

## 29. Avancement du projet de réalisation des cartes de dangers naturels et de leur transcription dans l'aménagement du territoire, canton de Vaud.

par

Nadia CHRISTINET<sup>1</sup>, Christian GERBER<sup>2</sup>, Claire-Anne DVORAK<sup>2</sup>

**Résumé.**—CHRISTINET N., GERBER C. & DVORAK C.-A., 2013. Avancement du projet de réalisation des cartes de dangers naturels et de leur transcription dans l'aménagement du territoire, canton de Vaud. *Mémoire de la Société vaudoise des Sciences naturelles* 25: 355-362.

Le projet de réalisation des cartes de dangers naturels trouve sa source dans une étude de méthodologie cantonale réalisée par l'EPFL dans les années 2000. L'innovation de cette méthodologie est de traiter tous les dangers naturels gravitaires simultanément (étude multi dangers) à l'échelle d'un bassin versant.

L'évolution dans le domaine des pratiques cantonales en Suisse font que les cartes de dangers naturels sont au cœur d'une gestion intégrée du risque, ce qui veut dire que ces données seront également utiles à terme pour définir des mesures passives et actives. Pour ce faire, la traçabilité des hypothèses sur lesquelles se basent les hydrologues et les géologues pour déterminer le niveau de danger (au sens de la Confédération) passe par la réalisation de scénarios. C'est à ce niveau que résident une petite révolution de la pratique.

Pour la suite, l'utilisation des cartes de dangers est encore ouverte. Le passage du danger au risque fait l'objet d'une réflexion et la transcription administrative de ces données pour leur utilisation à des fins d'aménagement du territoire est au cœur des préoccupations des services cantonaux, de l'Etablissement cantonal d'assurance et des communes.

**Mots clés:** Cartes de dangers naturels, Dangers naturels, Suisse romande, Risques naturels.

### INTRODUCTION

Au début des années 2000 la Confédération décide d'implémenter une politique anticipative de gestion des dangers naturels pour tenter de réduire plus efficacement l'impact socio-économique de ces aléas sur les particuliers et les collectivités publiques (canton, communes).

<sup>1</sup>Etat de Vaud, support stratégique de la direction générale de l'environnement (DGE-STRAT);  
tél.:+41 (0)21 316 75 77. E-mail: nadia.christinet@vd.ch

<sup>2</sup>Etat de Vaud, direction générale de l'environnement, division géologie, sols et déchets (DGE-GEODE).

Elle introduit le concept de gestion intégrée du risque (figure 1), basé sur une analyse des dangers plus en rapport avec l'occupation du sol et la vulnérabilité des biens et personnes, sur une mitigation du risque acquise en combinant de façon optimale les mesures passives (aménagement du territoire et information) et actives (construction d'ouvrages et gestion des forêts de protection), sur la réduction de l'ampleur des sinistres par un engagement adéquat et enfin sur des remises en état et une reconstruction plus efficaces. La démarche doit être itérative et inclure les phases d'évaluation, de prévention, d'intervention et de reconstruction dans un processus d'amélioration continue pour prendre en compte les expériences passées (p. ex. PLANAT 2002, OFDT, OFEG & OFEFP 2005).

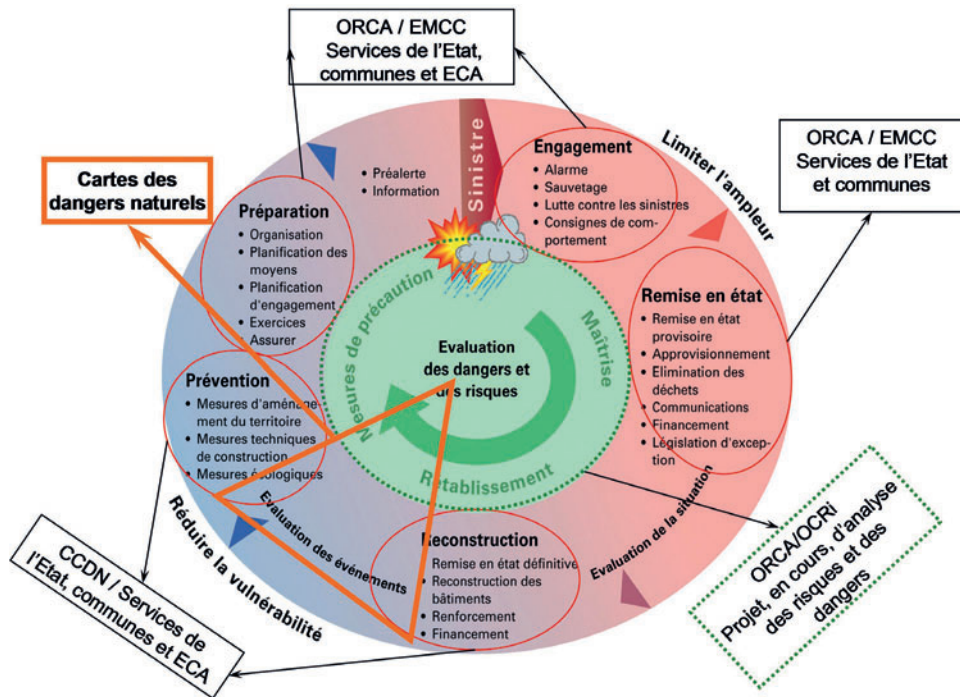


Figure 1.–Le schéma du cycle «gestion intégrée des risques». (OFEV - CCDN©)

#### DÉVELOPPEMENT DE LA STRATÉGIE DANGERS NATURELS DANS LE CANTON ENTRE 2000 ET 2010

Le 4 septembre 2000, le Conseil d'Etat a institué une Commission Cantonale en matière de Dangers Naturels (CCDN). Il lui a notamment assigné la tâche de piloter le projet d'établissement des cartes de dangers naturels dans le canton de Vaud.

Une méthodologie de mise en œuvre des CARTES de DANGERS NATURELS pour le Canton de Vaud – intitulée CADANAV – a été conduite par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) de février 2001 à octobre 2002 (EPFL 2002). Les résultats de l'étude

ont abouti au développement d'une méthodologie d'établissement des cartes de dangers naturels sur la base des recommandations fédérales, ainsi que du découpage du territoire cantonal en neuf régions hydrographiques distinctes (bassins versants). Le projet a été réactivé en 2005, puis formellement à la fin 2007 avec l'adoption du décret par le Grand Conseil pour débloquer les crédits nécessaires. Puis, la problématique a été inscrite dans le programme de législature 2008-2012. Des standards de données ont aussi été développés avec l'appui de l'Office de l'Information sur le Territoire (OIT) et de la Direction des Systèmes Informatiques (DSI).

De leurs côtés, les services concernés par les dangers naturels, soit le Service des Eaux, Sols et Assainissement (SESA) et le Service des Forêts, de la Faune et de la Nature (SFFN), appliquent depuis de nombreuses années les règles de protections indispensables à la sécurité des zones dangereuses. Dans ce cadre, une centaine de cartes de dangers naturels ont déjà été réalisées dans des zones frappées par un événement. Ces cartes sectorielles, le plus souvent établies par type d'aléa et circonscrites dans l'espace, ont permis la construction d'ouvrages de protection ou l'exécution de travaux d'entretien des forêts de protection avec l'aide de subventions fédérales.

Pour disposer d'une vision d'ensemble des enjeux menacés, les services ci-dessus ont établi des cartes indicatives de dangers naturels sur l'ensemble du canton (GROUPEMENT CIDE 2005, HORTON *et al.* 2008) (figure 2). Ces cartes délimitent l'extension maximale des zones potentiellement exposées à une situation de danger extrême (situation «au pire»), mais sans en indiquer l'intensité, ni la fréquence. Les cartes indicatives des crues ont été transmises aux communes au printemps 2006, alors que celles des avalanches, des chutes de blocs, des coulées de boue et des glissements de terrain, l'ont été en mars 2009.

Au total, ce sont environ 384 km<sup>2</sup> (soit 12.0% du territoire vaudois) qui sont potentiellement exposés aux inondations, 234 km<sup>2</sup> (7.3%) aux laves torrentielles, 265 km<sup>2</sup> (8.3%) aux avalanches, 415 km<sup>2</sup> (12.9%) aux chutes de pierres et de blocs, 553 km<sup>2</sup> (17.2%) aux glissements spontanés, et 770 km<sup>2</sup> (24.0%) situés en zone de glissements de terrain permanents.

Les cadastres événementiels des crues et des avalanches sont régulièrement tenus à jours par les services métiers. Des cadastres événementiels pour les autres types de dangers naturels sont actuellement élaborés. Ces cadastres sont importants pour la gestion intégrée des risques (évaluation des événements). A la fin 2010, plus de 2400 événements (tous dangers confondus) ont été répertoriés et enregistrés dans une base de données consolidée pour tous les services.

On recense aujourd'hui 308 communes vaudoises, sur plus de 380, qui sont concernées par la réalisation de cartes de dangers naturels. Les territoires touchés et donc les problématiques posées peuvent être très différents: plaine alluviale, montagne, petites communes ou agglomérations importantes, etc., mais dans tous les cas, le risque est engendré par l'exposition d'une activité ou d'un aménagement à un aléa naturel.

### *Bases légales*

La loi vaudoise sur l'aménagement du territoire et les constructions prévoit que le Plan directeur cantonal indique «les territoires exposés à des dangers, des risques ou des nuisances importants, dont l'utilisation doit être soumise à des conditions particulières»

(article 34 LATC). La même loi interdit «toute construction sur un terrain ne présentant pas une solidité suffisante ou exposé à des dangers spéciaux tels que l’avalanche, l’inondation, l’éboulement ou les glissements de terrains, avant l’exécution de travaux propres, à dire d’expert, à le consolider ou à écarter ces dangers» (article 89 LATC).

La loi vaudoise sur la police des eaux dépendant du domaine public (LPDP) fixe des mesures pour «parer aux dangers d’éboulement, d’érosion, d’exhaussement, d’inondation et pour remédier aux effets de ces accidents.» (article 1 LPDP).

La loi forestière vaudoise (LVLFo) se définit comme tendant, entre autres buts, à préserver les fonctions protectrices de la forêt et à «protéger la population et les biens d’une valeur notable contre les avalanches, les glissements de terrain, l’érosion et les chutes de pierres» (article premier). Relevons qu’un tiers des forêts vaudoises remplissent des fonctions de protection importantes contre les dangers cités et qu’à ce titre, pour des coûts annuels d’entretien très peu élevés, elles permettent d’économiser des centaines de millions de francs qu’en leur absence il faudrait dépenser en ouvrages de protection.

Le règlement d’application de la loi forestière (RLVLFo) indique que les cadastres événementiels, le cadastre des ouvrages de protection ainsi que les cartes indicatives des dangers sont établis par le service forestier et les autorités concernées. Les cartes de dangers naturels doivent quant à elles être établies par les communes (article 45 RLVLFo).

Outre ces bases légales, le maintien de la sécurité publique est une obligation fondamentale de l’Etat (Art.6 Constitution du Canton de Vaud). Elle inclut l’obligation de préserver les personnes et les biens des dangers naturels. Cette obligation incombe également aux communes dans le cadre de leur latitude de planification.

L’ensemble des dispositions légales ci-dessus est en ligne avec l’obligation plus générale faite à toutes les autorités par la loi fédérale sur l’aménagement du territoire (LAT), de coordonner leurs activités de manière «à réaliser une occupation du territoire propre à garantir un développement harmonieux de l’ensemble du pays» en tenant compte des données naturelles (article 1<sup>er</sup> LAT).

Le règlement sur l’organisation et la coordination des secours en cas d’accident majeur ou de catastrophe (RORCA) prévoit la création de la Commission cantonale des risques qui constitue l’observatoire prévu par la loi (Observatoire Cantonal des Risques – OCRI). Les services concernés par les dangers naturels participent à cet observatoire. Les cartes de dangers naturels, ainsi que les cartes indicatives serviront de document de base à l’OCRI, notamment lors de l’élaboration des plans d’interventions. Les cartes de dangers naturels permettront de préciser par la suite les mesures locales les plus adaptées.

#### AVANCEMENT DE LA RÉALISATION DES CARTES DE DANGERS NATURELS

La cartographie des dangers naturels est en cours de réalisation sur l’ensemble du territoire cantonal et devrait se terminer d’ici à fin 2013. 308 communes sur 375 sont potentiellement exposées au moins à un aléa sur une partie de leur territoire, 37 d’entre elles ont déjà élaboré une carte de dangers par le passé et 29 ont entamé les travaux de cartographie en 2009.

Pour activer la réalisation des cartes de dangers, répondre au délai imposé par la Confédération et bénéficier des subventions fédérales, le canton a décidé d’adopter

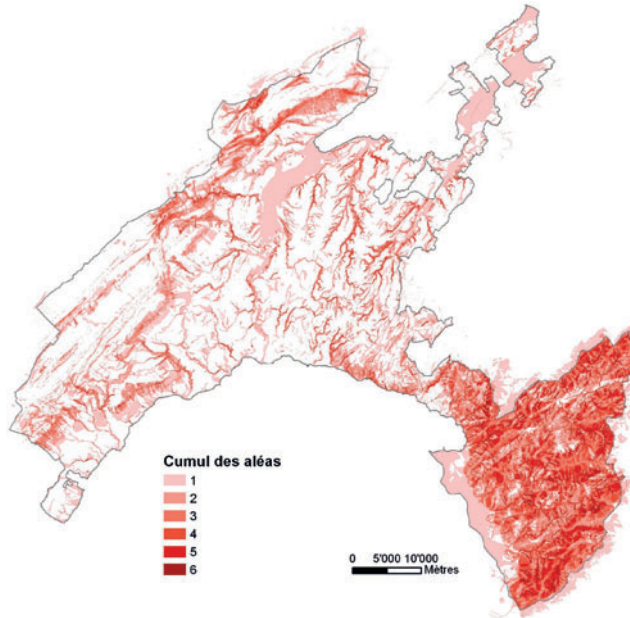


Figure 2.—Carte indicative synoptique du canton de Vaud: le dégradé rose-rouge reflète le cumul des dangers (de 1 à 6 dangers potentiels). (Etat de Vaud©)

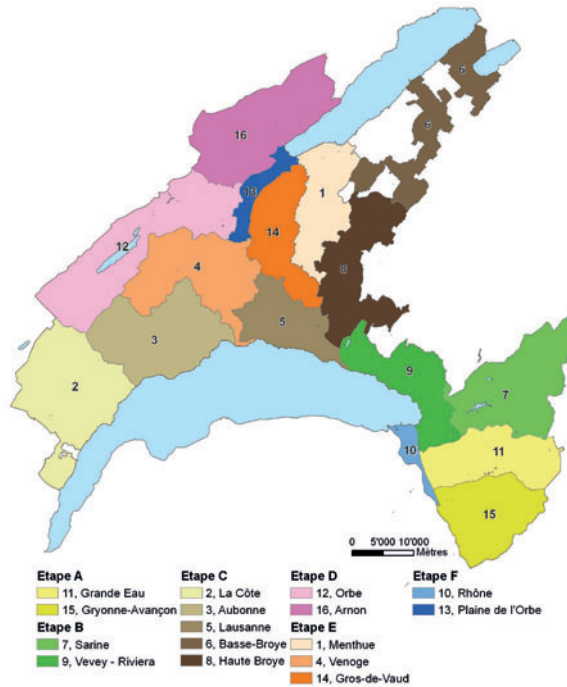


Figure 3.—Carte des 16 lots. (Etat de Vaud©)

une approche multi-dangers par bassin versant et de piloter la mise en œuvre de cette cartographie. Les cartes de dangers naturels sont ainsi établies par lot sous la responsabilité directe des communes adhérentes et du chef de projet nommé par le canton.

Le territoire cantonal est subdivisé en 16 lots de dimensions comparables (figure 3), chaque lot étant circonscrit par un bassin versant principal ou par plusieurs bassins versants limitrophes, en fonction de la géomorphologie locale et des dangers potentiels en présence.

Le canton assure la cohérence de la démarche et des produits. Ceux-ci comprennent un cadastre des événements, les cartes de phénomènes, les cartes des intensités et les cartes de processus (CPR), les cartes de dangers naturels (CDN), les cartes de conflits (CCO), les cartes de mesures de protection (CMP), ainsi que les rapports d'expertise et une définition sommaire des plans des mesures passives ou actives à entreprendre.

Les communes participent, avec le soutien logistique et administratif du canton, à la réalisation du projet dans le lot (ou les lots) impliquant leur territoire. Pour consolider cette coopération, le canton et les communes d'un même lot se regroupent au sein d'un partenariat régi par convention. La convention établit le principe du comité de pilotage (COPIL) et les responsabilités de chacun, précise certains aspects de la conduite opérationnelle des mandats (mise en soumission et adjudication, suivi et réception des études, validation, recommandations, etc.), et fixe le subventionnement et la clé de répartition des coûts. Le projet est subventionné à hauteur de 93% par la Confédération, le Canton et l'Etablissement Cantonal d'assurance (ECA).

#### PASSAGE DU DANGER AU RISQUE

##### *Les produits*

Les cartes de dangers naturels sont la pierre angulaire du système de gestion intégrée des dangers naturels, mais leur achèvement en 2013 ne sera qu'une étape dans l'implémentation de ce dispositif. En effet, les cartes des dangers naturels sont utiles pour dimensionner des ouvrages de protection, mais insuffisantes pour préconiser des prescriptions d'aménagement du territoire.

Les différents produits nécessaires à la réalisation des cartes de dangers naturels comme le préconise la Confédération sont: les cadastres des événements; les cartes des phénomènes; l'établissement des scénarios, calculs et modélisations qui permettront de tracer l'information; la carte des intensités; la carte des processus; etc. Ces produits étant transmis au canton, ils pourront être utilisés dans la phase de passage du danger au risque en complément de la carte de danger proprement dite.

L'établissement de cartes de vulnérabilité et de risque permettra la transcription de ces produits dans les documents d'aménagement du territoire, ainsi que la rédaction des préavis concernant les dangers naturels. La méthode qui sera utilisée au niveau cantonal pour cette transcription, ainsi que pour l'établissement des cartes de vulnérabilité et de risque reste cependant à définir.

## *Objectifs*

L'objectif principal est de ne pas augmenter le risque, ce qui revient à éviter le développement dans les secteurs très dangereux, de prendre des mesures actives dans les secteurs déjà bâtis (construction d'ouvrages) ou de plan d'évacuation, tout en gardant la trace que le danger en présence perdure.

Planifier pour tout le canton les travaux sur plusieurs années pour la réalisation des mesures de protection sera nécessaire afin d'assurer leur financement, dans le respect des lignes du Plan Directeur Cantonal (SDT 2011),

Dans les secteurs moyennement à peu dangereux, des conditions seront prescrites pour un développement à long terme, tout en gardant en mémoire des aléas en présence et d'assurer l'entretien des mesures.

L'échelle du bassin versant est utile pour la prise des mesures. Ce qui nécessitera d'organiser la coordination des différentes communes pour permettre de prendre des mesures en amont du bassin versant utiles à l'aval.

Pour réaliser la pesée des intérêts «éclairée» des outils sont en cours de développement, pour tenir compte des notions de vulnérabilité et d'enjeu (risque) liées aux conditions du terrain. La méthode pour faire la pesée des intérêts doit encore être documentée.

A l'échelle régionale, il s'agira d'une appréciation qualitative du risque, alors qu'à l'échelle locale, il s'agira si nécessaire, d'avoir une appréciation quantitative (p. ex. OFEV 2012).

## *Défis à relever pour le canton de Vaud.*

Il est souhaitable que la gestion, la mise à jour des données de base concernant la gestion des dangers et des risques naturels soit centralisée, afin de permettre une diffusion aisée aux bureaux qui travaillent pour les communes dans le domaine.

Pour assurer la coordination transversale au sein de l'Etat, une unité stratégique est vivement souhaitable pour assurer la transcription des données de base dans l'aménagement du territoire; pour gérer l'ensemble des données liées aux dangers naturels et enfin pour définir avec les services spécialisés les trains de mesures urgentes à réaliser dans les zones construites les plus exposées aux dangers naturels.

A l'avenir, une spécification de plus en plus pointue des territoires 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 sera exigée par notre société.

Pour plus d'informations, le portail internet cantonal spécifique au thème des dangers naturels se trouve à l'adresse: [www.vd.ch/dangers-naturels/](http://www.vd.ch/dangers-naturels/). Le SESA, le SFFN et le SSCM mettent aussi à disposition du public des bases documentaires régulièrement mises à jour sur leurs sites respectifs.

## BIBLIOGRAPHIE

- EPFL 2002. *Projet CADANAV: Etablissement d'une méthodologie de mise œuvre des Cartes de Dangers Naturels du Canton de Vaud, Rapport final au 31 octobre 2002.*
- GROUPEMENT CIDE (B+C INGÉNIEURS SA, AIC INGÉNIEURS CONSEILS SA, SD INGÉNIEURIE SA, LAUSANNE, KARAKAS et FRANÇAIS SA), 2005. *Etablissement des Cartes Indicatives des Dangers liés à l'Eau (CIDE), Rapport final.*
- HORTON P., LOYE A., PEDRAZZINI A., SURACE I. & JABOYEDOFF M., 2008. *Cartes indicatives de danger des mouvements de versants du canton de Vaud: rapport technique final.* Institut de Géomatique et d'Analyse du Risque, Université de Lausanne.
- OFDT, OFEG & OFEFP, 2005. *Recommandation – Aménagement du territoire et dangers naturels.*
- OFEV, 2012. *EconoMe 2.2: Programme de calcul en ligne du caractère économique des mesures de protection contre les dangers naturels.*
- PLANAT 2002. *Sécurité contre les dangers naturels: concept et stratégie.* Davos.
- SDT (Service du Développement Territorial), 2011. *Plan directeur cantonal: un projet pour le canton de Vaud.* Etat de Vaud, Département de l'Économie.