

Séchilienne, chronique d'un risque annoncé

Si les risques naturels se gèrent bien souvent *a posteriori*, en situation de crise, l'éboulement de Séchilienne fait exception. Depuis plus de vingt ans, cet aléa complexe aux multiples enjeux suscite analyses et décisions politiques fondées sur une présomption de risque, et non sur une crise avérée. Description d'un processus atypique de gestion d'un risque annoncé, les approches, les résultats et les questions ouvertes.

par Michel BADRÉ, Ingénieur général du Gref
Philippe HUET, Ingénieur général du Gref e.r.

Historique, aléas, enjeux

Séchilienne est une commune de l'Isère, située à une vingtaine de kilomètres à l'amont de Grenoble dans la vallée de la Romanche, affluent rive droite du Drac venant du col du Lautaret.

Dans un resserrement de la vallée ne laissant que la place à la rivière et à la RN 91, un petit éboulement en rive droite coupe la route, en 1985, et conduit à mener des investigations plus poussées dans le versant. Les études géologiques y mettent alors en évidence une zone fracturée très importante. Son éboulement total ou partiel provoquerait un barrage naturel de la Romanche, dont la rupture menacerait selon son importance une zone plus ou moins étendue : une centaine de maisons immédiatement à l'aval du site, la ville de Vizille, les plates-formes industrielles de Jarrie, Champagny et Pont de Claix, voire la ville de Grenoble atteinte en moins de deux heures en cas de rupture d'un lac de volume très important.

L'aléa est donc constitué par un éboulement d'ampleur incertaine, susceptible de se produire en une ou plusieurs fois, créant un barrage dont le temps de remplissage dépend du volume de l'éboulement et du débit de la Romanche au moment de l'événement. Sa rupture après surverse est presque certaine, dans un délai probablement court, mais selon des modalités de rupture (déterminant le débit de vidange) inconnues. Enfin, un éboulement secondaire dans le lac formé par un premier glissement peut provoquer des dégâts importants par raz de marée. Autant dire que l'aléa est complexe...

Les enjeux sont, eux aussi, multiples. La coupure de la route provoque un préjudice économique important à toute la partie amont de la vallée de la Romanche : les itinéraires de dérivation sont longs et inadaptés au trafic poids lourds. Les stations de l'Alpe-d'Huez et des Deux-Alpes, desservies par la RN 91, et celle de Serre-Chevalier au-delà du col du Lautaret seraient particulièrement touchées. Mais l'onde de rupture d'une rete-

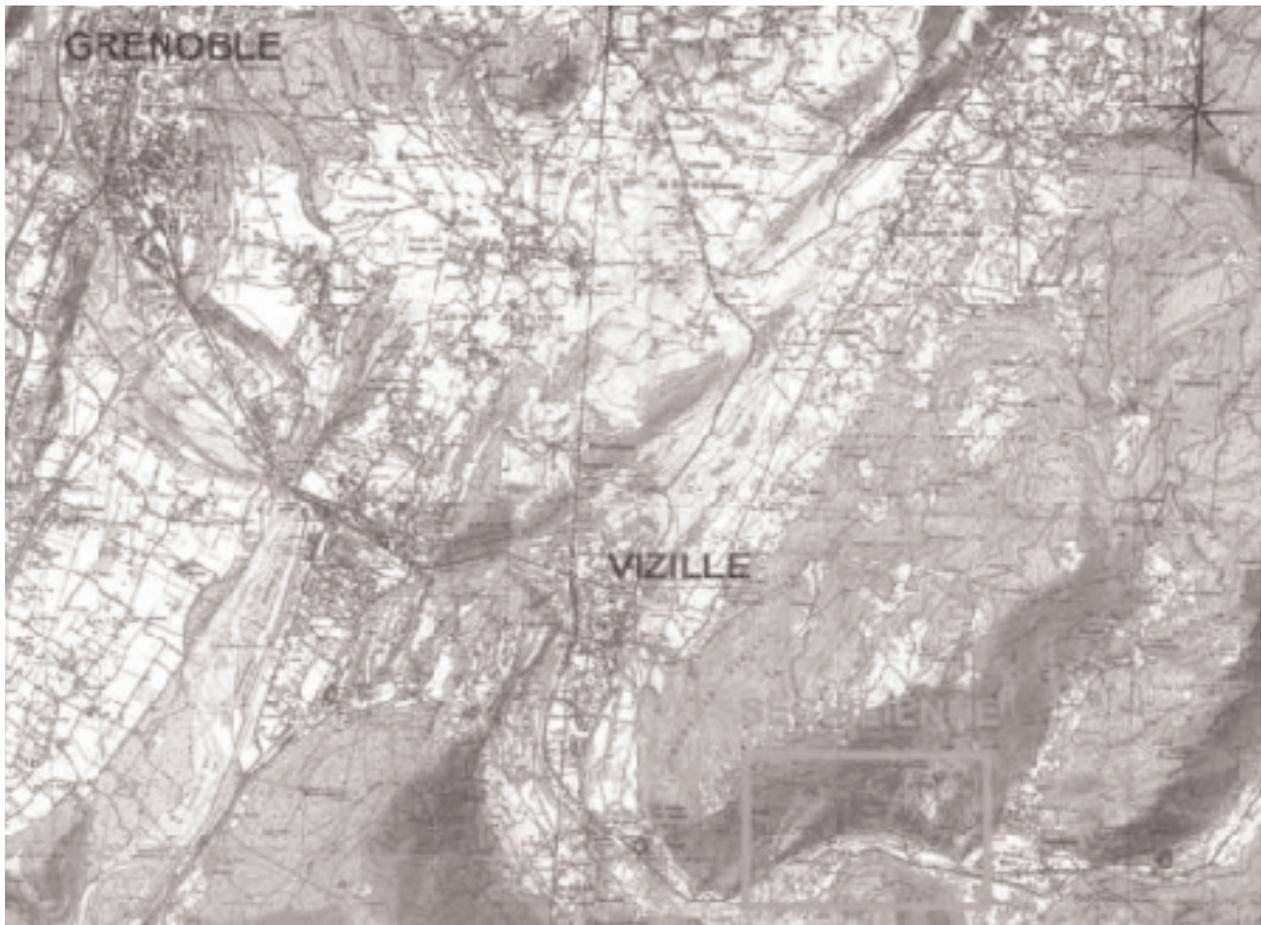
nue naturelle importante à Séchilienne provoquerait d'abord des dégâts au patrimoine bâti et industriel ainsi qu'aux réseaux publics à l'aval. Ces dommages entraîneraient aussi une perte d'activité induite dans l'industrie et les services. Enfin et surtout, les pertes humaines pourraient être lourdes : dans les hypothèses les plus sévères, le délai écoulé entre les premiers signes avant-coureurs d'un éboulement important et la rupture après remplissage d'une retenue de quelques hm³ d'eau pourrait être de 24 à 48 heures, ce qui laisse très peu de temps pour une évacuation efficace dans une zone de cuvette densément peuplée.

La gestion du risque, de 1985 à 2004

Dès l'alerte de 1985, deux mesures d'urgence sont mises en œuvre :

- ✓ la RN 91, située en rive droite au pied de l'éboulement, est déviée localement en rive gauche, ce qui la met à l'abri des chutes de pierres isolées ou des éboulements de faible volume ;
- ✓ un dispositif de suivi en continu des mouvements du terrain, géré par le Cete de Lyon, est mis en place. Il mettra en évidence l'existence d'une masse d'environ 3 hm³ plus instable : ses mouvements vers l'aval, mesurés par un réseau de capteurs, sont passés de quelques décimètres chaque année il y a 20 ans à un mètre par an environ actuellement. Une masse de l'ordre de 20 hm³ est affectée de mouvements plus faibles (quelques centimètres à quelques décimètres par an).

La mise en sécurité des personnes les plus directement menacées par l'éboulement, dans une centaine de maisons du quartier de « l'Île Falcon » à l'immédiat aval du site, a été à l'origine d'une disposition législative adoptée en 1995, permettant à l'Etat d'acquiescer par expropriation des maisons en situation de risque naturel avéré. Cette mesure a été aussitôt mise en œuvre dans ce quartier, ce dont personne ne conteste l'opportunité aujourd'hui.



Parallèlement, de nombreuses études sur la nature réelle du risque et les solutions envisageables ont été menées entre 1985 et 2000. Des modélisations de l'onde de rupture d'un barrage naturel, dans différentes hypothèses de volume d'éboulement, ont été conduites, et leurs résultats ont été diffusés, sans qu'on puisse attacher une probabilité même subjective au risque correspondant, comme on le fait pour les crues de rivière ou les risques technologiques. Des idées de parades techniques se diffusent à la même période : proposition d'un tunnel routier et d'une galerie hydraulique de dérivation de la Romanche, ou d'un tunnel unique, hydraulique et routier. Mais sans tentative de raisonnement sur l'évaluation de l'aléa, le débat entre les acteurs concernés sur la justification, le dimensionnement et le coût de ces ouvrages ne s'engage pas.

Cette phase d'études a pu donner aux acteurs locaux, qui s'en sont plaints, le sentiment que les pouvoirs publics voulaient retarder ou éviter des décisions coûteuses. Elle a cependant eu au moins trois vertus :

- ✓ impliquer un grand nombre d'acteurs dans la réflexion sur le sujet : Etat, collectivités, EDF, gestionnaires des réseaux d'eau, communauté scientifique (1), etc. En 2004, l'acquis commun sur le sujet

nous est apparu important, malgré des lacunes (en matière d'économie du risque notamment) ;

- ✓ écarter des solutions inadaptées, par exemple la purge du versant (clairement exclue par une étude du Bureau de recherches géologiques et minières) ;
- ✓ fournir des données sur des sujets techniques ou socio-économiques connexes : les études hydrauliques d'ondes de crue ont ainsi confirmé que la ville de Vizille pouvait être menacée par la crue centennale de la Romanche, même hors événement particulier à Séchillienne...

Ce processus un peu chaotique conduisit, à la fin des années 1990, à la mise en place d'un collège d'experts, dit (du nom de son président) « collège Panet », constitué par l'Etat pour l'éclairer sur la nature de l'aléa. Dans deux rapports de 2000 et 2003, ce collège allait donner une explication non controversée du phénomène géologique, ainsi qu'une estimation qualitative de ce qui pourrait se produire : l'éboulement des 3 hm³ les plus instables était considéré comme « probable dans les dix ans, mais plutôt sous forme polyphasée », des éboulements ultérieurs de plusieurs hm³ étant considérés comme « improbables (dans la même période), mais possibles ensuite ».

L'absence d'hydraulicien dans le collège ne permettait pas d'étendre la réflexion à l'analyse combinée

du risque géologique et du risque hydraulique. Cette situation ne sera rectifiée qu'en 2005.

2004 : une mission de l'Etat, une méthode en quatre approches

Plusieurs éléments conduisent en 2003 et 2004 à une nouvelle étape dans la gestion du risque : remise des conclusions du collège Panet, arrivée d'un nouveau préfet rapidement sensibilisé à la question, fin de l'évacuation de l'Île Falcon (dont l'importance confirmait aux yeux de tous la gravité du phénomène), coupure temporaire de la RN 91 au début de 2004 par un très petit éboulement, à l'aval du site et sans rapport avec lui, mais en confirmant les inconvénients.

Les deux ministres chargés de l'Équipement et de l'Environnement confient en mai 2004 au Conseil général des ponts et chaussées (CGPC) et à l'Inspection générale de l'environnement (IGE) une mission destinée à construire les bases d'une stratégie de prévention, avec un cahier des charges précis :

- ✓ mieux cerner le risque, croisement d'un aléa à probabilité très faible et d'enjeux très élevés ;
- ✓ définir les parades techniques adaptées ;
- ✓ établir une évaluation coût/avantages de ces parades ;
- ✓ comparer avec d'autres sites ;
- ✓ évaluer la perception du risque par les acteurs locaux ;
- ✓ définir la maîtrise d'ouvrage et le plan de financement des parades.

Confrontés au scepticisme de certains acteurs locaux (« encore un rapport de plus... »), les membres de la mission (les deux auteurs de cet article pour l'IGE, Paul Madier et Jean-Louis Durville pour le CGPC) engagent alors une démarche fondée sur quatre approches différentes menées en parallèle :

- ✓ une approche d'ingénieur, pour définir les aléas, les enjeux, les parades ;
- ✓ la comparaison avec d'autres sites ;
- ✓ une approche scientifique multidisciplinaire, visant à bâtir un discours partagé par les spécialistes ;
- ✓ la rencontre des acteurs locaux, fondant l'appropriation d'une analyse commune sur le diagnostic et les solutions.

L'approche d'ingénieur

A partir des données disponibles sur les aléas et les enjeux, la nature des parades possibles et leur coût devaient conduire à une évaluation rationalisée du bilan coût/avantage des différentes solutions envisageables.

Simple dans son principe, cette démarche allait conduire à quelques questions assez complexes :

- ✓ comment « probabiliser l'aléa », en traduisant dans une loi de probabilité chiffrée les données qualitatives disponibles ?

- ✓ comment chiffrer les enjeux, en fonction de l'intensité de l'aléa ?
- ✓ comment associer à chaque parade la réduction de vulnérabilité correspondant à différents niveaux d'aléa ?
- ✓ comment comparer le coût actualisé d'une parade à son bénéfice probabilisé et actualisé ?

La probabilisation de l'aléa inquiétait les géologues, qui craignaient (2) une utilisation indue de raisonnements probabilistes inadaptés au phénomène.

Nous avons finalement retenu quatre scénarios d'éboulement, désignés par la cote du lac naturel formé derrière eux : 338 (pour l'éboulement de 3 hm³), 350, 360 et 370 (pour l'éboulement de toute la masse de 20 hm³).

La loi de probabilité retenue pour un éboulement étant celle d'un tirage au sort sans remise, la probabilité cumulée sur t années d'un événement à partir d'une probabilité annuelle initiale p est :

$$P = \sum p (1-p)^{t-1}, \quad t \text{ allant de } 1 \text{ à } t$$

La valeur de p pour le scénario 338 a été calée à partir des expertises géologiques : la mention pour ce scénario d'un éboulement « probable dans les 10 ans mais plutôt sous forme polyphasée » a conduit à retenir la valeur $p = 0,05$, donnant une probabilité cumulée de 40 % sur 10 ans pour l'éboulement monophasé.

De même une probabilité annuelle initiale de 2 % ($p = 0,02$) conduit pour les années t+10 à t+40, à une probabilité cumulée de 20 % en 30 ans pour le scénario 350, ce qui a paru compatible avec les rapports d'experts sur les éboulements ultérieurs de quelques hm³ : le scénario 350 n'étant pas explicitement décrit par les experts, on est là dans l'évaluation d'ordres de grandeur. Un calcul de sensibilité du résultat aux variations de p a été effectué pour préciser les limites du raisonnement.

Pour un dommage D occasionné par la rupture d'un barrage naturel de cote donnée, la valeur C du dommage probabilisée et actualisée à l'année 0 est alors :

$$C = \sum \frac{p(1-p)^{t-1}}{(1+i)^t} D, \quad t \text{ allant de } 1 \text{ à } t$$

i étant le taux d'actualisation : le dommage D étant estimé, ce coût C est à comparer au coût complet actualisé de la parade évitant le dommage.

L'évaluation des enjeux a conduit à distinguer :

- ✓ *enjeux humains et enjeux économiques.* Nous n'avons pas intégré de valeur de la vie humaine perdue ou sauvée dans nos calculs de rentabilité économique. Une telle méthode, utilisée ailleurs, nous semblait en effet, ici, inadaptée : comment discuter avec les acteurs locaux de la valeur de leur propre

vie ? Le nombre de victimes possibles pour un niveau d'aléa donné est par ailleurs lié à l'efficacité des plans d'alerte et d'évacuation, autant qu'aux parades. Nous avons, en revanche, cherché à estimer, par comparaison avec d'autres situations, les risques humains correspondant à différents niveaux d'aléa ;

- ✓ enjeux d'amont et d'aval. A l'amont, les dommages sont économiques, et liés à la coupure durable de la RN 91. A l'aval, humains et économiques, ils résultent de l'onde de rupture du barrage. La superposition de données géographiques et cadastrales sur les constructions et de cartes d'inondabilité résultant des études hydrauliques, s'est avérée trop imprécise pour évaluer ces enjeux. S'y sont ajoutées de nombreuses corrections « à dire d'expert » par comparaison avec les dégâts de crues réelles connues.

Plusieurs parades ont été étudiées : déviation routière dans le versant opposé à l'éboulement, tunnel routier, travaux de « contention » à l'aval pour prévenir les dégâts dus au débordement de la Romanche en cas d'événement modéré, galerie hydraulique de vidange de fond d'une retenue naturelle. La probabilité d'une crue importante simultanée à l'éboulement (3) étant significative, et la crue centennale de la Romanche à Séchilienne étant évaluée à 880 m³/s, la galerie a été dimensionnée pour un débit, peu commun, de 1 000 m³/s. Le dispositif d'entonnement de la galerie, et la possibilité d'écoulement simultané par la galerie et par dessus un barrage naturel de dimension moyenne ont, par ailleurs, été pré-étudiés.

L'évaluation du bilan coût/avantage des parades s'est appuyée sur le tableau ci-dessous, croisant les performances des parades avec le niveau d'aléa. La probabilité de chaque aléa, les coûts des parades, et la réduction de vulnérabilité, ont été ensuite pris en compte. Ce calcul ne donne que des ordres de grandeur, en raison de l'imprécision de l'évaluation des enjeux, et des limites du raisonnement probabiliste pour l'aléa complexe considéré. Toutes les approxi-

mations ont été faites de façon à éviter de surévaluer la rentabilité calculée des parades, la non-prise en compte des enjeux humains dans ce calcul économique allant dans le même sens.

L'approche comparative

La recherche d'événements historiques comparables a été menée depuis longtemps (4). Dans le passé récent, deux cas d'éboulement obturant un cours d'eau ont été examinés. A Randa, près de la station suisse de Zermatt, deux éboulements décalés de quelques semaines, d'un volume total d'environ 30 hm³, provoquaient, en 1991, des dégâts matériels importants. Les travaux réalisés après la catastrophe sont comparables à ceux envisagés à Séchilienne : galerie hydraulique, déviation de la route et de la voie ferrée d'accès à Zermatt. Plus grave, l'éboulement de Valpola près de Bormio, en Italie du Nord, a provoqué la mort de 27 personnes en 1987, à la suite d'un éboulement « réplique », dans une première retenue naturelle. Cet événement, vraisemblable à Séchilienne dans le cas d'un éboulement polyphasé, a conduit à préconiser l'évacuation d'un lotissement situé à l'amont du site, dès les premiers signes avant-coureurs d'une rupture du versant.

La mission s'est également intéressée au glissement de la Clapière, à Saint-Etienne de Tinée (06), et aux travaux de protection réalisés sur des itinéraires routiers importants : route de la Tarentaise en Savoie, desservant les grandes stations d'altitude, et route de l'Arly. Cet examen a nourri les échanges avec les acteurs socio-économiques locaux sur la comparaison entre l'évaluation du risque et le coût des parades, face à des enjeux divers.

L'approche scientifique multidisciplinaire

La mission confiée à l'IGE et au CGPC n'était pas de contre-expertiser les expertises menées depuis vingt ans, mais d'en tirer les enseignements opérationnels.

Nous avons mis en place à cet effet un « groupe d'appui et d'expertise scientifique » (GAES), indépen-

Parade	Aléa	338	350	360	370
Déviation		efficace	efficace	limite	détruite
Tunnel		inutile	inutile	limite	efficace
Dispositif de contention		efficace	inutile	inutile	inutile
Galerie		inutile	efficace	efficace	efficace

Performance des parades et niveau d'aléa.

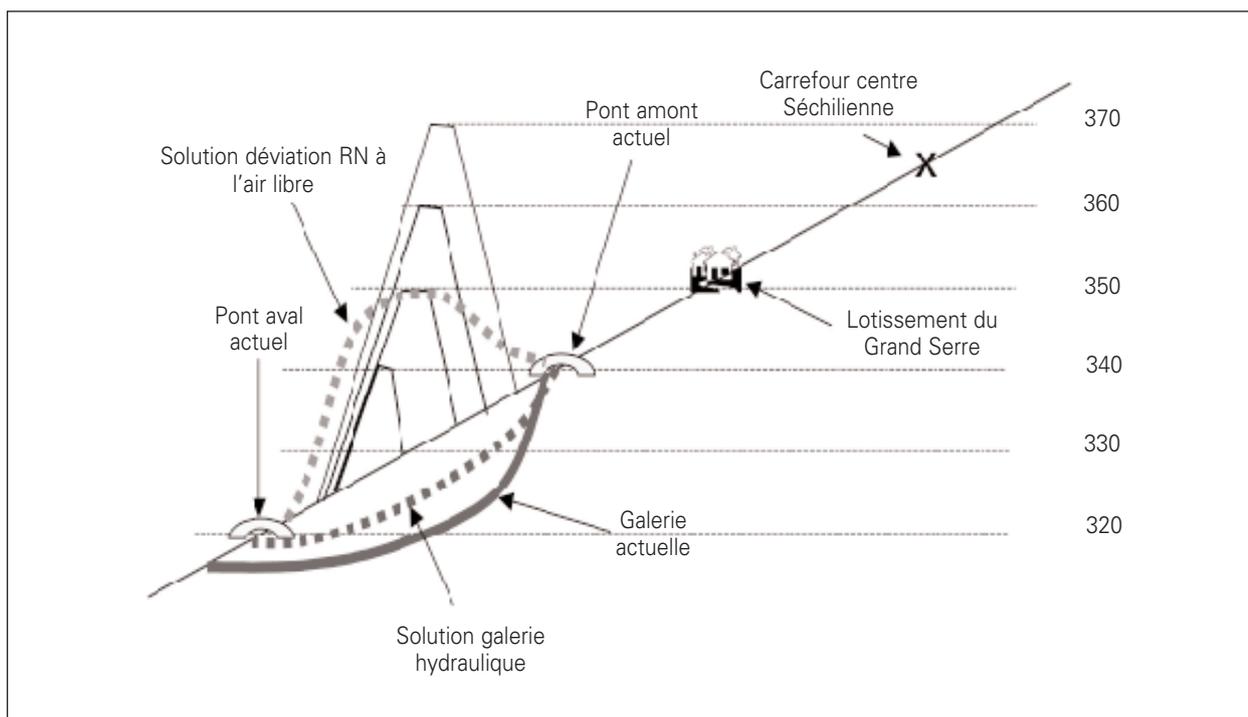


Schéma altimétrique du site.

dant des experts déjà impliqués dans le sujet, et couvrant le champ disciplinaire concerné (mécanique des sols et des roches, hydraulique, risque industriel, économie).

Les expertises géologiques du collègue Panet étaient considérées comme acquises. En revanche, quelques manques sont vite apparus dans les expertises hydrauliques, et surtout dans les approches interdisciplinaires, entre géologie, hydraulique, statistique, économie.

L'appui du GAES a été important à deux égards : il a réduit les interrogations de la communauté scientifique locale intéressée par la question de Séchillienne. Il a, par ailleurs, conforté la discussion avec les acteurs locaux, en clarifiant (ce qui n'est pas exclusif d'une marge d'incertitude importante) des analyses précédemment floues.

EDF et les gestionnaires des réseaux publics locaux d'eau disposaient de connaissances techniques indispensables, mais avec un « intérêt à agir » (ou à ne pas agir) lié à leur position institutionnelle. EDF a donc été consulté dans un cadre contractuel, sur un cahier des charges précis, pour les évaluations de dimensionnement et de coût prévisionnel de la galerie de dérivation, et certaines évaluations hydrologiques.

Deux remarques particulières paraissent ici nécessaires :

✓ l'expression publique des experts, sur des points pouvant donner lieu en cas de catastrophe à des mises en causes civiles ou pénales, pose aux intéressés des problèmes délicats. Cette difficulté est clairement apparue lorsque la mission a voulu faire préciser au « collègue Panet » des affirmations expri-

mées en termes généraux et ouverts. La construction de raisonnements opérationnels, à partir d'expertises qualitatives, doit intégrer cette difficulté ;

✓ le domaine de l'évaluation statistique et économique du risque, pour des aléas complexes tels que celui rencontré ici, est apparu mal couvert. Il en est de même de l'évaluation du risque industriel lié à « l'effet domino » (dommages induits par l'inondation de sites industriels sensibles), sans doute faute de méthodologie stabilisée.

La rencontre des acteurs locaux

L'analyse locale de la situation allait du catastrophisme plus ou moins éclairé (Grenoble sous deux mètres d'eau, avec une probabilité indéfinissable), au scepticisme résigné (« il y a quinze ans qu'on nous annonce un éboulement dans moins de dix ans... »). Une décision collective partagée était pourtant indispensable : les parades envisagées ne pouvaient être réalisées que sous maîtrise d'ouvrage des collectivités locales, et avec un financement associant tous ceux qui avaient un intérêt à agir dans l'opération.

Une ébauche de consensus social avait cependant été amorcée à l'occasion de l'évacuation décidée par l'Etat, en application de la loi dite « loi Barnier » de 1995, du quartier de l'Île Falcon, directement menacé (5). Cette évacuation d'une centaine de maisons récentes a évidemment donné lieu à de nombreuses contestations sur les conditions ou le montant des indemnités. Nous avons pourtant été surpris de n'entendre aucune critique sur le principe même de cette

mesure, *a priori* peu consensuelle : l'existence d'un risque sérieux relevait bien de l'analyse partagée.

Nous avons rencontré, individuellement ou en petits groupes, la plupart des acteurs locaux (parlementaires et élus de différents niveaux, acteurs économiques, associations), pour les écouter sur leur perception du risque et leur implication, et leur présenter nos analyses au fur et à mesure de leur élaboration. Plus de 120 personnes ont ainsi participé à ces échanges.

Cette démarche, très chronophage, a aussi de nombreux avantages :

- ✓ elle a fourni à la mission des éléments inaccessibles par des canaux plus traditionnels (6) ;
- ✓ elle a permis de faire constater ensuite aux intéressés, en réunion publique, la proximité de leurs positions ;
- ✓ elle a fait partager la connaissance des données scientifiques et de leurs limites.

L'implication personnelle forte du préfet de l'Isère, pendant la mission et lors de ses réunions de synthèse, a été un facteur essentiel de crédibilité de la démarche : en ne cachant ni les difficultés financières ni les incertitudes techniques liées au problème posé, elle a été manifestement bien reçue par tous les acteurs locaux, quant au rôle de l'Etat dans la gestion du risque (7).

Quels résultats, et quelles suites données à la mission ?

Une démarche aussi exigeante n'a de sens que suivie de décisions : à défaut, elle ne ferait que renforcer les frustrations et les critiques collectives. Choisir une telle méthode oblige ensuite l'Etat à agir.

Les décisions les plus concrètes ont porté sur le lancement des parades de court terme (déviation, endiguements aval), que tous les acteurs ont jugées justifiées.

Pour la galerie, les éléments de décision étaient les suivants :

- ✓ la mission estimait son lancement justifié malgré un coût élevé (70 à 80 M€), au vu des expertises disponibles et du bilan coût/avantages établi ;
- ✓ des études techniques préalables étaient encore nécessaires, notamment sur la position exacte de la galerie et son dispositif d'entonnement ;
- ✓ la maîtrise d'ouvrage était à définir, elle seule étant apte à réunir les financements et à prendre la décision d'engager les opérations.

Constatant que la galerie ne serait efficace que pour les aléas moyens ou élevés, certains responsables proposèrent de retarder la décision d'en engager la réalisation jusqu'à la survenance effective du « petit » éboulement de 3 hm³. Au vu des précédents de Randa et Valpola, caractérisés par des éboulements successifs majeurs à quelques semaines d'intervalle, nous avons

proposé que le collège Panet soit consulté sur l'intervalle de temps probable entre un premier éboulement et les suivants, au regard du temps de réalisation d'une galerie. Le collège exprima de fortes réticences sur cette consultation, et ne s'estima finalement pas en mesure d'y répondre. Il appartiendra donc à la maîtrise d'ouvrage, quand elle sera constituée, de prendre sa décision sur ce point très sensible.

A partir d'études de principe et de réflexions peu formalisées, le premier résultat de la mission a donc été de passer à un stade de conduite d'opération, sur la base d'une analyse et d'une définition des parades partagées, le calendrier exact de leur réalisation et leur financement étant à mettre en place.

Mais d'autres résultats ont été atteints :

- ✓ le point de vue de l'Etat, clarifié, a été exprimé à tous ses partenaires ;
- ✓ le collège d'experts a été conforté et élargi dans son rôle de conseil ;
- ✓ les collectivités ont accepté le cadre général des décisions à prendre (8). Pour le département de l'Isère, le débat a pourtant été perturbé par la concomitance avec le transfert au département des routes nationales, dont la RN 91. Discuté pendant la mission, il a conduit à un débat de principe sur la prise en charge totale par l'Etat des dépenses de mise en sécurité. Malgré l'engagement de l'Etat de maintenir sa participation selon les mêmes principes qu'avant le transfert, le conflit est resté ouvert, conduisant le département à une position actuellement plus réservée que les autres collectivités ;
- ✓ les acteurs du tourisme et de l'industrie sont dans l'ensemble restés sur la réserve, soit par crainte d'être sollicités pour financer les parades, soit par absence de visibilité sur leur avenir ;
- ✓ la place d'opérateurs tels qu'EDF ou RTE dans la gestion du risque nous a semblé appeler une réflexion pour l'avenir : quel que soit leur statut actuel ou futur, l'importance des équipements hydroélectriques dans la plupart des vallées alpines en fait des éléments essentiels à la sécurité publique, et impose l'implication des gestionnaires dans la conception et la gestion des mesures à prendre ;
- ✓ enfin les populations locales, s'exprimant par les élus des communes concernées ou par la voie associative, ont manifesté leur accord sur la démarche et ses conclusions. Elles n'en seront évidemment que plus exigeantes, quant au suivi des décisions à prendre...

Nous terminerons par deux réflexions. Tout d'abord, mettant directement en jeu la vie humaine, le risque naturel ne peut être traité que comme un problème technico-économique d'ingénieur. La technique y est indispensable pour élaborer des solutions crédibles, et pour les défendre auprès des maîtres d'ouvrage et des financeurs. Mais l'adhésion de la

population concernée est indispensable, et ne peut être obtenue qu'avec beaucoup de temps, et d'écoute.

Ensuite, la prévention du risque conduit à engager des fonds publics rares dans des dépenses de protection importantes, alors que l'aléa est par nature incertain dans son ampleur et sa date de réalisation. Sans aller jusqu'à comparer l'intérêt de l'euro investi à Séchilienne ou dans les quartiers difficiles, il serait utile de poursuivre la réflexion sur la comparaison des situations de prévention de risques naturels : les ressources du fonds Barnier consacrées aux travaux de prévention sont-elles mieux utilisées à Séchilienne, dans les digues du Rhône ou de la Loire, ou encore ailleurs ? La mission a montré la complexité à mener une telle comparaison, mais la position des responsables en serait confortée : la consultation juridique engagée par la mission a, en effet, mis en évidence le caractère essentiel du rapport entre le coût des parades et les enjeux pour apprécier les responsabilités dans les décisions prises, ou non, en situation d'incertitude.

Notes

(1) Notamment par l'intermédiaire du pôle grenoblois des risques naturels, regroupant des scientifiques de disciplines diverses.

(2) Non sans raison : une erreur de méthode statistique nous a conduits à écarter l'analyse des aléas et des enjeux proposée par un bureau d'études, sélectionné par appel d'offres et de références reconnues.

(3) Celui-ci étant plus probable après de fortes précipitations.

(4) Cf. notamment : recherche bibliographique du Cete de Lyon pour le ministère de l'Environnement, janvier 1996.

(5) Cf. ci-dessus, la gestion du risque depuis 1985.

(6) On citera, par exemple, les renseignements fournis au cours d'une visite à pied des berges de la Romanche par le représentant d'une association de riverains, ingénieur hydraulicien à la retraite, détenteur d'une mine d'informations locales, ou encore les propositions de montage financier de long terme faite par le maire d'une commune touristique.

(7) Cf. à ce sujet l'article de Michel Bart, à l'époque préfet de l'Isère, paru dans « Responsabilités & environnement » n° 40, octobre 2005.

(8) La solution du tunnel mixte (hydraulique et routier), souvent présentée avant la mission et malgré son coût comme la solution idéale, totalement sécurisée, a été ainsi abandonnée par tous au vu des conclusions clairement négatives de la mission.

