



Valorisation de l'information historique pour la prédétermination du risque d'inondation : application au bassin du Guiers

M. Lang, D. Coeur, C. Lallement, R. Naulet

► To cite this version:

M. Lang, D. Coeur, C. Lallement, R. Naulet. Valorisation de l'information historique pour la prédétermination du risque d'inondation : application au bassin du Guiers. Ingénieries eau-agriculture-territoires, 1998, 16, p. 3 - p. 13. hal-00461752

HAL Id: hal-00461752

<https://hal.science/hal-00461752>

Submitted on 5 Mar 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Valorisation de l'information historique pour la prédétermination du risque d'inondation : application au bassin du Guiers

Michel Lang, Denis Cœur, Christian Lallement, Robin Naulet

Les crues peuvent occasionner des pertes en vies humaines et être responsables de dégâts importants. Les exemples des crues catastrophiques de la dernière décennie en France montrent qu'il est particulièrement important de pouvoir estimer correctement le risque inondation afin d'éviter que de tels événements aient des conséquences humaines et financières aussi lourdes.

La plupart des méthodes de prédétermination du risque d'inondation se basent sur l'analyse statistique des chroniques mesurées de pluies et de débits des dernières décennies. Pour plusieurs raisons, on constate une exploitation insuffisante du patrimoine d'informations historiques existantes sur les inondations. D'une part, la dissémination de ces informations dans de multiples organismes et la variété des supports sur lesquels elles sont consignées nécessitent des compétences d'historien qui font souvent défaut aux personnes chargées de mener à bien l'inventaire des connaissances sur les inondations locales. D'autre part, l'évolution de la science hydrologique a permis des progrès dans la mesure et l'analyse des phénomènes extrêmes, qui induisent une méfiance des hydrologues vis-à-vis des comptes-rendus des crues anciennes.

Or, il apparaît aujourd'hui que la « mémoire » de notre société à l'égard des inondations peut être enrichie, non seulement par des phénomènes intervenus au cours du ^{xx}^{ème} siècle, mais aussi et

surtout par des événements survenus au cours des deux ou trois siècles antérieurs ; ceci sous réserve de se donner les moyens – méthodologiques notamment – de collecter et d'analyser l'information de phénomènes hydrométéorologiques aussi éloignés dans le temps.

L'information historique sur les crues contribue à une meilleure connaissance du phénomène des inondations, et elle participe à l'amélioration des actions contre les inondations, par le développement d'une culture du risque, et une meilleure connaissance des zones à risque (encadré 1). Cœur *et al.* (1999) présentent plus en détail les apports de l'histoire à l'expertise du risque naturel.

La méthodologie *Historisque*

La nouveauté apportée par le projet consiste à associer historiens, archivistes et hydrologues à la collecte et à la critique des données. Ceci permet de remédier à deux écueils classiques dans le domaine de l'étude des crues historiques : un inventaire principalement descriptif et qualitatif ne permettant pas à l'hydrologue d'exploiter statistiquement cette information ; un inventaire hydrologique incomplet faute d'avoir su exploiter la diversité des sources d'archives.

Le projet *Historisque* considère ainsi la phase de mobilisation des données comme un objet de recherche à part entière. De la qualité intrinsèque de cette étape dépend directement la possibilité

**Michel Lang,
Robin Naulet**
Cemagref
3 bis, quai
Chauveau
CP 220
69336 Lyon Cedex
09

Denis Cœur
Université Pierre
Mendès-France
CRHIPA
BP25X
38040 Grenoble
cedex
**Christian
Lallement**
EDF/DTG
Service Ressources
en Eau
21, avenue de
l'Europe
BP41
38040 Grenoble
Cedex 9

Encadré 1

Définitions

« **HISTORISQUE** » : acronyme développé lors de la préparation d'un projet européen, *Historisk*, associant Histoire et étude du Risque d'inondation.

Risque d'inondation : possibilité d'être inondé, sur un secteur donné.

Prévision du risque d'inondation : démarche consistant à prévoir à court terme le risque d'inondation, en terme de hauteur de submersion à une date donnée. Utilisée pour la gestion de crise (alerte, évacuation, secours).

Prédétermination du risque d'inondation : démarche consistant à caractériser le risque d'inondation, en terme de probabilité d'occurrence annuelle (p) ou de période de retour ($T = 1/p$). Utilisée pour l'aménagement du territoire (dimensionnement d'ouvrages, urbanisme).

ensuite pour les hydrologues de mener à bien leurs analyses. C'est sans doute ce qui distingue *Historisk* d'autres travaux utilisant l'information historique comme par exemple les Cartes de localisation probable des avalanches (Cemagref) ou les bases de données sur les risques naturels (RTM).

Le projet est décomposé en trois étapes et s'intéresse à trois aspects liés à l'information historique sur les risques :

- un inventaire des informations historiques sur les inondations, qui permet de disposer notamment d'une liste des plus fortes cotes de crues connues depuis le XVIII^{ème} siècle ;
- un guide-inventaire des sources d'archives relatives aux inondations, qui dresse l'état des lieux des sources d'information ;
- une critique hydrologique des données historiques et leur exploitation pour une meilleure prédétermination du risque d'inondation, à partir d'une reconstitution du débit des principales crues historiques et de leur intégration dans le processus d'estimation des probabilités de crue.

■ ***Inventaire des informations historiques sur les inondations***

Les données souhaitées par les hydrologues concernent : l'historique des travaux d'entretien sur le lit de la rivière ; l'historique des travaux d'aménagement du bassin versant, suffisamment impor-

tants pour avoir une incidence hydraulique sur les écoulements ; l'historique des niveaux d'inondations au droit des stations hydrométriques existantes et sur le reste de la rivière ; et un inventaire des documents existants sur les crues historiques : cartes de champs d'inondations, dégâts occasionnés, description du phénomène météorologique et hydraulique.

Les historiens et les archivistes commencent par dresser un état général des sources. Cette étape préliminaire est essentielle étant donnée la grande dispersion des sources d'information tant actuelles que passées en matière hydraulique : pièces imprimées et manuscrites versées dans les fonds d'archives publiques ou des bibliothèques, mais aussi documents conservés au sein des administrations ou des établissements publics.

Une fois cet état dressé, le travail de collation des données proprement dit débute. Les hydrologues sélectionnent et exploitent les documents les plus intéressants (thème du document, date de l'événement), et un travail complémentaire entre hydrologues et historiens permet de recouper les informations à partir d'autres sources de documents.

■ ***Mise au point d'un guide-inventaire des sources d'archives sur les inondations***

Outre la collecte des données à l'usage des hydrologues, les historiens entendent de leur côté utiliser ce terrain d'enquête pour avancer dans la mise au point du guide-inventaire des sources d'archives disponibles sur les inondations : types d'informations disponibles avec exemples à l'appui, importance quantitative et qualitative des données, moyens existants actuellement pour les repérer ou les exploiter. Le but d'un tel document est de préparer l'intégration de l'information à l'intérieur de bases de données. Ce travail peut bénéficier ici de l'étroite collaboration avec les professionnels de l'archive. À terme ce type de guide fournit un nouvel outil d'investigation adaptable à la plupart des rivières, à l'exception de petits cours d'eau en zone non habitée n'ayant fait l'objet d'aucun aménagement.

■ ***Critique et exploitation des données hydrologiques***

Un premier travail consiste à critiquer les don-



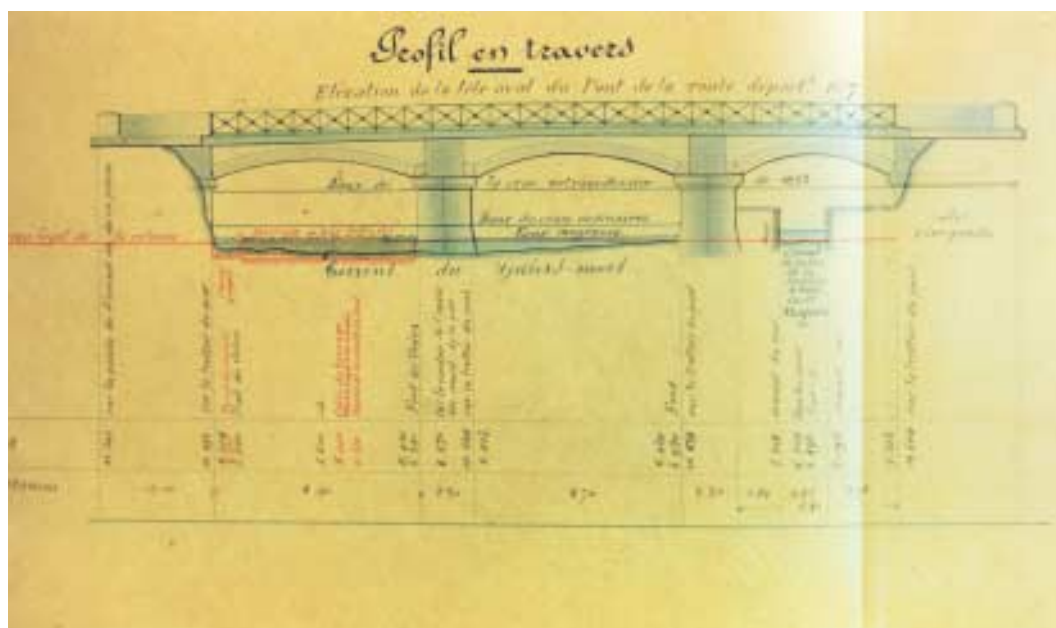
Archives départementales de l'Isère

▲ Photo 1. – Le Guiers au passage des Échelles (1821).



Archives départementales de l'Isère

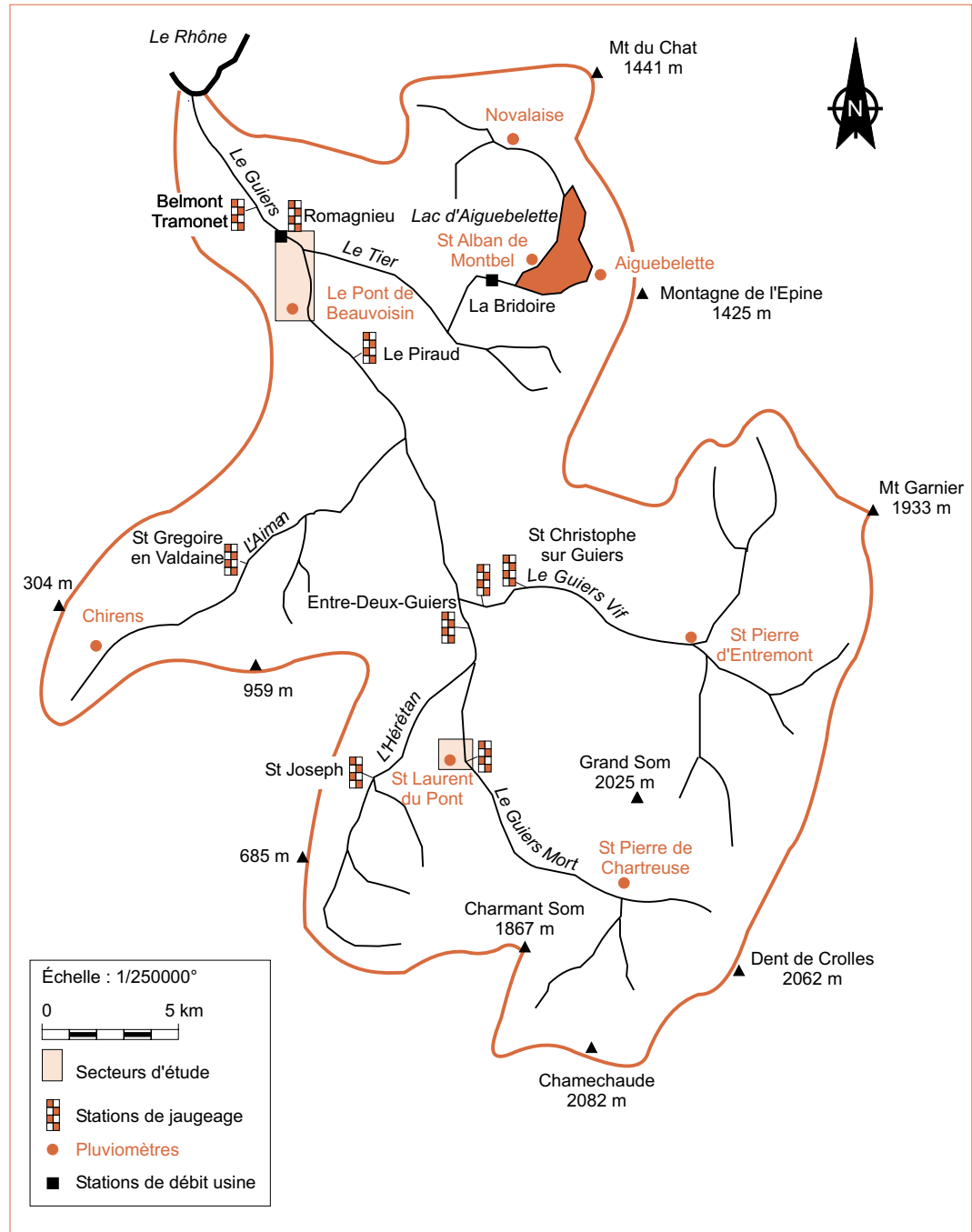
▲ Photo 2. – Indication de la crue du Guiers de juin 1875 à Pont-de-Beauvoisin.



Archives départementales de l'Isère

▲ Photo 3. – Indication de la crue du Guiers de 1852 à Saint-Laurent-du-Pont, profil de 1885.

Figure 1. – Bassin versant du Guiers.



nées et à les valider par une analyse de la cohérence des informations sur l'ensemble du bassin versant. Le recoupement des informations historiques par plusieurs sources d'archives permet également une première critique des données. À un niveau plus fin, il est proposé en différents

points de la rivière de reconstituer le débit des crues historiques, à l'aide de l'information des niveaux les plus hauts atteints par la rivière et d'une étude hydraulique. La conversion du niveau historique d'inondation en débit s'effectue d'après un modèle hydraulique étalonné à l'aide de crues

récentes et modifié en fonction de la topographie de l'époque (lit mineur et lit majeur). Compte tenu de la difficulté à apprécier les pertes de charge hydraulique (actuelles et du passé), il est préférable de réaliser ce type d'étude à proximité d'un contrôle hydraulique stable et sur un secteur suffisamment étendu pour reconstituer une ligne d'eau (cf. *Exemple de reconstitution du débit de la crue...*).

Une fois achevé ce travail de reconstitution du débit des crues historiques, les hydrologues utilisent des méthodes fréquentielles permettant de réestimer les probabilités de crue, à partir de cette information complémentaire. Ils ne conservent que les crues historiques supérieures à un seuil de « célébrité », de façon à garantir l'exhaustivité de l'échantillon des crues historiques et être ainsi certain de n'avoir oublié aucune crue supérieure à ce seuil. Une analyse de la stationnarité de la série constituée est effectuée, avec la mise en relation d'éventuelles ruptures ou dérives avec un changement climatique ou une action anthropique.

D'une façon générale, on peut indiquer que la difficulté principale des méthodes fréquentielles réside dans la nécessaire extrapolation des lois de probabilité utilisées, du domaine des fréquences observées vers les événements exceptionnels. L'information historique permet de valider partiellement l'extrapolation de la distribution, au même titre que l'information régionale des crues ou l'information pluviométrique (méthodes du Gradex ou Agrege, CFGB, 1994).

Plus d'une dizaine d'auteurs, dont les travaux sont résumés par Lang *et al.* (1998), Ouarda *et al.* (1998), se sont intéressés au gain de précision obtenu à l'aide de l'information historique. Parmi les deux facteurs opposés qui agissent sur l'incertitude d'estimation des probabilités de crue :

- l'apport de l'information historique permet d'augmenter la taille de l'échantillon et ainsi d'améliorer l'estimation,
- la valeur du débit des crues historiques est connue avec une moins bonne précision que les crues récentes, ce qui détériore la qualité de l'estimation,

les auteurs concluent tous que l'information historique est intéressante. Il faut évidemment res-

Fonds	Total	Consultées	Prioritaires
Archives communales	11	4	0
Archives départementales de l'Isère	132	128	73
Archives départementales de la Savoie	124	63	53
Archives nationales	31	23	23
Bibliothèque municipale de Grenoble	12	0	7
Total	310	218	156

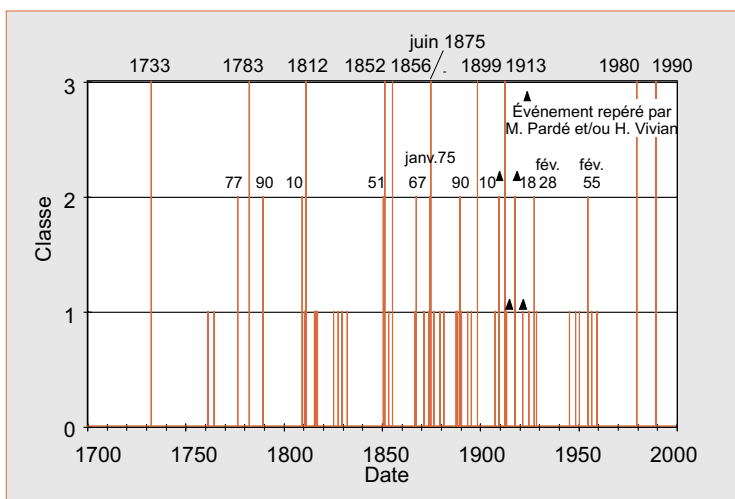
ter dans des limites raisonnables d'incertitude dans la reconstitution des débits. À titre d'exemple, si la période historique couvre un siècle et si l'échantillon historique n'est composé que d'une seule crue, l'estimation des probabilités de crue est améliorée par cette nouvelle information, tant que l'incertitude relative sur le débit de cette crue historique ne dépasse pas 50 %.

▲ Tableau 1. – Cotes d'archives consultées.

Le bassin du Guiers

La démarche *Historique* a été initiée en 1996 sur le Guiers, dans le cadre d'un financement du Pôle Grenoblois d'études et de recherche pour la prévention des risques naturels. Ce bassin a été choisi parce qu'il dispose d'un réseau de mesure hydro-métrique de bonne qualité et que l'information historique était réputée abondante aux XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles. Cette rivière constituait en effet l'ancienne frontière entre la France et la Savoie, et a fait l'objet au XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècle de nombreux rapports pour fixer les limites entre les deux territoires.

Figure 2. – Classement qualitatif des crues historiques du Guiers.



Un rapport d'étude détaillé (Lang *et al.*, 1998) présente l'application de la méthodologie *Historique* au bassin du Guiers. Nous donnons ici les principaux résultats de cette étude.

■ *Inventaire des informations historiques sur les inondations du Guiers*

Description du bassin

Le Guiers fait partie, avec le Fier et la Leysse, des principaux affluents préalpins du Rhône supérieur. Son bassin versant (figure 1), au droit de sa confluence avec le Rhône, a une superficie de 617 km². Dans sa partie supérieure, le Guiers comporte deux branches, le Guiers-Vif et le Guiers-Mort, à très forte déclivité (plusieurs dizaines de mètres par km) qui traversent presque perpendiculairement les alignements karstifiés de la Chartreuse. Les plus hauts sommets du bassin du Guiers sont Chamechaude (2082 m), la Dent de Crolles (2062 m) et le Grand Som (2025 m). Les deux Guiers se réunissent aux Échelles dans la plaine de Saint-Laurent-du-Pont, avec une pente de l'ordre de 2 à 2,5 m par km jusqu'à sa confluence avec le Rhône, à une altitude de 210 m.

Inventaire des sources d'archives

Le tableau 1 fait le point général des cotes d'archives retenues et consultées. La colonne Prioritaires précise le nombre des références prioritaires à savoir celles du service hydraulique, des Grandes forces hydrauliques, des plans de projet, des cartes topographiques, de l'hydrologie, de la météorologie, des calamités, des barrages, des ponts et des digues. Ces documents nous renseignent directement sur tel ou tel aménagement ou événement météorologique.

Chronologie qualitative des crues du Guiers

La mise au point d'un inventaire chronologique des crues est une étape déterminante dans le déroulement de la recherche *Historique*. C'est à partir de lui, en effet, que peut s'opérer par la suite le choix des événements extrêmes sur lesquels se développeront des analyses plus poussées de reconstitution de débits.

Trois classes d'événements ont été définies à partir de la nature et de l'importance des dégâts :

– classe 1, événements faibles à moyens : cours affecté en partie ou totalement ; quelques mètres linéaires d'ouvrages touchés ; inondation possible de certains secteurs ;

– classe 2, événements grands à très grands : cours affecté totalement ; berges submergées en plusieurs endroits ; destruction des infrastructures – digues, routes –, qui dépasse la centaine de mètres, piles et culées des ponts attaquées ou surcreusées, zones inondées, indices de transports solides importants ;

– classe 3, événements exceptionnels : ensemble du cours touché, infrastructures détruites sur plusieurs centaines de mètres, ponts emportés, zones inondées très importantes, témoignages d'une importante transformation de la morphologie fluviale.

Nous avons répertorié, entre la seconde moitié du XVIII^{ème} et le milieu du XX^{ème} siècle, huit événements exceptionnels de classe 3, onze de classe 2, trente-cinq de classe 1 (figure 2). Certains correspondent à des épisodes pluvieux bien connus par ailleurs, d'autres semblent plus spécifiques au bassin du Guiers. Nous retrouvons ainsi douze dates déjà pointées par M. Pardé (1925) au début du siècle avec notamment sept des huit événements de classe 3 ; ce dernier ne relevant pas la crue de juin 1875. Il classe par ailleurs la crue d'août 1851 au-dessus de celle de 1852, alors que selon les témoignages d'archives, elle apparaît moins destructrice. À l'inverse, il enregistre quatre épisodes non identifiés par l'enquête *Historique* (1910, 1914, 1918, 1922) dont deux (1910, 1918) sont confirmés par les travaux d'Huguette Vivian (1977). Il faut sans doute relier cela aux difficultés que nous avons rencontrées dans la mobilisation de la documentation du XX^{ème} siècle (archives non classées ou perdues).

Aménagement du Guiers

À l'instar des autres rivières alpines, le Guiers connaît une transformation géomorphologique importante entre le XVII^{ème} et le XIX^{ème} siècle. Ces changements trouvent leur origine dans les conditions hydrologiques nouvelles inaugurées par la période dite du Petit Age Glaciaire (Grove, 1987 ; Bravard, 1989). Les témoignages confirment l'importance du transfert amont-aval des sédiments dont l'exhaussement du profil en long et le développement d'un lit en tresse ou à méandre sont les conséquences (Bravard et Peiry, 1993). À partir du milieu du XIX^{ème} siècle, le retournement climatique et les aménagements plus réguliers du cours d'eau (digues, seuils) tendent à renverser la tendance. Comprise à l'intérieur d'un

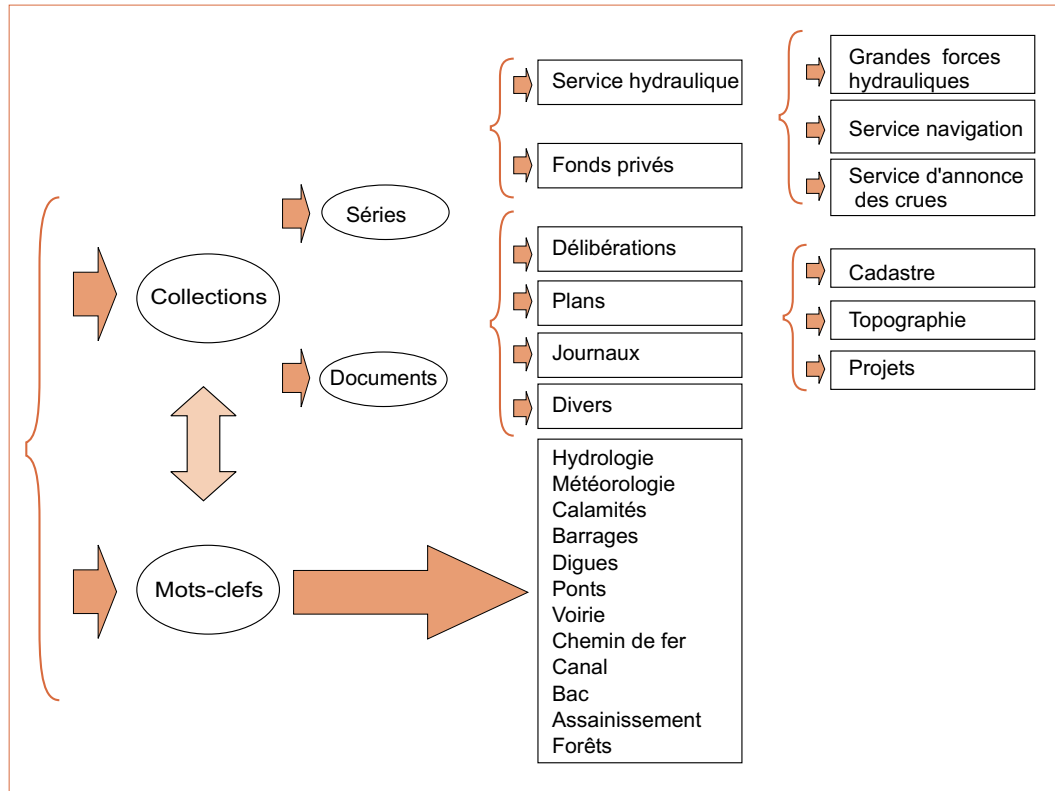


Figure 3. – Organigramme du guide-inventaire.

chenal unique et régularisé, la rivière abaisse peu à peu son profil fragilisant du coup les ouvrages de protection.

Le détail des travaux d'aménagement du Guiers diffère assez nettement d'un secteur à l'autre.

Sur le Guiers-Mort, les premiers travaux importants de calibrage du torrent sont engagés après les crues destructrices des années 1850, notamment au niveau de Saint-Laurent-du-Pont. À partir des années 1890, les travaux se portent plus en aval après le constat fait de l'exhaussement général du lit dans ce secteur. Les travaux d'endiguement continu sont engagés seulement après la première Guerre Mondiale avec la mise en place d'une association syndicale des propriétaires riverains.

Sur le Guiers-Vif, on constate dès la première moitié du XVIII^{ème} siècle, un méandrement du lit, qui attaque la rive droite sur la communauté de Saint-Christophe-la-Grotte, et la rive gauche au niveau du pont des Échelles, avec plusieurs destructions de cet ouvrage (travaux à partir des an-

nées 1730). Les ingénieurs français et italiens se coordonnent dès le milieu du siècle pour préserver ce point de franchissement du cours d'eau. Un projet d'endiguement continu depuis le pont Saint-Martin est envisagé sous le Premier Empire (1810), mais ne sera jamais réalisé. Dans les années qui suivirent le rattachement de la Savoie à la France (1860), la ligne des ouvrages situés à l'amont et à l'aval du pont des Échelles et d'Entre-Deux-Guiers est achevée.

Sur le Guiers, les fluctuations de la rivière entre Romagnieu et Saint-Genix ont entraîné les aménagements les plus importants. Les témoignages font remonter ici le travail d'érosion et d'alluvionnement du Guiers, avec d'importants déplacements latéraux du lit, à la seconde moitié du XVII^{ème} siècle. À partir des années 1670, le Guiers installe son lit très largement côté français. Le traité de 1760 pose les principes de la nouvelle définition naturelle de la frontière sur la rivière et propose un plan de recalibrage complet depuis Romagnieu jusqu'à la confluence avec le Rhône-Rive gauche, les Français achèvent leurs ouvrages

au début des années 1780. Rien n'est véritablement réalisé côté Savoie avant les années 1790. Ce décalage n'est pas sans conséquence pour la rive opposée. L'endiguement continu et régulier des deux rives est engagé dans les années 1820 (projet 1821-1824). À partir des années 1850, on constate un enfoncement régulier du lit dans ce secteur et en remontant par-delà le Pont-de-Beauvoisin (nouveaux travaux en amont de Saint-Genix dans les années 1900). Le dernier grand programme de recalibrage de l'ensemble du cours du Guiers est engagé au milieu des années 1950 (arrêté ministériel de novembre 1952).

■ Guide-inventaire des sources d'archives sur les inondations du Guiers

L'enquête sur le Guiers s'est opérée à l'intérieur de trois grands ensembles d'archives : archives communales (AC), archives départementales (AD) – de loin les plus importantes –, et archives nationales (AN). Le repérage des documents se fait en général à partir des inventaires mis au point par les services en charge de leur conservation. La recherche s'effectue alors soit par l'intermédiaire d'un index, quand il existe, soit directement à partir de la table des matières de l'inventaire, correspondant au cadre de classement du fonds. Une première version du guide-inventaire a été réalisée, au vu des documents collectés sur le Guiers, en accédant aux différentes sources d'archives (figure 3), soit par type de collection, soit par mot-clef (Lang *et al.*, 1998, 17-23). Ce classement fait explicitement référence à une nomenclature stan-

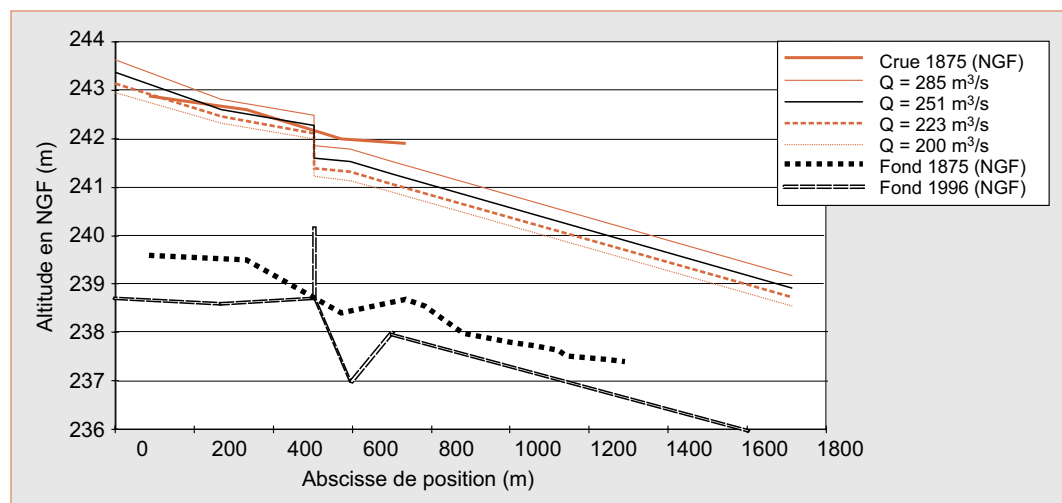
dardisée des archives françaises, organisée suivant des numéros de séries.

Accès par collection

Un certain nombre de séries d'archives ou de types de documents constitue des ensembles suffisamment homogènes au regard de la thématique – qualité et quantité d'informations –, pour qu'ils puissent être abordés de manière systématique. Les documents anciens des services départementaux de l'État (service hydraulique des Ponts et Chaussées ; service des Grandes forces hydrauliques,...) font l'objet d'un classement spécifique (série F10 et F14 aux AN ; séries C, S, et W aux AD).

Les documents communaux restent en général en mairie (série OO pour les Travaux Publics). Ils ont pu parfois être versés dans les fonds départementaux (série E). Les fonds de la préfecture et des Ponts et Chaussées conservent de nombreux documents relatifs à l'administration communale (série O). Par ailleurs, un certain nombre de particuliers ont versé, dans les fonds d'archives publiques, des documents d'un intérêt parfois capital. En matière d'hydraulique et d'aménagement fluvial, on s'intéressera par exemple aux collections provenant d'anciens ingénieurs des Ponts et Chaussées (série J aux AD ; série AP aux AN). Certaines bibliothèques publiques ont également des fonds historiques importants constitués notamment au XIX^{ème} siècle par d'importantes donations privées. Citons pour notre propos le fonds Maurice Pardé, de l'Institut de géographie

Figure 4. – Profil en long de la ligne d'eau de la crue de juin 1875 et de crues de référence, à Pont de Beauvoisin.



alpine (Grenoble), collection incontournable pour qui s'intéresse au régime des rivières françaises et étrangères.

Les documents planimétriques font en général l'objet d'un classement spécifique : couverture cadastrale (série P aux AD), plans de projets d'aménagement (série Fi aux AD ; séries CP et NN aux AN). Notons enfin que le dépouillement des journaux locaux permet un bon repérage chronologique des événements majeurs.

Accès par mots-clés

À l'intérieur des collections d'archives, le travail de repérage des données peut s'opérer à partir d'une série de mots-clés, habituellement repris par les archivistes dans les inventaires. Nous avons retenu à ce jour les termes génériques suivants : hydrologie, météorologie (séries S, W), calamités (séries S, W, M), barrages (séries C, S, W ; série F10), digues (séries C, S, W ; séries F10, F14), ponts-voiries (séries S, W), chemin de fer-canal-bac, assainissement, forêts (séries B, C, P ; et archives de l'ONF).

■ Exemple de reconstitution du débit de la crue de 1875 du Guiers à Pont-de-Beauvoisin

D'après la chronologie qualitative des crues du Guiers (figure 2), la crue de juin 1875 fait partie des 10 événements hydrologiques les plus forts sur la période du XVIII^{ème} au XX^{ème} siècle. Nous exploitons le règlement d'eau du 21 octobre 1875, qui concerne le projet de construction d'un barrage pour les établissements Chevalier. Ce projet de barrage (jamais réalisé) était situé à 465 m en aval du pont de Pont-de-Beauvoisin. Le dossier comprend une vue en plan, un profil en long et six profils en travers.

La figure 4 représente le secteur du pont de Pont-de-Beauvoisin, avec le fond du lit en 1875 et aujourd'hui, et les lignes d'eau de la crue de juin 1875, et de différentes crues de projet. On peut considérer que le fond actuel est 40 cm plus bas qu'au XIX^{ème} siècle, avec aujourd'hui l'existence d'un seuil (abscisse 500 m). Ces considérations nous amènent à dire que la ligne d'eau réactualisée de 1875 (abaissée de 40 cm en aval du seuil existant) se situe entre les limites des courbes de remous correspondant à $Q = 251$ et $Q = 285$ m³/s. D'où une première fourchette d'estimation du débit (en m³/s) de la crue de Juin

1875 : [251 ; 285].

Or, le règlement d'eau de l'époque fait état d'une estimation du débit de cette crue à 400 m³/s. La différence d'estimation provient de deux hypothèses différentes sur les pertes de charge (respectivement 25 et 35 pour le coefficient de Strickler K). Nous ne disposons pas de ligne d'eau observée permettant de caler la valeur du coefficient K. Celle de la crue de juin 1875, figurant dans le règlement d'eau, est peu exploitable, en raison de l'étendue limitée du tronçon représenté (1300m) et du doute qui subsiste sur cette information. Il est vraisemblable que l'ingénieur de l'époque ne disposait du niveau de la crue de juin 1875 qu'en une seule section, et qu'il a calculé lui-même la ligne d'eau aux autres points, en utilisant son hypothèse $K = 35$.

D'un point de vue hydrologique, notre fourchette d'estimation du débit situe la crue de Juin 1875 dans la gamme de période de retour [5 ans ; 10 ans], alors que l'estimation de 400 m³/s conduit à une période de retour de 50 ans, plus en accord avec la chronologie qualitative des crues du Guiers, où l'événement de juin 1875 est un des 10 plus forts sur 300 ans. Une critique plus précise nécessiterait l'obtention d'un échantillon de plusieurs crues historiques, de façon à mieux apprécier la fréquence empirique des différentes crues.

Cet exemple montre la façon dont peut être exploité un dossier ancien comprenant des informations topographiques sur le lit de la rivière et des relevés de cotes de crues historiques. Il est souhaitable de disposer de ce type d'information sur un large secteur, de façon à pouvoir critiquer les estimations de débit à partir d'une ligne d'eau de crue reconstituée sur tout un tronçon hydraulique (plusieurs kilomètres).

Conclusion

■ Apports méthodologiques

Au terme des deux années d'étude, il a été possible de dépouiller plus de 70 % des 310 cotes d'archives disponibles. On note une forte hétérogénéité des fonds, avec paradoxalement moins d'éléments pour la première moitié du XX^{ème} siècle que pour les deux siècles précédents. Une chronologie qualitative des crues du Guiers, en dis-

tinguant trois classes d'événements, a permis de mettre en évidence les dix plus forts événements connus depuis la seconde moitié du XVIII^{ème} siècle. Un premier guide-inventaire des sources d'archives a été mis au point, avec un accès par type de collection ou par mot-clef. Il facilite la recherche d'informations, en indiquant quelles sources d'archives sont susceptibles de contenir des renseignements sur un thème particulier lié aux inondations.

Enfin, une première illustration de la méthodologie *Historique* a été présentée au travers de la reconstitution du débit de la crue de juin 1875 du Guiers à Pont-de-Beauvoisin.

■ *Difficultés rencontrées*

Les aléas de l'histoire ont occasionné une hétérogénéité dans l'organisation des services hydrométriques. Si globalement, on note, depuis la mise en place des différentes administrations au XIX^{ème} siècle, une amélioration continue dans la connaissance des phénomènes naturels, il faut mentionner une spécificité de la période 1914-1945. À l'issue du premier conflit mondial, la France est trop profondément éprouvée pour maintenir des réseaux hydrométriques d'intérêt général. La reprise de l'exploitation des stations n'a lieu qu'après la seconde guerre mondiale, grâce aux réseaux hydrométriques d'EDF, des circonscriptions électriques, puis dans les années 60 de ceux des SRAE et des SHC.

La perte des documents joue également un rôle dans la disponibilité des données. S'il est compréhensible qu'une partie des documents anciens de la période 1700-1850 ait été perdue ou endommagée, il faut constater que cette « érosion » du fonds disponible concerne également les documents plus récents, au gré de réorganisations administratives.

Sur le bassin du Guiers, le fonds des archives des Grandes forces hydrauliques n'a pas pu être retrouvé, vraisemblablement en raison de perte de documents. Le fonds des archives communales de Pont-de-Beauvoisin (Savoie) a par ailleurs été détruit, suite à un incendie. La période 1914-1945 s'avère assez pauvre en documents, du fait

du contexte administratif évoqué plus haut, et de l'absence d'enjeu fort sur la rivière du Guiers (pas d'annonce des crues ; pas de site urbain régulièrement inondé). De plus, toute une part d'archives, versées récemment par la DDE au Service Départemental des Archives de l'Isère, n'a pu être parcourue dans le détail, dans les délais de cette étude.

■ *Perspectives*

En raison de la quantité importante d'informations à collecter sur le Guiers, il n'a pas été possible d'exploiter tous les plans cotés disponibles. Il est prévu de faire le point des dix événements hydrologiques les plus forts mis en évidence dans la série chronologique (figure 2) et de reconstituer le débit de ces crues. L'objectif est d'exploiter cette série de dix crues historiques à partir d'un échantillon mixte, sur la période continue [1960 ; 2000] et la période historique XVIII^{ème}-XX^{ème} siècle, en ré-estimant les probabilités de crue.

L'analyse qualitative des changements intervenus sur le lit du Guiers depuis le XVIII^{ème} siècle (*cf. Inventaire des informations historiques...*) mériterait d'être interprétée dans le cadre d'une étude géomorphologique de la rivière, pour analyser les phénomènes de transport solide et comprendre les interactions entre les aménagements de la rivière (endiguements ; barrages ; prélèvements de matériaux,...) et les conséquences sur le lit (enfouissement ; dépôts ; divagation,...).

À l'expérience, le choix du bassin du Guiers a révélé des lacunes dans l'information disponible sur la première moitié du XX^{ème} siècle. La démarche *Historique* a alors été reprise en 1998 et 1999 pour deux autres rivières, l'Ardèche et l'Isère, où la continuité des observations hydrométriques est garantie. En effet, ces deux rivières présentent l'intérêt de disposer d'un Service d'Annonce des Crues depuis le siècle dernier, avec par ailleurs des informations pluviométriques qui peuvent être exploitées pour l'analyse spatiale des événements météorologiques.

On peut enfin mentionner une expérience analogue sur l'étude historique des avalanches (Cœur *et al.*, 1998). □

Résumé

La collaboration entre historiens, archivistes et hydrologues permet de valoriser l'information historique sur les inondations, et ainsi de mieux estimer le risque d'inondation. Cette démarche *Historisque* a été initiée en 1996 sur le bassin du Guiers, qui présente l'intérêt d'être bien documenté sur la période du XVIII^{ème} au XIX^{ème} siècle. Cette rivière constituait en effet l'ancienne frontière entre la France et la Savoie, et a fait l'objet au XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècle de nombreux rapports pour fixer les limites entre les deux territoires. Il a été possible, à partir du dépouillement de plus de 200 actes d'archives, de dresser une chronologie qualitative des crues depuis la seconde moitié du XVIII^{ème} siècle, de proposer un guide-inventaire des sources d'archives sur les inondations, et d'illustrer la méthodologie *Historisque* au travers de la reconstitution du débit de la crue de juin 1875 du Guiers à Pont-de-Beauvoisin.

Abstract

Collaboration between historians, archivists and hydrologists can provide a significant improvement in the field of flood hazard studies, by using historical information about floods. This *Historisk* methodology was first applied in 1996 on river Guiers, which has a good historical information during the 18th and 19th centuries. This river was the old borderline between France and Savoy, and so many reports are available and concern the boundaries of the two areas.

The analysis of more than two hundred archives allows the qualitative collection of the most important floods since the second part of the 18th century, and the establishment of a guide, which presents the different archive sources about floods. An example of the *Historisk* methodology is carried out by estimating the discharge of the 1875 flood on river Guiers at Pont-de-Beauvoisin.

Bibliographie

- BRAVARD, J.-P., 1989. La métamorphose des rivières des Alpes françaises à la fin du Moyen Age et à l'Epoque Moderne, *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, n° 25, 145-157.
- BRAVARD, J.-P., PEIRY, J.-L., 1993. La disparition du tressage fluvial dans les Alpes françaises sous l'effet de l'aménagement des cours d'eau, *Zeitschrift Geomorphologie*, S.B. 88, 67-79.
- CFGB, 1994. Les crues de projet des barrages : méthode du GRADEX, Design Flood Determination by the Gradex Method - 18^e Congrès CIGB-ICOLD n° 2, nov., *Bulletin du Comité Français des Grands Barrages*, 96 p.
- CCEUR, D., BURNET, R., STRAZZERI, D., 1998. *Histoval : intégration de l'information historique dans un système de gestion de base de données sur les avalanches* - Pôle Grenoblois Risques Naturels, Cemagref, Grenoble, UPMF Grenoble, Rapport intermédiaire.
- CCEUR, D., LANG, M., NAULET, R., BURNET, R., STRAZZERI, D., 1999. Histoire et connaissance des phénomènes naturels extrêmes, *Ingénierie-EAT*, n° spécial Risques naturels, Cemagref Editions, Antony.
- GROVE, J., 1987. *The Little Ice Age*, London, Methuen.
- LANG, M., CCEUR, D., LALLEMENT, C., NAULET, R., BOUDOU, G., 1998. *Historisque-Guiers : utilisation de l'information historique pour une meilleure définition du risque d'inondation*, Pôle Grenoblois Risques Naturels, Cemagref, Lyon, UPMF Grenoble, EDF/DTG Grenoble, juin, 151 p.
- OUARDA, T., RASMUSSEN, P.-F., BOBEE, B., BERNIER, J., 1998. Utilisation de l'information historique en analyse hydrologique fréquentielle. *Revue des Sciences de l'Eau*, n° spécial, pp. 41-49.
- PARDE, M., 1925. *Le régime du Rhône et de ses affluents ; étude hydrologique*, Institut des Études Rhodaniennes, Lyon, 2 vol.
- VIVIAN, H., 1977. *Averses extensives et crues concomitantes dans l'arc alpin. Étude hydrométéorologique (Annexe de la thèse de doctorat d'État)*, Université Scientifique et Médicale, Grenoble, 40 documents + 4 pl.



Photo C. Nouals