

7. Débat de conclusion : apport du projet / objectifs initiaux

Animé par Eric LEROI

E. Leroi : « Je remercie l'ensemble des orateurs pour leurs présentations particulièrement intéressantes et bien claires, qui ne sont pas restées dans un domaine purement technique et démonstratif mais ont bien été des communications de synthèse et de bilan.

Ces deux journées ont bien mis en évidence le travail important réalisé dans le cadre du projet RiskYdrogéologie sur des thématiques assez larges :

➤ Surveillance

La réflexion sur les systèmes de télésurveillance a abouti à une structuration importante de la démarche (cf. présentation de P. Ornstein, § 3.1 p. 57), qui va maintenant permettre d'aller beaucoup plus loin, notamment en engageant à l'aval une réflexion à destination des opérateurs et des décideurs pour fournir des recommandations sur les typas de surveillances ou capteurs à proposer en fonction des cas rencontrés (typologies à établir).

Nous sommes désormais en mesure de bâtir des guides opérationnels, qui intègrent les volumes mis en jeu, les types de phénomènes et leur cinématique, ainsi que les temps de réponse (temps nécessaire pour installer un système opérationnel - ex. 1 journée pour Guardaval - temps de réponse sur la chaîne de traitements) pour répondre à des besoins pratiques et opérationnels de sécurité civile sur le terrain. Il s'agit de valoriser l'ensemble de ces éléments.

➤ Ouvrages de protection

Tous les types d'ouvrages de protection haute capacité ont été abordé (filets, merlons, galeries) en montrant pour chacun d'eux ce qu'il est possible de faire. Les ingénieurs, via les chercheurs, disposent maintenant de techniques de dimensionnement et de modèles performants.

Il reste d'une part à bien faire le pas entre la demande de dimensionnement et la demande de protection, en se basant sur cette dernière pour fournir des spécifications en terme de dimensionnement et être capable de fournir des informations sur le risque résiduel.

D'autre part, il serait intéressant de développer des systèmes mixtes à partir des différentes techniques abordées : on peut s'appuyer sur le travail réalisé dans le projet pour engager des réflexions et des collaborations afin de favoriser des développements futurs.

➤ Techniques innovantes

Un bilan très large a été réalisé, qui montre les grands progrès effectués depuis une dizaine d'années. A ce propos, une étude du CNES dressait il y a 10 ans un bilan stratégique de l'utilisation des techniques de télédétection dans le domaine de la surveillance des risques naturels. A l'époque, les résolutions de 10 × 10 m ne permettaient pas de travailler. La précision des outils actuels permet au contraire d'arriver à des niveaux de détails extrêmement performants (cf. présentations de F. Rinaudo § 6.1 p. 161 et de C. Delacourt, § 6.2.1 p. 174) pour prévoir l'évolution des phénomènes.

Toutefois il faut garder à l'esprit que ces outils fournissent des paramètres d'entrée. Ils nécessitent toujours des compétences complémentaires (géotechniciens, géologues de terrain, etc.) pour aller jusqu'au bout de la démarche, depuis la description des phénomènes (connaissance de la géométrie et des discontinuités) jusqu'à la compréhension des mécanismes, afin d'être en mesure d'anticiper / prédire / prévoir leur évolution et de faciliter les prises de décision en terme de sécurité et d'aménagement du territoire ».

J.-P. Duranthon : « Un consensus a émergé entre les différents partenaires du projet. Nous avons la chance d'avoir ici un collègue Japonais, à qui il serait intéressant de demander son avis sur le travail réalisé dans ce projet. Pensez-vous que certaines méthodes présentées sont 'avant-gardistes'. Pratiquez-vous les mêmes méthodes d'instrumentation au Japon ? ».

T. Yamakoshi : « J'ai vraiment appris beaucoup au cours de ces deux journées. Au Japon, nous n'utilisons pas les mêmes techniques, car les zones montagneuses sont recouvertes de forêt et il est

difficile d'y appliquer ce genre de techniques. Par exemple, plutôt que d'utiliser des capteurs à fibres optiques pour savoir quelles zones sont en mouvement sur les versants, nous préférons utiliser des capteurs de contact pour détecter des mouvements minimes près des routes nationales où il y a des glissements potentiels.

Les techniques évoluent rapidement mais, du point de vue pratique, il est très difficile pour les décideurs de comprendre le contexte d'utilisation de ces technologies. J'ai personnellement essayé d'expliquer les mécanismes de la technologie SAR à des décideurs japonais, mais je ne suis pas parvenu à faire comprendre l'importance de capter des mouvements de quelques millimètres ou quelques centimètres depuis l'espace.

Je suis frappé par les activités entreprises dans ce domaine dans le projet RiskYdrogé ; je pense qu'elles peuvent permettre un rapprochement entre ingénieurs et décideurs ».

E. Leroi : « L'objectif d'un projet Interreg comme celui-ci était de faire le lien entre les opérationnels et les décideurs. Quelle est l'impression des personnes ici présentes qui représentent l'Etat ou les régions (DIREN, RTM, MEDD, Urbanisme, Protection Civile...) sur les objectifs, les résultats, les lacunes et les pistes à proposer ? »

Hélène Delmas (MEDD) : « J'ai été très attentive pendant ces deux journées de présentation et plusieurs points m'interpellent à propos des systèmes de prévention du risque de mouvements de terrain qui sont en place. L'exposé sur les techniques innovantes m'a beaucoup intéressée et me questionne également.

En couplant les techniques innovantes et les techniques existantes, il semblerait qu'on puisse arriver à une cartographie à 'grande' échelle des mouvements de terrain présents sur une large portion du territoire. Mais il semble que cette démarche ne soit pas encore opérationnelle : quels sont les délais pour la mettre en place ? Est-ce encore du domaine de la recherche ou des bureaux d'études sont-ils déjà capables de proposer des techniques ou des cahiers des charges pour détecter ces mouvements ? Ces outils existent-ils ou à quelle échéance pourraient-ils exister ?

En ce qui concerne les outils de surveillance et de suivi et les systèmes d'alerte, le travail réalisé me semble assez avancé. Il me semblerait également intéressant de développer un cahier des charges à destination des maîtres d'ouvrage pour déterminer les caractéristiques les plus importantes : quels sont les systèmes à mettre en place en fonction du type de mouvement de terrain à surveiller, mais aussi en fonction des enjeux, qui vont souvent déterminer les délais de réponse et les outils utilisables. C'est une piste qui me semble assez intéressante dans le cadre de ces ateliers ».

E. Leroi : « Avant de répondre, y a-t-il des questions complémentaires ? »

Analissa Bethaz (Direction de l'aménagement du territoire, Assessorat du territoire, de l'Environnement et des Ouvrages publics, RAVA) : « En Vallée d'Aoste, toutes les communes doivent actuellement remettre à jour leur plan directeur (équivalent du Plan Local d'Urbanisme en France). La première chose à faire est de dresser les cartes de danger sur chaque territoire, en particulier en ce qui concerne les avalanches, les inondations et les mouvements de terrain. Je crois que c'est le point fondamental pour faire un aménagement correct du territoire.

En vallée d'Aoste, la loi de 1978 prévoyait déjà que les communes fassent ces cartes mais cela restait facultatif et presque aucune commune ne les a réalisées. Suite aux inondations catastrophiques de l'année 2000, nous avons compris l'importance d'avoir des informations précises sur les risques présents sur le territoire. Maintenant, les communes sont en train de faire ces cartes, qui devront constituer la base des nouveaux plans directeurs. »

Paolo Turcotti (Protection Civile, RAVA) : « Je me sens un peu « japonais », car du point de vue pratique, il faut rappeler que la Protection Civile doit intervenir lorsqu'il y a urgence. Je suis content d'avoir vu que l'on cherche à mettre sur pied des systèmes de surveillance de manière plus rapide qu'auparavant.

En ce qui concerne la prise de décision dans l'urgence, je ne sais pas s'il y a des modèles qui peuvent m'aider à faire le bon choix (par exemple pour rouvrir une route fermée à cause d'un risque d'éboulement, d'avalanche ou de lave torrentielle) ?

Comme cela a été dit, il faut encore faire des efforts pour améliorer la connaissance des phénomènes. Cela passe aussi par la connaissance du territoire : nous travaillons souvent au bureau mais il faut bénéficier d'une bonne connaissance du terrain. Par exemple, lors de la survenue d'un événement, J.-D. Rouiller se rappelait avoir repéré le terrain l'année d'avant, ce qui l'a beaucoup aidé pour résoudre le problème. »

Jean-Bruno Pasquier (géologue en bureau d'études) : « Une des grosses lacunes dans la problématique des chutes de pierres concerne la probabilité de mobilisation des blocs. J'aimerais savoir si les nouvelles technologies de télédétection permettront d'affiner ces probabilités de mobilisation au niveau des blocs (quelques centaines à quelques m³).

Un des problèmes est qu'on dispose de très peu de données historiques sur les événements (production d'une falaise bloc par bloc). Quand des pierres tombent sur la route, très souvent le cantonnier les dégage avant que le géologue ne passe pour établir sa carte de danger. On n'a pas 50 ans de mesures de précipitations ou de débits comme pour les avalanches ou les crues ».

C. Delacourt : « On fait de la télédétection soit depuis le ciel (satellitaire ou aérienne), soit terrestre, sachant que l'on voit mieux les structures plutôt horizontales depuis le ciel et verticales depuis le sol. Il est donc difficile d'observer des falaises en télédétection spatiale ou aérienne. De plus, les blocs tombés se trouvent souvent dans des zones d'ombre. Pour les applications falaise – chutes de blocs, la télédétection aéroportée et satellitaire est moins adaptée que la télédétection terrestre, qui a le défaut d'être coûteuse en temps ; il faut échantillonner point par point et l'on perd l'intérêt de la perception globale de la télédétection. L'interférométrie fixe permet de s'intéresser à un site, mais l'on ne peut pas globaliser les études réalisées ».

E. Leroi : « Dans le domaine des mouvements de terrain, notamment de petite dimension, on ne remplacera pas tout de suite le géologue de terrain par des instrumentations à distance. De manière pragmatique, pour avoir accès à l'aspect temporel sur l'activité d'une falaise, il faudrait discuter avec le cantonnier : lorsqu'il met un bloc de côté, il peut aussi le noter quelque part. Il y a un gros travail de terrain à réaliser pour améliorer la connaissance historique des chutes de blocs. Pour l'exploiter, de plus en plus de techniques et d'approches quantitatives permettent de développer des outils probabilistes dans le domaine des chutes de blocs et des éboulements ».

J.-M. Vengeon : « Une utilisation de ces techniques de télédétection aéroportée ou terrestre : dans le sillon alpin à côté de Grenoble, on a procédé à la détection des risques d'éboulements majeurs ($\geq 100\,000\text{ m}^3$) sur 140 km de falaises qui sont observables depuis le pied des versants. Dans les années à venir, quelles perspectives intéressantes peut-on mentionner pour détecter d'éventuelles évolutions de la topographie de ces falaises, par perte de matière (chutes de blocs) ou par des mouvements relativement faibles (millimétriques ou centimétriques) qui peuvent être précurseurs du déplacement des compartiments rocheux ? ».

F. Rinaudo : « Pour les mouvements de quelques cm ou quelques mm, on peut relever les points sensibles là où le géologue a pu identifier des mouvements. Pour des mouvements plus diffus, de mon point de vue, des relevés photographiques effectués par hélicoptère tous les 6 ou 12 mois, reportés sur un modèle tridimensionnel, peuvent être plus que suffisants pour prévoir ces mouvements ».

J.-P. Requillart (ONF RTM 38) : « Les phénomènes sont de mieux en mieux connus, les parades mieux dimensionnées. Un de nos points faibles est le suivant : comment traduire toutes ces données pour les intégrer dans les documents de zonage du risque, où chaque technicien a sa propre façon de faire, sans qu'il y ait de réflexion commune sur la manière de procéder et surtout de faire partager aux décideurs les choix qui sont faits ».

Ph. Raviol (DIREN Rhône-Alpes) : « A l'issue des présentations de ces 2 jours, parfois très pointues dans des domaines variés, il ressort de manière générale un problème de communication entre les métiers, qui semblent très compartimentés. J'avais déjà amorcé cette remarque lors de la conférence du projet Rockslidetec.

Par exemple, le géologue définit un aléa, mais l'ingénieur qui fait ensuite le dimensionnement aimerait que les conditions aux limites soient plus clairement définies, ou d'une autre manière (§ 5.2). Il me semble qu'il y a des efforts à faire pour répondre aux besoins de compréhension entre les spécialistes qui définissent l'aléa, le risque, les protections, et les décideurs (maîtres d'ouvrage, cofinanceurs des ouvrages-dont le MEDD). Les maîtres d'ouvrage peuvent légitimement avoir ces exigences car ils ont besoin d'arguments solides, clairs et compréhensibles pour prendre leurs décisions, et les responsabilités qui y sont associées.

Les chercheurs ont bien montré la nécessité du passage de la recherche vers l'opérationnel : il faut que les applications existent et qu'elles soient compréhensibles. Plusieurs présentations aujourd'hui ont été centrées sur la protection ; le MEDD, qui est chargé de la mise en place de la politique de prévention des risques naturels en France, considère que la protection n'est pas une fin en soi. Outre le coût de réalisation des ouvrages, leurs limites en capacité conduit à la notion de risque résiduel, qui est difficile à appréhender. Les dispositifs alternatifs à la protection sont la prévention dans la gestion de l'aménagement du territoire, l'intégration du risque dans les décisions, les délocalisations, l'information et la concertation, qui amènent à la culture du risque, qui va permettre à son tour au public et aux décideurs de mieux comprendre les propositions qui leur sont faites ».

J.-M. Vengeon : « Sur l'aspect communication, il faut trouver la méthode permettant d'être compréhensible entre métiers et entre fonctions. Les travaux réalisés ces dernières années dans les projets Interreg vont dans ce sens, avec les formations, les confrontations entre métiers, les ateliers, la confrontation avec les élus : les ateliers dédiés aux avalanches, aux crues torrentielles et au risque sismique du projet PRINAT ont réuni à chaque fois une centaine de personnes et une quinzaine d'élus, présents à la demande de techniciens des services pour écouter et participer aux débats.

Il s'agirait de trouver une méthode pour que l'espace créé par ce type d'ateliers puisse toucher plus de monde parmi les élus des communes de montagne, en travaillant sur la communication, sur l'intégration de l'ensemble de la chaîne de gestion du risque.

Actuellement, tout un champ de recherche, soutenu par le MEDD, concerne la prise en compte de l'incertitude au long d'une étude (par exemple de risque torrentiel) : l'objectif est de mettre en évidence les incompréhensions qui peuvent survenir au passage du dossier, dues à une notion différente de l'incertitude par les personnes des différents métiers ou des différents niveaux d'intervention dans les projets. Mais cela reste du domaine de la recherche. A part ces moments collaboratifs et ces actions mises en commun, peut-on envisager des actions plus systématiques pour aller dans cette direction ? ».

Ph. Raviol : « Effectivement, les programmes Interreg permettent cela. Il est bon de continuer et d'approfondir ces démarches, mais il faut également identifier les problèmes qui se posent. Par exemple, j'ai pour ma part trouvé étrange d'entendre Pascal Perrotin dire : *'pour dimensionner une galerie, l'énergie que me donne le géologue ne me suffit pass'*. Maintenant que ce point là est identifié, on peut travailler dessus. Ce n'est certes pas en multipliant les réunions publiques ou semi-publiques avec divers interlocuteurs que l'on va toucher tout le monde.

L'essentiel est donc d'identifier les problèmes, de travailler dessus puis de proposer des éléments de réponse qui pourraient être mutualisés, systématisés, ou non. Au niveau du Ministère, un groupe de travail national travaille sur la concertation dans le cadre de la prévention des risques. Bien sûr on ne touche pas tous les maires qui vont avoir à réaliser un PPR sur leur commune, procédure parfois difficile et houleuse, mais on réunit néanmoins un certain nombre de personnes représentatives, volontaires, qui permettent ensuite de développer des méthodes et de faire des propositions. Je pense que c'est dans ce cadre là qu'il faut axer notre travail ».

P. Ornstein : « A propos des remarques d'hier sur l'extension possible de la réflexion menée sur les systèmes de surveillance, je pense que la perspective proposée est intéressante. Dans le projet RiskYdrogé, quelques éléments permettraient déjà d'aller dans cette direction, avec le travail réalisé sur l'évaluation des systèmes de télésurveillance (Activité 3) et la réflexion menée sur l'instrumentation (Action 4), qui elle-même intégrait l'aspect typologie des phénomènes. On pourrait déjà croiser les résultats de ces deux actions pour aller plus loin.

Pour répondre à Mme Delmas au sujet de la problématique du cahier des charges, il y a déjà, dans l'action 4 du projet, une réflexion sur la définition d'un cahier des charges intégrant des considérations sur les systèmes de télésurveillance. Dans la réflexion sur les temps de réponse de mise en place de ces systèmes, la composante matérielle est évidemment très forte, mais il faut aussi obligatoirement prendre en compte la composante humaine ; ce thème peut constituer en soi un sujet de réflexion au niveau réglementaire, administratif ou normatif ».

E. Leroi : « Au nom de tous les participants, je voudrais remercier Luca Pitet pour l'organisation remarquable de cette conférence et pour la qualité du travail qui a été fait dans ce projet, pour lequel il a été l'une des chevilles ouvrières... ».