ont conduit à l'établissement d'une cartographie à l'échelle du 1/5 000.

En ce qui concerne les tracés en plan, la comparaison des cartes actuelles avec celles datant de 1950 ne permet pas de constater d'évolutions naturelles significatives si ce n'est l'accentuation de certains méandres sur la Leysse aval. En revanche, l'aménagement de nombreuses zones industrielles a conduit à d'importants travaux de rectification sur l'Albanne, l'Erier et le ruisseau des Marais.

### 5. Hydrologie

L'objectif de l'étude hydrologique est d'apprécier l'importance des crues en tout point du périmètre d'étude (crues historiques et crues de périodes de retour standard).

Les enregistrements de 11 points de mesure de la pluviométrie (dont 1 pluviographe) et de 8 limnigraphes ont constitué la base de cette partie de l'étude. La pluviosité apparaît fortement liée à l'altitude. Seule la station limnigraphique du Tremblay (aval de la Leysse) présente une ancienneté suffisante pour permettre un traitement statistique (mise en service en 1960).

L'estimation du débit de crue de période de retour centennale à cette station est de 330 m<sup>3</sup>/s (borne supérieure de l'intervalle de confiance à 70 %).

Les hydrogrammes des crues les plus importantes se caractérisent d'autre part par une montée généralement rapide (10 à 30 m<sup>3</sup>/s/h).

### 6. Etude hydraulique des écoulements

L'objet de l'étude hydraulique est la description des conditions d'écoulement (cotes, débits, vitesses) en tous points des cours d'eau lors d'épisodes de crue caractéristiques.

Sur le plan expérimental, ce travail a été fondé sur l'observation détaillée des inondations survenues entre les 11 et 17 février 1990 (extension des champs d'inondation observés depuis un hélicoptère, cotation des lignes d'eau). La période de retour de cette crue a été proche de la vingtaine d'années (précipitation totale de 180 à 390 mm selon la station considérée).

Les écoulements ont fait ensuite l'objet d'une modélisation mathématique. Le modèle mis en œuvre a été de type transitoire sur réseau ramifié. Ce modèle permet la prise en compte de toutes les singularités existantes : seuils, barrages, ponts, remblais, dérivations, ...

Il combine classiquement deux modules :

- hydrologie : système des hydrogrammes issus des sous-bassins versants (fonction de transfert pluie-débit) à partir des données pluviométriques. La pluviométrie en un point quelconque est calculée par une fonction Spline ;
- hydraulique : propagation des hydrogrammes le long des biefs (écoulement unidimensionnel régi par les équations de Saint Venant).

Le logiciel donne accès sous forme graphique aux profils en long des lignes d'eau et aux limnigrammes, hydrogrammes et fonctions hauteur-débit à chaque nœud.

Le modèle a comporté environ 150 tronçons et 50 sous-bassins versants.

Le calage a été effectué à partir des données relatives à la crue de février 1990. Les paramètres de ce calage ont été : les coefficients de rugosité des lits d'une part, les index de ruissellement et temps de réponse de sous-bassins d'autre part.

Pour ce qui concerne la situation actuelle, le modèle a ensuite fait l'objet d'une simulation en crue de période de retour centennale, permettant de localiser les principaux secteurs caractérisés par des débordements.

Le modèle a également servi, toujours pour la crue centennale, à simuler l'impact hydraulique de l'ensemble des aménagements de zones industrielles prévus à court et moyen terme sur le bassin.

### 7. Propositions d'aménagements hydrauliques

Le programme d'aménagement finalement proposé comporte les principales actions suivantes :

#### *Restauration et entretien des cours d'eau*

- Nettoyage sélectif du lit mineur.
- Restauration des protections de berges existantes (notamment murs de soutènement).
- Enlèvement des embâcles obstruant le débouché des ponts.

*Stabilisation des profils en long des lits mineurs*

- Réalisation de 4 seuils de stabilisation sur le cours de l'Hyère. Création de seuils plus rudimentaires sur le Nant Forézan.

*Lutte contre les inondations*

- Création de retenues d'écrêtement sur la Mère, l'Albanne, le Belle Eau.
- Endiguement de certains tronçons pour augmenter le débit capable.
- Création d'un chenal de dérivation à partir de la Leysse aval afin d'éviter la submersion de Technolac.
- Abaissement de la crête de seuil sous le pont de la Libération pour permettre le passage de la crue centennale sous la Leysse couverte (Centre de Chambéry).

Pour les futures zones urbaines, création systématique de bassins-tampon afin d'éviter l'augmentation de la pointe de crue des sous-bassins affluents.

**8. Diagnostic hydrobiologique et piscicole**

Ce diagnostic s'est appuyé sur un ensemble d'analyses physico-chimiques (16 stations), sur l'évaluation de populations de macroinvertébrés benthiques (IBG à 8 stations) et sur 8 inventaires piscicoles réalisés avec le concours de la garderie locale du CSP et de la Société de Pêche locale.

De manière générale, les cours d'eau principaux présentent une bonne qualité générale à l'exception du ruisseau de Belle Eau et de l'Erier (exutoires de zones industrielles).

Sur le plan piscicole, les potentialités sont intéressantes mais des problèmes résultent des étiages parfois prononcés et des coupures occasionnées par certains seuils trop hauts pour être franchissables.

Les actions de mise en valeur proposées en conséquence ont concerné :

- la réalisation de 5 passes à poissons au droit des seuils présentant une trop grande dénivelée ;

- la création d'épis latéraux pour délimiter un chenal d'étiage ;
- la création de fenêtres dans la voûte de la partie couverte de la Leysse ;
- l'aménagement de systèmes antipollution sur le Belle Eau et l'Erier.

**9. Mise en valeur du cadre de vie en milieu urbain**

A cet égard l'objectif poursuivi n'a pas été de définir un programme exhaustif d'aménagements mais, plus simplement, de sensibiliser les élus et autres responsables par l'intermédiaire d'une série d'exemples d'actions caractéristiques.

Un ensemble de sites ont tout d'abord été choisis sur les différentes rivières pour leur intérêt en tant que support possible d'actions de mise en valeur.

Ont été notamment analysés dans chaque cas :

- la végétation existante des abords des cours d'eau, les renforcements souhaitables de celle-ci ;
- les pratiques des riverains : déplacements, promenade, pêche... ;
- l'espace disponible pour la création d'aménagements.

Dans une seconde étape ont été définies les actions possibles à réaliser selon une optique de mise en valeur paysagère et d'amélioration du cadre de vie : cheminement piétons, accès à l'eau, espaces paysagers, plantations d'alignement, élagage de la végétation existantes lorsque celle-ci forme un écran trop dense et continu empêchant la vue sur les cours d'eau, mobilier urbain, amélioration de la qualité esthétique des traitements de berges, éventuellement actions sur les façades du bâti riverain.

Ces propositions ont été concrétisées par deux types de documents : extraits cartographiques localisant les principales actions et croquis/photos montages.