

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 162 (2011)

**Heft:** 7

**Artikel:** Aménagement du territoire basé sur le risque dans le canton de Vaud : quelques réflexions

**Autor:** Morattel, Diane

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1097724>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 02.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Aménagement du territoire basé sur le risque dans le canton de Vaud: quelques réflexions

Diane Morattel Service des forêts, de la faune et de la nature du canton de Vaud (CH)\*

## Risk-based land-use planning in the canton of Vaud: a few considerations

In land-use planning, taking natural hazards into account cannot be based uniquely on the degree of danger, as shown on natural hazards maps. The level of risk brought in by the different types of human activity in the areas exposed to these hazards must also be taken into consideration. The communes in canton Vaud will soon have completed the realisation of all gravitational natural hazards maps according to catchment area. Consequently, a cantonal and intercommunal strategy for integral risk management must be put in place. The implementation of this strategy requires some prerequisites such as: legislation based on risks, a definition of protection objectives, the organisation of a decision-making process involving all parties concerned, and which will make possible a comprehensive evaluation of land-use related interests. These reflections should result in a change of attitude when faced with the risks linked to natural hazards, and hence land-use adapted to these risks respecting the principles of precaution, equity and proportionality.

**Keywords:** landuse planning, natural hazards, integral risk management, canton of Vaud, Switzerland  
**doi:** 10.3188/szf.2011.0227

\* chemin de la Vulliette 4, CH-1014 Lausanne, courriel diane.morattel@vd.ch

Faut-il le rappeler, l'aménagement du territoire est une démarche prospective qui vise à intégrer, le plus judicieusement possible, les activités humaines dans l'espace géographique. La principale mission de l'aménagement du territoire est de coordonner les différents intérêts, souvent contradictoires, liés à l'utilisation du sol. A la prise en compte des facteurs économiques, sociaux et environnementaux s'ajoutent désormais la prise en compte et la gestion des risques liés aux dangers naturels. Dans cette perspective, il ne faut pas perdre de vue que *«La gestion des dangers naturels requiert une faculté d'adaptation de l'aménagement du territoire et de la flexibilité dans les concepts de protection. Une attention particulière doit être portée aux coûts induits, car nous savons que nous ne pouvons pas résoudre les problèmes actuels de façon permanente et nous devons nous soucier de ne pas générer de nouveaux problèmes pour les générations futures»*. (Wilhelm 1999)

### Cartographie des dangers naturels

Actuellement, toutes les communes du canton de Vaud – au nombre de 375 – avec l'appui de l'Administration cantonale vaudoise et de mandataires,

sont en train de réaliser la cartographie de tous les dangers naturels gravitationnels (avalanches, chutes de pierres et de blocs, glissements de terrain, laves torrentielles et crues) par bassin versant (figure 1). Les périmètres à cartographier se concentrent sur le territoire construit; ils ont été définis par le croisement des cartes indicatives avec l'occupation du territoire et validés par les communes.

Avec un tel projet, les cartes de dangers sont réalisées de manière homogène sur l'ensemble du territoire, selon les directives et recommandations actuellement en vigueur. Leur élaboration nécessite la collecte de données de base qui génèrent de nombreux produits pouvant chacun servir à alimenter une réflexion sur les risques liés aux dangers naturels en regard de l'occupation du sol: cadastre des événements, carte des phénomènes basée sur des observations de terrain, définition de scénarios, modélisation comprenant des modèles physiques et statistiques, cartes des intensités (i.e. énergie, vitesse ou hauteur selon le processus étudié) pour des périodes de retour prédéfinies telles qu'utilisées en Suisse, soit généralement 30, 100 et 300 ans. Les cartes des dangers, représentés par cinq couleurs à l'intérieur d'un périmètre étudié (figure 2), sont dérivées de toutes ces données et analyses.

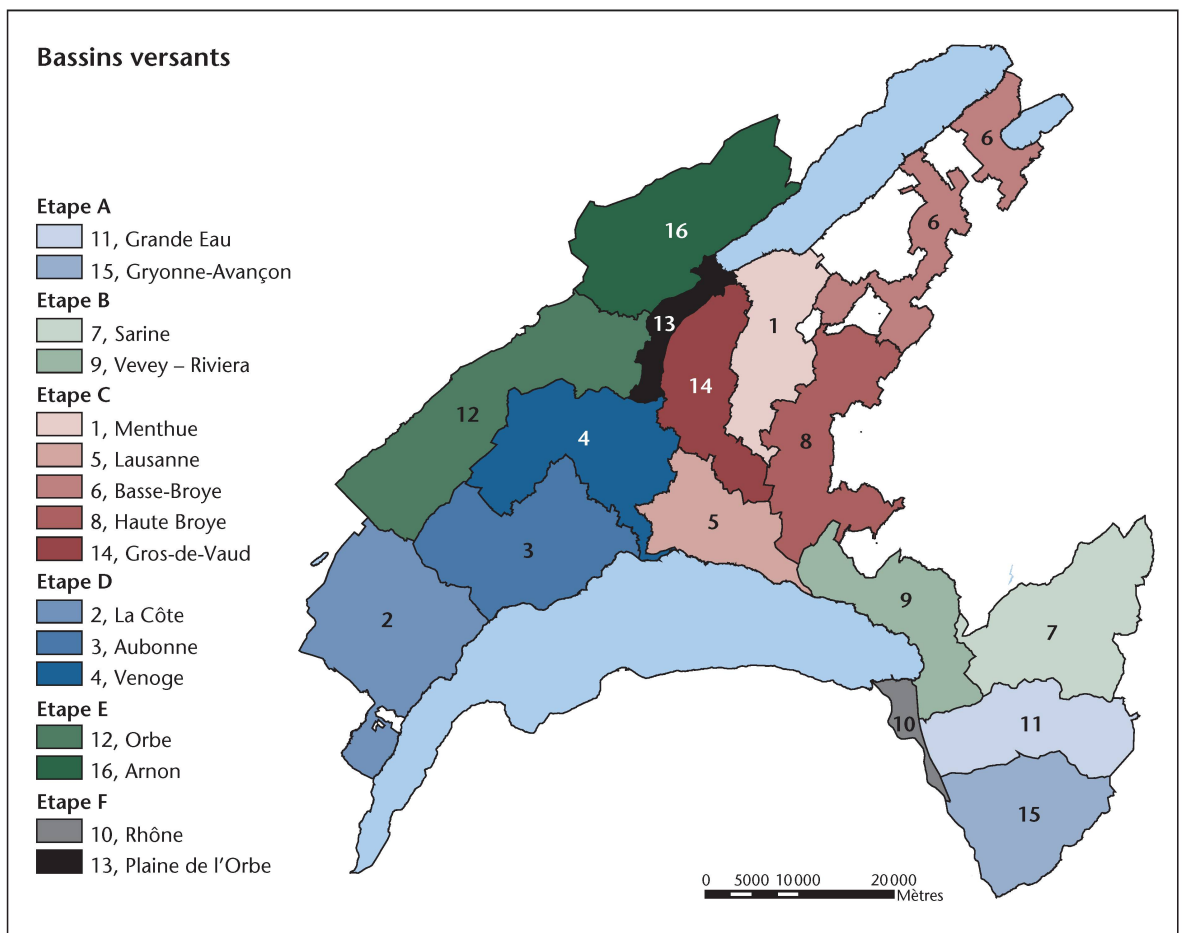


Fig. 1 Bassins versants pour la cartographie des dangers naturels gravitationnels (Gerber 2009).

Les communes du canton de Vaud vont donc bientôt se trouver en possession des cartes de dangers qui vont leur transmettre la connaissance scientifique des dangers naturels gravitationnels présents sur leur territoire. Tout l'enjeu pour elles va être de transcrire ces connaissances et de les intégrer dans l'aménagement de leur territoire!

### Dangers naturels gravitationnels et aménagement du territoire

Depuis 1984 pour les avalanches et 1997 pour les mouvements de terrain et les crues, les Offices fédéraux du développement territorial et de l'environnement ont publié des recommandations pour la prise en compte des dangers naturels gravitationnels dans le cadre des activités de l'aménagement du territoire. Dès 1984, les couleurs des cartes de dangers représentent des degrés de « mise en péril » des personnes, des animaux et des biens à partir de la combinaison de l'intensité d'un phénomène, de sa probabilité d'occurrence et de la superposition de différents scénarios (OFF & IFENA 1984). Ces couleurs sont donc la résultante d'un savant mélange de considérations basées sur des éléments calculés de façon déterministe et/ou statistique (probabilité d'occurrence d'un danger) avec des modèles physiques intégrant bon nombre de paramètres caractérisant le danger étudié (intensité) entremêlés de notions de risque et d'expertise.

Sur la base des degrés de « mise en péril » représentés sur les cartes de dangers, les offices fédéraux concernés ont recommandé d'appliquer les principes suivants pour la prise en compte des dangers naturels dans le cadre des activités de l'aménagement du territoire (OFAT et al 1997a, 1997b):

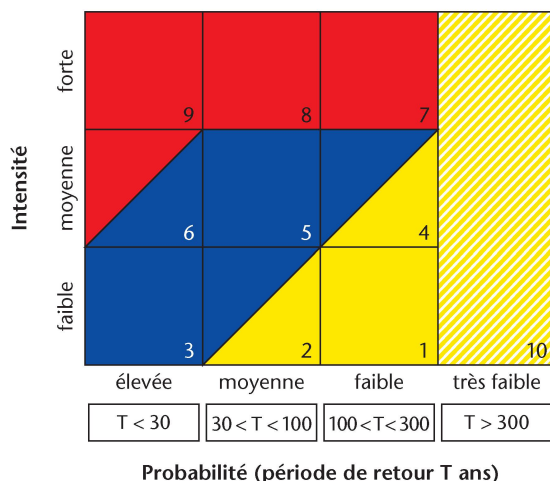


Fig. 2 Matrice générale utilisée en Suisse pour définir les degrés de danger sur les cartes de dangers. A l'intérieur d'un périmètre d'étude, ils sont signalés par cinq couleurs: rouge: danger élevé; bleu: danger moyen; jaune: danger faible; hachuré jaune-blanc: danger résiduel; blanc: aucun danger ou danger négligeable en l'état des connaissances actuelles.



**Fig. 3** Etapes à suivre pour une gestion intégrée du risque (ARE et al 2005).

- zone rouge: zone d'interdiction;
- zone bleue: zone de réglementation;
- zone jaune et hachurée jaune-blanc: zone de sensibilisation.

Dès 1999, la Plate-forme nationale «Dangers naturels» (PLANAT) propose de changer de paradigme et de passer «de la défense contre les dangers à la gestion du risque» (Ammann & Schneider 2005). En 2005, les offices fédéraux déjà mentionnés publient une recommandation intitulée «Aménagement du territoire et dangers naturels» (ARE et al 2005) qui introduit la notion de gestion intégrée des risques et, entre autres, le principe d'exiger «une affectation adaptée aux risques». Ce principe signifie que les zones menacées par des dangers naturels ne sont pas exclues de toute utilisation, pour autant que les conditions suivantes soient remplies: aucune augmentation du potentiel de risque; examen de solutions et de sites de substitution; adéquation des mesures de protection contre les dangers naturels au moyen de la palette des mesures pour une gestion intégrée des risques (figure 3: point 3) et pesée des intérêts en jeu dans une perspective à long terme.

### Prérequis pour une affectation du sol adaptée aux risques

Si les cartes de dangers sont la condition préalable fondamentale pour la connaissance des dangers menaçant un territoire, elles ne sont pas suffisantes en regard de l'aménagement du territoire.

Affecter le sol uniquement sur la base des degrés de danger et des principes qui leur sont liés dans les recommandations fédérales de 1984 et 1997 (rouge = interdiction; bleu = réglementation et jaune/jaune-blanc hachuré = sensibilisation) est réducteur. Pour ce qui est de la zone rouge, ces principes sont sclérosants; ils peuvent aussi se révéler inadéquats en regard des enjeux se situant en zone bleue ou jaune/jaune-blanc hachuré. En effet, les plus grands risques en termes de monétarisation du potentiel de dommages se situent souvent en zone jaune d'inondation, par exemple.

Quel que soit le degré de danger figurant sur une carte de dangers, chaque cas doit être considéré en fonction de ses caractéristiques liées, non seulement au danger, mais aussi au risque généré par l'implémentation d'activités humaines exposées aux dangers naturels. Ce risque peut être décliné de manière individuelle – probabilité de décès d'une personne exposée à un danger – ou collective – monétarisation des conséquences directes telles que les vies humaines ou les biens matériels, et si possible indirectes telles que les pertes économiques dues à une interruption d'exploitation, perte de réputation, etc. Le risque collectif est défini par la probabilité d'occurrence du danger et sa probabilité d'occurrence spatiale, l'exposition et la vulnérabilité des personnes et des biens, le potentiel de dommages total – vies humaines et biens monétarisés (Bründl 2009).

Les principes stricts, basés sur le degré de danger, ne permettent pas de gérer efficacement le territoire ni de trouver des solutions adaptées aux risques induits par le type d'utilisation du sol et la nature des dangers naturels: type de processus, fréquence et intensité de l'aléa, type de dommages potentiels, prévisibilité de l'événement offrant ou non un temps d'alerte suffisant pour la prise de mesures d'urgence (p. ex. évacuation), risque individuel de décès. Ils ne permettent d'appliquer ni le principe de précaution pour l'affectation de nouveaux territoires en zones bleues ou jaunes, voire hachurées jaune-blanc, ni celui de proportionnalité par rapport aux risques.

La mise en œuvre d'une approche basée sur les risques liés aux dangers naturels nécessite toutefois quelques prérequis.

### Législation basée sur le risque

Dans l'absolu, l'idéal serait d'avoir un référentiel nous permettant de savoir si les décisions que nous prenons – plutôt que les risques qu'une société est prête à admettre pour son développement – sont acceptables par rapport aux différentes instances, domaines de sécurité et ressources à disposition. La méthode pour une appréciation comparative des risques, développée par le professeur Michael H. Faber de l'Institut d'ingénierie structurelle de l'Ecole

polytechnique fédérale de Zurich, permettrait une telle évaluation de nos décisions (Faber et al 2009). Elle a été partiellement testée en 2009 dans un projet de recherche financé par l'Office fédéral des routes, et se révèle difficilement applicable en pratique pour différentes raisons dont: la difficulté de faire correspondre les définitions des différents systèmes de référence décrivant les intérêts en jeu (eux-mêmes très variés); le manque de formation des professionnels en théorie de la décision.

Le guide du concept de risque publié par la PLANAT sert pour l'instant de base de référence (Bründl 2009). Ce concept offre la possibilité de quantifier le risque à un niveau collectif et individuel. Ce sont les éléments nécessaires à une législation basée sur le risque telle que la conçoit le professeur de droit et actuel juge fédéral, Hansjörg Seiler. Il postule en effet qu'une législation basée sur le risque est plus efficace et efficiente et qu'elle permet une meilleure implémentation des principes d'équité, de proportionnalité et de précaution qu'une législation basée uniquement sur les dangers<sup>1</sup>. Une telle législation permettrait de tenir compte des risques existants et des seuils de tolérance y relatifs qu'une société est prête à accepter pour pouvoir fonctionner.

## Objectifs de protection

Si l'affectation du sol ne doit générer aucun risque inacceptable, il faudrait encore avoir une définition de ce qu'est un risque inacceptable...

En 2009, la PLANAT a proposé un modèle d'objectifs de protection qui est encore en discussion. Ce modèle fixe et justifie un seuil d'acceptabilité du risque individuel de décès inférieur à  $10^{-5}$  par an (Eckhardt 2009). En Suisse, cette valeur limite de la probabilité annuelle de décès pour une personne exposée à des dangers naturels gravitationnels dans le domaine institutionnel rencontre un large consensus. Le calcul du risque individuel de décès tient compte de la probabilité d'occurrence du scénario, de l'intensité de l'aléa et de sa probabilité d'occurrence spatiale, de la probabilité de présence de la personne menacée et de sa létalité, c'est-à-dire la probabilité qu'elle décède si l'événement se produit avec une intensité définie. Cet objectif de protection en

<sup>1</sup> SEILER H (2006) Risk based regulation. In: Ammann WJ, Dannenmann V, editors. Coping with risks due to natural hazards in the 21<sup>st</sup> century. Proc RISK21, Ascona, 28 Nov–3 Dec 2004. 6 p.

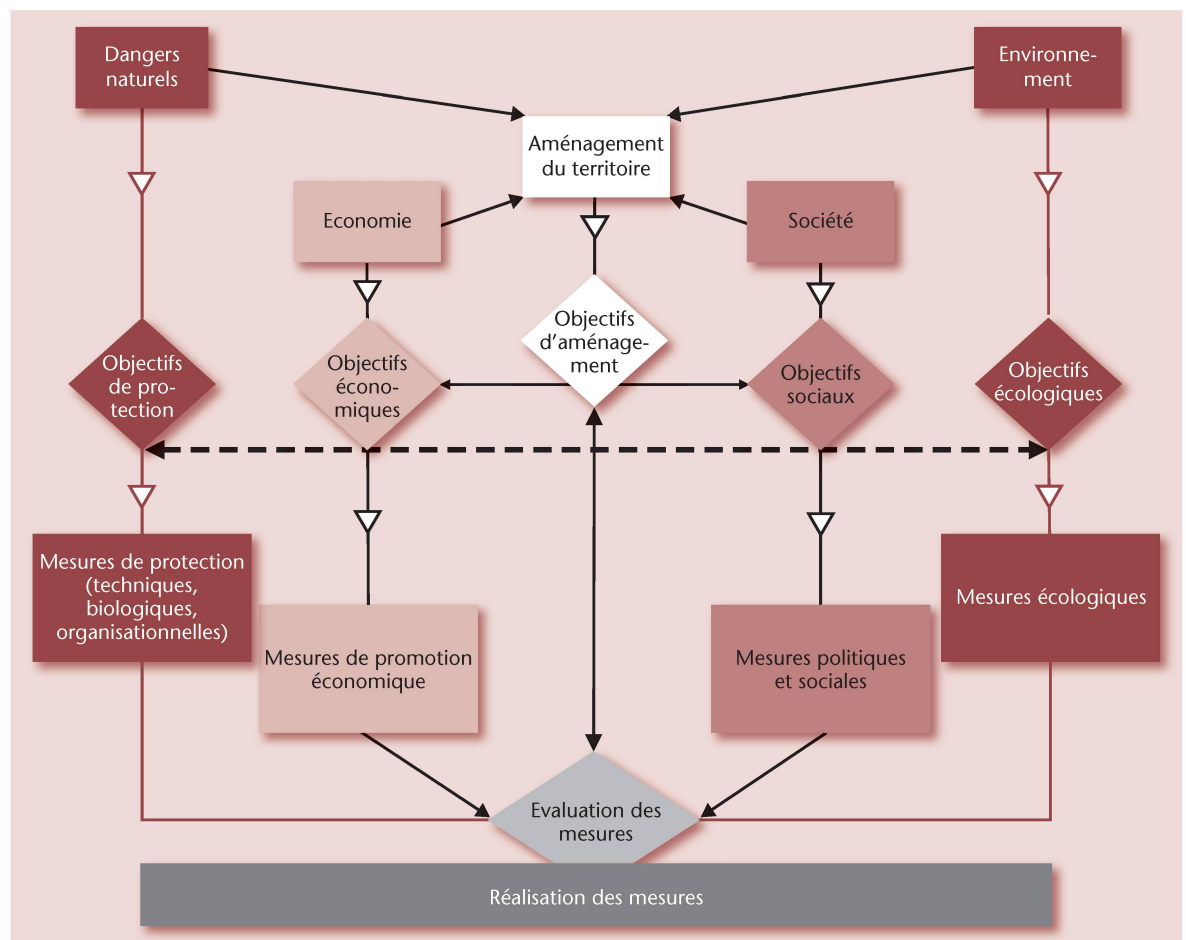


Fig. 4 Les mesures de protection contre les dangers naturels ne constituent souvent qu'un volet d'un plan de mesures global. Il y a lieu de tenir compte des interactions et des rétroactions entre elles et d'adapter les objectifs d'aménagement du territoire en fonction (Ammann & Schneider 2005).

regard des aléas naturels est accepté par les éthiciens car il garantit une équité de traitement pour la vie humaine sur tout le territoire national.

Pour le canton de Berne, le guide de 2006, révisé en 2009, pour la «Prise en compte des dangers naturels dans l'aménagement local» est toujours en vigueur (OACOT 2009). Le canton de Berne a toutefois, en 2010, précisé la stratégie en matière de risques liés aux dangers naturels élaborée en 2005<sup>2,3</sup>. Dans ce guide, les spécialistes cantonaux des dangers naturels considèrent désormais, dans le domaine institutionnel, le risque individuel de décès comme objectif de protection principal; ils peuvent le prendre en compte dans leur préavis pour toute nouvelle affectation et tout changement d'affectation. Si cet objectif n'est pas rempli, l'affectation n'est pas autorisée par les spécialistes, quel que soit le degré de danger (par exemple un nouveau camping en degré de danger faible et pas seulement en degré de danger moyen ou élevé); idem pour tout changement d'affectation en degré de danger moyen ou élevé pour les laves torrentielles, les inondations dynamiques, les avalanches, les chutes de pierres ou les coulées de terre/glissements de terrain spontanés. A contrario, pour des cas particuliers, si le risque n'est pas augmenté et que l'objectif de protection est atteint, une affectation peut être envisageable même en zone de danger élevé, comme, par exemple, un terrain de foot en zone rouge d'avalanche avec restriction d'utilisation en hiver.

### Pesée des intérêts

Comme prescrit dans le principe d'une affectation adaptée aux risques, l'affectation d'un territoire doit s'inscrire dans une pesée des intérêts en jeu. Le schéma, figurant dans le rapport de synthèse de 2004 concernant la stratégie «Dangers naturels» de la PLANAT (figure 4), présente une pesée des intérêts idéale qui prend en compte tous les intérêts afférents à un territoire: sécuritaire, économique, social et écologique. Cette pesée des intérêts doit réunir tous les acteurs concernés dans un processus décisionnel. Elle doit pouvoir se baser sur des critères et indicateurs qualifiant des objectifs dont la pondération permet une prise de décision durable et équitable quant aux mesures à prendre dans le cadre d'une gestion intégrée des risques.

### Conclusions et défis à relever pour le canton de Vaud

Nadia Christinet, déléguée à l'environnement du canton de Vaud et directrice du projet de réalisation des cartes de dangers naturels, estime qu'«à l'avenir, une spécification de plus en plus pointue des terri-

toires exposés aux dangers naturels et une définition plus précise des conditions d'aménagement et d'affectation du sol pour une occupation optimisée et conforme aux objectifs de protection seront exigées par notre société»<sup>4</sup>. Cette spécification pointue représente de nombreux défis: passage de la défense contre les dangers à la gestion des risques; fixation d'objectifs de protection; prise en compte des risques dus aux dangers naturels dans le cadre des activités de l'aménagement du territoire; approche intégrale et ouverte incluant la concertation et la collaboration de toutes les instances et acteurs concernés; recherche de synergies entre les différentes parties; développement d'un processus décisionnel permettant une pesée des intérêts équitable et durable; formation continue des spécialistes et experts; changements de l'ordre juridique avec introduction de notions probabilistes; communication et information sur les risques. Le champ d'investigations reste vaste mais prometteur; il doit conduire à une véritable culture du risque permettant d'améliorer la sécurité face aux phénomènes naturels!

Pour pouvoir réaliser un aménagement du territoire «intelligent», un défi supplémentaire pour le canton sera d'arriver à dépasser les limites communales pour réfléchir à l'échelle régionale, voire à l'échelle d'un bassin versant, dans la continuité de la réalisation des cartes de dangers. La réalisation des cartes de dangers naturels n'est donc pas une fin en soi. C'est le cheminement qui conduit vers la reconnaissance des dangers naturels présents sur un territoire. Les cartes de dangers sont le point de départ, pour les autorités communales et cantonales, d'une réflexion relative à une gestion intégrée des risques et à un aménagement du territoire prenant en compte les risques liés aux dangers naturels. Cette réflexion doit être soutenue par une pesée de tous les intérêts – économiques, environnementaux et sociaux – en présence et doit permettre une affectation du sol adaptée aux risques, qui réponde aux principes de précaution, d'équité et de proportionnalité. ■

*Soumis: 2 mars 2011, accepté (avec comité de lecture): 17 avril 2011*

### Références

AMMANN WJ, SCHNEIDER T (2005) Planat Strategie Naturgefahren Schweiz – Bericht an das UVEK in Erfüllung des Auftrages des Bundesrates vom 20. Aug. 2003. Bern: Bundesamt Umwelt. 79 p.

2 Arbeitsgruppe Naturgefahren Kantons Bern (2010) Schutzziele bei gravitativen Naturgefahren. 7 p.

3 Conseil-exécutif Canton de Berne (2005) Stratégie en matière de risques liés aux dangers naturels: résultats de la séance de réflexion du 10 août 2005. 15 p.

4 CHRISTINET N (2011) Avancement du projet de réalisation des cartes de dangers naturels et de leur transcription dans l'aménagement du territoire, canton de Vaud. Lausanne: Université de Lausanne, Institut Géomatique Analyse Risque. 5 p.

- ARE, OFEE, OFEFP (2005)** Aménagement du territoire et dangers naturels, Recommandations. Berne: Office fédéral développement territorial. 48 p.
- BRÜNDL M, EDITOR (2009)** Guide du concept de risque. Berne: Plate-forme nationale «Dangers naturels» (PLANAT). 416 p.
- ECKHARDT A, EDITOR (2009)** Modèle d'objectifs de protection. Berne: Plate-forme nationale «Dangers naturels» (PLANAT). 17 p.
- FABER M ET AL, EDITORS (2009)** Methodik zur vergleichenden Risikobeurteilung. Bern: Bundesamt Strassen, Ber 618. 148 p.
- GERBER C (2009)** Cartographie intégrale des dangers naturels. Cahier des charges générique. Lausanne: Commission cantonale des dangers naturels. 51 p.
- OACOT (2009)** Prise en compte des dangers naturels dans l'aménagement local: Guide pour l'aménagement local. Berne: Office affaires communales organisation territoire. 6 p.
- OFAT, OFEE, OFEFP (1997a)** Prise en compte des dangers dus aux crues dans le cadre des activités de l'aménagement du territoire, Recommandations. Berne: Office fédéral aménagement territoire. 32 p.
- OFAT, OFEE, OFEFP (1997b)** Prise en compte des dangers dus aux mouvements de terrain dans le cadre des activités de l'aménagement du territoire: Recommandations. Berne: Office fédéral aménagement territoire. 42 p.
- OFF, IFENA (1984)** Directives pour la prise en considération du danger d'avalanches lors de l'exercice d'activités touchant l'organisation du territoire. Berne: Office fédéral forêts. 41 p.
- PLANAT (2004)** Stratégie «Dangers naturels en Suisse». Rapport de synthèse. Berne: Office fédéral environnement. 81 p.
- WILHELM C (1999)** Naturgefahren und Sicherheit der Bevölkerung im Gebirge – oder: Von der Schicksalsgemeinschaft zur Risikogesellschaft. Fünf Thesen zum Umgang mit Naturgefahren, dargestellt am Beispiel des Lawinenschutzes in der Schweiz. Birmensdorf: Eidgenöss. Forschungsanstalt Wald Schnee Landschaft, Forum für Wissen 1999-2. 9 p.

## Aménagement du territoire basé sur le risque dans le canton de Vaud: quelques réflexions

La prise en compte des dangers naturels dans l'aménagement du territoire ne peut pas se faire uniquement sur la base du degré de danger représenté sur les cartes de dangers naturels; elle doit également considérer le niveau de risque induit par les différents types d'activités humaines exposées aux dangers naturels. Les communes du canton de Vaud ont bientôt terminé la réalisation des cartes multidangers par bassin versant. Dès lors, une stratégie cantonale et intercommunale de gestion intégrée des risques doit être mise en place. L'implémentation de cette stratégie nécessite quelques prérequis comme: une législation basée sur le risque, la définition d'objectifs de protection, la mise en place d'un processus décisionnel intégrant toutes les parties concernées et permettant d'effectuer une pesée globale des intérêts liés au territoire. Ces réflexions devraient permettre d'aboutir à un changement d'attitude face aux risques liés aux dangers naturels et à une affectation du sol adaptée aux risques, qui respecte les principes de précaution, d'équité et de proportionnalité.

## Risikobasierte Raumplanung im Kanton Waadt: einige Überlegungen

In die Raumplanung dürfen die Naturgefahren nicht nur als Gefahrenstufen, wie sie in den Gefahrenkarten dargestellt werden, einfließen. Vielmehr ist auch das Risiko zu berücksichtigen, das sich aus den unterschiedlichen menschlichen Nutzungen im Einzugsgebiet von Naturgefahren ergibt. Die Gemeinden des Kantons Waadt werden demnächst ihre nach Einzugsgebieten gegliederte Gefahrenkartierung fertiggestellt haben. Als dann ist auf kantonaler und interkommunaler Ebene ein integrales Risikomanagement aufzubauen. Für dessen Einführung gibt es einige Voraussetzungen: Es braucht eine risikobasierte Gesetzgebung, die Definition von Schutzziele sowie die Einrichtung eines Entscheidungsprozesses, der alle Betroffenen einbezieht und der es erlaubt, eine umfassende Gewichtung der raumrelevanten Interessen vorzunehmen. Mit diesen Überlegungen sollte ein Gesinnungswandel herbeigeführt werden können hinsichtlich der mit den Naturgefahren verbundenen Risiken und bezüglich einer an das Risiko angepassten Nutzung des Bodens, die die Prinzipien der Vorsorge, der Gerechtigkeit und der Verhältnismässigkeit berücksichtigt.