



Stratégie «dangers naturels» Suisse

Aménagement du territoire fondé sur les risques

Rapport de synthèse de deux planifications test
au niveau du plan d'affectation communal



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Plate-forme nationale «dangers naturels» PLANAT

Office fédéral du développement territorial ARE

Office fédéral de l'environnement OFEV

Décembre 2014

Impressum

Éditeurs

Plate-forme nationale «dangers naturels» PLANAT, c/o OFEV, 3003 Berne, www.planat.ch

Office fédéral du développement territorial ARE, 3003 Berne, www.are.admin.ch

Office fédéral de l'environnement OFEV, 3003 Berne, www.bafu.admin.ch

Direction du projet

Reto Camenzind, Office fédéral du développement territorial ARE, Berne

Roberto Loat, Office fédéral de l'environnement OFEV, Berne

Rédaction

Franziska Schmid, RisikoWissen, Berne

Astrid Leutwiler, secrétariat PLANAT, Berne

Mandataires des planifications test

Planification test «Rheintal st-gallois»:

Strittmatter Partner AG, St. Gallen: Armin Meier, Alex Müller

Geotest AG, Davos: André Gauderon, Bernhard Krummenacher

Planification test «Bündner Herrschaft grisonne»:

Esther Casanova Raumplanung, Chur

tur gmbh, Davos: Eva Frick

Groupe du projet

Thomas Egli, Egli Engineering AG, St. Gallen (Direction du projet „plan d'action PLANAT")

Richard Atzmüller, Amt für Raumentwicklung, Kanton Graubünden

Gian Reto Bezzola, PLANAT / Office fédéral de l'environnement OFEV, Berne

Claudia Guggisberg, PLANAT / Office fédéral du développement territorial ARE, Berne

Andrea Näf, ehem. Amt für Raumentwicklung, Kanton St. Gallen

Bruno Thürlemann, Amt für Raumentwicklung, Kanton St. Gallen

Christian Wilhelm, Amt für Wald und Naturgefahren, Kanton Graubünden

Groupe d'accompagnement

Marco Baumann, PLANAT / Amt für Umwelt, Kanton Thurgau

Tanja Bischofberger, Amt für Raumentwicklung, Kanton Graubünden

Christophe Dénervaud, Géologue cantonal, Canton de Neuchâtel

Thomas Huwyler, PLANAT / Amt für Raumentwicklung, Kanton Schwyz

Peter Jenni, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Winterthur

Hans Rudolf Keusen, Geotest AG, Zollikofen

Nathalie Kramer, Amt für Raumentwicklung, Kanton Schwyz

Nicolas Mettan, Service du développement territorial, Canton du Valais

Diane Morattel, Service des forêts, de la faune et de la nature, Canton de Vaud

Ueli Salvisberg, Office fédéral de l'agriculture OFAG, Berne

Maja Stucki, Egli Engineering AG, Bern

Citation

Camenzind, Reto; Loat, Roberto, 2014: Aménagement du territoire fondé sur les risques – Rapport de synthèse de deux planifications test au niveau du plan d'affectation communal. Plate-forme nationale «dangers naturels» / Office fédéral du développement territorial / Office fédéral de l'environnement, Berne. 21 pages.

Avertissement

Reproduction des textes et graphiques autorisée avec mention de la source et copie adressée aux éditeurs.

Table des matières

1.	Problématique	2
2.	Présentation des tests de planification	4
2.1.	Mandat et méthode	4
2.2.	Tests de planification dans le Rheintal saint-gallois.....	5
2.2.1	Hypothèse testée : extension d'un home médicalisé dans une zone bâtie	5
2.2.2	Hypothèse testée : intensification de l'utilisation du sol et implantation dans un périmètre d'activité existant.....	6
2.2.3	Hypothèse testée : densification et classement en zone de villas	8
2.2.4	Conclusions tirées des tests de planification dans le Rheintal saint-gallois	10
2.3.	Tests de planification dans la Bündner Herrschaft grisonne.....	11
2.3.1	Hypothèse testée : nouveau périmètre résidentiel en bordure d'un village, dans une zone à bâtir existante.....	11
2.3.2	Hypothèse testée : classement pour construire un complexe au pied d'une pente.....	13
2.3.3	Hypothèse testée : construction d'un bâtiment scolaire additionnel.....	14
2.3.4	Conclusions tirées des tests de planification dans la Bündner Herrschaft grisonne.....	15
3.	Enseignements tirés des tests de planification	16
3.1.	Procédure systématique	16
3.2.	Documentation récente sur les dangers.....	17
3.3.	Prise en compte de la marge de manœuvre liée à l'aménagement du territoire	17
3.3.1	Classement en zone à bâtir.....	17
3.3.2	Intensification de l'utilisation du sol	18
3.3.3	Aucune procédure d'aménagement du territoire en cours.....	18
3.4.	Collaboration étroite entre les spécialistes de l'aménagement du territoire et des dangers naturels.....	19
3.5.	Les mesures concrètes dépendent des processus	19
4.	Questions en suspens.....	20
5.	Conclusions et perspectives	20
6.	Bibliographie.....	21
	Annexes.....	I
	A1 Arbre décisionnel	I
	A2 Questions fondamentales (check-list)	III
	A3 Glossaire	V

1. Problématique

Les dommages imputables aux événements naturels n'ont cessé de croître au cours des dernières décennies, malgré les montants considérables alloués à la protection contre ce type de dangers. Cela est notamment dû à la densification de l'utilisation du territoire et à son extension dans des périmètres menacés.

La sécurité des périmètres menacés est actuellement assurée en appliquant des mesures découlant surtout de la carte des dangers. Les zones qu'elle comporte sont traitées comme suit :

Zone de danger	Options actuelles	
Danger élevé		} > Mesures d'aménagement du territoire (conditions, interdiction de construire) > Mesures de protection
Danger moyen		
Danger faible		} > Zones de sensibilisation sans restriction > La prévention des dangers incombe aux particuliers
Danger résiduel		

Ce ne sont généralement pas les périmètres affectés par un danger élevé ou moyen qui sont exposés aux plus grands risques - le risque étant considéré ici comme le produit de la probabilité d'occurrence d'un événement dangereux et de l'ampleur des dommages qu'il est susceptible d'occasionner - mais les périmètres utilisés intensément qui sont exposés à un danger faible ou résiduel (jaune ou hachuré jaune-blanc). Ceci a notamment été observé lors des crues du mois d'août 2005¹.

Il faut changer de perspective pour enrayer l'augmentation des risques et du montant des dommages. L'accent devrait porter davantage sur l'utilisation du territoire et sur les dommages potentiels qui vont de pair. Cela implique de considérer le type d'affectation du sol, son intensité et sa vulnérabilité. Une tâche importante de l'aménagement du territoire consiste donc à utiliser le sol en tenant dûment compte des dangers et des risques. Les risques existants et ceux qui pourraient apparaître à l'avenir sont déterminés et mis en évidence en pratiquant un mode d'**aménagement du territoire fondé sur les risques**, qui prend en considération tous les degrés de danger. Une telle approche permet de contrôler l'évolution des risques en évitant les nouveaux risques, respectivement en atténuant les risques existants. Le principe suivant doit prévaloir: conditions dans toutes les zones de danger!

Zone de danger	Options futures	
Danger élevé		} > Mesures d'aménagement du territoire (conditions pour tous les degrés de danger, déplacement de bâtiments et d'infrastructures, interdiction de construire) > Examiner la nécessité de mesures de protection > Demander aux particuliers de prendre des mesures de prévention individuelles
Danger moyen		
Danger faible		
Danger résiduel		

¹ D'après le rapport de synthèse de l'analyse des crues de 2005 (page 8) : « Il est particulièrement frappant de constater qu'un quart des dommages privés sont concentrés dans les zones industrielles et artisanales d'Emmen-Littau (dans le canton de Lucerne) et d'Altdorf-Bürglen-Schattdorf (dans le canton d'Uri). Dans ces seuls périmètres, ils ont dépassé les 500 millions de francs. »

C'est la publication « Aménagement du territoire et dangers naturels » (ARE et al., 2005) qui a jeté les bases d'un mode d'aménagement du territoire fondé sur les risques. Elle proposait en 2005 déjà d'examiner la nécessité d'imposer des conditions également dans les zones de danger faible et résiduel.

L'approche fondée sur les risques se retrouve dans la publication « Niveau de sécurité face aux dangers naturels » (PLANAT, 2013). Elle préconise de maintenir le niveau de sécurité atteint principalement en régissant l'affectation du sol. Le but essentiel consiste à éviter l'apparition de nouveaux risques inacceptables (fig. 1).

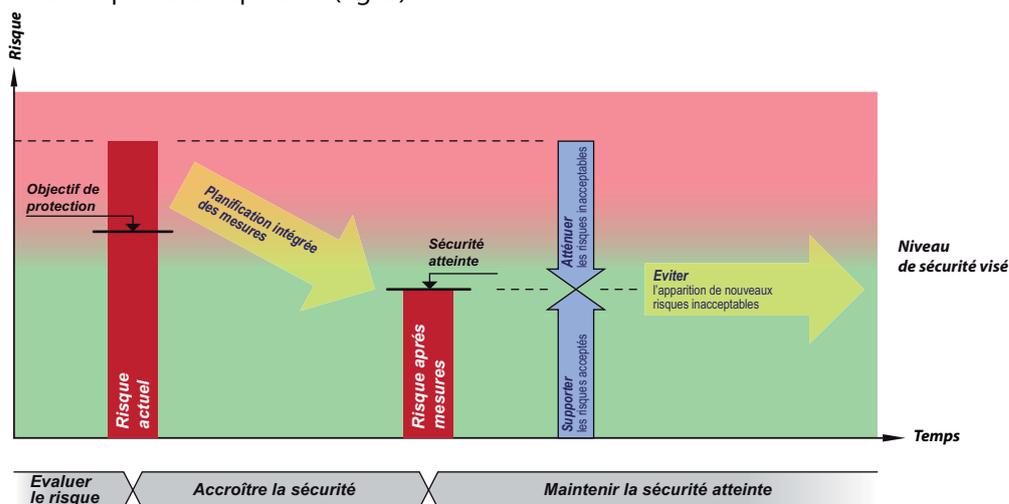


Figure 1 : Marche à suivre pour atteindre et maintenir le niveau de sécurité visé (PLANAT, 2013)

Le Rheintal saint-gallois et la Bündner Herrschaft (cantons des Grisons) ont fait l'objet de tests de planification, à l'échelon du plan d'affectation, visant à concrétiser l'approche d'un aménagement du territoire fondé sur les risques. Ce projet a examiné les questions suivantes :

- Comment peut-on concevoir, pour un type de danger donné, des affectations du sol tenant compte des risques en appliquant des instruments relevant de l'aménagement du territoire ? Quelles sont les bases nécessaires à cet effet ?
- Comment doit se présenter un plan d'affectation tenant compte des risques ?
- Quels aspects doivent être pris en considération dans les procédures d'autorisation de construire ?
- Comment peut-on traiter systématiquement ces aspects ?

Le présent rapport de synthèse expose les tests de planification réalisés dans le Rheintal saint-gallois et dans la Bündner Herrschaft, il en résume les enseignements principaux, énumère les questions en suspens et donne un aperçu des prochaines étapes. **Ce rapport dresse un état des lieux et est destiné aux spécialistes de la planification, aux experts en dangers naturels et aux autres protagonistes de l'aménagement du territoire.** Les résultats qu'il présente seront intégrés dans un futur guide pratique de portée générale. Avant cela, il y aura lieu d'examiner les questions en suspens (voir chapitre 4) et de tester la méthode sur d'autres cas concrets.

2. Présentation des tests de planification

2.1. Mandat et méthode

Les tests de planification ont consisté à identifier les aspects fondamentaux d'un aménagement du territoire fondé sur les risques en traitant des situations concrètes (danger et affectation du sol). Les auteurs de l'étude ont conçu à cet effet un arbre décisionnel, qui devait être aussi simple que possible à mettre en œuvre et tenir compte des instruments d'aménagement du territoire existants. Ils l'ont testé et perfectionné dans le Rheintal saint-gallois et dans la Bündner Herrschaft grisonne (annexe A1).

La méthode élaborée dans le cadre des tests de planification permet, à l'aide d'une série de questions, d'identifier rapidement les aspects essentiels et d'évaluer spécifiquement les risques liés à une affectation du sol existante ou prévue.

Les tests pratiqués dans les deux régions ont mis l'accent sur les plans d'affectation communaux. Un concept de mesures de protection existait dans la région saint-galloise et la carte des dangers avait été intégrée dans le plan des zones de danger pour la région grisonne.

Le but des tests consistait à identifier les conflits entre affectation du sol et dangers naturels, puis à examiner les possibilités d'atténuer les risques qu'ils entraînent. Les objets considérés étaient bien réels, mais il a fallu poser des hypothèses fictives pour étudier l'intensification de l'utilisation du sol et les classements en zone à bâtir. On désirait en effet traiter des situations aussi variées que possible pour discuter de la mise en œuvre d'un aménagement du territoire fondé sur les risques.

Autre avantage important, le fait de considérer des situations fictives a permis d'étudier et de discuter librement des mesures susceptibles de modifier le type ou l'intensité d'utilisation du sol, ou d'en réduire la vulnérabilité. Dans la réalité, ce genre de mesures incombe essentiellement aux autorités communales compétentes, or les tests de planification ont été réalisés sans leur concours et ils ne devaient avoir aucune incidence concrète sur leurs plans et leurs décisions.

Les tests ont porté sur une palette d'affectations du sol aussi large que possible. Les deux régions présentaient les caractéristiques suivantes en termes de dangers naturels et d'utilisation du sol :

	Rheintal saint-gallois	Bündner Herrschaft grisonne
Processus dangereux	Inondation statique (processus dangereux graduel)	Inondation dynamique, chute de pierres (processus dangereux brutal)
Intensité	Faible à forte	Faible à forte
Délai d'alerte	Long	Court
Utilisation du sol	Urbaine et industrielle	Agricole et touristique

Les processus graduels (p. ex. inondation statique) et brutaux (p. ex. inondation dynamique, chutes de pierres) diffèrent surtout par leur intensité, leur prévisibilité et le délai d'alerte associé. Les processus brutaux n'offrent un certain délai d'alerte que dans des conditions bien particulières. Il est en principe inexistant face aux chutes de pierres. Pour les inondations dynamiques et les laves torrentielles, il faut apprécier de cas en cas si l'on dispose d'un délai de réaction suffisant. Les processus graduels (p. ex. inondation statique) laissent généralement assez de temps pour prendre les mesures nécessaires.

2.2. Tests de planification dans le Rheintal saint-gallois

Les chapitres suivants reprennent certaines hypothèses traitées dans les tests de planification, en indiquant leurs particularités. Ils exposent principalement les réflexions liées à l'aménagement du territoire qui portent sur le type d'affectation du sol dont ils ont fait l'objet. L'extrait de carte ci-dessous présente une situation de danger typique du Rheintal saint-gallois (fig. 2).

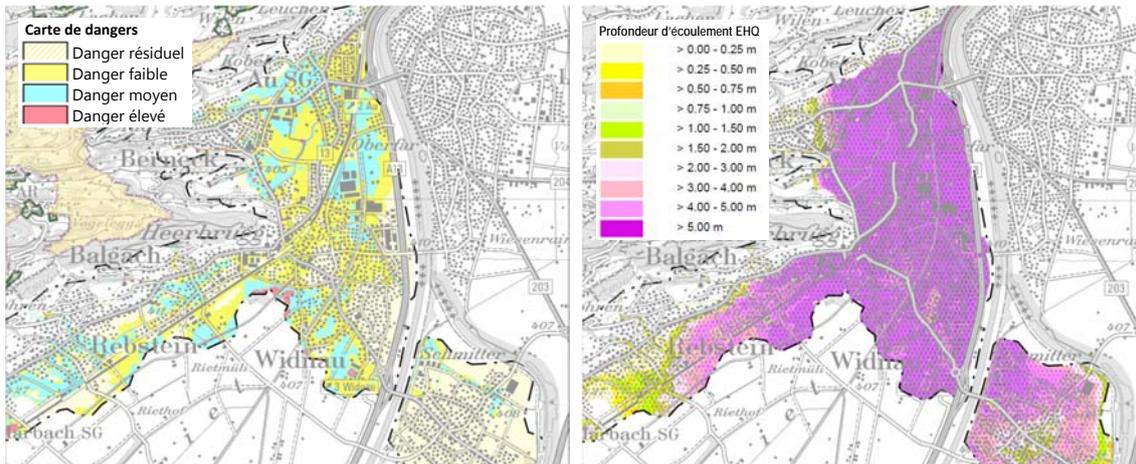


Figure 2 : à gauche : carte des dangers du Rheintal saint-gallois ; à droite : carte des intensités pour la crue > HQ300

2.2.1 Hypothèse testée : extension d'un home médicalisé dans une zone bâtie

Changement d'affectation supposé et danger

Un home médicalisé se trouve actuellement dans une zone de villas densément bâtie (fig. 3). Le scénario retenu admet l'adjonction d'un EMS régional pour personnes nécessitant des soins importants. Son emplacement a été choisi en tenant compte des synergies possibles entre les deux établissements. Il ne serait pas pertinent de bâtir le nouvel EMS ailleurs dans la commune.

L'affectation examinée se trouve dans une zone de danger résiduel. La carte des intensités indique qu'il faut s'y attendre à une inondation d'intensité forte (rupture de digue, hauteur d'eau de 4 à 5 m). Certains éléments de construction ne peuvent pas être protégés comme il convient face une inondation d'une telle hauteur. Les deux niveaux inférieurs devraient donc rester « inutilisés », ce qui n'est guère pertinent pour des raisons de rentabilité, d'accès pour les personnes handicapées, etc.



Figure 3 : Hypothèse : extension d'un home médicalisé dans une zone de villas densément bâtie

Réflexions sur les risques liées à l'aménagement du territoire

Il n'est pas possible, pour des raisons pécuniaires, d'assurer une sécurité complète jusqu'au niveau d'inondation en appliquant des mesures de protection des objets. L'évacuation aisée des personnes et des biens doit être assurée dans le cadre de la conception du nouveau bâtiment. Il est possible d'éviter des dégâts matériels en optant pour des matériaux peu sensibles à l'eau, faciles à nettoyer et à sécher ou aisément remplaçables. De plus, les installations techniques ainsi que tous les appareils et produits servant à garantir les besoins vitaux des pensionnaires devront être placés au-dessus du niveau d'inondation. Les résidents pourront regagner les lieux d'autant plus rapidement que les dommages auront été atténués.

En règle générale, ce genre de bâtiment d'intérêt public est construit de préférence hors de toute zone inondable. Mais l'extension prévue du home médicalisé est néanmoins envisageable à l'emplacement actuel, pour autant que les pensionnaires puissent être évacués à temps, car les dangers menaçant le site ont une probabilité d'occurrence très faible et laissent un délai suffisant pour donner l'alerte. Le projet doit inclure un concept d'évacuation prouvant qu'il est possible de transférer les personnes et les biens dans les étages supérieurs au niveau d'inondation, où ils seront accueillis dans des locaux équipés comme il convient. Les mesures prévues feront l'objet d'exercices visant à s'assurer qu'elles sont effectivement applicables.

Contexte :	Intensification de l'utilisation du sol
Type de danger :	Inondation statique très rare
Intensité du danger :	Forte
Degré de danger :	Résiduel (hachuré jaune-blanc)
Délai d'alerte :	Long
Conditions envisageables :	Mesures de protection des objets irréalisables, mais mesures possibles pour atténuer les dommages
Menace pour les personnes :	Faible
Évacuation :	Possible
Site de remplacement :	Aucun

Conclusion : Intensification de l'utilisation du sol possible moyennant l'imposition de conditions et l'élaboration d'un plan d'urgence.

2.2.2 Hypothèse testée : intensification de l'utilisation du sol et implantation dans un périmètre d'activité existant

Changement d'affectation supposé et danger

Le périmètre d'activité étudié est entouré par le Rheintaler Binnenkanal à l'est, un petit ruisseau canalisé au sud et une zone résidentielle à l'ouest (fig. 4). Il comprend un commerce d'engrais et de produits phytosanitaires implanté dans une zone industrielle et artisanale ainsi qu'un terrain de réserve, appartenant à la même société, situé dans une zone industrielle et artisanale contigüe déjà mise en zone mais pas encore bâtie. On a considéré que l'intensification de l'utilisation du

sol correspondait à un accroissement de la capacité de stockage ou de la vulnérabilité des substances entreposées. On a également admis une extension de l'entreprise de nature inconnue dans le terrain de réserve adjacent.

Ce site est menacé par une inondation centennale à tricentennale de hauteur jusqu'à un mètre et par une inondation extrême de hauteur jusqu'à cinq mètres.



Figure 4 : Hypothèse : intensification de l'utilisation du sol dans un périmètre d'activité existant

Réflexions sur les risques liées à l'aménagement du territoire

Ce commerce tombe sous le coup de l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM) et figure dans la liste en découlant du fait de l'écotoxicité des engrais et des produits phytosanitaires qu'il stocke. L'évaluation des risques incombe donc à l'autorité cantonale chargée de l'exécution de l'OPAM et non à l'autorité communale responsable de l'aménagement du territoire.

Il faut restreindre l'utilisation des locaux se trouvant sous le niveau d'inondation et faire surélever le rez-de-chaussée pour éviter les risques affectant les personnes et les biens ainsi que les risques consécutifs. Il est aussi envisageable – et souvent judicieux – de soumettre les nouvelles constructions à une réglementation imposant de dimensionner les mesures de protection des objets en fonction de l'événement tricentennal.

Il serait aussi bien d'interdire la présence d'objets sensibles, à haut potentiel de risque, sous le niveau d'inondation extrême. On pourrait également fixer les quantités maximales de substances (évacuables) présentant un risque de contamination et prescrire leur évacuation dans les étages.

Contexte :	Intensification de l'utilisation du sol
Type de danger :	Inondation statique rare et très rare (deux sources de danger)
Intensité du danger :	Moyenne, forte en cas d'événement extrême
Degré de danger :	Moyen (bleu)
Délai d'alerte :	-
Conditions envisageables :	Mesures de protection des objets face à l'événement rare, conditions d'utilisation
Menace pour les personnes :	Faible
Evacuation :	-
Site de remplacement :	Aucun, utilisation déjà existante

Conclusion : Intensification de l'utilisation du sol pertinente seulement en imposant des mesures de protection des objets et des conditions.

2.2.3 Hypothèse testée : densification et classement en zone de villas

Changement d'affectation supposé et danger

Une zone de villas à deux niveaux comprend des parcelles non bâties et d'autres sous-bâties en regard de l'indice d'utilisation du sol (fig. 5). On a admis que les terrains construits peuvent être densifiés dans une certaine mesure en agrandissant ou en rehaussant les maisons. On a aussi considéré qu'il y a lieu d'examiner s'il est pertinent d'intégrer une partie de la zone agricole contigüe dans la zone de villas à deux niveaux.

Une grande partie du périmètre examiné se trouve en zone de danger moyen (bleu) dû à des inondations de hauteur 0-75 cm pour l'événement trentennal, 1-2 m pour l'événement centennal à tricentennal et 5 m pour l'événement extrême.

Le périmètre testé comprend donc un secteur bâti et un secteur à classer comme constructible, qui doivent par conséquent être appréciés séparément. S'il est possible de densifier la zone à bâtir existante dans le cadre du plan de zones actuel, la construction dans la zone agricole contigüe ne peut être autorisée qu'au terme d'une procédure d'affectation du sol.



Figure 5 : Hypothèse : densification et classement en zone de villas

Réflexions sur les risques liés à l'aménagement du territoire

Densification de la zone de villas : les étages ne seraient touchés qu'en cas d'événement extrême. Le rehaussement offrirait même une possibilité d'évacuation dans les étages, c'est pourquoi aucune autre mesure ne semble nécessaire, sauf s'il est prévu de transformer le rez-de-chaussée ou le sous-sol. Des annexes ou extensions seraient cependant déjà touchées par les événements fréquents. Il paraît en conséquence judicieux d'imposer des mesures de prévention aux nouvelles parties de bâtiments, portant par exemple sur la hauteur du rez-de-chaussée, la hauteur des ouvertures ou l'habitabilité du sous-sol. Ces mesures ne peuvent cependant pas être édictées dans le cadre des autorisations de construire, faute de base légale, car les dommages attendus sont de nature matérielle dans le cas présent. Il faudrait examiner si la base légale nécessaire pourrait être

instaurée par l'intermédiaire d'un plan d'affectation spécial². Ces plans permettent en effet d'imposer des mesures de protection des objets, des restrictions d'utilisation, des interdictions de bâtir ou des interdictions d'utilisation du sol. Les communes ne devraient pas les promulguer au cas par cas, mais en vertu d'une stratégie générale de sécurité face aux dangers naturels inscrite dans le plan directeur communal. Cet aspect est important ici, notamment pour examiner s'il est pertinent, compte tenu des risques, de transformer la zone agricole adjacente en zone à bâtir ou s'il existe d'autres solutions dans la commune.

Classement de la zone agricole en zone à bâtir et construction : pour faire face aux inondations fréquentes de faible hauteur, il faut élaborer un plan d'affectation spécial qui régleme la hauteur du rez-de-chaussée, les ouvertures en sous-sol, les possibilités d'extension, l'habitabilité du sous-sol, etc. Les inondations de hauteur supérieure à un mètre ont une période de retour de 100 ans. Les étages offrant une possibilité d'évacuation verticale, il semble indiqué d'exiger un mode de construction à au moins un étage sur rez. De plus, les biens de valeur devraient être placés au-dessus du niveau d'inondation et il faudrait opter pour des matériaux peu sensibles à l'eau et des éléments de construction aisément remplaçables. Les inondations extrêmes, de hauteur jusqu'à cinq mètres, ne peuvent guère être jugulées par des mesures de prévention à un prix raisonnable. Comme tout le territoire communal serait submergé en cas d'événement extrême de hauteur égale à quatre ou cinq mètres, il ne comprend aucun endroit plus approprié pour accueillir des maisons individuelles. Au vu du danger existant, l'autorité en charge de la planification doit étudier s'il est éventuellement possible de changer de type d'habitation, pour passer par exemple à de petits immeubles. Dans ce cas, les événements extrêmes atteindraient tout au plus le rez-de-chaussée et le premier étage. On peut aussi envisager d'utiliser le rez-de-chaussée d'une manière extensive (cave, garage, etc.) plutôt que de l'agrandir. Il faut étudier quelles configurations et utilisations sont susceptibles de limiter les risques.

Contexte :	Intensification de l'utilisation et du sol et classement en zone à bâtir
Type de danger :	Inondation statique fréquente à très rare (deux sources de danger)
Intensité du danger :	Faible à moyenne, forte en cas d'événement extrême
Degré de danger :	Moyen (bleu)
Délai d'alerte :	Long
Conditions envisageables :	Mesures de protection des objets, construction sous conditions, restrictions ou interdiction d'utilisation, interdiction de bâtir, types de bâtiments adaptés, plan d'affectation spécial
Menace pour les personnes :	Faible
Évacuation :	Possible
Site de remplacement :	Aucun sur le territoire communal

Conclusion : Intensification de l'utilisation du sol possible en rehaussant les maisons et en imposant des conditions ; classement en zone à bâtir possible en vertu d'un concept global de limitation des risques (plan d'affectation spécial).

² Dans le canton de St-Gall, l'autorité en charge de la planification peut édicter un plan de quartier à tout moment, même contre la volonté des propriétaires fonciers, pour autant que cela soit licite, approprié et proportionné.

2.2.4 Conclusions tirées des tests de planification dans le Rheintal saint-gallois

Les cas examinés montrent que l'application de mesures d'aménagement du territoire appropriées permet d'atténuer l'impact des inondations statiques sur les utilisations du sol nouvelles ou intensifiées – fictives dans les exemples présentés ici. L'évacuation dans les étages ou à l'extérieur du périmètre menacé est jugée pertinente au vu de la longueur du délai d'alerte et de la rareté des inondations extrêmes. Il est aussi judicieux de restreindre l'utilisation des étages et d'édicter des prescriptions concernant la hauteur des étages habités, le mode de construction, la configuration des ouvertures et le contenu des maisons. Dans les zones industrielles et artisanales, il est important de soumettre, par exemple, le stockage de substances dangereuses pour l'environnement à certaines conditions. Il vaut aussi la peine d'étudier assez tôt s'il existe des sites de remplacement sur le territoire communal ou sur celui d'une commune voisine. Cette dernière option nécessite toutefois une vision, voire une planification, à l'échelle régionale ou cantonale.

2.3. Tests de planification dans la Bündner Herrschaft grisonne

Les chapitres suivants reprennent certaines hypothèses traitées dans les tests de planification, en indiquant leurs particularités. Ils exposent principalement les réflexions liés à l'aménagement du territoire qui portent sur le type d'affectation du sol dont ils ont fait l'objet. L'extrait de carte ci-dessous présente deux situations de danger typiques de la Bündner Herrschaft (fig. 6).

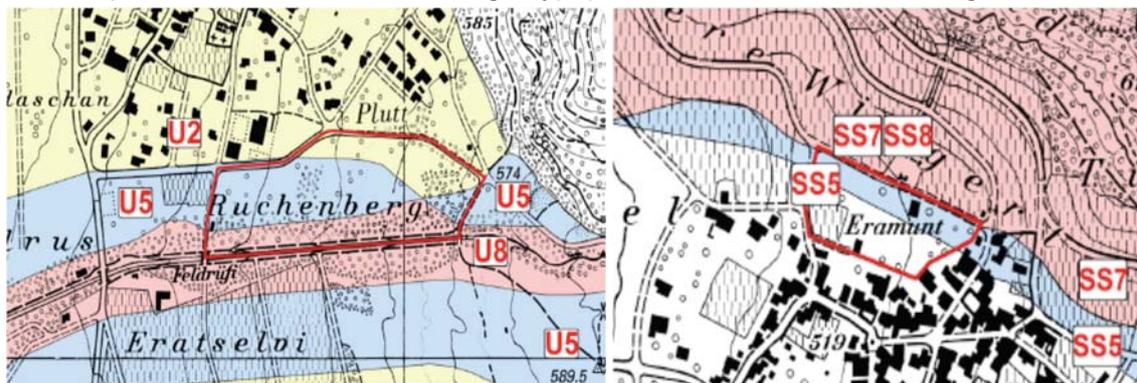


Figure 6 : Extraits de cartes des dangers concernant la Bündner Herrschaft ; à gauche : carte des dangers hydrologiques ; à droite : carte des dangers de chute

2.3.1 Hypothèse testée : nouveau périmètre résidentiel en bordure du village, dans une zone à bâtir existante

Changement d'affectation supposé et danger

Un périmètre résidentiel en cours de réalisation a déjà été défini en appliquant l'instrument du plan d'affectation spécial. Deux petits immeubles y sont en construction, tandis qu'un secteur est encore libre (fig. 7). Tout le périmètre examiné fait déjà l'objet de projets de construction. Une partie est exposée à un danger moyen et une autre à un danger faible ou résiduel. On sait que l'endroit est sujet à des inondations et à des épandages d'alluvions provenant soit de l'est (direction d'écoulement du ruisseau voisin), soit du sud (par franchissement de l'endiguement). Dans la zone de danger moyen, il faut s'attendre à des inondations d'intensité moyenne (hauteur d'eau entre 0,5 et 2 m et hauteur d'eau multipliée par la vitesse d'écoulement entre 0,5 et 2 m²/s). Il peut aussi y avoir des dépôts de matériaux charriés et de l'érosion. Les rez-de-chaussée et les sous-sols, qui hébergent généralement des pièces habitables, des garages et des caves, sont donc les plus touchés en cas d'événement. Ils risquent d'être endommagés par la pénétration d'eau et par les matériaux charriés. Dans les zones de danger moyen, le canton des Grisons impose un mode de construction renforcé et un examen des plans de construction par un ingénieur de l'établissement cantonal d'assurance des bâtiments³. Une procédure en trois étapes vise à garantir que toutes les constructions situées en zone de danger moyen soient sécurisées par des mesures de protection des objets.

³ Dans le canton des Grisons, les cartes des dangers sont intégrées dans des plans communaux des zones de danger. Les périmètres exposés à un danger élevé (rouge) ou moyen (bleu) font l'objet de conditions correspondant au degré de la menace. Les périmètres exposés à un danger faible (jaune) ou résiduel (hachuré jaune-blanc), figurant dans les cartes des dangers librement accessibles sur Internet, peuvent être consultés par tout un chacun ; mais ces périmètres ne font l'objet d'aucune restriction et ne sont pas indiqués dans les plans des zones de danger. L'établissement cantonal d'assurance des bâtiments a élaboré une notice concernant les projets de construction en zone de danger faible qui traite notamment de surcharges liées aux éléments naturels et de mesures de protection des objets réalisées sur une base volontaire (en cours de mise en œuvre).



Figure 7 : Hypothèse : nouveau périmètre résidentiel en bordure d'un village

Réflexions sur les risques liées à l'aménagement du territoire

Il semble judicieux d'appliquer des mesures de protection des objets, portant sur des éléments de construction spécifiques, telles qu'emplacement et dimensions des ouvertures dans les façades ou dimensionnement de l'enveloppe des bâtiments. En règle générale, ces mesures majorent peu le coût de la construction et peuvent donc être considérées comme proportionnées si elles sont intégrées d'emblée dans le projet. Le délai d'alerte étant court, il faut accorder une attention particulière aux risques encourus par les personnes se trouvant dans les espaces extérieurs et agencer ces derniers en conséquence. Les biens de valeur (p. ex. garages souterrains) seront positionnés et configurés en fonction du danger.

Dans un nouveau quartier comme celui de cet exemple, il peut être judicieux de prévoir des mesures de protection d'ensemble, telles que digues de déviation ou canaux d'évacuation, et d'aménager le cours d'eau pendant le temps de la construction. Ces mesures sont susceptibles d'améliorer la sécurité de tout le quartier. Mais elles doivent déjà être connues lors de l'élaboration du plan d'affectation spécial. Il est difficile d'imposer ce genre de conditions au stade de la procédure d'autorisation de construire.

Contexte :	Plan d'affectation spécial (déjà en vigueur)
Type de danger :	Inondation dynamique
Intensité du danger :	Faible à moyenne
Degré de danger :	Faible (jaune) et moyen (bleu)
Délai d'alerte :	Court
Conditions envisageables :	Mode de construction renforcé, directives concernant l'emplacement et les dimensions des ouvertures dans les façades, mesures de protection d'ensemble, agencement des espaces extérieurs
Menace pour les personnes :	Oui
Évacuation:	Possible dans une certaine mesure
Site de remplacement :	Aucun sur le territoire communal

Conclusion : Intensification de l'utilisation du sol possible seulement en appliquant des mesures de protection des objets et des mesures préventives.

2.3.2 Hypothèse testée : classement pour construire un complexe au pied d'une pente

Changement d'affectation supposé et danger

Le périmètre examiné, actuellement voué à l'agriculture, est situé au pied d'un vignoble (fig. 8). Il jouxte le centre historique d'un village densément occupé par des bâtiments résidentiels et ruraux. On y a considéré l'implantation d'un nouveau complexe, comprenant un hôtel, un restaurant et un espace « wellness » doté d'installations intérieures et extérieures, qui implique une intensification considérable de l'utilisation du périmètre. Pour pouvoir le construire, il faut changer l'affectation du site et passer d'une zone agricole à une zone touristique. Sa partie nord est exposée à des chutes de pierres et à des inondations empruntant deux ravines (danger moyen).

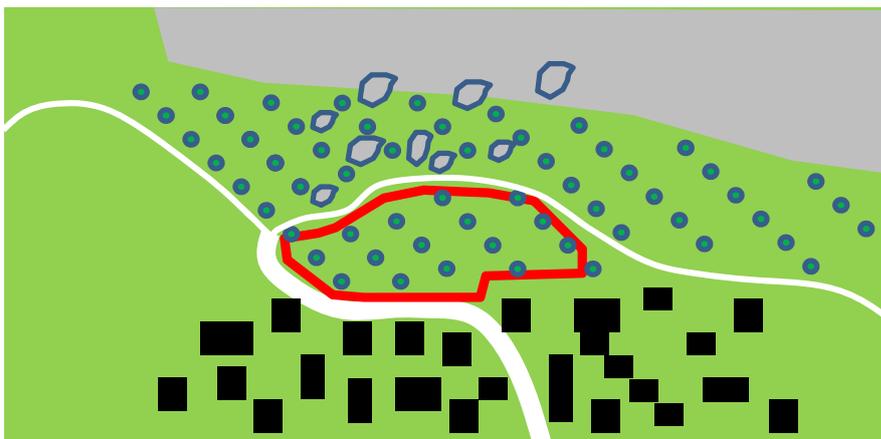


Figure 8 : Hypothèse : construction d'un nouveau complexe au pied d'une pente

Réflexions sur les risques liés à l'aménagement du territoire

Il faut d'abord examiner l'impact des dangers naturels sur le site. On peut certes ériger un ouvrage de protection tel que filet pare-pierres ou digue de retenue pour garantir la sécurité des activités de loisirs, mais il coûte cher et requiert d'importants travaux. Il marque aussi fortement le paysage. Le site ne se prête pas à l'affectation prévue compte tenu, notamment, du danger de chutes de pierres et de l'utilisation des espaces extérieurs afférente à un complexe touristique. Il faut en trouver un autre dans la région, ce qui devrait être possible, car le projet n'est pas étroitement lié à l'emplacement considéré.

Contexte :	Classement en zone à bâtir
Type de danger :	Chute de pierres et inondation dynamique
Intensité du danger :	Moyenne pour la chute de pierres, faible pour l'inondation
Degré de danger :	Moyen (bleu)
Délai d'alerte :	Aucun pour les chutes de pierres
Conditions envisageables :	Aucune possibilité de protéger les personnes en plein air
Menace pour les personnes :	Oui en plein air
Évacuation :	Impossible
Site de remplacement :	Examiner des alternatives au niveau régional

Conclusion : Le site est inadapté à l'utilisation prévue ; le projet n'est pas étroitement lié à cette implantation ; le risque ne peut pas être réduit suffisamment en appliquant des mesures de prévention et de protection des objets.

2.3.3 Hypothèse testée : construction d'un bâtiment scolaire additionnel

Changement d'affectation supposé et danger

On a admis qu'un bâtiment scolaire additionnel doit être érigé à proximité immédiate du bâtiment d'école primaire existant, qui comprend une halle polyvalente et des locaux de protection ainsi que des places de récréation et de jeu (fig. 9). Un torrent coule juste au sud du site prévu, actuellement voué à l'agriculture. Il est prévu que le nouveau bâtiment, situé dans une zone affectée aux constructions et aux installations d'intérêt public, héberge des locaux de travail manuel, des salles de réunion de groupes, un jardin d'enfant et une table de dîner avec garderie. On a aussi prévu d'y aménager une place de récréation. Contrairement au bâtiment existant, le nouveau est situé dans une zone de danger moyen d'inondation et d'épandage d'alluvions (période de retour de 30 à 100 ans, hauteur d'eau entre 0,5 et 2 m, respectivement hauteur d'eau multipliée par la vitesse d'écoulement entre 0,5 et 2 m²/s), et se trouve - en direction du ruisseau - en bordure d'une zone de danger élevé.

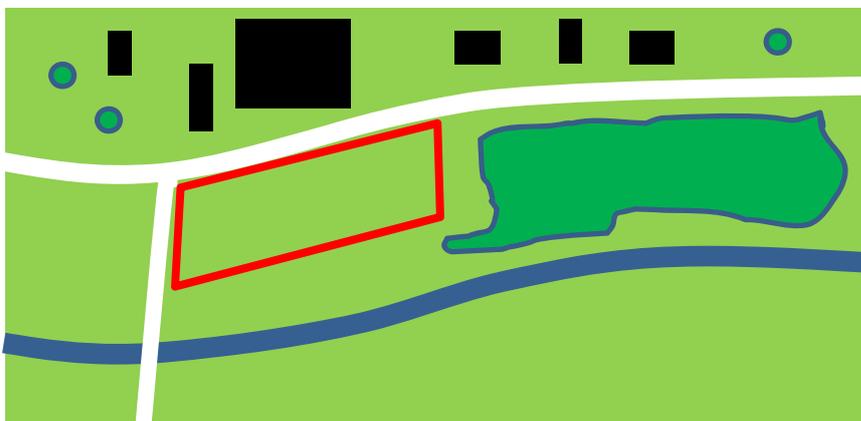


Figure 9 : Hypothèse : construction d'un bâtiment scolaire additionnel

Réflexions sur les risques liés à l'aménagement du territoire

Une zone d'utilité publique peut servir à toutes sortes d'usages. Dans le cas présent, où il est connu, l'application de mesures de protection des objets proportionnées pourrait être régie – outre l'examen de la demande de permis construire incombant à l'ingénieur compétent de l'établissement cantonal d'assurance des bâtiments (ECA) – par un règlement d'affectation tenant déjà compte du danger : aucun espace extérieur, aucune entrée ni grande ouverture dans le corps du bâtiment du côté exposé au courant. Pour cela, il faut compléter le classement des surfaces sujettes à un danger moyen (bleu) par un règlement d'agencement qui servira ensuite de base aux projets individuels. Si le problème du danger n'est pas abordé avant que l'ingénieur de l'ECA y soit confronté lorsqu'il évalue la demande de permis de construire, les modifications éventuellement nécessaires occasionneront des frais qui viendront s'ajouter un montant déjà dépensé pour le projet.

Le maître d'ouvrage dans cet exemple fictif est la commune, et la prise en compte de mesures est ainsi envisageable très tôt dans le cadre de la planification. Ceci est aussi possible lorsque le maître de l'ouvrage est privé, pour autant que les informations pertinentes soient disponibles et communiquées suffisamment tôt. Il serait en outre judicieux d'appliquer des mesures de protection

des objets à l'échelle d'un secteur, contenant aussi les parcelles construites voisines, et non seulement à l'échelle d'un seul bâtiment. Dans le cas idéal, ces mesures seraient contraignantes pour les propriétaires fonciers et permettraient de tenir compte du transfert des dangers vers des tiers.

Contexte :	Intensification de l'utilisation du sol
Type de danger :	Inondation dynamique
Intensité du danger :	Moyenne
Degré de danger :	Moyen (bleu)
Délai d'alerte :	Court
Conditions envisageables :	Aucun espace extérieur, aucune entrée ni grande ouverture dans le corps du bâtiment du côté exposé au courant, mode de construction renforcé, mesures de protection d'ensemble
Menace pour les personnes :	Oui
Évacuation :	Possible dans une certaine mesure
Site de remplacement :	Aucun

Conclusion : Nouveau bâtiment scolaire lié à l'implantation ; réalisable seulement en appliquant strictement d'importantes mesures de prévention et de protection des objets.

2.3.4 Conclusions tirées des tests de planification dans la Bündner Herrschaft grisonne

Les cas examinés montrent qu'il faut principalement appliquer des mesures constructives à l'objet pour faire face aux processus brutaux comme les chutes de pierres et les inondations dynamiques. Ces mesures de protection des objets sont particulièrement appropriées dans le cas des nouvelles constructions, dont elles majorent peu le coût. Mais la marge de manœuvre est plus étroite que face aux processus graduels, car ce sont essentiellement des personnes qui sont menacées ici. C'est pourquoi la mise en œuvre de mesures d'ensemble, qui protègent par exemple tout un quartier, doit aussi être examinée. En présence d'un danger occasionné par un processus brutal, il faut également étudier s'il existe des sites de remplacement. Il est parfois préférable de renoncer à un projet, surtout lorsqu'il implique une grande densité de personnes, comme dans le cas du complexe touristique – fictif – examiné dans cette région.

3. Enseignements tirés des tests de planification

Les conditions suivantes doivent être satisfaites pour que la mise en œuvre d'un aménagement du territoire fondé sur les risques soit couronnée de succès :

- procédure simple et systématique, axée sur l'aménagement du territoire ;
 - documentation récente sur les dangers et, si possible, sur les risques ;
 - connaissance des utilisations actuelles et futures du sol (coopération nécessaire avec les particuliers) ;
 - connaissance et prise en compte de la marge de manœuvre liée à l'aménagement du territoire ;
 - collaboration étroite entre les spécialistes de l'aménagement du territoire et des dangers naturels ;
 - implication des entités assumant un risque (p. ex. assurances).
-

3.1. Procédure systématique

Le mode d'aménagement du territoire fondé sur les risques, avec accent sur les plans d'affectation communaux, vise à mettre en évidence et à régir les risques existants et futurs. Il indique la marge de manœuvre disponible lors du choix des mesures de planification nécessaires pour diminuer les risques. Les tests de planification ont révélé qu'il est judicieux de suivre une procédure systématique ; elle peut revêtir la forme d'un arbre décisionnel comme celui qui est appliqué ici (fig. 10, annexe A1) et qui peut encore être perfectionné. Il faut documenter les différentes étapes de réflexion d'une manière claire et transparente pour pouvoir retracer ultérieurement les décisions relevant de l'aménagement du territoire. Mais la standardisation de la démarche sous la forme d'un organigramme est fortement limitée par la diversité des contextes (situations de danger, types d'utilisation du sol, instruments de planification, prescriptions légales édictées par les cantons).

Avant d'évaluer des projets particuliers, il est recommandé d'élaborer un concept sommaire, couvrant un périmètre entier, qui intègre des mesures de protection d'ensemble, les transferts de danger et/ou un plan d'agencement du milieu bâti.

La planification fondée sur les risques implique d'analyser et de documenter les risques existants, les mesures envisageables et les risques résiduels, qui subsistent après la réalisation des mesures. Lorsque ces aspects sont clairement exposés, les mesures à prendre sont généralement bien acceptées.

Une liste de questions fondamentales a été tirée des tests de planification. Les réponses à ces questions sont susceptibles d'étayer et d'orienter l'appréciation des risques opérée dans le cadre d'une pesée des intérêts en termes d'aménagement du territoire (annexe A2).

3.2. Documentation récente sur les dangers

L'aménagement du territoire fondé sur les risques doit exploiter les documents de base les plus récents. Il faut par exemple évaluer, au début d'une étude, si la documentation concernant les dangers est à jour, si elle tient compte des ouvrages de protection et si les processus dangereux y sont traités exhaustivement. Lorsqu'elles existent, des cartes d'intensités graduées peuvent être mises en œuvre pour estimer les risques et pour fixer des conditions.

D'après les enseignements tirés des tests de planification portant sur le Rheintal saint-gallois, il faut non seulement tenir compte des caractéristiques des diverses utilisations du sol, mais aussi connaître et évaluer en détail la nature des processus dangereux (brutaux ou graduels) et l'intensité correspondant à différentes probabilités d'occurrence pour analyser les activités ayant une incidence sur l'organisation du territoire. Seule une partie de ces données essentielles figure dans les cartes des dangers. Les cartes des intensités sont plus appropriées que les cartes des dangers pour apprécier les risques dans le cadre de la pesée des intérêts liée à l'aménagement du territoire et pour en tirer les conclusions adéquates concernant les mesures de planification. Elles permettent de mieux cerner les situations de danger, les effets des phénomènes en cause et par conséquent les types de mesures à mettre en œuvre et leurs modalités.

Contrairement au Rheintal saint-gallois, la région grisonne de la Bündner Herrschaft ne fait pas l'objet de cartes d'intensités graduées. C'est pourquoi il a fallu se référer aux cartes des dangers et aux plans communaux décrivant les zones menacées. En l'absence de carte d'intensités, la probabilité d'occurrence et l'intensité des processus ont pu être déduites de la carte des dangers. En complément à cela, il faut disposer d'informations provenant des rapports techniques élaborés dans le cadre de l'évaluation des dangers et d'expertises portant sur les effets des ouvrages de protection.

Les concepts de mesures à l'échelle communale qui existent dans le canton de Saint-Gall ont également été très utiles. Ils fournissent une vue d'ensemble des mesures de protection prévues, relevant de la technique, de l'organisation et de la protection des objets. On peut s'y référer pour cibler des mesures spécifiques aux utilisations du sol concernées.

3.3. Prise en compte de la marge de manœuvre liée à l'aménagement du territoire

Les tests de planification ont indiqué que l'énoncé des mesures d'aménagement du territoire bénéficie d'une marge de manœuvre très variable. Elle dépend notamment du type de changement d'utilisation du sol prévu et de la nature de la procédure d'aménagement du territoire en cours ou à initier. Le territoire peut donc être aménagé en fonction des risques dans différents contextes.

3.3.1 Classement en zone à bâtir

Lorsqu'un périmètre exposé à un danger moyen, faible ou résiduel est classé en zone à bâtir, il faut impérativement et rapidement examiner certains aspects inhérents à l'aménagement du territoire fondé sur les risques pour pouvoir prendre des décisions concernant le site en connaissant les nouveaux risques susceptibles d'apparaître. Les questions essentielles suivantes seront abordées dans le cadre de la procédure d'élaboration du plan d'affectation :

- L'utilisation du sol envisagée est-elle liée au site considéré, des solutions de remplacement existent-elles, ces alternatives ont-elles été examinées ?
- Si l'utilisation du sol envisagée est liée au site considéré : les risques éventuels (pour les personnes et les biens) sont-ils acceptables ? Peuvent-ils être atténués en prenant des mesures appropriées (p. ex. mode de construction adapté ou plan d'évacuation) ? Si le site est important au plan régional, cantonal ou national, les réflexions sur la manière d'aménager le territoire en fonction des risques doivent déjà être initiées au stade du plan directeur ou du plan sectoriel cantonal ou national.
- Dispose-t-on de suffisamment d'informations au sujet de l'utilisation du sol prévue pour pouvoir déterminer les risques ?
- L'étude des risques entraîne-t-elle la restriction de certaines utilisations du sol, concernant leur emplacement ou leur type ?
- Peut-on planifier des mesures de protection d'ensemble (sécurisant des parcelles voisines ou coordonnées avec un quartier voisin) ?

3.3.2 Intensification de l'utilisation du sol

Les possibilités d'agir via l'aménagement du territoire sont beaucoup plus limitées lorsque l'intensification de l'utilisation du sol porte sur une zone déjà définie officiellement. On peut parfois influencer l'orientation des bâtiments et l'énoncé des mesures de protection des objets lors de l'élaboration des plans d'affectation spéciaux (p. ex. plan d'occupation ou d'agencement). Mais, la plupart du temps, les conditions à satisfaire sont fixées dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire. Les mesures individuelles doivent toutefois rester raisonnablement exigibles. Dans le cas des processus brutaux (p. ex. chutes de pierres), on portera une attention particulière aux espaces extérieurs, qui ne peuvent souvent être protégés qu'à grands frais. Dans le cas des dangers naturels octroyant un délai d'alerte suffisant, on peut aussi imposer des mesures telles que concepts d'évacuation, tout en sachant qu'il est difficile, dans la pratique, d'en assurer la pérennité et de les vérifier régulièrement.

3.3.3 Aucune procédure d'aménagement du territoire en cours

Il est difficile d'aménager le territoire en fonction des risques en dehors des procédures de planification et d'autorisation de construire en cours. Mais il est possible de sensibiliser des protagonistes importants comme les autorités communales, les propriétaires fonciers, les propriétaires d'entreprises, les locataires, les maîtres d'ouvrages et, hors des localités, les agriculteurs et les exploitants d'installations de loisirs. Dans ce cas, aucune mesure d'aménagement du territoire ne peut être ordonnée ou prescrite. Elles dépendent du bon vouloir des personnes concernées. Lorsqu'on identifie des risques matériels importants, on peut demander aux assurances si elles participeraient au financement des mesures de protection des objets nécessaires. Dans les secteurs sujets à un risque élevé, les communes peuvent initier elles-mêmes une révision du plan de zones ou prescrire, dans un plan directeur communal, des mesures contraignantes pour les autorités qui devront être intégrées ultérieurement dans les procédures de planification et d'autorisation de construire.

3.4. Collaboration étroite entre les spécialistes de l'aménagement du territoire et des dangers naturels

Les tests de planification montrent clairement qu'il faut bien connaître les processus dangereux en cause puis étudier les risques qu'ils occasionnent pour être à même d'aménager le territoire en fonction des risques. L'évaluation des processus sera confiée à des experts. Les risques seront étudiés en collaboration étroite avec d'importants protagonistes comme les unités d'intervention, les assurances et les particuliers. Les mesures et les prescriptions d'aménagement du territoire qui découleront de cette démarche devront être adaptées aux processus et aux risques. Les risques résiduels seront tels qu'on puisse utiliser le sol de manière appropriée et consciente sans faire apparaître de nouveaux risques inacceptables. Les experts en aménagement du territoire et en dangers naturels ainsi que d'autres protagonistes doivent collaborer étroitement pour qu'il soit possible de gérer les risques en toute connaissance de cause et d'élaborer des solutions adéquates.

3.5. Les mesures concrètes dépendent des processus

Il faut examiner, compte tenu des processus menaçants, si les personnes et les biens exposés peuvent être mis en sécurité à temps. Généralement, seule une partie des biens (du mobilier) peut être évacuée. C'est pourquoi il est nécessaire d'appliquer un mode de construction adapté, aussi peu vulnérable que possible aux dangers naturels locaux. Les installations techniques seront aménagées de manière à réduire au maximum le laps de temps durant lequel les bâtiments seront inutilisables ainsi que la durée des interruptions d'alimentation.

Il est très important de déterminer jusqu'à quelle distance la population concernée est en mesure de se mettre en sécurité par elle-même, car les équipes de secours sont souvent très occupées lors d'un événement. On examinera si une partie de cette population peut se réfugier dans les étages ou sur les toits (évacuation verticale). Les possibilités d'évacuation seront inscrites dans les plans d'urgence établis par les états-majors de conduite. On déterminera suffisamment tôt le temps requis pour procéder à l'évacuation et sa durée. Il peut arriver que la fuite soit impossible et qu'il faille la remplacer par d'autres mesures déployant rapidement des effets.

4. Questions en suspens

Les tests de planification n'ont pas pu traiter tous les problèmes soulevés par la mise en œuvre d'un mode d'aménagement du territoire fondé sur les risques. Les questions suivantes devront être examinées en détail dans le cadre de projets futurs :

- Quelles bases légales et quelles aides à l'exécution sont nécessaires, dans les différentes étapes, pour aménager le territoire en fonction des risques ?
- Comment appréhender et apprécier les risques ? Faut-il les quantifier ou une évaluation qualitative suffit-elle ?
- Comment susciter un mode d'aménagement du territoire fondé sur les risques lorsqu'aucune procédure (établissement d'un plan d'affectation, octroi d'un permis de construire) n'est en cours ? Comment une commune peut-elle inciter les propriétaires fonciers à utiliser leurs terrains d'une manière adaptée ? Peut-on compter sur l'aide des assurances dans ce cas ?
- Comment traiter les zones de danger élevé (rouge) dans un mode d'aménagement du territoire fondé sur les risques ?
- Comment tenir compte du fait que l'intégration des cartes des dangers dans l'aménagement du territoire diffère selon les cantons (concerne surtout les zones de danger faible et résiduel) ?
- Que faire lorsque l'affectation du sol est encore inconnue ou change après-coup ?
- Comment considérer la menace encourue par les biens et par les valeurs patrimoniales (bâtiment, contenu, interruption d'exploitation, etc.) et comment les propriétaires, les assurances et les pouvoirs publics se répartissent-ils les risques existants et les nouveaux risques ?
- Quels aspects faut-il considérer hors des zones à bâtir (changement d'affectation, infrastructures, installations agricoles, de loisirs, etc.) ?
- Comment tenir compte des risques dus à d'autres processus dangereux (ruissellement superficiel, remontée de nappe phréatique, reflux dans les canalisations, etc.) ?

5. Conclusions et perspectives

L'analyse des différents exemples d'aménagement du territoire fondé sur les risques a montré qu'il est possible d'appliquer judicieusement cette approche en exploitant les documents de base sur les dangers disponibles à l'heure actuelle. Elle a aussi montré que la marge de manœuvre est d'autant plus grande que l'approche fondée sur les risques est intégrée précocement dans les processus de planification. Il est alors encore possible de rechercher des sites de remplacement ou d'adapter l'utilisation du sol aux risques. Ensuite, la marge de manœuvre est moindre, mais il reste possible de prendre des mesures appropriées.

Les tests de planification constituent des ébauches d'une procédure systématique applicable pour évaluer les utilisations du sol existantes ou prévues et pour élaborer des mesures d'aménagement du territoire susceptibles de réduire les risques au stade du plan d'affectation communal et de l'autorisation de construire. L'arbre décisionnel proposé en annexe devra encore être agencé d'une manière plus compréhensible et assorti de commentaires.

Il faut en même temps susciter de l'intérêt pour un mode d'aménagement du territoire fondé sur les risques. On montrera aux différents protagonistes, tels qu'autorités communales et cantonales, bureaux de planification ou sociétés d'assurance, la nécessité d'une gestion plus consciente des dangers et des risques. La collaboration entre les spécialistes de la planification et les experts en dangers naturels doit impliquer les entités assumant un risque et être mieux encouragée. L'approche fondée sur les risques ne sera pas limitée aux plans d'affectation, mais appliquée à toutes les étapes de l'aménagement du territoire (plan directeur, plan d'affectation, autorisation de construire).

Il est prévu, dans une prochaine étape, de regrouper les enseignements tirés du présent projet et d'autres en cours portant sur un mode d'aménagement du territoire fondé sur les risques pour les intégrer dans une nouvelle aide pratique ou dans une version remaniée de la recommandation intitulée « Aménagement du territoire et dangers naturels » (ARE et al., 2005). Mais il convient d'étudier auparavant les questions en suspens et de tester la méthode dans d'autres situations concrètes.

6. Bibliographie

PLANAT, 2013 : Niveau de sécurité face aux dangers naturels.

Esther Casanova Raumplanung, tur GmbH, 2013 : Risikobasierte Raumplanung in der kommunalen Nutzungsplanung. Testplanung 2 (projet PLANAT A6, non publié).

Strittmatter Partner AG, 2012 : Risikobasierte Raumplanung in der kommunalen Nutzungsplanung. Testplanung (projet PLANAT A6, non publié).

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), 2008 : Crues de 2005 en Suisse – Rapport de synthèse de l'analyse des événements. Berne.

Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2005 : Recommandation – Aménagement du territoire et dangers naturels. Berne.

Annexes

A1 Arbre décisionnel

L'arbre décisionnel, dont la mise en œuvre devait être simple et tenir compte des instruments d'aménagement du territoire existants, a été développé par Strittmatter Partner SA dans le Rheintal saint-gallois. Cette systématique a ensuite été appliquée et perfectionnées par Esther Casanova Raumplanung et tur Sàrl dans la Bündner Herrschaft grisonne.

L'arbre décisionnel présenté ici constitue une proposition. La prochaine étape consiste à valider les différentes phases et à examiner les questions soulevées dans le cadre de nouveaux exemples d'application.

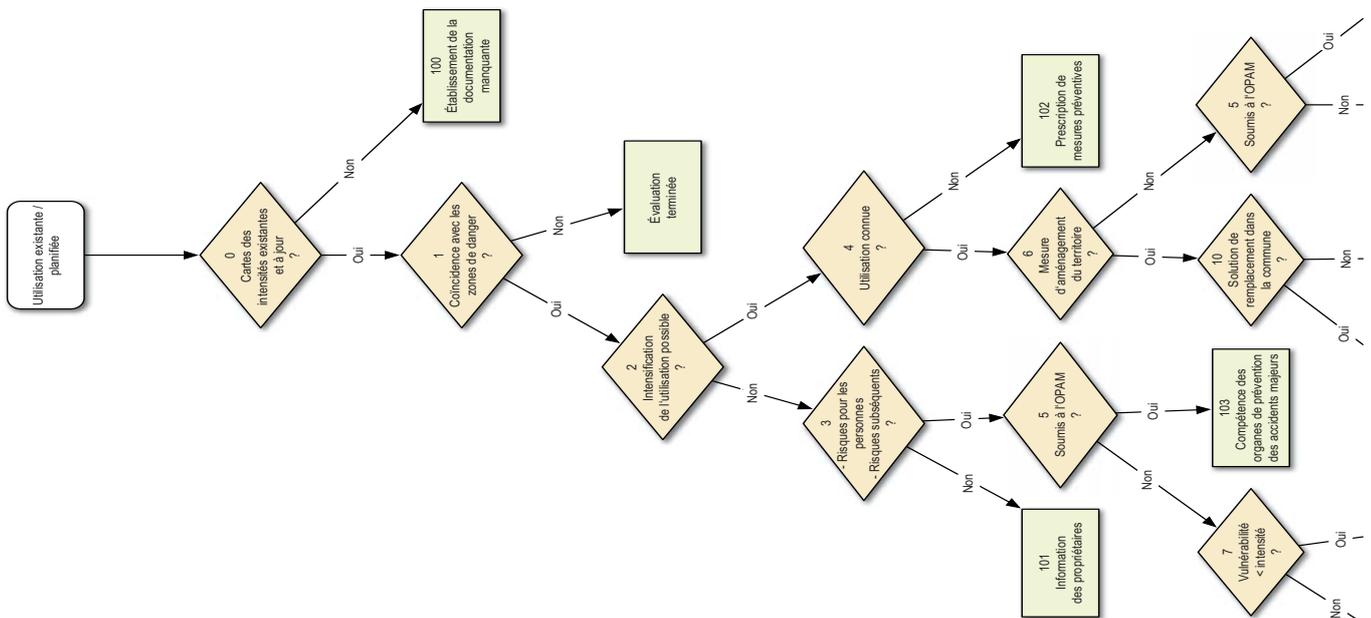
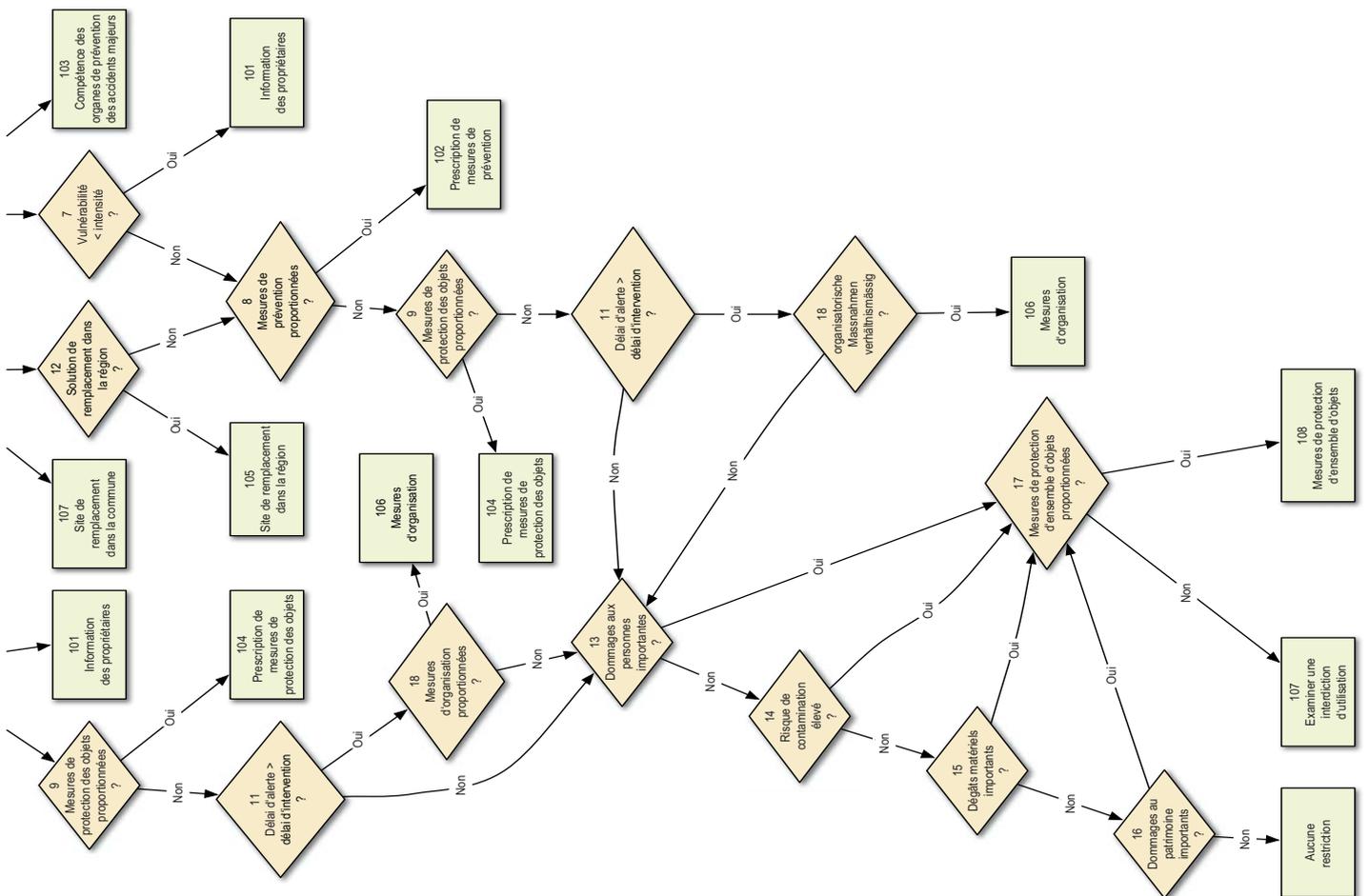


Figure 10 : Arbre décisionnel afférent au test de planification 2 (Bündner Herrschaft)



A2 Questions fondamentales (liste de contrôle)

Questions au sujet de la marge de manœuvre liée à l'aménagement du territoire

- Est-il question d'une nouvelle mesure d'aménagement du territoire (p. ex. classement en zone à bâtir, modification d'un plan de zones) ou d'une mesure à mettre en œuvre dans le cadre d'un plan de zones en vigueur ? La marge de manœuvre à la disposition des autorités compétentes varie selon la situation.
- Quelle est l'importance de l'utilisation du sol considérée ? Revêt-elle un intérêt supérieur (région, canton, Confédération) ? Si oui, le site concerné est-il défini comme tel dans un instrument d'aménagement du territoire approprié (p. ex. plan directeur régional, projet d'agglomération, plan directeur cantonal, concept cantonal, plan sectoriel de la Confédération) ?

Questions au sujet de l'utilisation du sol existante ou planifiée

- L'utilisation du sol est-elle connue concrètement ? Si ce n'est pas le cas, de quelle manière le site considéré peut-il être utilisé ?
- L'utilisation du sol est-elle liée à l'implantation ?

Questions au sujet des documents de base sur les dangers naturels

- Les principaux documents de base permettant d'évaluer les dangers naturels ont-ils été établis (p. ex. cartes des dangers et des intensités) ?
- Existe-t-il un concept de mesures de protection ? Quelles sont les mesures prévues dans le périmètre concerné ?
- L'entretien des mesures de protection, nécessaire pour en conserver l'efficacité, est-il assuré sur le long terme ?

Questions au sujet du danger et de l'ampleur des dommages auxquels l'utilisation du sol considérée pourrait être exposée

- Quelles sont les processus dangereux à prendre en compte ? Quels processus ou événements se produisent isolément ? Lesquels plutôt sous forme combinée ? Existe-t-il d'autres menaces (émergence de nappe phréatique, ruissellement superficiel, etc.) ? Quels sont les risques consécutifs (p. ex. accident majeur) ?
- Existe-t-il un délai d'alerte ? Quelle est sa durée ? Le danger est-il saisonnier ? Quelles mesures sont réalistes face à quel événement (implication des forces d'intervention en cours d'étude) ?
- Quelle est l'ampleur de l'incertitude affectant l'évaluation du processus dangereux considéré ou de l'efficacité des mesures de protection ?
- Quelle est l'incidence de l'utilisation du sol prévue sur le processus dangereux ?

- Quels biens dignes de protection sont touchés (personnes et biens selon la fig. 3 du document de PLANAT « Niveau de sécurité face aux dangers naturels ») ? À quel point ? Peuvent-ils être remis en état après un événement ? Quels sont les risques particuliers inhérents à l'utilisation du sol examinée (p. ex. risques pour les personnes se trouvant dans les espaces extérieurs, dommages à l'environnement dus à une citerne à mazout) ? Les entités assumant un risque en sont-elles conscientes ? Quels risques touchent des intérêts publics ?
- Quelle est l'influence des mesures de protection envisageables sur les risques, en particulier le risque résiduel, sur le long terme ?

Questions au sujet de l'énoncé des mesures d'aménagement du territoire

- Les mesures envisagées permettent-elles de limiter l'apparition de nouveaux risques ? Sont-ils acceptables pour les entités qui devront les assumer ?
- Les mesures envisagées permettent-elles éventuellement d'atténuer les risques existants à moyen et à long terme ?
- Existe-t-il des synergies ou des conflits d'intérêts avec d'autres domaines ?
- Les mesures d'aménagement du territoire et autres destinées à atténuer les risques sont-elles acceptables, proportionnées et exigibles ? Le risque résiduel est-il tolérable ? Les protagonistes sont-ils d'accord ?
- Des solutions de remplacement (p. ex. implantation à un autre endroit) ont-elles été examinées ?
- Les mesures envisagées repoussent-elles durablement les risques sur des parcelles ou des périmètres voisins ? Peut-on éventuellement concevoir des mesures protégeant des ensembles d'objets ?
- Les propriétaires fonciers sont-ils disposés à mettre en œuvre les mesures prévues actuellement et les pouvoirs publics peuvent-ils les imposer juridiquement ?
- Comment le respect des conditions d'utilisation du sol est-il vérifié ?
- Quelles synergies avec des mesures relevant de tiers, tels qu'assurances, sont susceptibles d'être exploitées ?
- Les mesures envisagées incitent-elles à gérer les risques ? Les intéressés y ont-ils été sensibilisés ? Ou la protection accroît-elle les risques à moyen terme, notamment en influençant un autre paramètre (p. ex. événement devenant plus rare mais générant des dommages supérieurs) ?

A3 Glossaire

Bien à protéger	Valeur pour laquelle le risque doit être limité à un niveau acceptable. <i>Glossaire « Niveau de sécurité » (PLANAT, 2013)</i>
Changement d'affectation	Changement de zone d'un bien-fonds donné. Ce terme très imprécis signifie aussi bien « classement » (en zone à bâtir) que « déclassement » (changement d'affectation d'un bien-fonds qui était situé dans une zone à bâtir conforme au droit fédéral en une zone agricole ou à protéger). <i>Glossaire ARE</i>
Danger	État, circonstance ou processus pouvant être à l'origine d'un dommage pour l'homme, l'environnement ou les biens matériels. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [475]</i>
Entité assumant un risque	Personne ou institution qui assume les dommages occasionnés par des dangers naturels avec ses propres ressources humaines et pécuniaires. Les entités directement exposées à un risque sont notamment les propriétaires et les usagers de bâtiments, les propriétaires fonciers, les sociétés d'assurance, les pouvoirs publics et les exploitants d'installations. <i>Glossaire « Niveau de sécurité » (PLANAT, 2013)</i>
Équipement	Réalisation de toutes les infrastructures de base permettant l'utilisation conforme d'un bien-fonds (routes, transports publics, eau, eaux usées, gaz, électricité, télécommunications). Pour qu'un terrain puisse être construit, il faut que l'équipement soit suffisant. <i>Glossaire ARE</i>
Évaluation des risques, appréciation des risques	Méthode appliquée pour évaluer les résultats de l'analyse des risques en fonction de critères individuels et collectifs afin d'établir s'ils sont acceptables (les termes « évaluation des risques » et « appréciation des risques » sont considérés ici comme des synonymes). <i>Glossaire « Niveau de sécurité » (PLANAT, 2013)</i>
Hauteur d'inondation, niveau d'inondation	Hauteur d'eau ou niveau de la surface de l'eau. Ils expriment la profondeur de l'eau à l'emplacement de l'objet considéré.
Inondation dynamique	Inondation rapide, qui fait souvent l'objet d'un délai d'alerte court et menace gravement des personnes et des biens.
Inondation statique	Inondation lente, qui fait souvent l'objet d'un délai d'alerte long et menace des biens mais guère des personnes.
Menace	Danger se rapportant concrètement à une situation donnée ou un objet donné. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [476]</i>
Mesure de protection	Mesure visant à ramener les risques à un niveau acceptable ou à maintenir la sécurité atteinte. <i>D'après le glossaire « Niveau de sécurité » (PLANAT, 2013)</i>
Mesure de protection d'objet	Mesure de construction appliquée directement sur un objet (bâtiment ou installation) ou réalisée à son voisinage immédiat. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [588]</i>
Plan d'affectation	Instrument d'aménagement du territoire qui détermine le type, le lieu et le degré de l'utilisation du sol, parcelle par parcelle, et qui a force obligatoire pour chaque propriétaire foncier. <i>Glossaire ARE</i>

Plan d'affectation spécial	Instrument d'aménagement du territoire contraignant pour les propriétaires fonciers, comme le plan d'affectation, mais encore plus détaillé, de manière à ce que les projets de construction puissent faire l'objet d'une réglementation concrète (aussi nommé plan d'aménagement détaillé, plan d'affectation détaillé, plan d'agencement, plan d'occupation, plan de lotissement). Contrairement au plan d'affectation proprement dit, le plan d'affectation spécial ne s'applique qu'à un périmètre donné. <i>Complété d'après l'ASPAN</i>
Plan directeur	Instrument d'aménagement du territoire qui précise les actions nécessaires à la mise en place de l'organisation spatiale souhaitée et qui crée ainsi une plateforme de coordination liant les autorités. On distingue les plans directeurs cantonaux, régionaux et communaux. <i>Glossaire ARE complété</i>
Potentiel de dommages, dommages potentiels, dégâts potentiels	Ampleur des dommages possibles dans le périmètre dangereux considéré. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [563]</i>
Processus dangereux brutal	Processus d'intensité généralement forte, tel qu'avalanche, chute de pierres ou coulée de boue, qui fait l'objet d'un délai d'alerte court et menace gravement des personnes en particulier.
Processus dangereux graduel	Processus à évolution lente, tel qu'inondation d'une plaine due à un lac ou à une grande rivière, qui fait l'objet d'un délai d'alerte long et menace gravement des biens en particulier.
Projet d'agglomération	Instrument de planification permettant de coordonner les thèmes transversaux à l'intérieur d'une agglomération. Il s'appuie sur la collaboration horizontale (entre partenaires à l'intérieur de l'agglomération) et verticale (Confédération-canton-agglomération). Il vise ainsi à garantir la coordination des projets et de leur mise en œuvre au sein des agglomérations. <i>Glossaire ARE</i>
Régir les risques	Appliquer une méthode visant à modifier les risques. <i>D'après la norme ISO 31000</i>
Risque	Ampleur et probabilité d'occurrence des dommages susceptibles de survenir. Ces dommages sont notamment exprimés en termes de montant moyen par année et de montant afférent à certaines périodes de retour. <i>Glossaire « Niveau de sécurité » (PLANAT, 2013)</i>
Zone à bâtir	Une des trois zones de base définies par le droit fédéral. Elle comprend les terrains propres à la construction qui sont déjà largement bâtis ou qui seront probablement nécessaires à la construction et seront équipés dans les quinze ans à venir. <i>Glossaire ARE</i>