

## **NOTE D'AVANCEMENT SUR LE PROJET HISTORISQUE-ARDECHE**

Mars 2000

### **1- Introduction**

Ce projet associe le Service d'Annonce des Crues de la Direction Départementale de l'Équipement de l'Ardèche, le Cemagref de Lyon (Unité de recherche Hydrologie-Hydraulique) et les historiens du CRHIPA (Université Pierre Mendès-France, Grenoble). Il a pour objectif de tester l'intérêt de l'information historique pour une meilleure estimation du risque d'inondation.

#### **1-1- Rappel de l'intérêt scientifique**

Les inondations peuvent être responsables de pertes importantes tant en vies humaines qu'en biens matériels, comme l'ont montré les dernières grandes crues catastrophiques du sud-est de la France. Au-delà des drames humains et des situations de crise, au-delà même des travaux de réparation et de défense engagés, l'impuissance de la collectivité chaque fois constatée lors de la réalisation de tels phénomènes, justifie à elle seule qu'on s'interroge, en amont, sur les outils aujourd'hui disponibles pour prédéterminer le risque.

En matière d'inondation, la plupart des méthodes se basent en général sur l'analyse de chroniques mesurées de débits portant sur les deux ou trois dernières décennies. Or, d'un point de vue statistique, cette information représente un échantillon insuffisant pour estimer de façon fiable les périodes de retour associées aux événements extrêmes. Différentes techniques permettent d'étoffer la collection initiale : l'utilisation de l'information régionale ou des données pluviométriques (méthodes Gradex et Agréee), ou bien encore la prise en compte de l'information historique.

Pour différentes raisons cette mémoire est sous exploitée. La dissémination des informations au sein de multiples organismes et la variété des supports utilisés au cours des décennies pour les consigner nécessitent, en effet, des qualités d'historiens qui font souvent défaut aux personnes chargées habituellement de mener à bien ce type d'enquête. Si, d'autre part, l'évolution de la science hydrologique a permis des progrès dans la mesure et l'analyse des phénomènes extrêmes, ces avancées ont paradoxalement aussi développé chez les hydrologues un sentiment de méfiance vis-à-vis des témoignages relatifs aux crues anciennes.

Ce constat est à l'origine de la présente démarche qui s'est fixée comme objectif de faire de la collecte et de la validation de l'information historique une étape à part entière de la recherche, et ce avant traitement des données par des méthodes statistiques spécifiques.

#### **1-2- Etapes du programme de recherche "Historique-Ardèche"**

##### **Phase 1 : recherche des informations historiques sur les inondations :**

- Etape 1 : confection d'un état général des sources (EGS).
- Etape 2 : collecte des informations historiques pour aboutir à deux documents de synthèse :
  - A - Historique des producteurs de données et de la mesure des phénomènes : contexte général et local (aspects administratif, scientifique et technique)
  - B – Etat des événements survenus dans le bassin de l'Ardèche : phénomènes naturels, aménagements.

### Phase 2 : analyse hydraulique

- Analyse de la cohérence des informations historiques au niveau du bassin et recouplement des différentes sources d'informations.
- Estimation du débit (et de son incertitude) des principales crues par modélisation hydraulique.
- 

### Phase 3 : utilisation des données historiques pour la prédétermination du risque d'inondation :

- Etude de la stationnarité de la population des crues.
- Apport de l'information historique dans la validation du choix de la loi de probabilité à appliquer à la distribution expérimentale.
- Comparaison de l'estimation des probabilités de crue avec ou sans information historique pour apprécier le gain de précision.

## 2- Etat d'avancement

### 2-1- Etat Général des Sources

La première étape de l'enquête Historique consiste en la mise au point d'un Etat Général des Sources (EGS) sur les inondations et l'aménagement de la rivière Ardèche au cours des deux derniers siècles. De la qualité du paysage documentaire ainsi dressé (souci d'exhaustivité et de cohérence) dépend la qualité finale de l'ensemble des analyses et des données produites. L'inventaire des informations historiques a débuté en janvier 1998, après une réunion de mise au point entre les différents partenaires du projet (le 26/01/98, DDE Privas) et une visite de terrain des principales stations hydrométriques (le 23/03/98). Il a donné lieu ensuite à depuis de nombreuses séances de consultation dans les différents fonds d'archives (cf. tableau 1).

Tableau 1 : fonds parcourus

Fonds		Etape 1 - Etat Général des Sources		Etape 2 - Collecte des informations	
		Nombre de cotes référencées	Nombre de jour-personne	Nombre de références extraites	Nombre de jour-personne
Fonds d'archives	Archives Nationales	42	1,5	2	5
	Archives Départementales	98	2	117	7
	Archives Communales	19	1	/	1
Administrations	DDE Ardèche	49	2	360	14
	DIREN Rhône-Alpes	9	0,5	99	2
Fonds Divers	SHF	95	1	93	3
	ENPC	67	1	70	4
	IGA	49	1	185	5
<b>TOTAL</b>		<b>428</b>	<b>10</b>	<b>926</b>	<b>41</b>

Le rapport de première année contient le détail de l'ensemble des sources d'archive répertoriées, avec un commentaire sur les informations disponibles dans chacun des fonds d'archive.

## 2-2- Collecte des informations historiques

### Grille de lecture des informations historiques sur les crues

A partir de l'état des sources, 650 références ayant un intérêt ont été retenues et ont fait l'objet d'une saisie dans une base de données (EndNote). Afin de gérer cette masse importante d'informations, nous nous sommes par ailleurs attachés à définir des mots clés (en italique, dans le tableau 2) qui soient représentatifs de l'ensemble des données recherchées dans l'espace (localisation, étendue) et le temps. La consultation sélective des différentes informations collectées dans le cadre de ce projet *Historique-Ardèche* s'effectue par le biais de requêtes basées sur les mots-clés de la grille de lecture. Le produit des requêtes permet d'accéder au résumé de chaque document, avec la mention de la localisation exacte du document archivé et de l'existence d'une copie éventuelle au Cemagref.

Tableau 2 : Grille de lecture des informations historiques sur les crues

GRILLE DE LECTURE	OBJECTIF
<b>1 – Historique des services en charge de :</b>	
la topographie l'hydrométrie et de l'annonce des crues	Cibler les sources éventuelles d'informations
la météorologie	
la gestion de l'aménagement du territoire (forêt, travaux publics, énergie hydroélectrique)	
<b>2 - Historique des méthodes et matériels de mesure :</b>	
<i>Topographie</i>	Situer spatialement les données historiques
<i>Hydrométrie</i> . Enregistrement des hauteurs d'eau . Estimation des débits ( <i>jaugages</i> ) . Conversion hauteur-débit ( <i>courbe de tarage</i> )	Estimer les incertitudes liées aux pratiques de l'époque
<i>Pluviométrie</i> . Enregistrement des hauteurs d'eau	
<b>3 - Historique des événements du bassin :</b>	
Les aménagements (construction, destruction) . <i>Barrages, ponts, digues</i>	Modélisation hydraulique des crues
. <i>Forêts, urbanisation</i>	Modifications hydrologiques
Les opérations de topographie . <i>Vue en plan, profils en travers, profils en long</i>	Evolution morphologique du lit
L'hydrométrie . <i>Dossiers des stations hydrométriques et limnigraphes</i>	Référencage altimétrique des hauteurs de crue
. <i>Jaugages, barème des débits, courbes de tarage</i>	Modélisation hydraulique
<i>Crues</i> . <i>Relevés de cotes et de débits (hauteur maximale, hauteur journalière, débits maxima, débits journaliers)</i> . <i>Limites de champ d'inondation</i>	
<i>Etiages</i> . <i>Relevés de cotes et de débits</i> . <i>Levés de la ligne d'eau</i>	
<i>Réglementation</i>	Evolution de la prise en compte du risque d'inondation
La pluviométrie . <i>Dossiers des stations pluviométriques</i> . <i>Relevés de précipitations (pluies mensuelles, pluies journalières)</i>	Méthodes d'extrapolation des distributions de crue (Gradex, Agregée)
Climatologie (sécheresse ; périodes froides)	Stationnarité

### Historique des producteurs de données et de la mesure de phénomènes

La plupart des structures administratives en charge de la production de données topographiques, hydrométriques ou météorologiques ont été mises en place au cours du XIXe siècle. Nous avons dressé un historique de ces services, en retraçant les étapes marquantes sur le secteur de l'Ardèche. Par ailleurs, nous avons réuni un certain nombre de textes anciens sur la mesure hydrométrique et les calculs hydrauliques. Ces documents seront exploités pendant l'année 2000 pour établir une note critique sur la mesure et la reconstitution des débits au cours des siècles précédents (XVIIIe au XXe siècle).

### Etude des événements survenus sur le bassin de l'Ardèche

A partir de l'enquête en archives et de la base de données, nous avons pu dresser un premier état chronologique des crues de l'Ardèche. Le Tableau 3 présente 49 événements majeurs répertoriés à la station de Pont de Salavas au cours des deux derniers siècles (station la plus fournie en données historiques). Cette liste pourra encore être complétée pour le XVIIe et XVIIIe siècles, à partir des documents disponibles aux archives départementales de l'Ardèche (série C). A ce jour nous avons comptabilisé une cinquantaine de stations hydrométriques sur la période 1857-1998, certaines n'ont été que temporaires. Enfin nous avons procédé, dans le cadre d'un contrat de vacation de deux mois, à la saisie sur support informatique des relevés hydrométriques de 15 stations du SAC de l'Ardèche pour une période qui s'étend de 1901 à 1964.

Tableau 3 : Crues supérieures à 9 m au Pont de Salavas (Vallon Pont d'Arc)

1508	10 sept. 1857	28-29 sept. 1900	6 oct. 1963
1522	19 sept. 1857	8 oct. 1907	8 oct. 1970
3 sept. 1644	14-15 oct. 1859	16 oct. 1907	29 août 1976
9 sept. 1772	2-5 oct. 1872	déc. 1907	12 sept. 1976
1794	21 oct. 1878	6 déc. 1910	10 nov. 1976
8 sept. 1817	31 déc. 1888	26 juin 1930	23 oct. 1977
18 oct. 1824	21 sept. 1890	8 oct. 1933	8 nov. 1982
9 oct. 1827	17 août 1891	10 nov. 1951	22 sept. 1992
18 oct. 1827	8 oct. 1891	30 sept. 1958	5 oct. 1995
30-31 oct. 1840	17 oct. 1891	20 déc. 1958	13 nov. 1996
20 sept. 1846	21 oct. 1891	4 oct. 1958	
28 sept. 1846	2 nov. 1899	6 oct. 1960	
26 mai 1857	7 nov. 1899	23 oct. 1960	

### **2-3- Analyse hydraulique**

Un premier travail de constitution d'un modèle hydraulique a été entrepris en 1999, à partir de la topographie actuelle (400 profils en travers récents sur support informatique, depuis Pont de Labeaume jusqu'à la confluence avec le Rhône, fournis par le SAC de l'Ardèche). Il a consisté à intégrer les profils existants dans un maillage topographique (MOCAHY), capable de restituer la géométrie de la rivière sous la forme désirée : vue en trois dimensions, interpolation entre deux profils en travers quelconques, exportation sous un fichier au format compatible avec les logiciels de modélisation hydraulique du Cemagref. Il est prévu en 2000 d'incorporer progressivement, en remontant dans le temps, la topographie de la rivière à différentes époques. L'intégration de lignes d'eau lors de crues historiques permettra la reconstitution du débit de ces crues anciennes.

Une collaboration avec des géomorphologues (J.P. Bravard, Université de Lyon) est à l'étude pour l'interprétation des variations dans le temps du profil en long de la rivière et pour délimiter les tronçons hydrauliques homogènes.

### 3- Perspectives

Outre la fin de l'exploitation des données historiques à des fins de reconstitution de grandes séries (cf modélisation hydraulique), nous avons engagé un travail de valorisation de l'information ancienne pour une meilleure culture du risque. Il est prévu, dans le cadre du projet Base-In financé par le Ministère de l'Environnement (2000), de mettre au point une base de données sur les informations anciennes sur les inondations de l'Ardèche. La base contiendra l'ensemble des références documentaires sur l'Ardèche, et un inventaire des événements hydrométéorologiques ayant provoqué des crues sur l'Ardèche depuis le XVIIIe siècle.

Il est prévu par ailleurs, dans le cadre du projet européen Sphere (2000-2002), de réaliser des conférences à l'intention de la population pour les sensibiliser au risque d'inondation et développer la mémoire du risque. Ces exposés exploiteront les informations sur les crues anciennes collectées dans le cadre du projet Historisque-Ardèche. Le projet européen comporte également un volet sur l'exploitation des données historiques pour la prédétermination du risque d'inondation. Plusieurs sites d'étude en France, Espagne et Québec ont été retenus pour la constitution de grandes séries. A ce titre, les études en cours sur l'Ardèche (phase 3 du projet Historisque-Ardèche) seront poursuivies en 2001 et 2002. Il est prévu notamment un volet sur la paléohydrologie (Univ. Israël), par datation des dépôts de sédiments, pour reconstituer une chronologie des crues de l'Ardèche sur plusieurs milliers d'années.