



Claire Combe

Le risque d'inondation à l'amont de Lyon : héritages et réalités contemporaines

Avertissement

Le contenu de ce site relève de la législation française sur la propriété intellectuelle et est la propriété exclusive de l'éditeur.

Les œuvres figurant sur ce site peuvent être consultées et reproduites sur un support papier ou numérique sous réserve qu'elles soient strictement réservées à un usage soit personnel, soit scientifique ou pédagogique excluant toute exploitation commerciale. La reproduction devra obligatoirement mentionner l'éditeur, le nom de la revue, l'auteur et la référence du document.

Toute autre reproduction est interdite sauf accord préalable de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France.



Revues.org est un portail de revues en sciences humaines et sociales développé par le CLEO, Centre pour l'édition électronique ouverte (CNRS, EHESS, UP, UAPV).

Référence électronique

Claire Combe, « Le risque d'inondation à l'amont de Lyon : héritages et réalités contemporaines », *Géocarrefour* [En ligne], Vol. 79/1 | 2004, mis en ligne le 23 août 2007. URL : <http://geocarrefour.revues.org/index555.html>
DOI : en cours d'attribution

Éditeur : Association des amis de la Revue de Géographie de Lyon

<http://geocarrefour.revues.org>

<http://www.revues.org>

Document accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://geocarrefour.revues.org/index555.html>

Ce document est le fac-similé de l'édition papier.

© Géocarrefour

Claire COMBE

Université Lumière Lyon 2
Laboratoire Rhodanien de
Géographie et
d'Environnement
CNRS - UMR 5600
"Environnement-Ville-Société"

Le risque d'inondation à l'amont de Lyon : héritages et réalités contemporaines

RÉSUMÉ

Depuis près de cent cinquante ans, la plaine inondable de Miribel-Jonage, à l'amont immédiat de Lyon, est dévolue à la protection de l'agglomération contre les crues. La croissance urbaine a introduit d'autres logiques de développement qui concurrencent cette vocation originelle. L'essentiel des mesures prévues pour compenser les aménagements et préserver la capacité d'écrêtement a été abandonné et oublié. Les actions humaines ont interagi avec le milieu fluvial et modifié le risque par impact direct et indirect. Récemment, la prise de conscience des dysfonctionnements a conduit à une volonté de mise en valeur globale du site. Mais les gestionnaires sont confrontés au problème de la prise en compte du temps et de l'espace ; seule celle-ci permet une approche globale de la complexité du risque en milieu fluvial.

MOTS-CLÉS

Risque fluvial, temps, espace, interactions, vulnérabilisation.

ABSTRACT

For nearly 150 years, the Miribel-Jonage floodplain, immediately upstream of Lyon, has been devoted to protecting the city from floods. As a result of urban growth, new demands for development have emerged, competing with this original use. Most of the measures designed to compensate for new urban developments and to preserve the flood storage capacity have been abandoned and forgotten. Human intervention has interacted with the fluvial environment and modified the nature of the hazard through direct and indirect impacts. Recently, recognition of such

L'étude du risque d'inondation s'est progressivement élaborée à l'interface nature-société autour du croisement entre aléa et vulnérabilité. L'équation classique s'est d'abord enrichie par la prise en compte de la notion de patrimoine, puis par l'étude de la dialectique entre risque et urbanisation (Chaline et Dubois-Maury, 1994), qui introduit la notion fondamentale d'enjeux et définit le concept de risque urbain. Ce dernier relève par ailleurs d'une démarche unitaire d'explication du risque dans la ville (November, 1994 ; Pigeon, 1996). Les recherches et la gestion des risques naturels s'orientent aujourd'hui vers une approche globale, transversale, voire systémique, suite à la diffusion des outils formalisés en premier par la thermodynamique et la physique quantique. De nouveaux modèles se mettent ainsi en place, qui visent à montrer l'importance des interactions entre le milieu et les sociétés. Les approches comportementalistes et globales s'intéressent aux représentations et à la vulnérabilité en tant que système, qui dépendent des caractéristiques de l'aléa (Burton *et al.*, 1978 ; Thouret et d'Ercole, 1996). L'approche phénoménologique, quant à elle, étudie l'impact des actions humaines sur le risque et son aggravation, à partir d'une étude de l'endommagement pris en tant que matérialisation du risque (Pigeon, 1994). Mais la dynamique du milieu reste peu prise en compte, et le risque fluvial n'est pas encore étudié dans toute sa profondeur temporelle. L'apport des crues historiques ne concerne pour l'instant que l'étude statistique de l'aléa, la prise en compte de crues de référence et la compréhension du phénomène d'inondation au regard des héritages géomorphologiques (Garry *et al.*, 2002). Le risque d'inondation est ainsi analysé le plus souvent à un instant *t*, en fonction d'un aléa donné, sur des chenaux considérés comme stables. Or, selon l'expression d'Elisée Reclus, "le temps modifie incessamment l'espace" (Reclus, 1905).

Le concept classique d'aléa, basé sur l'hydrologie, s'enrichit en effet d'une mise en perspective dans le temps et dans l'espace, grâce aux travaux récents de la géomorphologie dynamique et de la géoarchéologie fluviale (Bravard et Salvador, 1999 ; Bravard, 2004). L'apport essentiel de ces approches est l'abandon de l'idée de stabilité, et même d'équilibre dynamique, au profit des notions fondamentales de réversibilité et de mobilité, introduites par le concept intégrateur d'hydrosystème fluvial (Roux, 1982 ; Amoros et Petts, 1993 ; Bravard et Petit, 1997) et la notion de métamorphose fluviale (Schumm, 1977). La théorie de l'auto-organisation critique, que A. Dauphiné suggère d'appliquer à l'étude des risques (Dauphiné, 2001), relève elle aussi de la prise en compte des dynamiques. Les outils de la systémique et le jeu d'emboîtement d'échelles permettent d'approcher, de décrire et de comprendre la complexité du système fluvial.

Notre approche, qui prend acte de l'extrême complexité du risque en milieu fluvial urbain et périurbain, vise à étendre la prise en compte de la variabilité spatio-temporelle à l'ensemble des dynamiques qui composent le risque. Il s'agit d'appliquer les concepts dynamiques issus de la géomorphologie fluviale à l'étude du système risque et de ses composantes, qui sont autant de sous-systèmes en interaction (Combe, 2002). Autrement dit, nous proposons d'étudier en quoi les dynamiques du milieu, de l'hydrologie, de l'occupation du territoire, de l'endommagement et des perceptions du risque, mises en œuvre dans la durée et étudiées selon différents pas de temps, modifient l'aléa et/ou la vulnérabilité, et contribuent à façonner et à faire évoluer la structure spatiale du risque.

La tendance est donc aujourd'hui à une approche globale du risque pris en tant que système, qu'on cherche à gérer à l'échelle du bassin versant. En ce sens, l'étude globale pour une stratégie de réduction des risques dus aux crues du Rhône, actuellement en cours, réaffirme le rôle essentiel des champs d'inondation, trop longtemps oublié au profit de l'occupation des zones inondables. Dans ce contexte, la plaine d'inondation de Miribel-Jonage est stratégique puisqu'elle se trouve à l'amont immédiat de Lyon. La croissance urbaine introduit d'autres logiques de développement qui concurrencent la vocation originelle de champ d'expansion des crues. Avec le développement de l'agglomération, ce vaste espace dévolu à la protection de la ville contre les inondations a accueilli d'autres fonctions et il a été progressivement aménagé. L'essentiel des mesures prévues pour compenser les aménagements et préserver la capacité d'écrêtement a été abandonné et oublié. L'urbanisation et les actions humaines qu'elle engendre en lit mineur et en lit majeur interagissent très probablement avec l'hydrosystème et le risque. Le milieu fluvial, très réactif du fait de la pente et du calibre des matériaux, s'ajuste en effet aux perturbations anthropiques directes et indirectes. Par ailleurs, lorsque les contraintes fluviales sont moins prégnantes, on observe un processus de "vulnérabilisation"¹ qui modifie et fragilise le système du risque. Nous avançons l'hypothèse que, du fait de ces interactions, l'aléa d'inondation peut évoluer dans le temps et dans l'espace, et agir ainsi sur la vulnérabilité.

UN CHAMP D'INONDATION DÉCLARÉ INTANGIBLE QUI A POURTANT ÉVOLUÉ

Une plaine d'inondation soumise à une forte contrainte fluviale

La plaine du Rhône à l'amont de Lyon était initialement un secteur de tressage marqué par une grande mobilité du fleuve, qui divaguait entre

la Côtère de la Dombes et les Balmes Viennoises. Les crues débordantes, d'allure torrentielle, inondaient un lacis d'îles et de brotteaux dont elles modifiaient la géométrie. L'endiguement du bras le plus septentrional pour les besoins de la navigation, achevé en 1858 et appelé depuis canal de Miribel, a mis un terme aux migrations du fleuve. À la fin du XIX^e s., le canal de dérivation de Jonage est construit au sud du secteur pour la production hydroélectrique. Les deux canaux délimitent depuis l'île de Miribel-Jonage.

L'ensemble est complété en 1937 par le barrage de Jons, qui répartit les débits entre les deux canaux : pour les valeurs inférieures à 680 m³/s, le canal de Miribel reçoit un débit réservé de 30 m³/s, le reste étant dévié dans le canal de Jonage pour alimenter l'usine de Cusset, dont la capacité maximale est de 650 m³/s. Au-delà de 680 m³/s, l'excédent est déversé dans le canal de Miribel. Le régime du Rhône dans la plaine est donc artificiel, et la montée des eaux dans le canal est très rapide (24 à 48 heures), le débit pouvant être multiplié par cinquante (Poinsart, 1992).

Un espace dévolu à la protection de Lyon contre les crues

Si l'endiguement du canal de Miribel fixe un fleuve jusqu'alors très mobile, la contrainte d'inondation n'en est pas pour autant supprimée. Au milieu du XIX^e s., un gradient amont-aval est en effet mis en place dans la gestion des crues : la plaine de Miribel-Jonage doit rester inondable pour réduire le risque dans la traversée de Lyon.

Ce principe est établi suite à la crue catastrophique de 1856, cette dernière ayant fait céder en plusieurs points les digues de la rive gauche du Rhône censées défendre la ville. En réaction à ce traumatisme, les édiles décident la protection définitive de Lyon par un double rempart de quais et de digues insubmersibles, et par la mise en œuvre locale d'une loi fondamentale, votée en 1858, qui établit l'intangibilité du lit majeur à l'amont des grandes villes. Dès lors, la plaine de Miribel-Jonage est dévolue à la protection de Lyon contre les crues. Cette vocation est réaffirmée en 1972 par l'instauration d'un Plan des Surfaces Submersibles (PSS) qui vise à la préservation du champ d'inondation et au maintien du bon écoulement des eaux (SNRS, 1972).

Mais les zones inondables ont-elles effectivement bien été préservées dans cet espace stratégique situé à l'amont immédiat de l'agglomération lyonnaise ? Telle est la question à laquelle nous allons tenter de répondre.

Une évolution notable des zones inondables

La comparaison des cartes des grandes inondations connues permet de mesurer l'évolution du

champ d'expansion des crues ces cent cinquante dernières années (fig. 1 et 2). La crue de 1856 est considérée comme représentative de l'état "naturel" du secteur, puisque à l'époque le canal de Miribel n'était pas encore achevé. Cette crue, la plus grande connue et observée à Lyon, délimite ainsi la plaine d'inondation moderne. La crue centennale de 1928 sert quant à elle de référence au PSS de 1972, toujours en vigueur aujourd'hui. La crue centennale a récemment été modélisée dans la topographie actuelle par la CNR (CNR, 1998). Les résultats de cette étude sont repris dans la procédure de type PPR actuellement en cours sur le Grand Lyon.

Le constat est clair (fig.1) : entre 1856 et nos jours, les zones inondables ont plus que doublé en rive droite du canal de Miribel, de Niévroz à Beynost, tandis qu'on observe une forte contraction du champ d'inondation en rive gauche. La superficie inondée en rive droite par une crue décennale, du type de celle de 1990, atteint à présent celle mise en eau il y a cent cinquante ans par la plus grande crue connue à Lyon ; elle aurait presque doublé pour une crue centennale : la totalité du village de Thil serait aujourd'hui sous les eaux (Combe, 2001).

Par ailleurs, plusieurs études ont prouvé que la capacité d'écrêtement des îles a diminué. Alors que la crue trentennale de 1957 était atténuée de 300 m³/s (Winghart et Chabert, 1965), seulement 20 m³/s ont été gagnés par stockage lors de la crue décennale de 1990 qui est à peine inférieure en débit (CNR *et al.*, 1993). La capacité de stockage est aujourd'hui estimée à 70 m³/s pour une crue centennale (valeurs calculées dans le cadre de l'étude globale pour une stratégie de réduction des risques dus aux crues du Rhône, Territoire Rhône, 2001), et c'est seulement pour une crue millénaire que la valeur de l'écrêtement atteint 320 m³/s (*ibid.*).

Il existe donc un décalage entre d'une part la réalité contemporaine d'une transformation du champ d'inondation et d'une évolution de l'aléa, et d'autre part le principe de gestion initial de 1858 -l'intangibilité du lit majeur - réaffirmé par le PSS de 1972.

PÉRIURBANISATION ET AMÉNAGEMENT : UNE "VULNÉRABILISATION" PAR LES ACTIONS HUMAINES

La modification des zones inondables s'explique en grande partie par l'impact cumulé des actions humaines qui ont accompagné le développement économique et urbain de la plaine.

Le basculement du canal de Miribel et la construction de la digue de Vaulx

Comme on l'a vu, la loi de 1858 interdit toute protection contre les crues à l'amont de Lyon. A chaque inondation, les digues du canal de Miribel

malfunctions has created a desire for a global approach to developing the site. But the different actors are faced with the problems of integrating temporal and spatial dimensions, without which an overall approach to the complexity of flood risks is not possible.

KEY WORDS

Flood hazard, time, space, interactions, vulnerability.

Remerciements

Je tiens à remercier Monsieur Jean-Paul Bravard (Université Lyon 2) pour ses multiples contributions à la réflexion d'ensemble, ainsi que l'équipe du CRENAM (Université Jean Monnet) pour son aide technique en matière de cartographie (SIG). Je remercie également le Service Navigation Rhône Saône, le SEMA de la DIREN Rhône-Alpes, la SEGAPAL, la CNR et les communes de Niévroz, Thil, Beynost, Saint-Maurice-de-Beynost, Miribel et Neyron pour leur disponibilité et la mise à disposition de leurs archives. Cette étude a été réalisée grâce au soutien financier de la Région Rhône-Alpes.

1 - Le terme de vulnérabilisation a été proposé par B. Tamru (2001).

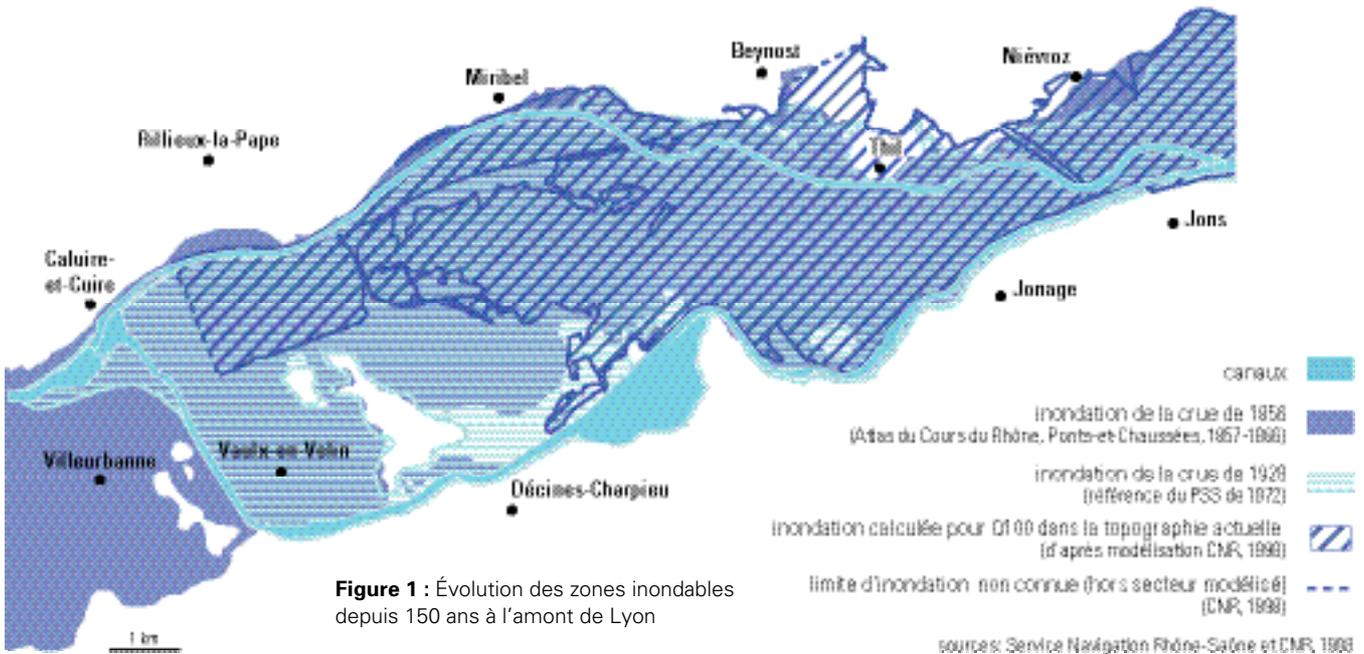


Figure 1 : Évolution des zones inondables depuis 150 ans à l'amont de Lyon

Cruce	Q de pointe amont	Q de pointe aval	Période de retour (années)	Laminage dans la traversée de la plaine	
	Q max est. à Jonz [m ³ /s]	Q max est. au Pont Moraud [m ³ /s]		Réduction de débit (m ³ /s)	% du débit de pointe
mai-juin 1858	-	4 050 ⁽¹⁾	> 100	-	-
déc. 1918	-	4 183 ⁽¹⁾	100	-	-
fév. 1928	-	4 150 ⁽²⁾	100	-	-
nov. 1944	-	4 250 ⁽²⁾	100	-	-
fév. 1957	4 050 ⁽²⁾	3 750 ⁽³⁾	30	300	7,4
fév. 1990	3 270 ⁽⁴⁾	3 250 ⁽⁴⁾	10	20	0,6
mai 1993	-	2 300 ⁽⁵⁾	5	-	-
Q10(*)	3 270 ⁽⁴⁾	3 250 ⁽⁴⁾	10	20 ⁽⁶⁾ / 60 ⁽⁶⁾	0,6 ⁽⁷⁾ / 1,5 ⁽⁸⁾
Q30(*)	3 760 ⁽⁴⁾	3 660 ⁽⁴⁾	30	100	2,7
Q100(*)	4 530 ⁽⁴⁾	4 390 ⁽⁴⁾	100	150 ⁽⁶⁾ / 70 ⁽⁶⁾	3,2 ⁽⁷⁾ / 1,5 ⁽⁸⁾
Q1000(*)	5 800 ⁽⁴⁾	5 500 ⁽⁴⁾	100	300 / 320 ⁽⁶⁾	5,2 / 8 ⁽⁸⁾

(1): Faré, 1842; (2): Service Navigation Rhône-Saône, cellule d'annonce des crues; (3): Winghart et Chabert 1865; (4): CNR, 1999; (5): Terribire Rhône, 2001; (6): SEGAPAL, 1995; (7): EDF LINH de Chabou; (*) Q10=débit décennal ou période de retour 10 ans; Q30=débit trentennal ou période de retour 30 ans; etc.

Figure 2 : Débit de pointe des crues observées et modélisées.

étant submersibles, le débordement devait se faire en rive gauche, d'altitude plus basse que la rive droite, et continuer à emprunter le Vieux Rhône (Winghart et Chabert, 1965). Mais les conditions de mise en eau ont rapidement été perturbées par un phénomène de basculement du canal : le lit s'enfoncé à l'amont d'un point d'inflexion situé à hauteur de Miribel et s'exhausse à l'aval. Cette évolution du profil en long, constatée dès 1872 par l'ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées Girardon, est due à l'augmentation de la compétence du Rhône suite au recouplement des méandres du bras de Miribel par l'endiguement (Bravard, 1985). Ce phénomène a duré environ un

siècle et s'est soldé par un creusement de 4 mètres à l'amont et un exhaussement de 5,5 mètres à l'aval, qui est une zone de dépôt.

Rapidement, les communes de Miribel, de Neyron et de Vaulx-en-Velin se plaignent d'une aggravation des inondations. Afin de favoriser l'écrêtement des crues à l'amont du secteur, la brèche de Thil est créée artificiellement en rive gauche du canal, pour soulager ce dernier d'une partie du débit de crue. A la demande de l'ingénieur H. Girardon en 1877, l'État reconnaît sa responsabilité vis-à-vis des dégâts causés à Vaulx par la crue de 1875, plus importants que ceux de la



Figure 3 : L'île de Miribel-Jonage lors de la crue de 1957

terrible crue de 1856. La digue de Vaulx-en-Velin est donc autorisée et achevée en 1882 (*ibid.*). Ce fut la seule dérogation accordée à la loi de 1858, strictement respectée jusqu'au milieu du XX^e s.

Développement périurbain et mesures compensatoires : vers une perte de mémoire ?

La fin des années 1950 marque un tournant dans la gestion de la plaine. Alors que Lyon connaît une phase d'urbanisation intense, la volonté de préserver le champ d'inondation est concurrencée par l'attrait que représente ce vaste espace plan situé à proximité de la ville. Cet espace rural, longtemps marqué par une exploitation agricole extensive adaptée à la contrainte fluviale, a ainsi accueilli de nouvelles fonctions urbaines et a été progressivement aménagé (fig.4).

Depuis 1957, les puits de captage de Crépieux, à l'aval de la zone, alimentent la ville en eau potable.

La plaine devient également le lieu d'extractions massives de granulats, en lit mineur et en lit majeur, pour la production de matériaux de construction pour l'agglomération lyonnaise (SEGAPAL, 1997). A partir des années 1970, l'urbanisation se diffuse dans la Plaine dauphinoise et la Côtère de la Dombes, stimulée par la réalisation de grandes infrastructures routières et ferroviaires (Bonneville, 1997) et par le développement de la ville de Vaulx-en-Velin (Ducrocq, 2001). Enfin, on crée une zone de loisirs de 3000 ha, inaugurée en 1973, initialement destinée à être reconvertie en un complexe tertiaire dit du "lac d'argent" (Bravard *et al.*, 1995 ; Amzert et Cottet-Dumoulin, 2000).

En 1965, le Service de la Navigation Rhône-Saône réalise une première étude hydraulique qui conclut à la possibilité d'aménager une partie des îles sur une surface en remblais sans risquer d'aggraver les inondations (Winghart et Chabert,

1965). Cette mise hors d'eau partielle devait à l'origine être compensée par la mise en eau du reste du secteur, notamment par le creusement de lacs-réservoirs préparés par les extractions et servant également aux loisirs aquatiques.

Dès lors, le principe de 1858, pourtant réaffirmé par le PSS de 1972, est de fait rendu caduc. La reconstitution de l'histoire de l'aménagement du secteur ces trente dernières années permet d'observer une perte de mémoire progressive de la nécessité de compenser les effets négatifs produits par les remblais.

Un projet d'ensemble permettant de réduire le risque d'inondation

Après l'élaboration de plusieurs variantes, le Service de la Navigation arrête la création d'un plan d'eau de 1200 ha, ceinturé par des digues-remblais insubmersibles supportant les équipements (EDF, 1969). Le projet prévoyait la réalisation d'une retenue d'une capacité de 40 millions de m³, contrôlée par un ouvrage de décharge permettant de vidanger le lac avant les crues, pour stocker une partie des eaux de débordement. Quelques années plus tard, une étude complémentaire associe cet aménagement au projet de recalibrage du canal de Miribel pour la

navigation (EDF, 1973 ; Violette, 1973). L'élargissement du canal était nécessaire pour compenser la réalisation de la zone de loisirs. Le projet primitif aurait ainsi dû permettre d'abaisser de 50 centimètres le niveau de la crue centennale dans Lyon. La création du SYMALIM (Syndicat Mixte pour l'Aménagement de l'Île de Miribel) permet d'engager la transformation du secteur en 1970 (SEGAPAL, 1995).

Une réalisation partielle au détriment de l'écrêtement des crues

Le projet initial de J. Winghart concevait un aménagement d'ensemble conciliant harmonieusement les fonctions dévolues à la plaine. Mais la réalisation des différents équipements a été modifiée et retardée. Elle s'est finalement faite au détriment du bon écoulement des crues.

A la fin des années 1970, alors que les remblais empiètent déjà fortement sur les zones inondables, les difficultés économiques dues au premier choc pétrolier obligent à revoir les travaux à la baisse (SNRS, note de synthèse, 1985). La superficie de la retenue est diminuée de moitié et les lacs sont conçus sans possibilité de vidange, contrairement au projet initial (EDF, 1983).

Figure 4 : Modifications des aménagements sous la pression urbaine

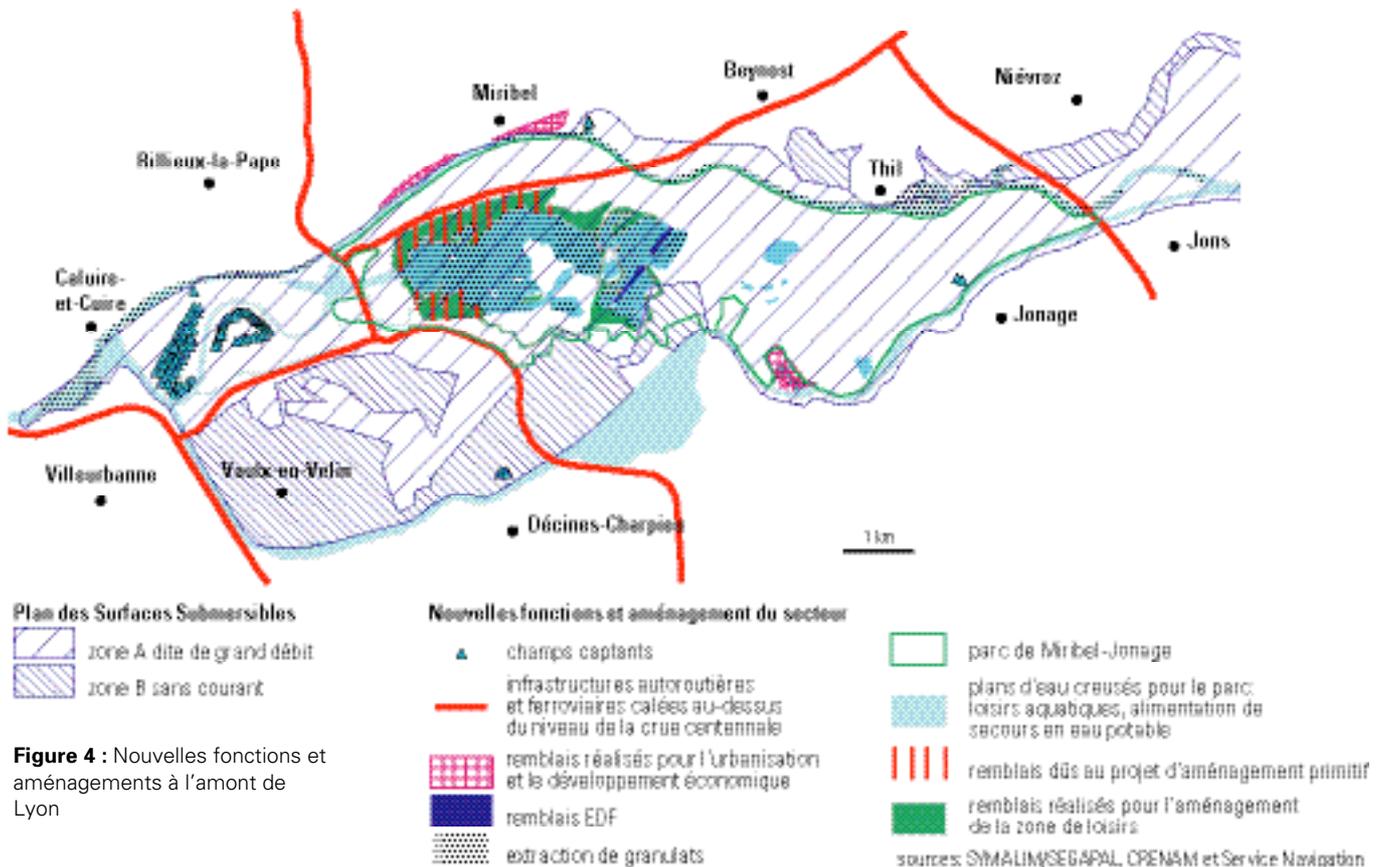


Figure 4 : Nouvelles fonctions et aménagements à l'amont de Lyon

Dans cette deuxième version, il n'est plus question de réduire les inondations dans Lyon, mais seulement de retrouver une capacité d'écroulement égale à la situation avant aménagement, pour ne pas aggraver les conséquences des crues en aval et en rive droite du canal de Miribel. L'étude hydraulique du nouveau projet indique cependant que la capacité d'écroulement sera réduite de 40%, et le temps de transit de l'onde de crue ramené de 10h30 à 7 heures pour une crue de type 1957 (*ibid.*).

La modification de la retenue rend d'autant plus nécessaire le recalibrage du canal de Miribel. La réalisation de ce dernier requiert la mise en réserve d'emplacements dans les POS des communes riveraines, en rive droite ou en rive gauche. Or, malgré l'insistance du Service de la Navigation, les acteurs des deux rives semblent peu concernés par la menace d'une aggravation du risque et refusent de renoncer aux parcelles concernées. Les communes de l'Ain, qui ont déjà cédé leurs terres situées en rive gauche pour constituer le foncier du SYMALIM, estiment que l'écroulement des crues est la vocation première de la rive gauche et non de la rive droite. De son côté, le SYMALIM tient à préserver les aménagements réalisés en rive gauche et affirme ne pas être responsable des problèmes d'écoulement des crues (compte rendu de la réunion du Groupe de Direction du SYMALIM en date du 20 juin 1978).

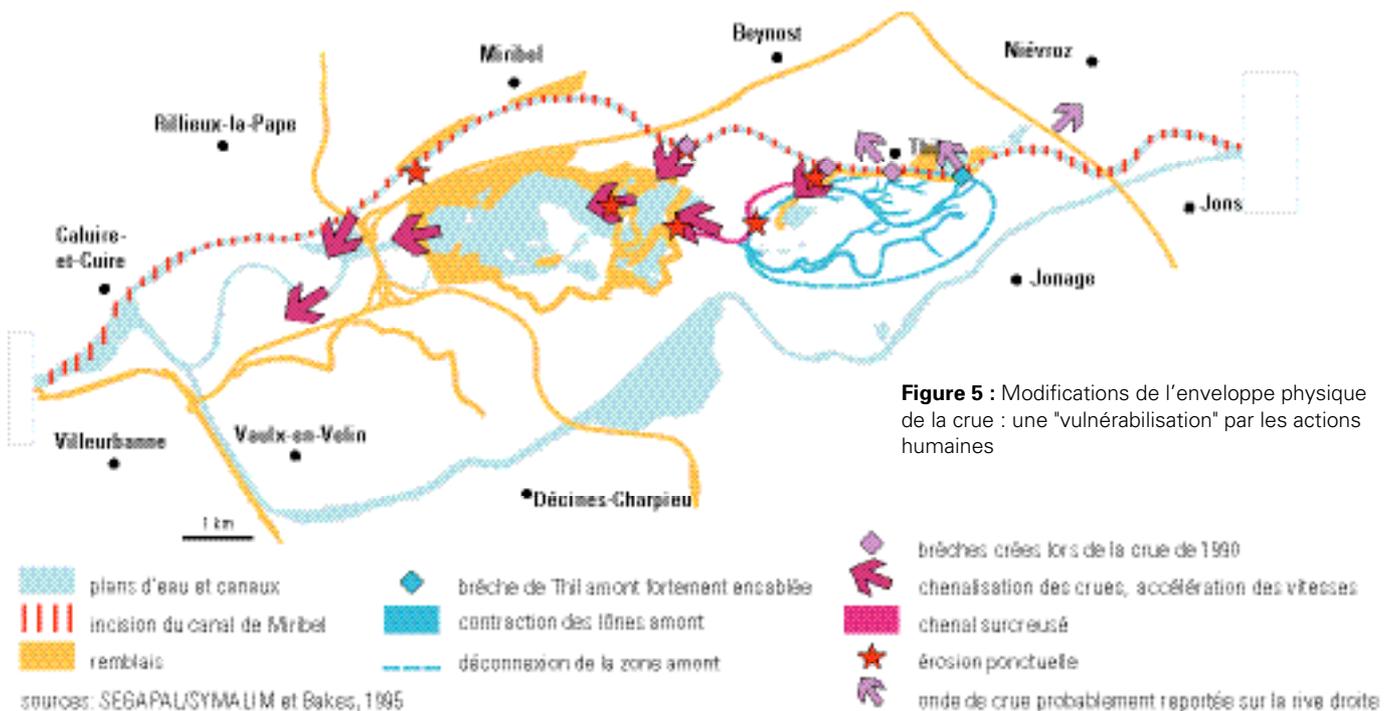
Après plusieurs années de conflit, le tracé du projet, dit des Portes du Rhône, est finalement modifié. L'aménagement est toujours associé à la retenue de Miribel-Jonage, mais la nécessité de

compenser le remblaiement des îles n'est plus mentionnée, et ce n'est plus la vocation première de l'ouvrage CNR, qui prévoit la mise au gabarit européen de la voie navigable et la construction d'un ouvrage hydroélectrique. Toutefois, l'achèvement des travaux, prévu alors pour 1997, aurait dû permettre d'abaisser la ligne d'eau de 50 cm pour une crue centennale (EDF, 1988).

La reprise des extractions en lit mineur : une rétroaction négative ?

Dans le même temps, les communes de Niévroz et Thil sont fortement touchées par les crues quinquennales de 1981, 1982 et 1983. Elles se plaignent d'une aggravation des inondations et mettent en cause l'engravement du canal de Miribel (Bravard *et al.*, 1991). Bien que les études hydrauliques des nouveaux plans d'eau démontrent l'incidence des remblais sur la capacité d'écroulement de la rive gauche (EDF, 1983), c'est l'engravement du canal - supposé, mais non démontré scientifiquement - qui est officiellement rendu responsable de l'augmentation du risque. En 1985, à la demande du Préfet de l'Ain (courrier en date du 20-12-85), le Service de la Navigation autorise donc des extractions massives dans le canal, notamment pour abaisser la ligne d'eau. Officieusement, le Service de la Navigation a reconnu avoir autorisé cette mesure malgré l'avis défavorable d'une partie des ingénieurs, parce que l'aménagement des îles n'avait pas été compensé.

A l'époque, on suppose que la charge caillouteuse du Rhône est renouvelable. Or, la vague sédimen-



taire provenant des Alpes est piégée dans les ombilics glaciaires sur le Haut-Rhône, et l'essentiel de la charge grossière, qui provient en réalité de l'Ain, est en voie de tarissement. Les dragages ont donc rapidement eu l'effet inverse de celui escompté. Ils ont concentré l'écoulement, déstabilisé les fonds et provoqué l'incision généralisée du lit du canal (Bravard *et al.*, 1991). Cette action, qui aurait dû agir comme une réaction négative vis-à-vis de l'augmentation du risque d'inondation, a au contraire très probablement aggravé les débordements en rive droite en isolant davantage le canal de la plaine de rive gauche.

ANALYSE DES CHANGEMENTS : VERS UNE GESTION "GLOBALE" ?

Impact des actions humaines sur les conditions de mise en eau

Les aménagements effectués en lit mineur et en lit majeur ont modifié l'enveloppe physique de la crue par impact direct ou indirect. Nous avançons l'hypothèse selon laquelle cette modification peut expliquer l'évolution de l'aléa que nous avons constatée précédemment (fig. 5).

L'impact des remblais

Aujourd'hui, 350 ha de plans d'eau ont été réalisés, et il n'est pas prévu d'augmentation majeure de cette superficie puisque les extractions vont cesser fin 2004. Le projet des Portes du Rhône de la CNR n'est pas officiellement abandonné mais il n'est plus d'actualité. Entre temps, l'ouvrage couplé de l'A 432 et du TGV Sud-Est, achevé en 1991, a été calé sur l'abaissement de la ligne d'eau qu'aurait dû permettre le projet (EDF, 1988), et les ouvrages de décharge sont aujourd'hui vraisemblablement sous-dimensionnés.

Les remblais construits pour supporter les aménagements n'ont donc pas été complètement compensés et ils empiètent sur le champ d'expansion des crues. Ils contribuent, comme on l'a vu, à la perte d'écrêtement de la rive gauche. Certains, comme l'A 42 et le remblai situé au sud de ce dernier (Bakes, 1995), et l'ouvrage couplé de l'A 432 et du TGV Sud-Est, qui est perpendiculaire au flot de la crue, constituent par ailleurs des obstacles à l'écoulement des eaux de débordement.

Le rôle des extractions

Les extractions pratiquées dans le canal de Miribel ont déstabilisé le profil en long (Bravard *et al.*, 1991). Le chenal s'est incisé de plusieurs mètres depuis la fin des années soixante, par la mise en œuvre de phénomènes d'érosion progressive et régressive à partir des sites d'extraction. Il s'ensuit la déconnexion progressive de la brèche de Thil,

qui a de moins en moins joué son rôle pour les crues petites et moyennes et s'est peu à peu ensablée. Les inondations n'opèrent plus leur fonction de recalibrage des chenaux du lit majeur, la végétation s'est développée, augmentant la rugosité des îles, favorisant alors la sédimentation fine dans le Vieux Rhône et le comblement des îles amont. Par un processus d'auto-exhaussement, la rive gauche s'est alors peu à peu trouvée hors d'eau et a vu sa capacité d'écrêtement diminuer (BURGEAP, CNR, Des Chatelliers, 1996).

Lors de la crue de 1990, on a par ailleurs pu constater une migration des brèches vers l'aval (Bakes, 1995), qui contribue à la perte d'écrêtement de la partie amont. Les crues sont chenalisées dans les deux tiers aval de l'île, ce qui s'accompagne d'une augmentation de la vitesse de l'écoulement et des érosions (SEGAPAL, 1995), les sédiments étant alors piégés par les lacs. Récemment, la brèche de Thil a été réouverte par les services du parc, ce qui devrait probablement restaurer en partie la situation antérieure.

Cet ajustement fluvial contribue probablement au report de l'onde de crue sur les communes de Niévroz et Thil, en rive droite. La concentration des eaux dans le canal a engendré une augmentation des niveaux et l'accélération des vitesses, ce qui peut favoriser le débordement par les points bas de la rive droite, l'espacement entre les digues étant localement réduit à l'aval du PK22, au droit du village de Thil, et la rive gauche étant davantage protégée par la végétation (Bravard *et al.*, 1991).

En résumé, l'enveloppe physique de la crue et les conditions d'inondation se sont modifiées du fait des actions humaines. Les crues sont chenalisées, le volume écrêté en rive gauche a diminué et il est stocké moins longtemps. Les eaux de crue sont très probablement refoulées sur la rive droite, où les inondations ont augmenté.

Une prise de conscience des interactions nature-sociétés...

Au début des années 1990, on réalise que les dysfonctionnements de l'écosystème fluvial dus à l'enfoncement du canal de Miribel menacent les enjeux de l'agglomération situés dans les îles. L'abaissement du toit de la nappe d'accompagnement pose problème pour l'alimentation des lacs et des puits de captage ainsi que pour le maintien du milieu humide. La diminution de la quantité et de la qualité de la ressource en eau est préjudiciable à l'alimentation en eau potable et à la pratique des loisirs aquatiques. Par ailleurs, la réduction de l'écrêtement, constatée lors de la crue de 1990, diminue la protection de Lyon face aux crues.

Les décideurs et les gestionnaires prennent alors acte des dysfonctionnements de l'hydrosystème qu'ils vont chercher à mieux comprendre et à enrayer (Bravard *et al.*, 1995, BURGEAP, 1994). Le Service de la Navigation interdit les extractions en lit mineur après qu'une étude géomorphologique a mis en évidence leur effet sur le profil en long (Bravard *et al.*, 1991), et lance une série d'études pour stabiliser les fonds et surveiller leur évolution.

Cette prise de conscience coïncide avec la découverte de l'intérêt écologique du site, alors qu'on est passé de la tendance à l'extension du tout urbain à la volonté d'améliorer la qualité de vie des citoyens dans une optique de développement durable. L'île de Miribel-Jonage devient un nouvel enjeu pour le développement local et régional (Bravard *et al.*, 1995). En 1992, la charte de l'Ecologie urbaine du Grand Lyon prévoit le réaménagement d'un parc naturel à Miribel-Jonage. Parallèlement, le Schéma Directeur de l'agglomération lyonnaise classe la zone en "site naturel inaltérable", tandis que celui du Haut-Rhône en fait une "zone naturelle protégée".

En tant que partenaire principal de la gestion du parc, le Conseil Général du Rhône lance alors une réflexion d'ensemble pour préserver et valoriser cet espace. Une charte d'objectifs pour la mise en valeur de l'île de Miribel-Jonage est approuvée en 1993 (SYMALIM, 1993). Un Comité de pilotage regroupant les différents acteurs est chargé de mettre en oeuvre un programme d'actions permettant une gestion globale. Quatre vocations principales sont dévolues au secteur : l'alimentation en eau potable, l'écrêtement des crues, les loisirs et la préservation de la richesse écologique.

...mais une gestion qui n'est encore que "partiellement" globale

Des vocations difficilement compatibles

Si la charte d'objectifs de l'île témoigne d'une volonté de concilier les différentes fonctions du site, il demeure malgré tout un problème de compatibilité des usages, repérable dans les documents successifs produits par le Comité de pilotage et le SYMALIM, principal maître d'ouvrage du plan de mise en valeur de l'île (SYMALIM, 1993 ; Malavoi, 2000 ; BURGEAP, 2001 et 2002)

Bien que l'on puisse s'inquiéter des conséquences potentielles à Lyon de la perte d'écrêtement et de l'accélération des vitesses en cas d'événement extrême, l'enjeu qui prévaut aujourd'hui est de fait l'alimentation en eau potable. Cette vocation vient d'ailleurs d'être désignée comme relevant d'une "stratégie prioritaire" à laquelle les autres fonctions doivent être subordonnées (BURGEAP, 2002). Les champs captants de Crépieux-Charmy subvien-

ent en effet aux besoins de la quasi-totalité du Grand Lyon, et le lac des Eaux Bleues constitue la réserve de secours en eau potable de Lyon en cas de pollution du Rhône (SEGAPAL, 1995).

Or, la préservation de la qualité de la ressource en eau n'est pas facilement compatible avec le passage des crues dans l'île. En effet, les sédiments piégés dans les lacs détériorent la qualité des plans d'eau et les menacent d'eutrophisation (*ibid.*). L'amélioration du rôle tampon des lacs amont est aujourd'hui à l'étude pour limiter le dépôt de sédiments dans la réserve des Eaux Bleues (BURGEAP, 2002). On envisage bien de restaurer le caractère inondable de l'île pour favoriser l'écrêtement et le maintien du milieu humide, mais cette mesure passe en second et se doit de ne pas accroître l'apport sédimentaire. La réalisation probable de la seconde tranche de bassins de réalimentation de Crépieux-Charmy va même constituer une emprise supplémentaire sur le champ d'expansion des crues, emprise considérée comme négligeable compte-tenu de la prééminence de la vocation "eau potable".

Le problème des échelles spatio-temporelles dans les politiques de gestion

Un des objectifs essentiels du Comité de pilotage de l'île de Miribel-Jonage est de promouvoir une mise en valeur globale et durable de l'eau. Dans cette optique, le canal de Miribel a dès le départ été intégré à la réflexion. Mais du fait de l'existence d'une coupure administrative forte entre les départements de l'Ain et du Rhône, de part et d'autre du canal, la rive droite n'est pas prise en compte. Il y a donc inadéquation entre l'échelle de gestion et la réalité spatiale du système fluvial. Cette gestion, alors voulue "globale", reste partielle.

Aujourd'hui, bien que le nouvel aléa ait récemment été pris en compte dans les Plans Locaux d'Urbanisme, à la demande des communes concernées, l'aggravation des inondations en rive droite n'a pas été officiellement constatée. L'étude de J.-P. Bravard *et al.* (1991) évoque bien le refoulement possible des eaux sur la rive droite, mais bien que les communes de Niévroz et Thil se soient plaintes d'une aggravation des inondations, bien réelle, l'idée n'a pas été relayée et approfondie par l'Administration ou les services gestionnaires. Jusqu'à présent, seule la contraction du champ d'inondation en rive gauche a été enregistrée et étudiée, même si les gestionnaires ont décidé de la mettre à l'étude en 2004.

Cette coupure administrative et les conflits d'intérêt qui en découlent entraînent un manque de communication entre les acteurs, qui nuit à une vision globale des phénomènes. Cela contribue à

la perte de mémoire de l'histoire des actions entreprises et de leur logique, qui a son tour vient aggraver la situation. L'impact des remblais sur les inondations en rive droite n'est ainsi plus évoqué. On semble avoir oublié que l'aménagement des îles devait nécessairement être compensé pour ne pas aggraver le risque d'inondation au nord du canal, et que cette compensation était l'objet principal des projets abandonnés depuis. Lorsque les communes de l'Ain sont plus touchées qu'auparavant par les crues de 1981, 1982 et 1983, la diminution de l'écrêtement dans les îles n'est pas rappelée. Les collectivités concernées attribuent alors à tort l'aggravation des inondations à l'engravement du canal et obtiennent la reprise des extractions avec l'appui du préfet de l'Ain. Aujourd'hui, elles semblent ignorer que les dysfonctionnements actuels sont dus en grande partie à cette mesure, et mettent en cause sans aucun fondement un "envasement" du chenal qu'elles attribuent à la faiblesse du débit réservé dans le canal.

A l'occasion du renouvellement de la concession du canal de Jonage à EDF, dans laquelle le canal de Miribel va être inclus, les collectivités de la rive droite se sont fédérées en un syndicat intercommunal pour défendre leurs intérêts. Ce syndicat est maintenant intégré au Comité de pilotage des îles, ce qui semble une évolution positive vers la prise en compte de la réalité spatiale de l'hydrosystème dans son ensemble.

Conclusion

On observe dans la plaine de Miribel-Jonage ce qu'on peut appeler une "vulnérabilisation" par les actions humaines réalisées en lit mineur et en lit majeur. Aléa et vulnérabilité évoluent dans le temps et dans l'espace du fait du cumul des impacts directs et indirects des aménagements. Quand le risque augmente, la société réagit : les communes de l'Ain obtiennent par exemple la reprise des extractions pour abaisser la ligne d'eau. Mais cette mesure a au contraire agi comme une rétroaction positive sur le système du risque. L'ajustement fluvial qui en découle a modifié les conditions de mise en eau de la plaine et a aggravé la tendance qu'on cherchait à inverser.

Depuis une dizaine d'années, on enregistre les impacts des aménagements réalisés ces dernières décennies sur un milieu considéré alors comme stable. Les gestionnaires sont aujourd'hui confrontés à la complexité d'un hydrosystème fortement anthropisé, et se heurtent au problème de la prise en compte des échelles de temps et d'espace. Nous venons de montrer que l'approche géographique, qui considère le système fluvial dans ses quatre dimensions spatio-temporelles par un jeu d'emboîtement d'échelles, permet une

approche globale de la complexité des phénomènes, qui s'avère complémentaire de celle de l'ingénieur, et peut aider à la gestion du risque en milieu fluvial.

BIBLIOGRAPHIE

AMOROS C. PETTS G. E., 1993, *Hydrosystèmes fluviaux*. Paris, Masson, 300 p.

AMZERT M., COTTET-DUMOULIN L., 2000, Du "sauvage" à "l'inaltérable" : les conditions sociales de création d'un espace naturel en milieu urbain : le cas du parc de Miribel-Jonage, *Géocarrefour*, vol.75, n°4, p. 283-292.

BAKES J., 1995, *Impact de la canalisation du Rhône et de l'aménagement du parc de loisirs sur le fonctionnement en crue de l'île de Miribel-Jonage*, mémoire de maîtrise de Géographie, Université Joseph Fourier, 107 p.

BONNEVILLE M., 1997, *Lyon, métropole régionale ou euro-cité ?* Paris, Economica, Anthropos, 202 p.

BRAVARD J.-P., 1987, *Le Haut-Rhône français, du Léman à Lyon*, Lyon, La Manufacture, 451 p.

BRAVARD J.-P., 2004, Le risque d'inondation dans le bassin du Haut Rhône : quelques concepts revisités dans une perspective géohistorique, *In Fleuves et marais*, Aix-en-Provence, éd. du CTHS, p. 391-402.

BRAVARD J.-P., AMOROS C., DAVALLON J., GIREL J., LAGIER A., LAURENT A.-M. & MICOUD A., 1995, Orientations pour la mise en valeur du site de Miribel-Jonage, *In Les paysages de l'eau aux portes de la ville*, Lyon, Programme Pluriannuel de recherches en Sciences humaines, coll. Les Chemins de la Recherche, p. 3-56.

BRAVARD J.-P., PETIT F., 1997, *Les cours d'eau, dynamique du système fluvial*, Paris, Armand Colin, 222 p.

BRAVARD J.-P., POINSART D., PETIT F., 1991, *Canal de Miribel (Ain, Rhône), Effet des extractions de granulats sur le profil en long*, Rapport à diffusion restreinte, Université Lyon 3 et Université de Liège, 62 p. et annexes.

BRAVARD J.-P., SALVADOR P.-G., 1999, Géoarchéologie des plaines alluviales, in BRAVARD J.-P., CAMMAS C., NEHLIG P., POUPET P., SALVADOR P.-G. et WATTEZ J. (eds), *La géologie. Les sciences de la terre*, Paris, Errance, 168 p.

BURGEAP, 1994, *Etude de fonctionnement hydraulique du lac de Miribel-Jonage, de la nappe alluviale et des bras du Rhône*, Rapport pour le SEGAPAL.

- BURGEAP, 2001, *Conception d'un programme de gestion globale de l'eau dans l'île de Miribel-Jonage*, Rapport pour le SEGAPAL, 25 p. et annexes.
- BURGEAP, 2002, *Programme de gestion globale de l'eau dans l'île de Miribel-Jonage*, Rapport pour le SEGAPAL, 43 p. et annexes.
- BURGEAP, CNR, des CHATELLIERS, 1996, *Propositions pour une gestion concertée de l'eau dans l'île de Miribel-Jonage. Objectifs, faisabilité, intérêts et limites de différentes solutions*, Rapport pour le Grand Lyon / SYMALIM.
- BURTON I., KATES R., WHITE G., 1978, *The Environment as Hazard*, New York, Oxford University Press, 240 p.
- CHALINE C., DUBOIS-MAURY J., 1994, *La ville et ses dangers*, Paris, Masson, 247 p.
- CNR, 1998, *Etude hydraulique du secteur de Miribel-Jonage et Etude d'un seuil au PK 14,5*, Rapport pour VNF, 24 p. et annexes cartographiques (sous-dossiers A et B).
- CNR, BRGM, MICHELOT J.-L., 1993, *Aménagements de protection et de régulation des crues dans l'île de Miribel-Jonage*, Etude hydraulique. Rapport pour le SYMALIM.
- COMBE C., 2001, *La gestion des zones inondables à l'amont de Lyon : le risque d'inondation par les crues du Rhône en rive droite du canal de Miribel*, Mémoire de maîtrise de Géographie, Université Lyon 2, 120 p. et pochette atlas.
- COMBE C., 2002, *Le Y lyonnais : pour une approche historique et spatiale du risque en milieu fluvial urbain et périurbain*, Mémoire de DEA de Géographie, Université Lyon 2, 87 p. et pochette atlas.
- DAUPHINE A., 2001, *Risques et catastrophes, Observer-Spatialiser-Comprendre-Gérer*, Paris, Armand Colin, 288 p.
- DUCROCQ L., 2001, *Les inondations sur la commune de Vaulx-en-Velin*, Mémoire de maîtrise de Géographie, Université Lyon 2, 135 p.
- EDF, LABORATOIRE NATIONAL D'HYDRAULIQUE, 1969, *Etude de l'aménagement de Miribel-Jonage*, Rapport, 31 p.
- EDF, LABORATOIRE NATIONAL D'HYDRAULIQUE, 1973, *Le Rhône à l'amont de Lyon, Etude Hydraulique des projets d'aménagement de l'île de Miribel-Jonage*, Rapport, 22 p.
- EDF, LABORATOIRE NATIONAL D'HYDRAULIQUE, 1983, *Aménagement de l'île de Miribel-Jonage. Calcul par modèle mathématique de l'influence des plans d'eau de 260 et 290 ha dans l'île de Miribel-Jonage*, Rapport, 31 p. et annexes.
- EDF, LABORATOIRE NATIONAL D'HYDRAULIQUE, 1988, *TGV Rhône-Alpes, Autoroute A46E, Etude Hydraulique de franchissement de la zone de Miribel-Jonage*, Rapport, 50 p. et annexes.
- GARRY G., BALLAIS J.-L., MASSON M., 2002, La place de l'hydrogéomorphologie dans les études d'inondation en France méditerranéenne, *Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, n°1, p. 5-16.
- MALAVOI J.-R., 2000, *Etude géomorphologique du canal de Miribe*, Rapport final pour le SEGAPAL, 49 p.
- NOVEMBER V., 1994, Risques naturels et croissance urbaine : réflexion théorique sur la nature et le rôle du risque dans l'espace urbain, *Revue de Géographie Alpine*, n°4, p. 113-123.
- PARDE M., 1942, *Quelques nouveautés sur le régime du Rhône, erratum et addendum à un gros ouvrage*, Lyon, Institut des Etudes Rhodaniennes, 172 p.
- PIGEON P., 1994, *Ville et Environnement*, Paris, Nathan Université, 192 p.
- PIGEON P., 1996, La gestion des risques urbains, in BAILLY A. (dir.) *Risques naturels, risques de sociétés*, Paris, Economica, p. 51-62.
- POINSART D., 1992, *Effets des aménagements fluviaux sur les débits liquides et solides. L'exemple du Rhône dans les plaines de Miribel-Jonage et de Donzère-Mondragon*, Thèse de Géographie-Aménagement, Université Lyon 3, 501 p.
- PONTS-ET-CHAUSSEES, 1857-1866, *Atlas du Cours du Rhône*, Lyon.
- RECLUS E., 1905, *L'Homme et la Terre*, Paris, Hachette.
- ROUX A. L. (ed), 1982, *Cartographie polythématique appliquée à la gestion écologique des eaux ; étude d'un hydrosystème fluvial : le Haut-Rhône français*, CNRS, Centre Région. Publ., Lyon, 116 p.
- SCHUMM S.A., 1977, *The Fluvial System*, New York, Wiley and Sons.
- SEGAPAL/SYMALIM, 1995, *Atlas du site de Miribel-Jonage*, édition minute.
- SEGAPAL/SYMALIM, 1997, *Atlas du site de Miribel-Jonage*, 54 p.

SERVICE DE LA NAVIGATION DE LA SAÔNE ET DU RHÔNE, 1972, *Plan des surfaces submersibles du Haut-Rhône*.

SERVICE DE LA NAVIGATION, 1985, *Note de synthèse sur l'aménagement de l'île de Miribel-Jonage*, 2 p.

SYMALIM, 1993, *Charte d'objectifs de l'île de Miribel-Jonage*, 15 p.

TAMRU B., 2001, Émergence de la notion de risque d'inondation à Addis-Abeba (Ethiopie) : perceptions et territoires, *Colloque Hydrosystèmes, Paysages, Territoires*, Lille, 6-8 septembre 2001.

TERRITOIRE RHONE, 2001, *Le fonctionnement du Rhône en crue. Etude Globale pour une stratégie de réduction des risques dus aux crues du Rhône*, Note de synthèse, 12 p.

THOURET J.-C., D'ERCOLE R., 1996, Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales, *Cah. Sci. Hum.* 32 (2) 96, p. 407-422.

VIOLLET P.-L., 1973, *Etude hydraulique du lac de Miribel-Jonage. Ecrêtement des crues*, Service de la Navigation, rapport, 35 p. et annexes.

WINGHART J., CHABERT J., 1965, Haut-Rhône à l'amont de Lyon : étude hydraulique de Miribel-Jonage, *La Houille Blanche*, n° 7, p.1-21.

Adresse de l'auteur :

Laboratoire Rhodanien de
Géographie de
l'Environnement
Université Lyon 2
CNRS – UMR 5600
5, Avenue P. Mendès-France
69676 BRON cedex
Tel : 06 63 16 02 42

E-mail:
claire.combe@univ-lyon2.fr