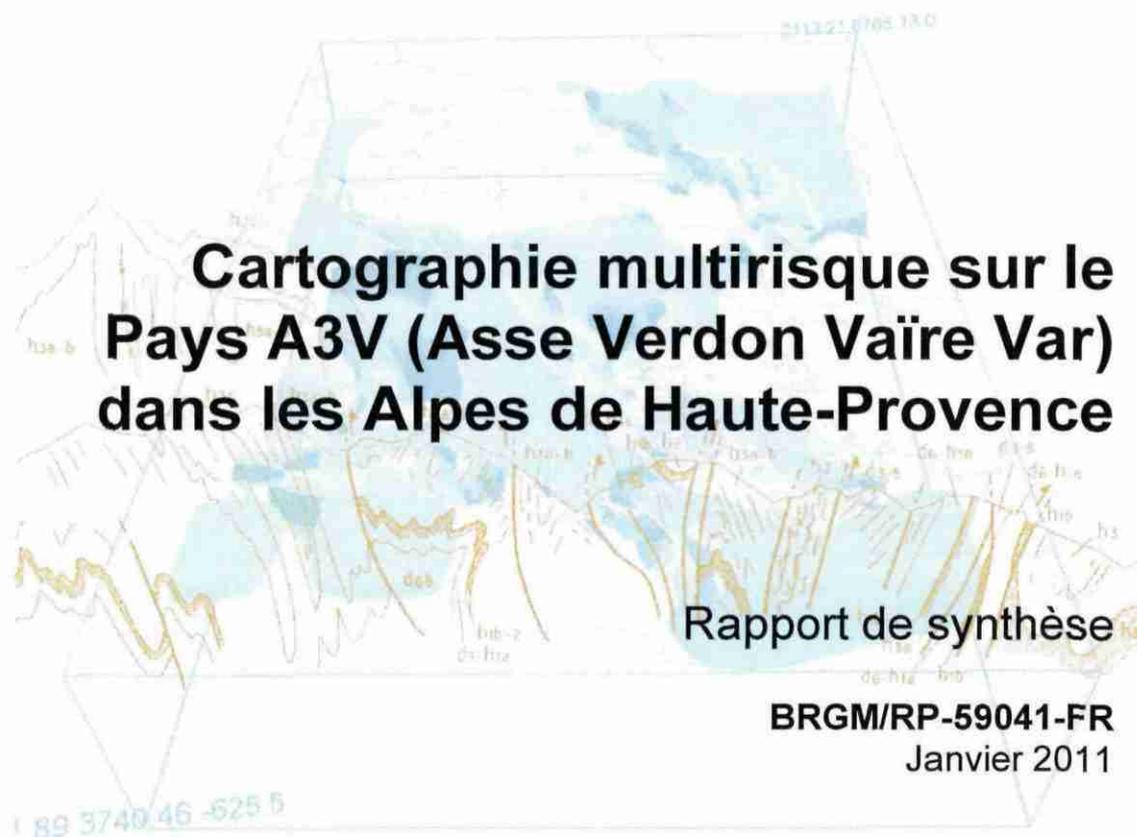


Document public



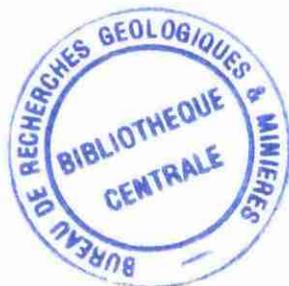
Cartographie multirisque sur le Pays A3V (Asse Verdon Vaïre Var) dans les Alpes de Haute-Provence

Rapport de synthèse

BRGM/RP-59041-FR

Janvier 2011

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 2008 07RISH06



N. Marçot,

Avec la collaboration de
P. Logeais

Vérificateur :

Original signé par C. Mirgon

Date : 3 février 2011

Approbateur :

Original signé par D. Dessandier

Date : 4 février 2011



En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.

Mots clés : Pays A3V, multirisque, multialéa, multiphénomène, mouvements de terrain, inondation, crue torrentielle, séisme, avalanche, feux de forêts, phénomène, aléa, risques, vulnérabilité, dommages, impacts, Alos, Castellane, Alpes-de-Haute-Provence, Provence-Alpes-Côte d'Azur

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

N. Marçot avec la collaboration de P. Logeais (2011) – Cartographie multirisque sur le Pays A3V (Asse Verdon Vaire Var) – Rapport RP-59041-FR, 52 pp, 24 Ill.

© BRGM, 2011, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Le Pays A3V (Asse - Verdon – Vaire – Var), localisé dans les Alpes de Haute-Provence (04), s'est engagé dans une démarche de développement durable qui vise à maîtriser, en particulier, l'évolution de l'occupation du territoire. Situé en zone alpine, le territoire est de ce fait, soumis aux risques naturels majeurs, singulièrement aux crues torrentielles et mouvements de terrain, ainsi qu'aux avalanches, séismes et feux de forêt. Hormis les avalanches et pour une moindre part les risques d'inondation, ces aléas sont relativement mal connus malgré des enjeux présents, notamment liés à une fréquentation importante en période touristique (estivale et hivernale).

Dans ce contexte, les objectifs de l'étude étaient donc de réaliser :

- dans un premier temps une analyse des risques globale à l'échelle du Pays, par le biais d'un atlas cartographique, et d'une analyse multialéa assortie des enjeux concernés (au 1/50 000) ;
- dans un deuxième temps, une analyse multirisque plus fine (au 1/25 000) sur deux communes identifiées comme à risque élevé à la fois en termes d'enjeux mais également en termes de phénomènes ;
- puis de proposer des actions en termes de gestion de risque.

Une analyse multiphénomène a été réalisée à l'échelle du territoire. Les cartes obtenues illustrent bien la problématique multirisque sur le Pays A3V, et la superposition de plusieurs aléas (jusqu'à 9 aléas superposés) sur un même endroit y est un marqueur fort. Le nombre d'aléas est important sur les zones à enjeux ; les concentrations de population dans les vallées les exposent souvent à l'un de ces aléas. D'autre part, des événements historiques se sont déjà produits sur des zones urbanisées ou occupées par une activité économique saisonnière. Dans un deuxième temps, l'analyse a été faite en utilisant uniquement des aléas pouvant occasionner un impact fort sur les enjeux humains, ayant été caractérisés comme vitaux.

Cette analyse à l'échelle du territoire a permis de sélectionner parmi les 39 communes du Pays A3V, deux communes soumises à plusieurs aléas (Allos et Castellane). L'objectif était de proposer une méthodologie d'analyse multirisque permettant d'étudier plus en détail ces secteurs à l'aide de documents tels que des zonages d'aléas issus de PPR, et de prendre en considération également les événements historiques associés aux aléas pour étudier les impacts possibles sur tel ou tel enjeu identifié. Une analyse sur les impacts et les dommages a consisté à identifier, décrire et évaluer chaque type de dommage (physique et fonctionnel) et ses conséquences (impact) en considérant que chaque élément affecté physiquement (personne, bien, milieu) génère un trouble fonctionnel (habitation, enseignement, transport etc...) qui lui même provoque des impacts de différents ordres (sociaux, économiques, environnementaux). Le caractère saisonnier met en évidence l'augmentation de la

population à certaines périodes de l'année, c'est à dire des enjeux plus importants, impliquant donc un risque plus fort. D'autre part, cette population qui ne réside pas à l'année dans les communes, est souvent plus vulnérable aux aléas naturels par méconnaissance. Les croisements, à l'échelle communale, des aléas, enjeux et vulnérabilités ont été réalisés par catégories d'enjeux et par type de dommages pendant et hors période touristique (également en intersaison : printemps et automne). L'objectif était ici de combiner les cartes par type de dommage quels que soient les aléas.

Les résultats de ces deux analyses multirisques ont donné des éléments complémentaires pour tenter de proposer des actions en termes de gestion du risque, afin d'améliorer à l'échelle d'un territoire, à la fois l'information préventive, la réglementation et la préparation à la gestion de crise.

Il existe aujourd'hui un certain nombre de documents existants d'information (DDRM, DICRIM, PAC, DCS, AZI, CLPA, PDPFCI...), réglementaires (PPR) et de gestion de crise (PCS) sur les 39 communes du Pays A3V.

Compte tenu du nombre d'événements ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophes naturelles ces 20 dernières années (tout aléa confondu), et des dernières connaissances acquises en termes de cartographie de l'aléa (cartographiées dans les atlas à l'échelle du territoire), certaines communes apparaissent comme nécessitant d'avantage de documents d'information destinés au public, mais également des documents pour réglementer l'aménagement (de type PPR), ou pour préparer la sauvegarde de la population en cas de crise majeure (PCS).

Sommaire

1. INTRODUCTION.....	9
2. METHODOLOGIE.....	11
3. ATLAS CARTOGRAPHIQUE DES PHENOMENES ET DES ALEAS AU 1/50 000	13
4. ANALYSE MULTI PHENOMENES A L'ECHELLE DU TERRITOIRE.....	15
5. ANALYSE MULTIRISQUE A L'ECHELLE COMMUNALE.....	19
5.1. SELECTION DES COMMUNES POUR L'ANALYSE MULTIRISQUE.....	19
5.2. CONTEXTES DES COMMUNES D'ALLOS ET DE CASTELLANE	20
5.3. HIERARCHISATION DES ENJEUX SUR ALLOS ET CASTELLANE.....	22
5.4. ANALYSE DU RISQUE	24
5.5. ANALYSE MULTIRISQUE	31
6. CONSEQUENCES EN TERMES DE PROPOSITIONS D' ACTIONS.....	37
7. CONCLUSION	43
8. BIBLIOGRAPHIE.....	47

Table des Illustrations

Illustration 1 : Localisation géographique du Pays A3V	9
Illustration 2 : Evénements historiques qui se sont produits sur le territoire du Pays A3V. 1 – Avalanche du plateau de la Tardée (Sud) à Allos (1966 et 1971) ; 2 – Glissement de versant récurrent tous les hivers sur la route D908 du col d'Allos ; 3 – Eboulement rocheux coupant la route D 908 à Allos durant l'hiver 2008 ; 4 – Eboulement du Roc de Castellane (1987).....	10
Illustration 3 : Méthodologie générale d'analyse multirisque sur le Pays A3V	12
Illustration 4 : Atlas cartographique des aléas et phénomènes naturels sur le Pays A3V	14
Illustration 5 : Vue générale de la cartographie du nombre d'aléas superposés	16
Illustration 6 : Vue générale de la cartographie du type d'aléas superposés.....	17
Illustration 7 : Cartographie multialéa par type d'aléa pouvant avoir un impact fort sur les enjeux humains	18
Illustration 8 : Vue de la commune d'Allos ; liste des Plans de PPR et Arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune ; exemples de cartes de zonages PPR et d'événements historiques.....	20
Illustration 9 : Vue de la commune de Castellane ; liste de PPR et Arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune ; exemple de cartes de zonages PPR, d'AZI et d'événements.. ..	21
Illustration 10 : Tableau des enjeux identifiés sur les communes d'Allos et de Castellane	22
Illustration 11: Démarche d'analyse des dommages	24
Illustration 12 : Matrice de vulnérabilité par type de phénomène et type de dommage	25
Illustration 13 : Tableau de hiérarchisation des enjeux en termes d'exposition et de valeur sur Allos	26
Illustration 14: Résultat d'un exemple d'évaluation du risque sur Allos	28
Illustration 15 : Démarche adoptée pour l'évaluation du risque à l'échelle communale	28
Illustration 16 : Risque d'impacts économiques en hiver sur le village d'Allos	30
Illustration 17 : Matrice résultat de niveaux de risques	31
Illustration 18 : Extrait de la carte multirisque sur Allos : risque de préjudices humains en hiver.....	34

Illustration 19 : Extrait de la carte multirisque sur Allos : risque de dommages fonctionnels en hiver	34
Illustration 20 : Extrait de la carte multirisque sur Castellane : risque de préjudices humains en été	36
Illustration 21 : Extrait de la carte multirisque sur Castellane : risque de dommages fonctionnels en été	36
Illustration 22: Tableau des documents existant sur le territoire du Pays A3	37
Illustration 23 : Détail de la construction des fiches d'analyses de propositions d'actions	40
Illustration 24 : Propositions d'actions sur le territoire du Pays A3V concernant l'ensemble des aléas pouvant générer des impacts forts sur les enjeux humains.....	41



1. Introduction

D'une superficie de 1 621,93 km² (donnée MapInfo), le Pays A3V comporte 39 communes dont 6 cantons (Castellane, Saint-André-les-Alpes, Barrême, Colmars-les-Alpes, Annot et Entrevaux), 5 EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale), et comprend sur son territoire deux parcs naturels (Verdon et Mercantour) et une réserve naturelle. Le territoire compte 10 776 habitants (Source : www.insee.fr, recensement de 2006) et sa densité moyenne est de 6 habitants/km². Les communes les plus importantes en termes de population sont celles de Castellane, Annot, Saint-André-les-Alpes et Entrevaux (Illustration 1).

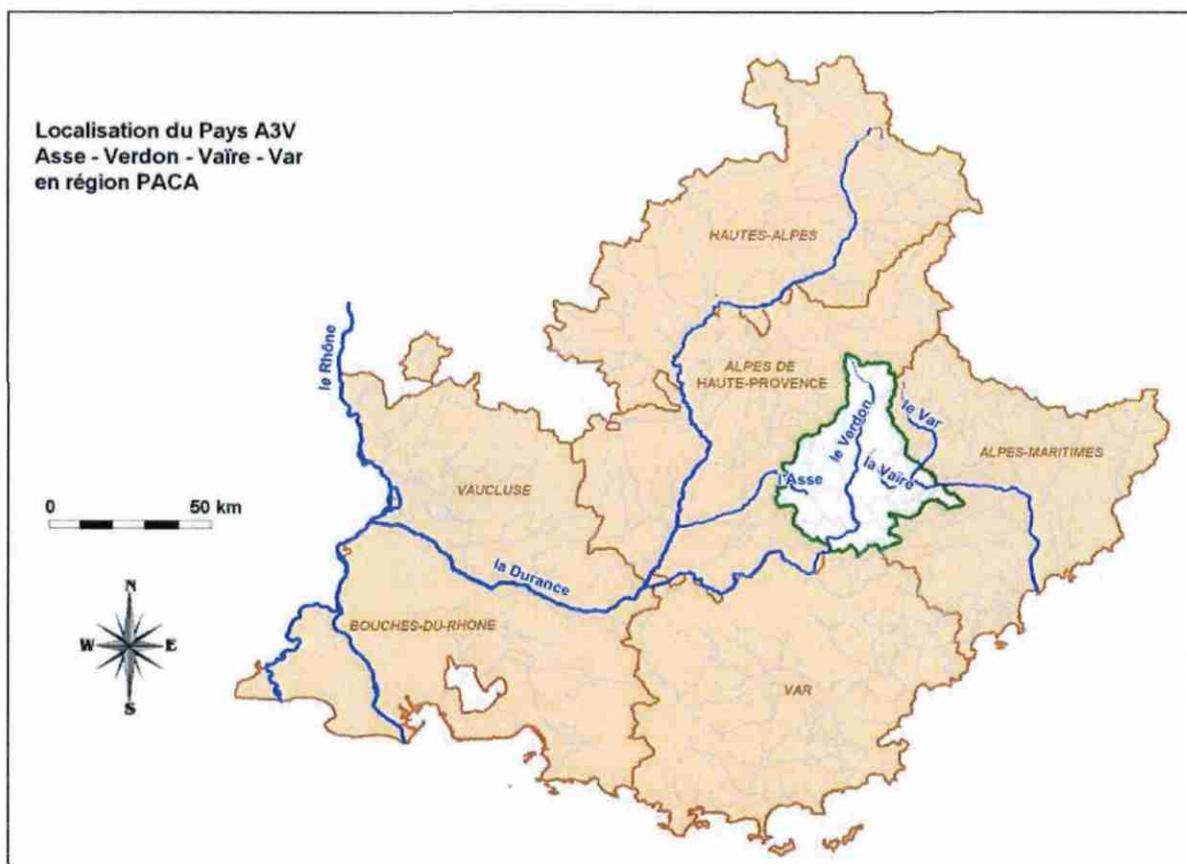


Illustration 1 : Localisation géographique du Pays A3V

Le Pays s'est engagé dans une démarche de développement durable qui vise à maîtriser, en particulier, l'évolution de l'occupation du territoire pour l'agriculture, la forêt et l'urbanisation. La surface forestière y est très importante, la reforestation a donné lieu à d'importantes actions de restauration des sols contre l'érosion.

Le Pays A3V, situé en zone alpine, est, de ce fait, soumis aux risques naturels majeurs, singulièrement aux crues torrentielles et mouvements de terrain, ainsi qu'aux avalanches, séismes et feux de forêt (Illustration 2). Hormis les avalanches et pour une moindre part les risques d'inondation, ces risques sont relativement mal connus malgré des enjeux relativement importants liés à l'urbanisation, aux infrastructures ainsi qu'une fréquentation importante en période touristique (estivale et hivernale).

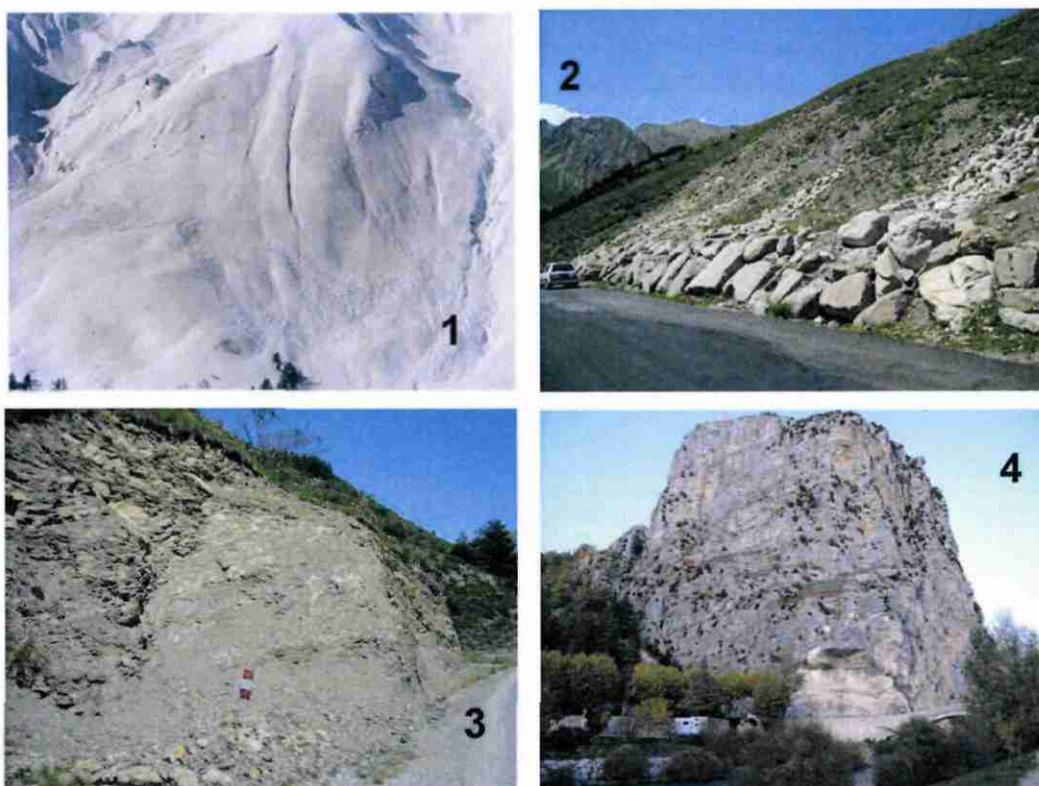


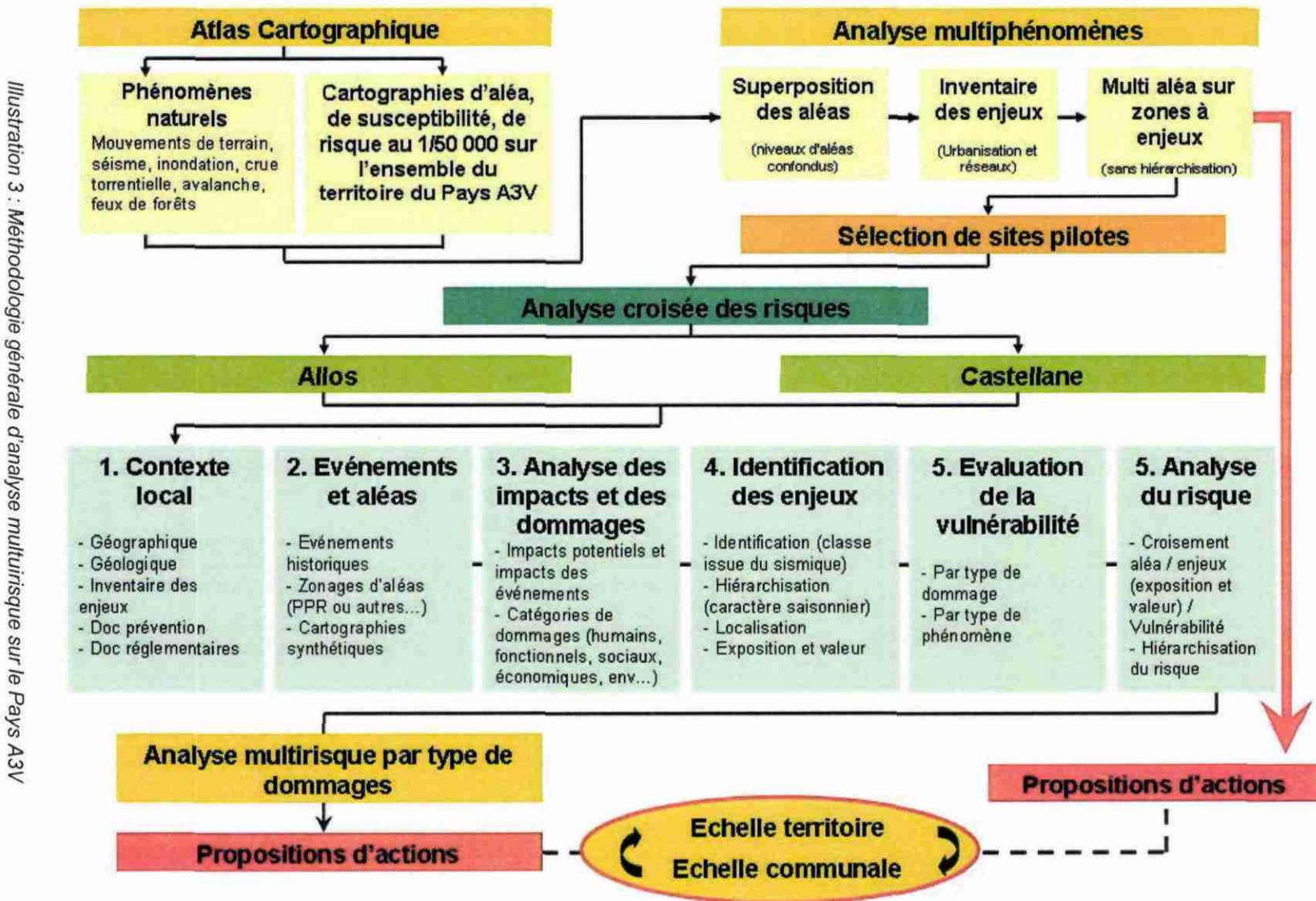
Illustration 2 : Evénements historiques qui se sont produits sur le territoire du Pays A3V. 1 – Avalanche du plateau de la Tardée (Sud) à Allos (1966 et 1971) ; 2 – Glissement de versant récurrent tous les hivers sur la route D908 du col d'Allos ; 3 – Eboulement rocheux coupant la route D 908 à Allos durant l'hiver 2008 ; 4 – Eboulement du Roc de Castellane (1987).

2. Méthodologie

La méthodologie adoptée pour l'analyse multirisque d'un territoire tel que celui du Pays A3V a consisté ici à travailler dans un premier temps sur l'état des connaissances en risques naturels à l'échelle du Pays (au 1/50 000), et à compléter les manques de données, et dans un deuxième temps, à identifier les impacts et dommages possibles à partir d'une analyse de risque plus fine à l'échelle communale.

Les étapes ont été les suivantes (Illustrations 3) :

- réalisation d'un atlas cartographique sur les risques naturels présents sur le territoire du Pays A3V à partir de cartographies d'aléas, d'inventaires d'événements historiques et de cartographies de risques ;
- complément cartographique sur la susceptibilité réalisé par le service RTM des Alpes-de-Haute-Provence, pour les mouvements de terrain (hors effondrement et retrait/gonflement des argiles), mais également pour les avalanches et les crues torrentielles ;
- analyse multialéa mettant en évidence les secteurs sur lesquels plusieurs aléas sont présents, et identification des zones à enjeux concernées ;
- sélection de deux communes intéressantes à étudier à une échelle plus fine (1/25 000) et montrant des spécificités notables en termes d'enjeux et de nombre d'aléas présents pour une analyse multirisque ;
- étude des caractéristiques locales des deux communes sélectionnées (géologie, aléas, événements passés...) ;
- inventaire des enjeux et hiérarchisation en s'inspirant des classifications existantes, notamment dans le domaine sismique ;
- analyse des surfaces d'impacts suite aux événements historiques et des possibles impacts en fonction des cartographies d'aléa existantes (notamment zonages d'aléa PPR) ;
- analyse du risque sur les deux communes par croisement des enjeux hiérarchisés avec les niveaux d'aléas identifiés (PPR, zonages...) ;
- proposition d'actions à l'échelle du Pays A3V et à l'échelle communale par rapport aux documents de prévention existant.



3. Atlas cartographique des phénomènes et des aléas au 1/50 000

Les phénomènes naturels connus et décrits sur le rapport final ont été cartographiés sous la forme de cartographies d'aléa, certaines données existaient déjà au sein des services, d'autres ont été spécifiquement réalisées dans le cadre de cette étude. Les événements historiques répertoriés dans les bases de données ont été surimposés aux zonages.

Le terme « aléa » est employé ici dans le sens où il indique un secteur sur lequel les phénomènes sont suffisamment dangereux pour générer un niveau d'aléa identifié, dans une région donnée et avec une intensité donnée. L'aléa représente la menace.

Ainsi, dix cartographies ont été présentées au format A0 dans le rapport final (Illustration 4) :

1. cartographie de l'aléa chutes de blocs issue des travaux des services RTM 04 et réalisée dans le cadre de cette opération. Les événements historiques sont issus de www.mouvementsdeterrain.fr, des bases RTM, et de campagnes de terrain BRGM ;
2. cartographie de l'aléa retrait gonflement des argiles réalisée par le BRGM dans le cadre d'un programme de cartographie national. Les sinistres représentés ont été inventoriés par le BRGM au cours de l'étude spécifique sur le département des Alpes de Haute-Provence
3. cartographie de l'aléa avalanche issue des travaux de mise en forme des CLPA, par les services RTM du 04. Les événements historiques sont également issus des bases de données des services RTM du 04
4. cartographie de l'aléa effondrements réalisée par le BRGM dans le cadre de cette opération. Les événements historiques sont issus de www.mouvementsdeterrain.fr et les cavités souterraines de www.cavites.fr ;
5. cartographie de l'aléa glissements de terrain issue des travaux des services RTM 04 et réalisée dans le cadre de cette opération. Les événements historiques sont issus de www.mouvementsdeterrain.fr, des bases RTM, et de campagnes de terrain BRGM ;
6. cartographie de l'aléa sismique réalisé à partir du zonage de l'aléa probabiliste et de la cartographie des failles potentiellement actives réalisée par le BRGM dans le cadre d'une opération régionale sur la région PACA ;

7. cartographie de l'aléa feux de forêts issue des travaux pour la réalisation du Plan Départemental de Protection des Forêts Contre l'Incendie (PDPFCI) sur le département des Alpes-de-Haute-Provence, en collaboration entre DDAF et ONF ;
8. cartographie de l'aléa crue torrentielle issue des travaux des services RTM 04 et réalisée dans le cadre de cette opération. Les événements historiques sont également issus des bases de données des services RTM du 04 ;
9. cartographie de l'aléa ravinements de terrain issue des travaux des services RTM 04 et réalisée dans le cadre de cette opération. Les événements historiques sont issus de www.mouvementsdeterrain.fr, des bases RTM, et de campagnes de terrain BRGM ;
10. cartographie de l'aléa inondation issue de l'Atlas des Zones Inondables entamée en 1994 par la DREAL.

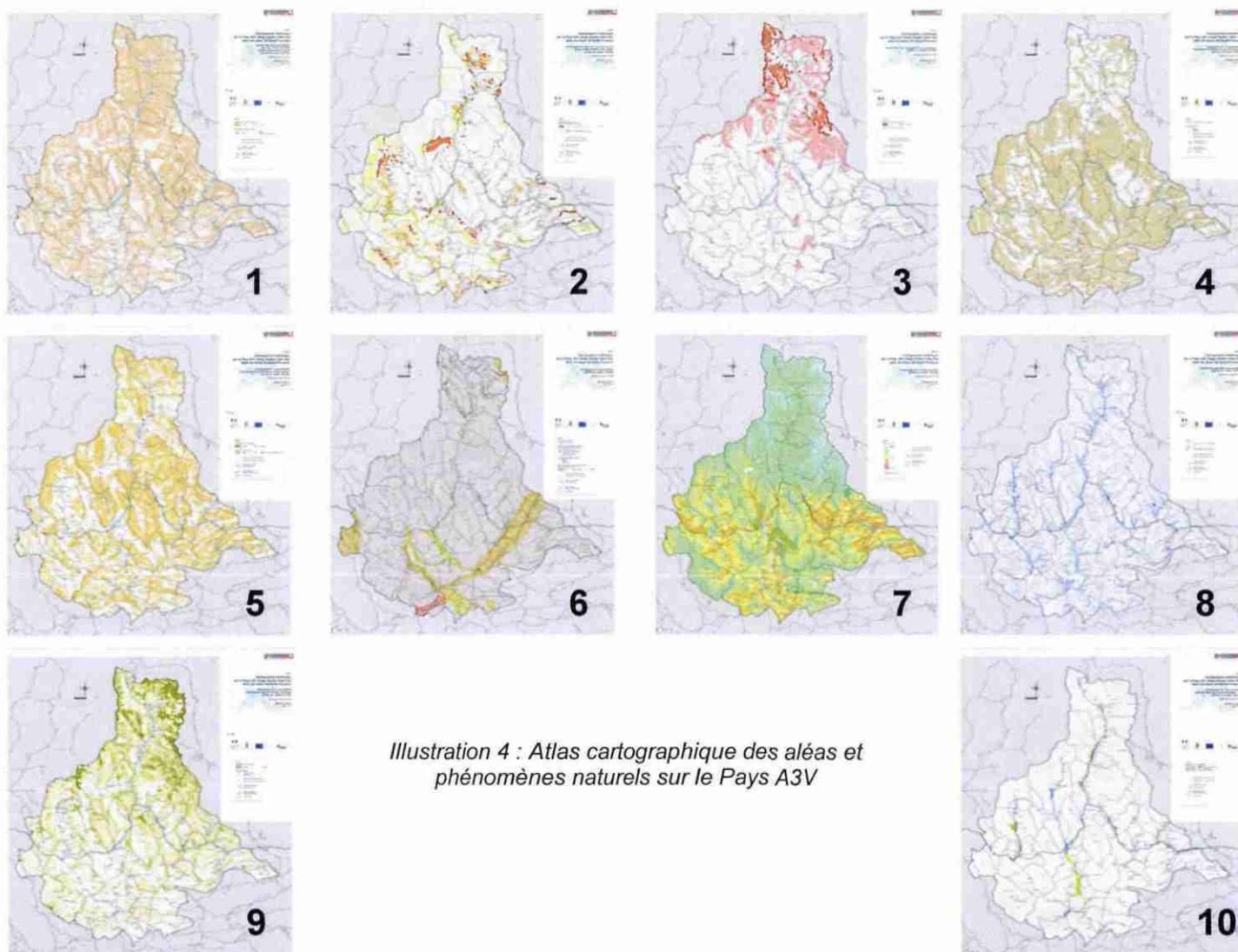


Illustration 4 : Atlas cartographique des aléas et phénomènes naturels sur le Pays A3V

4. Analyse multi phénomènes à l'échelle du territoire

Les cartographies d'aléa répertoriées dans le chapitre précédent, et homogénéisées à l'échelle du territoire du Pays A3V ont été utilisées pour mettre en évidence le nombre d'aléas présents par commune. L'objectif est ici de délimiter les zones où un phénomène dangereux particulier est susceptible de se produire avec une intensité "significative". Chaque carte a été simplifiée dans le sens où les niveaux d'aléas ont été regroupés pour aboutir à une qualification de l'aléa binaire de type 0 – 1 à savoir : Niveau 0 : absence d'aléa à priori / Niveau 1 : présence d'un aléa donné

Les cartographies ont ensuite été superposées afin de déterminer en chaque point de la carte le nombre d'aléas et leur répartition sur le territoire du Pays A3V (Illustrations 5 et 6). Cette méthode de superposition a néanmoins ses limites dans le sens où un aléa avalanche et un aléa retrait gonflement sont difficilement comparables en termes d'impacts et de dommages. Néanmoins, elle permet, en première analyse, de dégager des priorités à une échelle territoriale (ici au 1/50 000), afin d'orienter la réflexion pour les gestionnaires dans un objectif d'aménagement du territoire.

Une analyse complémentaire a été réalisée en utilisant uniquement des aléas pouvant occasionner un impact fort sur les enjeux humains, et qui ont été communément appelés « Impacts enjeux vitaux ». Parmi les aléas étudiés présents sur le territoire du Pays A3V, à savoir, seuls 4 ont été identifiés comme pouvant avoir un impact fort sur les enjeux humains, notamment dans le contexte du Pays A3V présenté en introduction, il s'agit des aléas suivants :

- les séismes ;
- les avalanches ;
- les chutes de blocs ;
- les crues torrentielles.

En termes de cartographie, a été représenté la superposition d'aléas pouvant avoir un impact sur les préjudices humains, à la fois en termes de type d'aléa mais également en nombre d'aléas (Illustration 7).

L'approche multirisque est donc abordée ici de façon précoce dans l'analyse, elle permet d'évaluer, à partir d'un type de dommage identifié comme « vital », de comparer les conséquences de différents aléas entre eux. Comme cela a été précisé dans le chapitre 3, les aléas ont été pris ici tout niveau d'aléa confondu à une échelle de validité qui est le 1/50 000. Les tables SIG permettent néanmoins de revenir à la donnée de base et au niveau d'aléa.

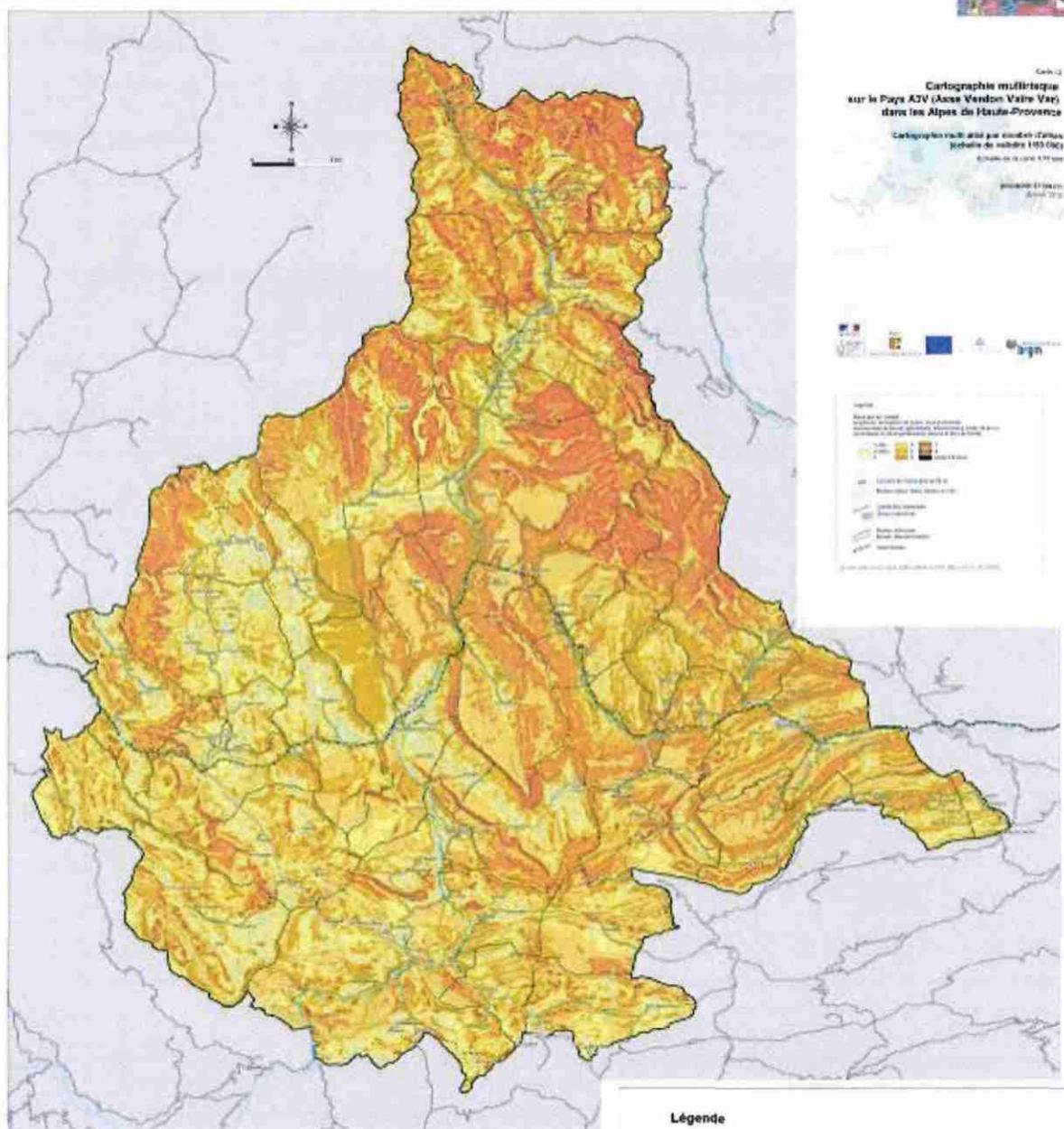


Illustration 5 : Vue générale de la cartographie du nombre d'aléas superposés

Légende

Aléas pris en compte :
 avalanche, inondation de rivière, crue torrentielle, mouvements de terrain (glissement, effondrement, chute de blocs, ravinement et retrait gonflement), séisme et feux de forêts

1 aléa	4	7
2 aléas	5	8
3	6	jusqu'à 9 aléas

Courbes de niveau (pas de 50 m)
 Rivières (Asse, Vaire, Verdon et Var)
 Limite des communes
 Zones urbanisées
 Routes nationales
 Routes départementales
 Voies ferrées

Sources : BD Cartho et BD Alti IGN (2004), RTM04, BRGM, DDAF04, DREAL PACA, GEOTERRÉ

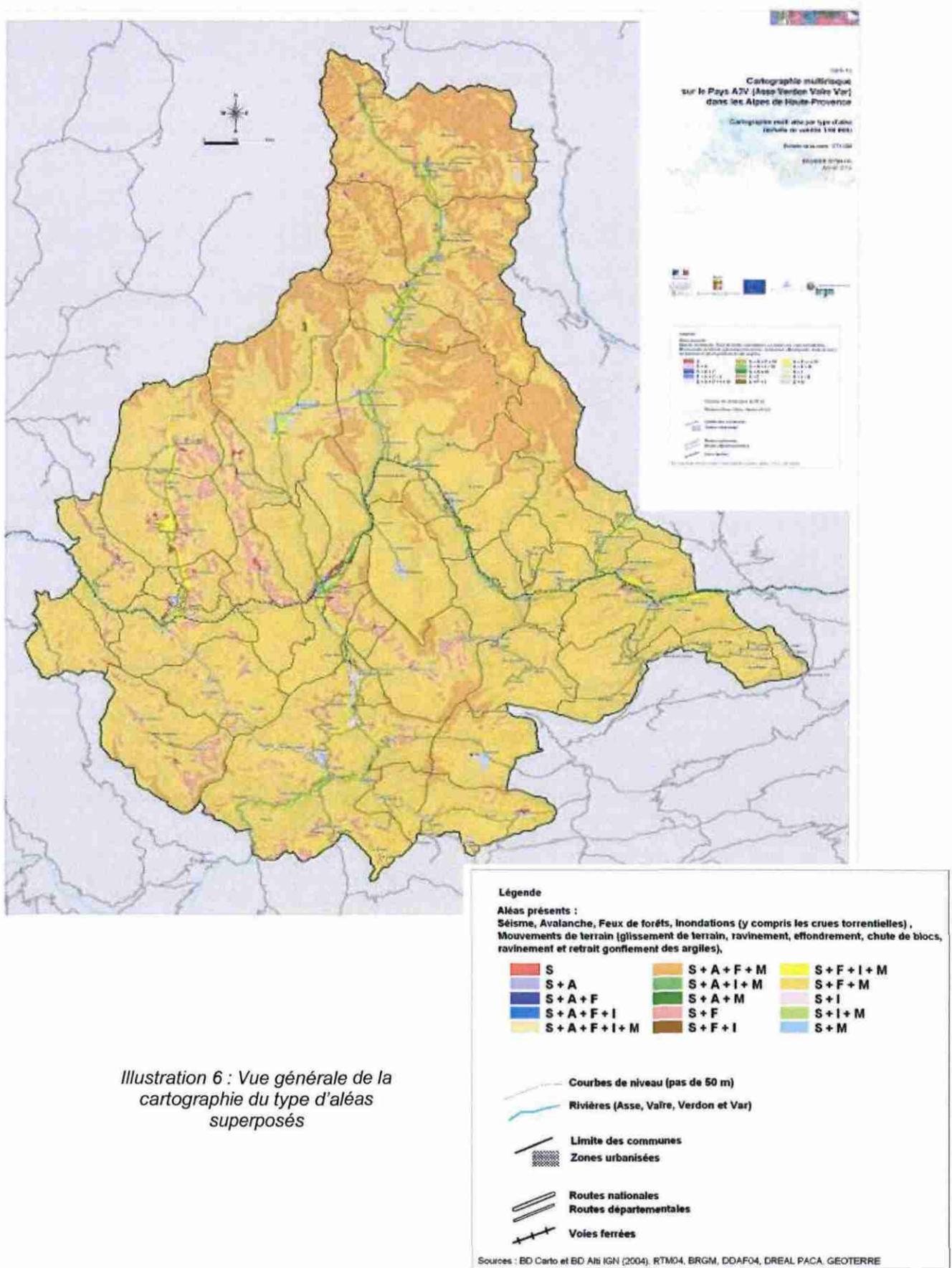


Illustration 6 : Vue générale de la cartographie du type d'aléas superposés

**CARTOGRAPHIE MULTI ALÉA PAR
TYPE D'ALÉAS POUVANT AVOIR
UN IMPACT FORT SUR LES
ENJEUX HUMAINS**

IMPACTS ENJEUX VITAUX

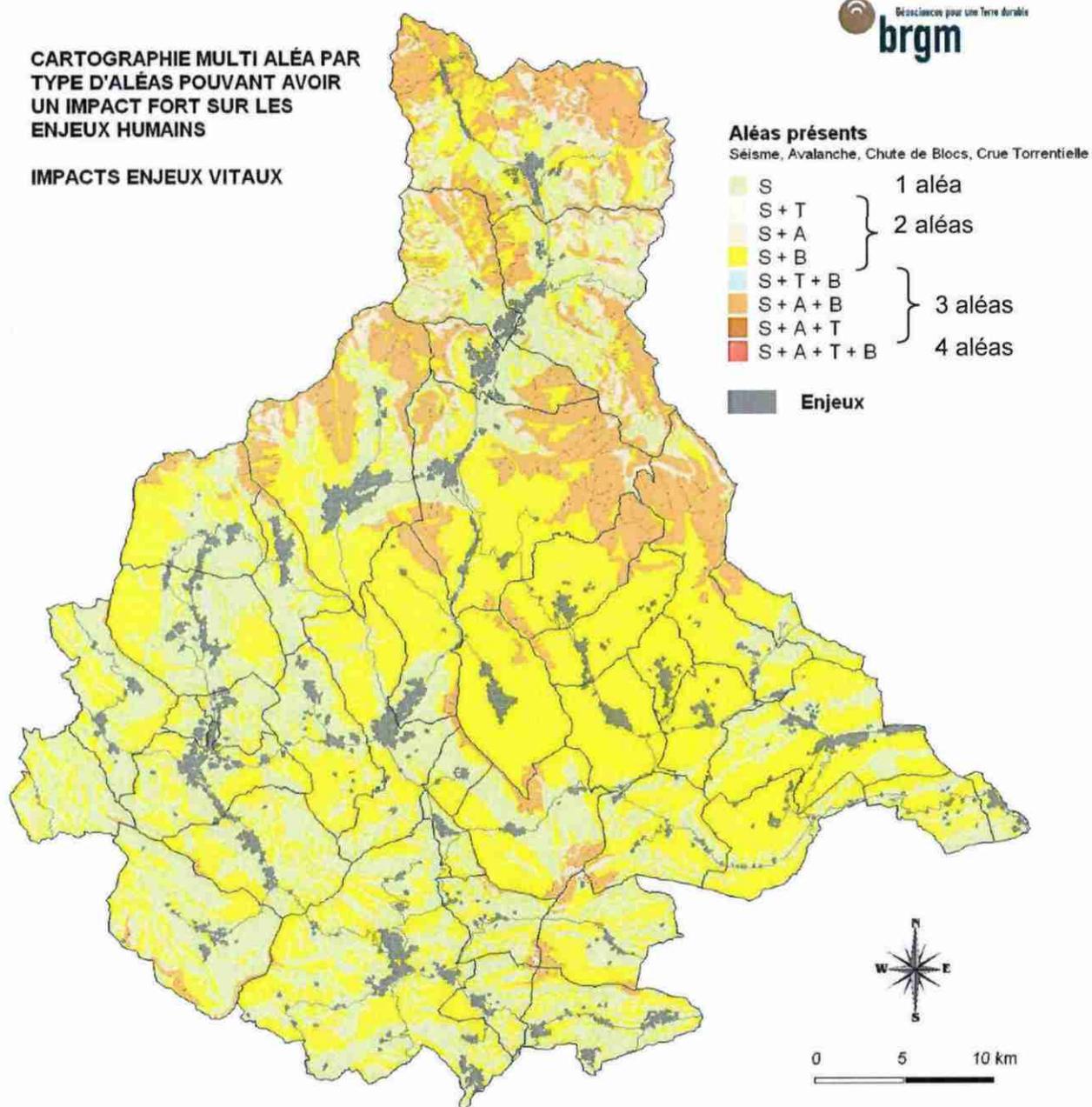


Illustration 7 : Cartographie multialéa par type d'aléa pouvant avoir un impact fort sur les enjeux humains

5. Analyse multirisque à l'échelle communale

5.1. SELECTION DES COMMUNES POUR L'ANALYSE MULTIRISQUE

L'atlas cartographique des aléas a permis de sélectionner deux communes (Allos et Castellane) dans l'objectif d'étudier plus en détail ces secteurs à l'aide de documents tels que des zonages d'aléas issus de PPR, et de prendre en considération également les événements historiques associés aux aléas pour étudier les impacts possibles sur tel ou tel enjeu identifié. La sélection de ces secteurs a été réalisée à « dire d'expert » à partir d'une observation détaillée. Les critères utilisés dans la sélection et LES facteurs retenus comme prédominants dans ce choix sont les suivants (Illustrations 8 et 9) :

- commune affichant au moins 4 aléas superposés ;
- diversité des aléas présents ;
- spécificités liés aux enjeux et à l'économie touristique ;
- événements historiques connus et identifiés, ayant occasionnés des dommages ;
- concentration d'aléas sur des zones à enjeux ;
- présence de documents relatifs aux risques naturels à l'échelle communale (PPR, PER...) ;
- communes touristiques (été : Castellane, hiver : Allos) ;
- passage de la RD908 stratégique reliant Allos et le sud du Pays A3V ;
- forte concentration de campings sur la commune de Castellane.

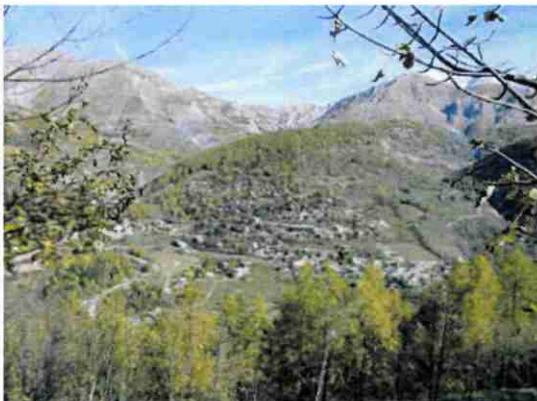
L'étude détaillée aurait également pu se faire sur des communes ne disposant pas nécessairement de données fines de type plans de zonage PPR, les zonages d'aléa issus de l'atlas cartographique présenté précédemment auraient alors été utilisés, mais sous réserve d'une limite d'échelle, non adaptée à l'échelle communale. L'objectif était ici de « tester » une méthodologie d'analyse de données fines, à l'échelle d'une commune. Néanmoins, sur les deux communes d'Allos et Castellane, certains aléas n'avaient pas été étudiés à une échelle communale (type PPR : 1/5 000 ou 1/10 000), et par conséquent pour certaines données comme les avalanches pour Allos et les feux de forêts pour Castellane, il a fallu utiliser les zonages d'aléa au 1/50 000. La méthodologie le permet mais la limite d'échelle doit bien être connue.

5.2. CONTEXTES DES COMMUNES D'ALLOS ET DE CASTELLANE

Allos

Superficie : 117 km²

Population : 637 habitants (2006)



Plans	Bassin de risque	Prescrit le	Enquêté le	Approuvé le
PPRn Inondation	Verdon	17/05/1996	24/10/1997	17/09/1998
PPRn Mouvement de terrain	Verdon	17/05/1996	24/10/1997	17/09/1998
PPRn Avalanche	Verdon	17/05/1996	24/10/1997	17/09/1998
Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Séisme	19/06/1984	19/06/1984	21/09/1984	18/10/1984
Inondations et coulées de boue	04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994
Inondations et coulées de boue	02/12/2003	02/12/2003	12/12/2003	13/12/2003

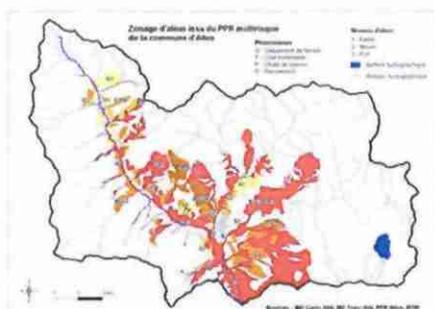


Illustration 8 : Vue de la commune d'Allos ; liste des Plans de PPR et Arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune ; exemples de cartes de zonages PPR et d'événements historiques.

Castellane

Superficie : 122 km²

Population : 1 508 habitants (2006)



Plans	Bassin de risque	Prescrit le	Enquêté le	Approuvé le
PPRn Mouvement de terrain	Verdon	31/08/1993	-	-
PPRn Séisme	Verdon	31/08/1993	-	-
PPRn Inondation	Verdon	31/08/1993	19/03/2004	27/09/2005
PPRn Mouvement de terrain	Verdon	31/08/1993	19/03/2004	27/09/2005

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Séisme	19/06/1984	19/06/1984	21/09/1984	18/10/1984
Inondations et coulées de boue	05/01/1994	08/01/1994	26/01/1994	10/02/1994
Glissement de terrain	05/01/1994	08/01/1994	28/10/1994	20/11/1994
Inondations et coulées de boue	04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994
Inondations et coulées de boue	25/05/2001	25/05/2001	03/12/2001	19/12/2001

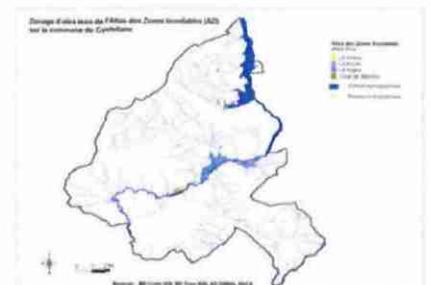
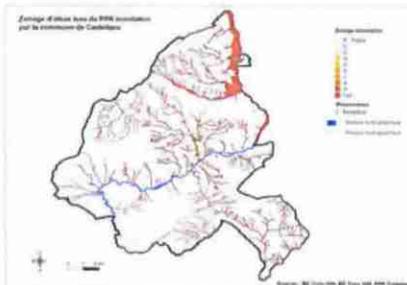


Illustration 9 : Vue de la commune de Castellane ; liste de PPR et Arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune ; exemple de cartes de zonages PPR, d'AZI et d'événements..

5.3. HIERARCHISATION DES ENJEUX SUR ALLOS ET CASTELLANE

La hiérarchisation des enjeux permet de déterminer des catégories d'enjeux en fonction de leur rôle, de leur importance ou de leur fonction au sein d'une commune.

Trois catégories d'enjeux ont été déterminées (Illustration 10) :

- Bâtiments ;
- Accessibilité ;
- Environnement.

Une classification a été adoptée pour classer les bâtiments en différentes catégories, elle se base sur celle utilisée pour le risque sismique extraite de l'Article 2, - I de l' « arrêté du 29 mai 1997 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la catégorie dite << à risque normal >> telle que définie par le décret no 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique ».

Cette classification, simplifiée, ne prend pas en compte la « classe A » de la classification de référence (« bâtiments dans lesquels est exclue toute activité humaine nécessitant un séjour de longue durée et non visés par les autres classes du présent article »). Les autres classes ont été plus ou moins modifiées et renommées. Ainsi on ne tient pas compte, par exemple, des bâtiments de plus de 28 mètres de hauteur, ou ceux pouvant accueillir plus de 300 personnes.

Les trois grandes catégories de bâtiments retenues et les différents enjeux pouvant maintenant être identifiés dans ces trois catégories sont donc les suivants :

- **Les bâtiments communs** : habitat individuel (lotissement, résidence, maison), hôtel... ;
- **Les bâtiments publics/privés** recevant du public, sociaux et industriels (Établissements Recevant du Public – ERP) : (à partir de 50 à 100 personnes), industriels et sociaux (campings, équipements sportifs et de loisirs, écoles, bâtiments industriels et commerciaux, les églises ...)
- **Les bâtiments de gestion de crise** : indispensable dans le fonctionnement de la commune en cas de crise majeure (mairie, office de tourisme qui gèrent le fonctionnement de la station de ski, ou plus globalement l'activité touristique de la commune ; pompier, police, gendarmerie, sous préfecture...).

Deux autres catégories d'enjeux ont été identifiées :

- **Accessibilité** : Accessibilité : réseaux de transports (routes, sentiers).
- **Environnement** : Environnements : activité agricole (pâturage), réseaux hydrographiques (cours d'eau, lac) et parcs (naturel, régional, réserve...)

Illustration 10 : Tableau des enjeux identifiés sur les communes d'Allos et de Castellane



Allos

Enjeux					
Groupe	Catégorie	Classe	Genre		
Bâtiments	Gestion de crise	Bâtiments de gestion de crise	Mairie		
			Office de tourisme		
			Gendarmerie		
			Police municipale		
			Pompier - Allos		
	Publics, sociaux et industriels	Base de loisir		Terrain de tennis, foot, tir à l'arc	
				Parking	
				Aire de pique nique	
				Base nautique	
				Centre équestre	
		Station de ski (aménagement sports d'hiver)			Pistes de ski de fond
					Télésiège, remontée pente
					Parking
Val d'Allos 1400 Allos					
Val d'Allos 1500 Le Seignus					
Communs	Habitat		Val d'Allos 1800 Foux		
			Zone commerciale		
			Zone industrielle		
Bâtiments scolaires			Ecole Primaire Allos		
			Ecole Primaire Foux d'Allos		
Eglises			Garderie, crèche		
			Eglise Notre Dame de Valvert		
Accessibilité	Réseaux de transports	Routes	Eglise Saint Sébastien		
			Maison forestière (CNF, Derliste, Kiré)		
			Lotissement, maison, immeuble		
			Hôtel, gîte, auberge		
Environnements	Réseaux hydrographiques	Routes	Refuge		
			Départementale (D908, D226, D26, ...)		
			Commune		
			Sentier de randonnée		
Environnement	Environnement	Parc	Sentier et chemin (GR 58a, ...)		
			Zone agricole		
			Cours d'eau		
Environnements	Réseaux hydrographiques	Parc	Pâturage, pastoralisme		
			Lac		
Environnement	Environnement	Parc	Verdon		
			Lac d'Allos		
Environnement	Environnement	Parc	Parc National du Mercantour		

Castellane

Enjeux					
Groupe	Catégorie	Classe	Genre		
Bâtiments	Gestion de crise	Bâtiments de gestion de crise	Mairie		
			Gendarmerie		
			Police municipale		
			Pompier		
			Hôpital		
	Publics, sociaux et industriels	Base de loisir		Sous Préfecture	
				Poste Electrique	
				Usine Electrique, barrage	
				Camping	
				Terrain de tennis, foot	
		Bâtiments scolaires			Parking
					Plage, base nautique
					Descente de rivière (canyoning, canoë, rafting, pédalo...)
Centre équestre					
Commerces					
Eglises, Chapelles			Déchetterie, élevage de truite		
			Ecole Primaire		
			Collège		
			Ecoles maternelle et primaire		
			Notre dame du Roc		
Communs	Habitat		Chapelle Sainte-Victoire		
			Lotissement, maison, immeuble		
			Gîtes, auberges, hôtels		
Accessibilité	Réseaux de transports	Routes	Maison forestière		
			Départementale (D4085, D952, D955...)		
			Commune		
			Sentier de randonnée		
Environnement	Environnement	Parc	GR-4, chemin forestier		
			Cours d'eau		
			Lac		
Environnement	Environnement	Parc	Verdon		
			Lac de Castellon		
Environnement	Environnement	Parc	Parc Naturel Régional du Verdon		
			Réserve		
Environnement	Environnement	Parc	Réserve naturelle géologique de Haute-Provence		

5.4. ANALYSE DU RISQUE

L'objectif de l'analyse sur les impacts et les dommages (Illustration 11) consiste à identifier, décrire et évaluer chaque type de dommage (physique et fonctionnel) et ses conséquences (impact) en considérant que chaque élément affecté physiquement (personne, bien, milieu) génère un trouble fonctionnel (habitation, enseignement, transport etc...) qui lui même provoque des impacts de différents ordres (sociaux, économiques, environnementaux, politiques etc...).

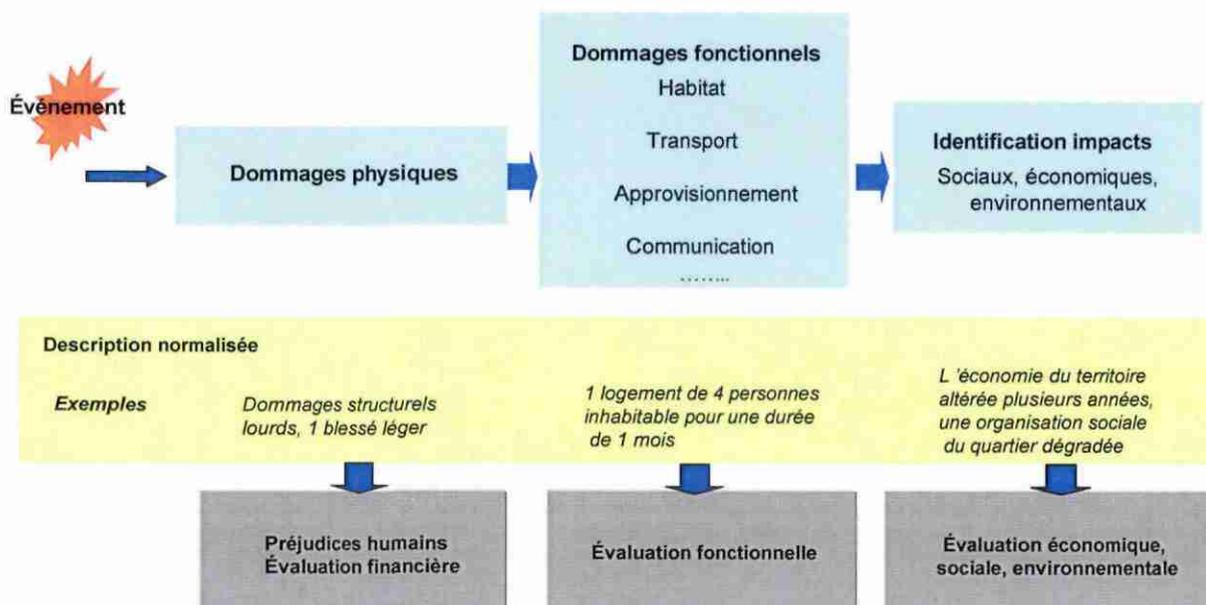


Illustration 11: Démarche d'analyse des dommages

L'étalonnage se fait sur :

- un niveau de dommages ;
- un nombre de personnes et/ou de biens affectés.

Une valeur arbitraire sur une échelle de 0 à 3 a été attribuée à chaque type de phénomène en fonction du type de dommages attendus :

- note 0 : vulnérabilité nulle
- note 1 : vulnérabilité faible
- note 2 : vulnérabilité moyenne
- note 3 : vulnérabilité forte.

Cette donnée exprime les spécificités de chacun des phénomènes à pouvoir engendrer tel ou tel type de dommage.

La matrice ainsi obtenue est présentée ci-dessous (Illustration 12) :

Vulnérabilités	Prejudices humains	Dommmages fonctionnels	Impacts économiques	Impacts sociaux	Impacts environnementaux
Crue torrentielle	3	2	1	1	2
Inondation	2	3	2	2	2
Chute de blocs	3	1	1	1	1
Glissement de terrain	1	2	1	1	1
Ravinement	0	1	1	1	1
Effondrement	2	1	1	1	1
RG	0	1	3	1	1
Feux	1	2	2	2	3
Avalanches	3	2	2	2	1
Seismes	3	2	3	3	1

Illustration 12 : Matrice de vulnérabilité par type de phénomène et type de dommage

Une fois la vulnérabilité caractérisée par type de dommages attendus, les enjeux ont été caractérisés en termes de dommages et d'impacts selon trois périodes de l'année :

- l'été (juin-juillet-août-septembre)
- l'intersaison (avril-mai et octobre-novembre)
- l'hiver (décembre-janvier-février-mars)

Le caractère saisonnier a été choisi pour mettre en évidence l'augmentation de la population à certaines périodes de l'année, population qui ne réside pas à l'année dans les communes, et qui par conséquent est souvent plus vulnérable aux aléas naturels par méconnaissance. Les dommages et les impacts ont été caractérisés en termes :

- de dommages humains et fonctionnels ;
- d'impacts économiques, sociaux et environnementaux.

A partir du principe d'évaluation des dommages présenté ci-dessus, nous avons pu construire une grille générale par commune adaptée au contexte local, qui donne, par enjeux classé par catégorie, une évaluation des dommages au cours de trois périodes de l'année.

La note arbitraire ainsi attribuée correspond à la fois à l'exposition de l'enjeu face à un aléa et à sa valeur humaine, fonctionnelle, économique, sociale ou environnementale qu'on lui attribue. Il s'agit donc d'une combinaison de ces deux notions, réunie sous la forme d'une note arbitraire qui varie entre 0 et 4 :

- note 0 : absence et/ou aucune valeur de l'enjeu en termes de dommage
- note 4 : présence forte de l'enjeu et forte valeur en termes de dommage

Ces deux grilles ainsi construites, dont une est présentée dans l'illustration 13, ont été validées en réunion par le Pays A3V en tant que sachant et acteur local.

L'évaluation du risque a été réalisée telle que celui-ci corresponde à la possibilité d'obtenir un dommage de niveau **n** en fonction d'une probabilité d'occurrence plus ou moins forte, d'un événement sur la commune, et d'une vulnérabilité associée.

$$\text{Risque} = [\text{Aléa} * \text{Enjeux (Exposition} * \text{Valeur)}] * \text{Vulnérabilité}$$

La valeur d'**aléa** est issue :

- des zonages d'aléa pour la réalisation des PPR à l'échelle communale ;
- des cartographies homogènes d'aléa au 1/50 000 réalisées dans l'atlas cartographique à défaut de carte plus précise.

La valeur d'**enjeux** est issue :

- de l'identification et la hiérarchisation des éléments exposés ;
- du degré d'exposition d'un élément face à un aléa ;
- de la valeur de l'élément exposé si celui-ci est détruit.

La valeur de **vulnérabilité** est issue :

- d'une valeur arbitraire dépendant du type de dommage et du type de phénomène.

En cartographie, cela se traduit par croiser :

- une zone d'aléa issue des zonages PPR communaux ou des cartographies homogènes au 1/50 000 ;
- les bâtiments issus de la BD Topo de l'IGN, et affectés d'une note d'enjeux (valeur * exposition) et d'une vulnérabilité ;
- une zone à enjeux caractérisée par la valeur maximale de risque obtenue par les bâtiments identifiés dans cette zone à enjeux.

Illustration 13 : Tableau de hiérarchisation des enjeux en termes d'exposition et de valeur sur Allos



ALLOS																			
Evaluation des dommages et impacts par catégories d'enjeux suivant les saisons (hiver (H), intersaison (I) et été (E))																			
Groupe	Catégories	Enjeux		Genre	Dommages									Impacts					
		Classe			Humains			Fonctionnels			Sociaux			Economiques			Environnementaux		
					H	I	E	H	I	E	H	I	E	H	I	E	H	I	E
Bâiments	Gestion de crise	Bâiments de gestion de crise	Marie	2	1	3	4	3	4	1	1	1	3	1	1	0	0	0	
			Office de tourisme	2	1	3	4	3	4	1	1	1	3	1	1	0	0	0	
			Gendarmerie	2	1	3	4	3	4	1	1	1	2	1	2	0	0	0	
			Police municipale	2	1	3	4	3	4	1	1	1	2	1	2	0	0	0	
			Pompier - Allos	3	1	3	4	3	4	1	1	1	2	1	2	0	0	0	
			Poste électrique	3	1	3	4	3	4	2	2	2	4	2	3	0	0	0	
	Publi-cs, sous-s et industriels	Station de ski (aménagement sports d'hiver)	Terrain de tennis, foot, tir à l'arc	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	0	0	0	
			Parking	2	1	4	3	1	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
			Aire de pique-nique	2	1	3	2	1	2	2	1	2	2	1	1	0	0	0	
			Base nautique	0	1	3	1	1	2	1	2	2	1	1	3	1	1	1	
			Centre équestre	1	2	3	0	0	0	1	2	3	1	2	3	0	0	0	
			Pistes de ski de fond	4	2	1	3	2	1	3	1	2	4	2	1	0	0	0	
			Télésiège, remonte-pente	4	2	2	3	1	1	2	1	1	4	2	2	0	0	0	
			Parking	4	2	2	3	2	3	2	1	1	3	2	2	0	0	0	
			Val d'Allos 1400 Allos	4	2	1	3	1	1	3	0	1	4	2	1	0	0	0	
			Val d'Allos 1500 Le Signus	4	2	1	3	1	1	3	2	1	4	2	1	0	0	0	
			Val d'Allos 1600 Foux	4	2	1	3	1	1	3	2	1	4	2	1	0	0	0	
	Zone commerciale	Zone industrielle	Commerces	4	2	3	2	1	2	3	2	3	4	2	3	0	0	0	
			Déchetterie, élevage de fruite	2	3	3	2	1	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	
			Ecole Primaire Allos	3	3	1	3	2	1	3	1	1	2	2	1	0	0	0	
	Bâiments scolaires	Egises	Ecole Primaire Foux d'Allos	3	2	1	3	3	1	3	2	1	2	2	1	0	0	0	
			Garderie, crèche	3	2	1	3	3	2	3	3	2	3	2	1	0	0	0	
			Eglise Notre Dame de Valvert	3	2	3	1	1	1	1	3	2	1	1	1	0	0	0	
Communs	Habitat	Eglise Saint Sébastien	3	2	3	1	1	1	1	3	2	1	1	1	0	0	0		
		ONF, Dentiste, Kiné	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0		
		Lotissement, maison, immeuble	4	2	3	3	2	2	3	1	3	3	2	3	0	0	0		
		Hôtel, gîte, auberge	4	2	2	2	1	2	3	2	3	4	2	4	0	0	0		
		Refuge	2	1	3	2	1	3	1	2	2	2	1	3	0	0	0		
Accessibilité	Réseaux de transports	Routes	3	2	3	4	3	4	3	3	2	4	2	4	0	0	0		
		Commuale	1	1	2	3	2	2	2	3	1	2	1	1	0	0	0		
Environnements	Environnemental	Sentier de randonnée	2	1	3	1	1	1	1	2	2	2	1	3	3	0	1		
		Activité agricole	1	1	2	1	1	2	1	2	3	2	2	3	1	1	1		
		Réseaux hydrographiques	0	1	2	0	0	0	0	1	0	1	0	3	1	1	1		
		Environnemental	0	1	2	0	0	0	0	1	2	1	0	3	1	1	1		
			Parc National du Mercantour	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2			

En ce qui concerne les bâtiments stratégiques et les bâtiments publics et/ou privés recevant du public, ceux-ci se sont vu attribuer une zone de sécurité de 20 mètres autour du bâtiment, afin de palier à l'imprécision possible de la cartographie du zonage PPR utilisé, voir de la cartographie homogène au 1/50 000.

L'analyse a également été réalisée pour les routes, sur lesquelles un « tampon » de 20 mètres a été rajouté (10 mètres de chaque côté de la route), et qui se sont vues attribuer une note d'aléa, de caractérisation de dommages et d'impact. Seules les routes stratégiques (3 par communes) ont été analysées de cette façon, il s'agit :

Pour Allos, les départementales D 908, D 226 et D 26.
 Pour Castellane, les départementales D 4085, D 955 et D 952.

Le résultat de cette évaluation donne des notes comprises entre 0 et maximum 60 selon les aléas étudiés. L'exemple ci-dessous correspond au cas des aléas du PPR d'Allos (illustration 14).

- 0 : risque nul ;
- De 1 à 2 : risque très faible ;
- De 3 à 8 : risque faible ;
- De 9 à 16 : risque moyen ;
- De 17 à 24 : risque fort ;
- de 25 à 36 : risque très fort.

Evaluation du risque		Vulnérabilité			
		0	1	2	3
Aléa*[Enjeux(Exposition *Valeur)]	0	0	0	0	0
	1	0	1	2	3
	2	0	2	4	6
	3	0	3	6	9
	4	0	4	8	12
	6	0	6	12	18
	8	0	8	16	24
	9	0	9	18	27
	12	0	12	24	36

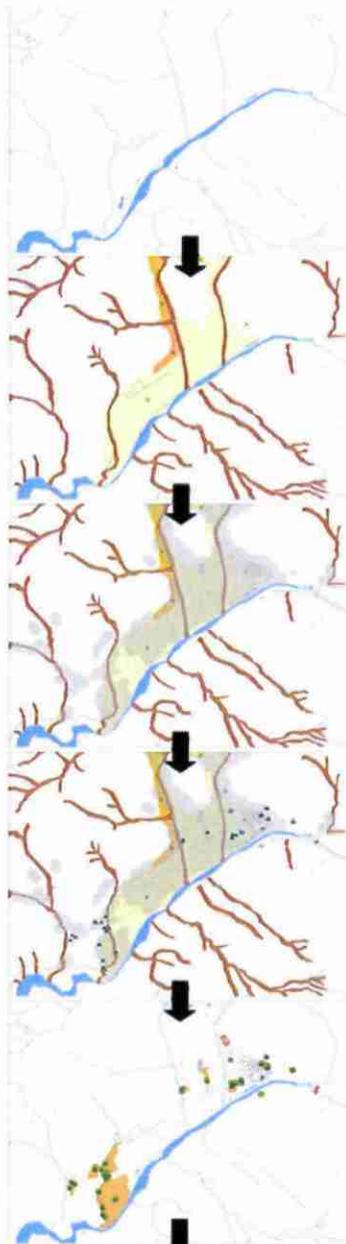
Illustration 14: Résultat d'un exemple d'évaluation du risque sur Allos

La méthodologie d'évaluation du risque présentée dans l'illustration 15 permet de faire la différence entre différents types de dommages et d'impacts en fonction d'éléments exposés aux aléas. Il en résulte donc toute une série de résultats fonction des éléments exposés et des dommages considérés dans l'évaluation.

L'ensemble des cartographies réalisées est présentée en annexe 6 du rapport final, seul un exemple est présenté ci-après (Illustration 16) :

Illustration 15 : Démarche adoptée pour l'évaluation du risque à l'échelle communale





Réseau hydrographique sur Castellane :

- Rivière le Verdon
- Torrents

Exemple d'analyse du risque crue torrentielle et inondation sur Castellane

Zonage inondation et crue torrentielle (hors Verdon) issu du Plan de Prévention des Risques sur Castellane :

- I1 : aléa faible
- I2 à I9 : aléa moyen
- Fort : aléa fort

Zones à enjeux :

- Tissu urbain continu
- Tissu urbain discontinu
- Bâti diffus
- Terres arables
- Zone de loisirs
- Zones industrielles et commerciales

Superposition des bâtiments issus de la base de donnée BD Topo de l'IGN

Catégories de bâtiments :

- Bâtiments communs
- Bâtiments publics / privés recevant du public, bâtiments industriels, églises, écoles, campings...
- Bâtiments de gestion de crise (mairie, pompiers, hôpital...)

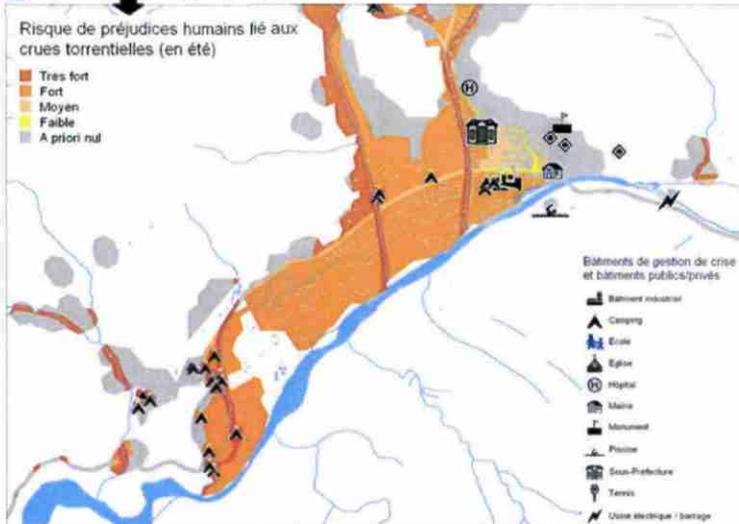
Affectation d'une note de hiérarchisation d'enjeux à chaque bâtiment (exposition* valeur)

Affectation d'une zone « tampon » autour des bâtiments de gestion de crise et des bâtiments publics

(zone tampon de 20 mètres pour palier aux imprécisions des zonages d'aléa)

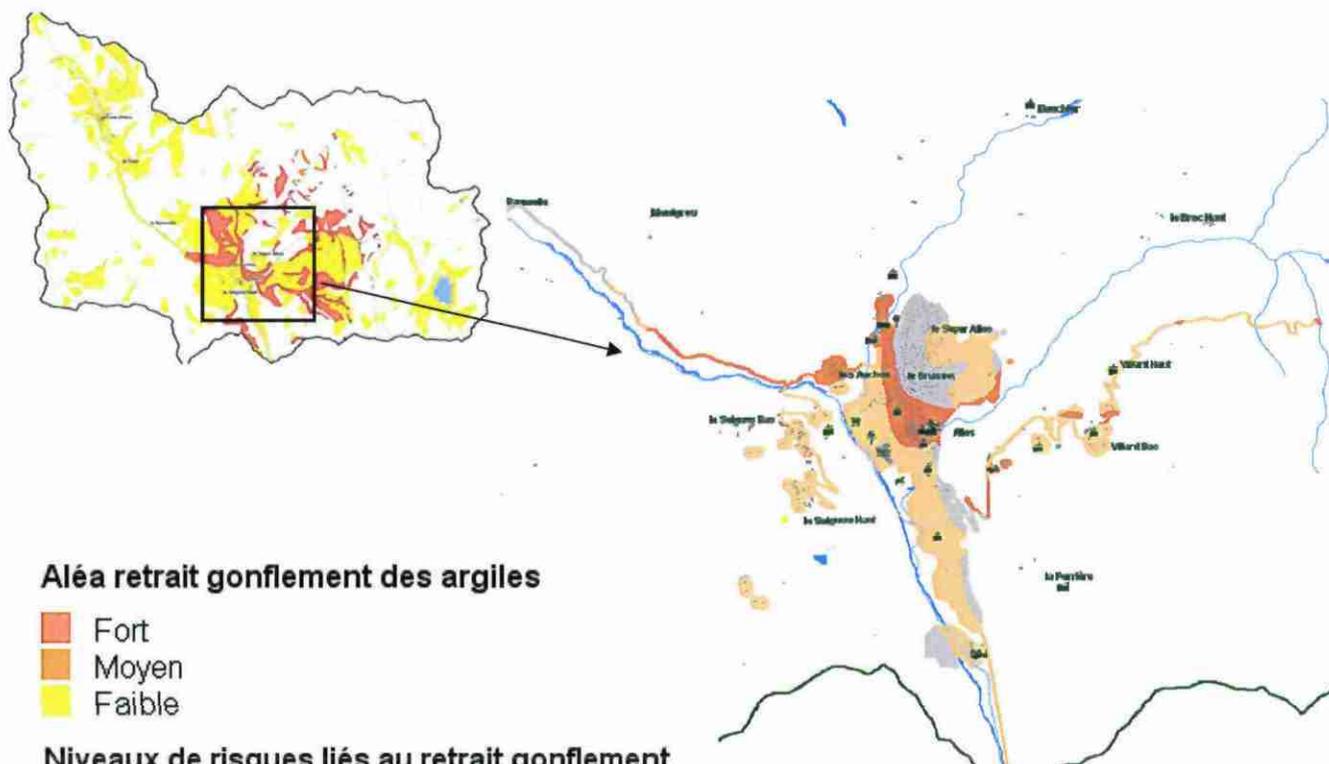
Transformation de la zone à enjeux intégrant 3 types de zones :

- 1/ Bâti commun
- 2/ Gestion de crise
- 3/ Bâtiments publics/sociaux/industriels



Croisement du zonage d'aléa, avec les zones à enjeux (niveaux de dommages et vulnérabilités) et les routes, affectation de la note maximale du bâtiment obtenu à la zone à enjeux contenant ce bâtiment, obtention d'un niveau de risque par type de dommage et type de phénomène et pour une saison donnée :

Ex : Risque de préjudices humains en été liés aux crues torrentielles et aux inondations sur les torrents de Castellane (hors rivière du Verdon)



Aléa retrait gonflement des argiles

- Fort
- Moyen
- Faible

Niveaux de risques liés au retrait gonflement

- Très fort
- Fort
- Moyen
- Faible
- A priori nul

Enjeux remarquables

(Bâtiments stratégiques, publics, industriels et sociaux...)

- Bâtiment commercial
- Bâtiment industriel
- Camping
- Centre Equestre
- Ecole
- Eglise
- Garderie
- Hôpital
- Mairie
- Monument
- Natation
- Piscine
- Pompier
- Poste Électrique
- Sous Préfecture
- Tennis
- Usine Électrique / barrage

- Réseau hydrographique
- Limites de communes
- Bâtiments et ouvrages

Sources : IGN BD Carto, BD Carthage, BD Topo, IFEN Corine Land Cover, BRGM

Illustration 16 : Risque d'impacts économiques en hiver sur le village d'Allos

5.5. ANALYSE MULTIRISQUE

L'étape précédente a permis d'obtenir des cartes de risques par niveau de dommage et par aléa. L'objectif est ici de combiner les cartes par type de dommage quelques soient les aléas.

Afin de réaliser une analyse multirisque globale, tenant compte de tous les aléas présents sur les deux communes d'Allos et de Castellane, l'ensemble des aléas ont été combinés, à la fois les aléas cartographiés à l'échelle communale dans les PPR, mais également, quand la donnée n'était pas disponible à une échelle plus fine, les aléas cartographiés au 1/50 000. Le résultat est donc à interpréter en tenant compte de ce biais de finesse de donnée, néanmoins la démarche permet d'obtenir une analyse globale multirisque sur le territoire communal

Ainsi, la valeur obtenue correspondant au risque dit « multirisque » est évaluée par type de dommage, et par saison (hiver – intersaison – été) selon la formule suivante :

$$R_i = \sum_{j=1}^{10} R_{ij}$$

Avec $R_{ij} = A_j * E_j * V_{ij}$

Avec : $E_j = Va_j * Ex_j$

L'ensemble des abréviations et acronymes sont listés page suivante.

Les valeurs obtenues, par saison (hiver – intersaison – été), ont ensuite été reclassées de façon arbitraire, de manière à obtenir une hiérarchisation du risque comme présentée ci-dessous (Illustration 17) :

Risque "multi"	Min	Max
A priori nul	0	0
Faible	1	49
Moyen	50	99
Fort	100	149
Tres fort	150	180

Illustration 17 : Matrice résultat de niveaux de risques

Rappel sur les types d'aléas et leurs acronymes utilisés :

SE : Séisme	GL : Glissement de terrain
AV : Avalanche	FE : Feux de forêts
CP : Chute de pierres	IN : Inondation
CT : Crue torrentielle	RA : Ravinement
EF : Effondrement	RG : Retrait gonflement des argiles

Aléas cartographiés à l'échelle communale (PPR)

Allos : CT, CP, GL, RA

Castellane : IN, CT

Aléas cartographiés à l'échelle territoriale (1/50 000) et utilisés dans l'analyse :

Allos : AV, SE, EF, FE, IN, RG

Castellane : CP, FE, EF, RA, RG, SE

Avec :

PH : Préjudices Humains	A : Aléa
DF : Dommages fonctionnels	E : Enjeu
IE : Impacts économiques	Ex : Exposition de l'enjeu
IS : Impacts sociaux	Va : Valeur de l'enjeu
IEn : Impacts environnementaux	R : Risque
V : Vulnérabilité	
i = type de dommage	j = type de phénomène

L'ensemble des cartographies réalisées est présenté dans le rapport final en cartes hors-texte numériques et deux cartographies ont été imprimées. Ci-dessous quelques extraits de ces cartes résultats avec un commentaire pour certaines (Illustration 18, 19, 20 et 21) :

Sur Allos

Préjudices humains

La carte du risque de préjudices humains sur Allos est intéressante à étudier aux deux saisons touristiques, à savoir en été et en hiver. En hiver, le secteur du village d'Allos en bordure du Verdon ressort en risque fort du fait de la présence d'aléas avec un niveau élevé (inondation, crue torrentielle par exemple). Les enjeux sont eux aussi nombreux dans cette zone, composée d'une base de loisirs estivale transformée l'hiver en parking. La confluence du torrent du Chadoulin avec le Verdon est elle aussi à risque élevé en termes de préjudices humains, toujours en raison de la présence d'aléas élevés, notamment les crues torrentielles. Le centre du village reste quant à lui épargné. Plus au sud, au niveau de la zone artisanale, les rives du Verdon sont également à risques fort. Du côté de la Foux d'Allos, le risque d'avoir des préjudices humains est plus faible, mais quelques installations de loisirs et l'école de la Foux sont à proximité voir localisées dans ces zones à risque. L'aléa sismique est présent sur toute la commune, mais ses conséquences en fond de vallée du fait de la présence d'alluvions entraînant des effets de sites lithologiques, peuvent être plus graves. La présence d'une école à cet endroit fait donc augmenter le risque de préjudices humains. Quelques petites portions de routes ont été qualifiées d'un risque fort, du fait principalement de la présence d'un aléa élevé, et du passage important d'automobilistes en hiver pour rejoindre la station (on citera notamment le passage de la D908 sur les torrents du Bouchier, du Chadoulin et la portion au sud de la zone artisanale (notamment en raison de l'aléa mouvements de terrain).

En été, Allos est moins peuplée qu'en saison de ski, néanmoins, certaines installations de loisirs et l'attrait des sports de nature (randonnée...) attirent des touristes même en période estivale. C'est pourquoi les zones où les aléas montrent des niveaux élevés restent sensibles aux risques de préjudices humains, comme au niveau de la base de loisirs du village d'Allos par exemple. La zone artisanale au sud du village montre également un risque élevé, son activité est plus développée en intersaison et en été qu'en hiver. Au niveau de la Foux d'Allos, le niveau de risque de préjudices humains est beaucoup plus faible, seul subsiste une petite zone au sud, en bordure du Verdon, proche de l'école et des terrains de tennis.

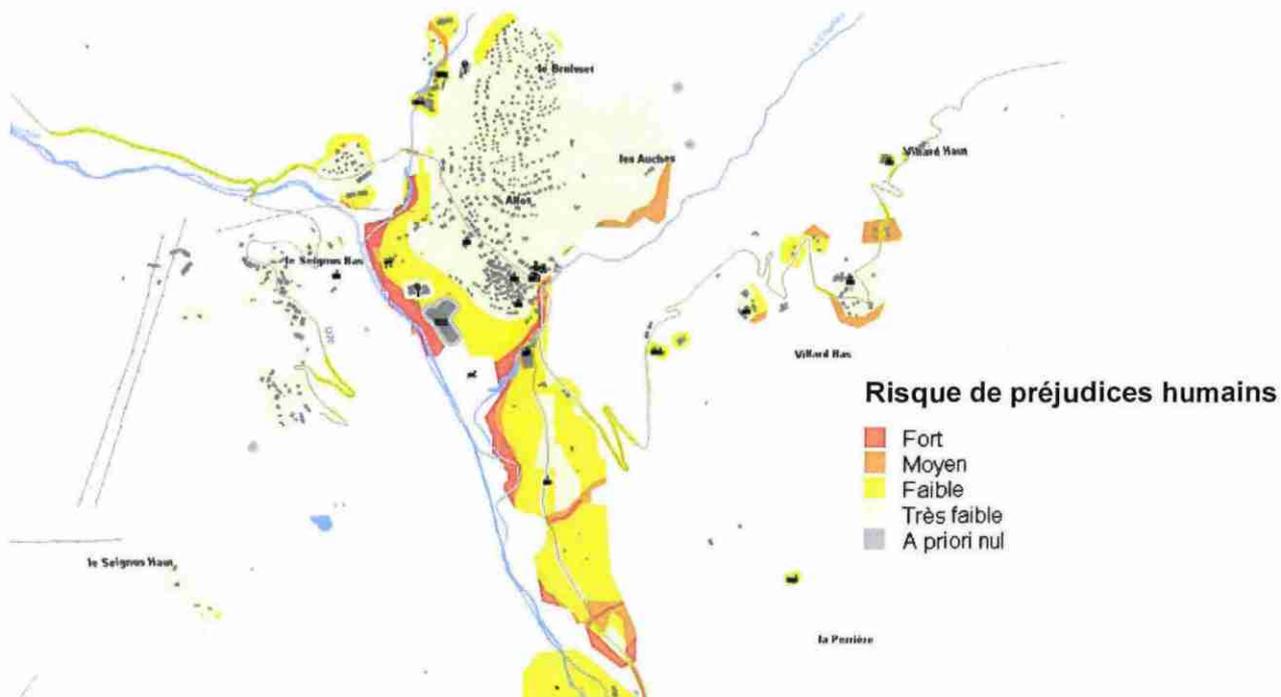


Illustration 18 : Extrait de la carte multirisque sur Allos : risque de préjudices humains en hiver

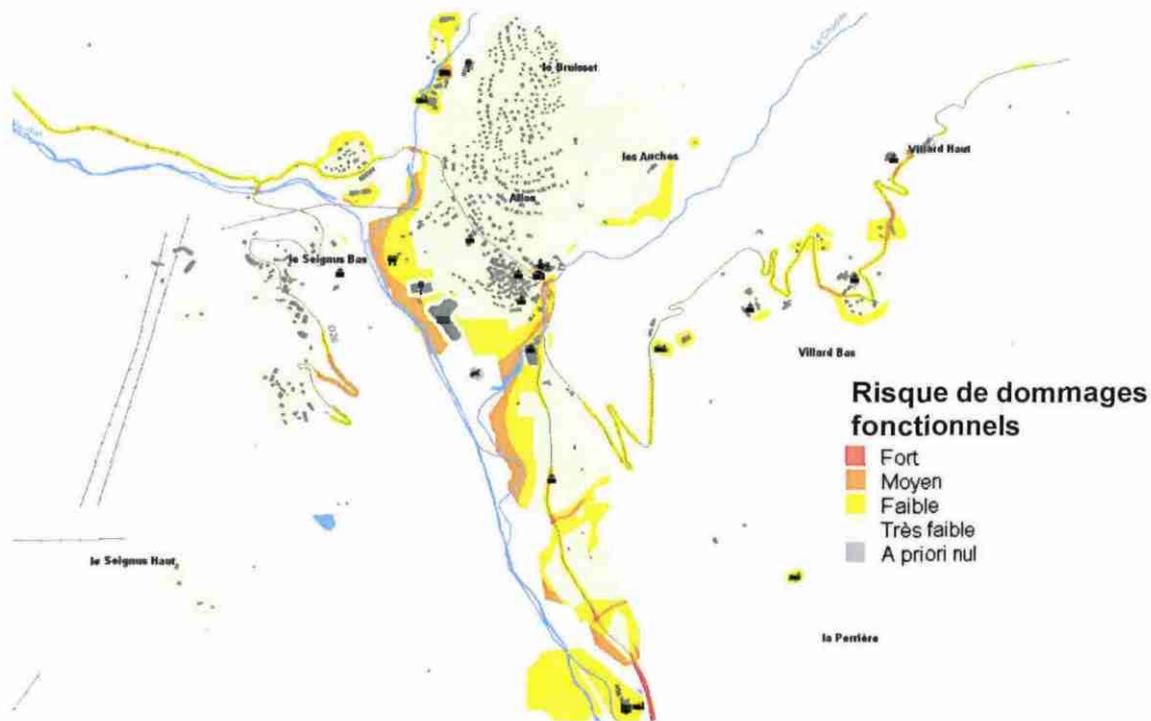


Illustration 19 : Extrait de la carte multirisque sur Allos : risque de dommages fonctionnels en hiver

Sur Castellane

Préjudices humains

En hiver, le risque de préjudices humains sur la commune de Castellane se concentre au centre ville, principalement en raison des risques inondations, crues torrentielles et sismiques.

En été, du fait de l'accroissement de la population considérable aux périodes de vacances, le risque est par conséquent plus élevé, avec le même niveau d'aléa initial. Ainsi, le risque de préjudices humains suite à un événement naturel catastrophique devient moyen (et non plus faible comme en hiver), il se localise également en centre ville, dans le quartier de Chaudane, mais également en remontant au nord vers la Palud ainsi qu'à l'ouest le long de la D952. Les principaux lieux concentrant un grand nombre de personnes à cette période sont les campings. Quasiment tous montrent un risque de préjudices humains moyens, principalement lié aux inondations et crues torrentielles.

Dommmages fonctionnels

Le risque d'avoir des dommages fonctionnels sur la commune de Castellane en cas d'événement naturels en hiver se localise sur quelques sites clés tels que certains réservoirs d'eau, quelques tronçons routiers au centre ville et les usines électriques à proximité des deux barrages du Verdon (Chaudane et Castillon) ou le risque est fort.

En revanche, en été, le risque de dommages fonctionnels se localise plus largement au niveau des axes routiers et des zones d'activité (campings, barrages, usines électriques). En effet, Castellane est desservie par 3 axes routiers, la D4085 à l'est appelée Route Napoléon, et rejoignant Grasse, la D955 au Nord reliant Castellane à Barrême, et la D952 à l'Ouest amenant aux gorges du Verdon. Une fermeture de l'une de ces routes entraînerait en termes de circulation dans la région un dysfonctionnement notable. Les campings situés au centre ville et à l'ouest, sur la rive droite du Verdon, montrent également un risque de dommages fonctionnels, car ils sont le lieu de résidence principale des touristes résidant sur Castellane. Le tronçon de la route Napoléon (D4085) situé à l'entrée Est de la ville, entre Chaudane et Castellane, est particulièrement à risque (risque moyen), notamment en raison d'un aléa mouvements de terrain assez élevé et du rôle important de cette route reliant Castellane à Grasse dans les Alpes-Maritimes. La zone des barrages est quant à elle classée en risque fort en termes de dommages fonctionnels. L'aménagement hydroélectrique de l'ensemble du Verdon, associé à celui de la Durance, est l'un des cinq plus importants gisements de "houille blanche" de France, une énergie renouvelable, propre et compétitive. La chaîne Durance Verdon produit 6,5 milliards de KWh par an, soit 15 % de la production hydroélectrique française. Un endommagement de l'un de ces deux barrages occasionnerait par conséquent de lourds dysfonctionnements.

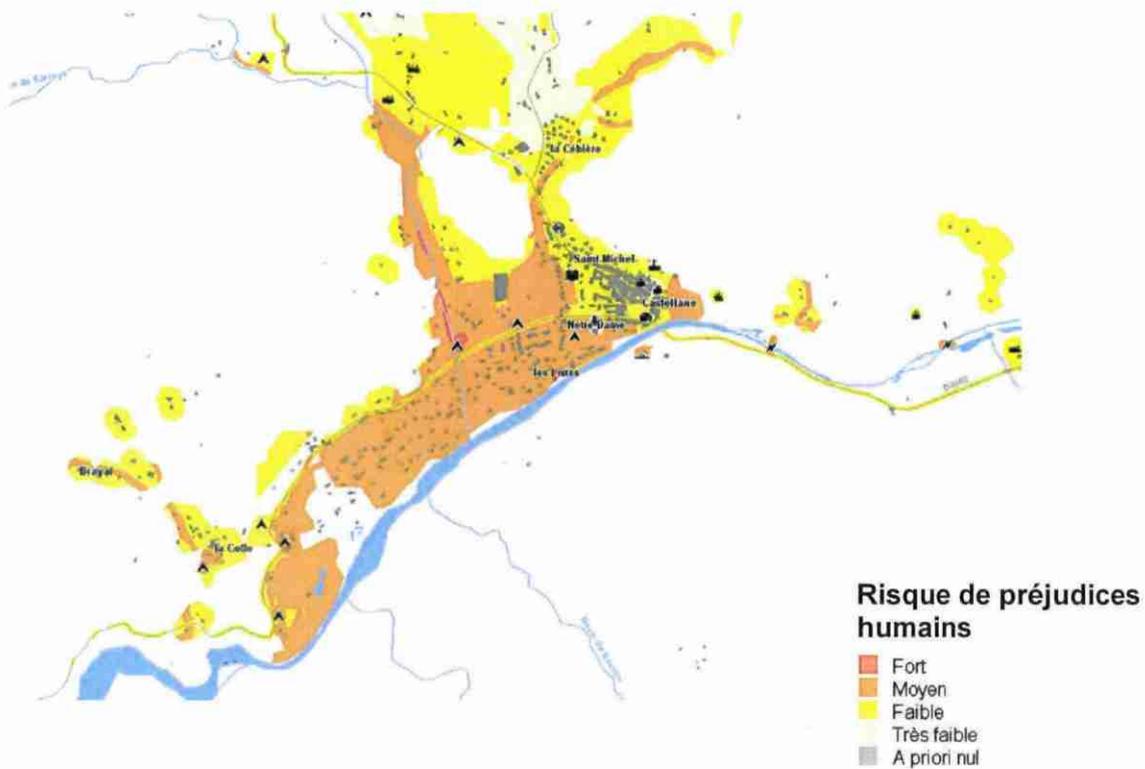


Illustration 20 : Extrait de la carte multirisque sur Castellane : risque de préjudices humains en été

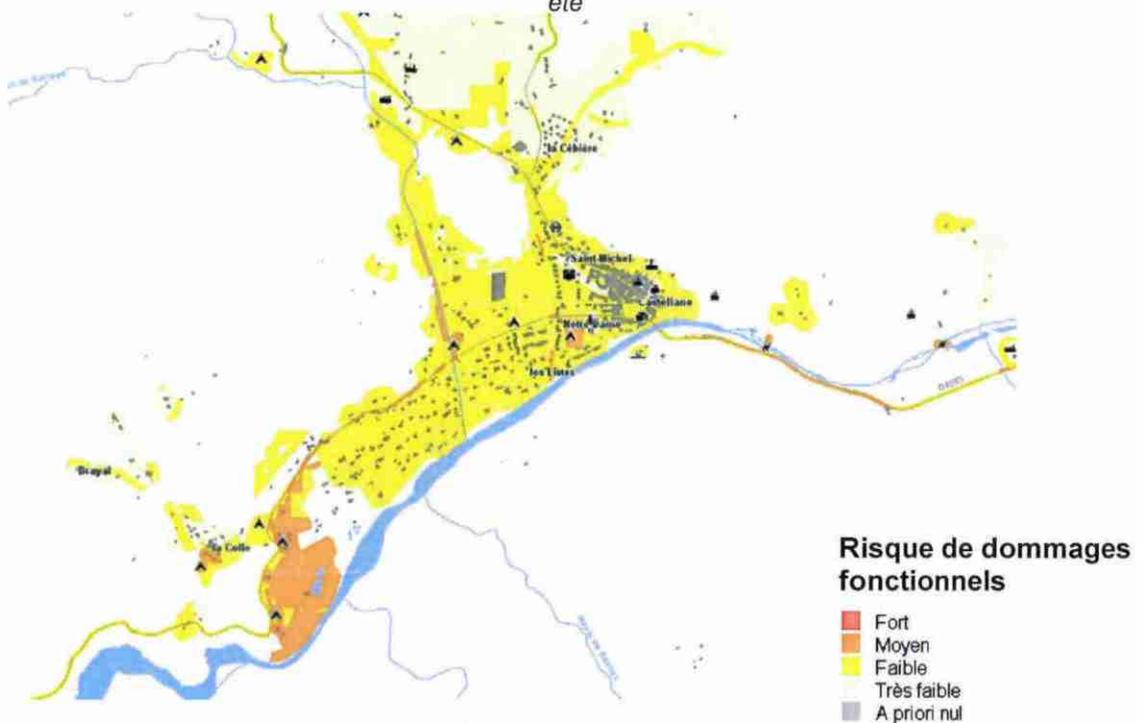


Illustration 21 : Extrait de la carte multirisque sur Castellane : risque de dommages fonctionnels en été

6. Conséquences en termes de propositions d'actions

Aujourd'hui, il existe différents documents informatifs et réglementaires sur chacune des communes du Pays A3V (voir illustration 22).

Les documents suivants ont été pris en compte :

Documents informatifs

DDRM Dossier Départemental sur les Risques Majeurs

DICRIM Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs

PAC Porté A Connaissance

DCS Document Communal Synthétique

AZI Atlas des Zones Inondables

CLPA Carte de Localisation des Phénomènes d'Avalanche

Documents réglementaires et de gestion de crise

PPR Plan de Prévention des Risques

PCS Plan Communal de Sauvegarde

PDPFCI Plan Départemental de Protection des Forêts Contre les Incendies

Le tableau a été réalisé à partir de trois sources d'informations :

- la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) des Alpes de Haute-Provence en ce qui concerne les procédures PPR ;
- la Préfecture des Alpes de Haute-Provence en ce qui concerne les PAC ;
- le DDRM en ce qui concerne les DICRIM et PCS.

Le territoire a été analysé dans son ensemble afin de définir, en fonction de la connaissance acquise en termes d'Aléa, et des documents existants, les actions qui pourraient être entreprises en termes d'information, prévention, ou de réglementation et de gestion de crise.

Illustration 22: Tableau des documents existant sur le territoire du Pays A3



A partir des éléments du tableau précédent, des synthèses ont été réalisées pour chaque type de phénomène, elles présentent des cartes « Propositions d'actions » obtenues selon les critères suivants :

- la présence ou non d'un aléa (issu d'une cartographie de l'aléa à l'échelle du territoire) par commune (surface concernée par l'aléa supérieure à 15% de la surface communale) sachant que les aléas considérés ont été :
 - les aléas avérés et présumés pour les avalanches et les mouvements de terrain ;
 - les aléas forts à moyen ou très élevé à moyen pour les retrait-gonflement et les feux de forêts ;
 - l'aléa global pour les inondations et les crues torrentielles ;
- la présence ou non d'un arrêté de catastrophe naturelle ;
- la prise en compte ou non du phénomène dans le DDRM ;
- l'existence ou non de documents relatifs aux propositions d'actions :
 - documents informatifs (DICRIM, PAC) ;
 - documents spécifiques (AZI, CLPA, PDPFCI) ;
 - documents réglementaires (PPR) ;
 - documents de gestion de crise (PCS).

Ces planches présentent sous la forme de cartes simplifiées, les documents existants sur le territoire du Pays A3V, la connaissance en termes d'aléa et une proposition finale d'actions qui pourraient être entreprises (Illustration 23).

La carte générale de l'illustration 24 présente une synthèse des analyses précédentes concernant uniquement les aléas pouvant générer des impacts forts sur les enjeux humains, à savoir les séismes, les crues torrentielles, les chutes de blocs et les avalanches.

Cette analyse a été réalisée à partir :

- des éléments de synthèse présentés précédemment, aléa par aléa ;
- de la représentation surfacique des aléas pouvant avoir un impact fort sur les enjeux humains.

La représentation multialéa a été réalisée selon 4 classes de surfaces par commune :

- 0 à 30 % de la surface de la commune concernée par un aléa pouvant avoir des impacts forts sur les enjeux humains ;
- 30 à 50 % de la surface de la commune concernée par un aléa pouvant avoir des impacts forts sur les enjeux humains ;

- 50 à 70 % de la surface de la commune concernée par un aléa pouvant avoir des impacts forts sur les enjeux humains ;
- 70 à 100 % de la surface de la commune concernée par un aléa pouvant avoir des impacts forts sur les enjeux humains.

Ainsi, en termes de propositions d'actions, 30 communes (soit 76 % des communes du territoire), nécessiteraient à la fois les trois types de documents pour améliorer la gestion des risques sur l'ensemble du territoire, et ce principalement pour les aléas chutes de blocs, concernant une surface importante des communes, et pour les séismes dont l'aléa (issue du zonage probabiliste) est homogène à l'échelle du territoire.

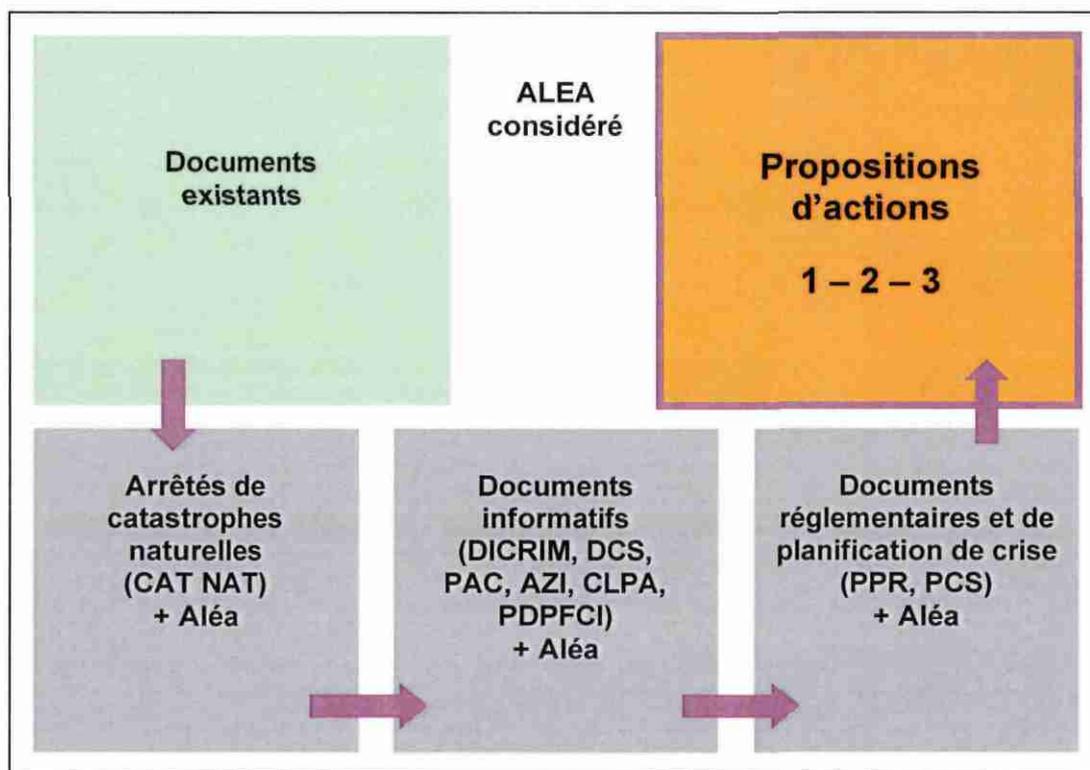


Illustration 23 : Détail de la construction des fiches d'analyses de propositions d'actions

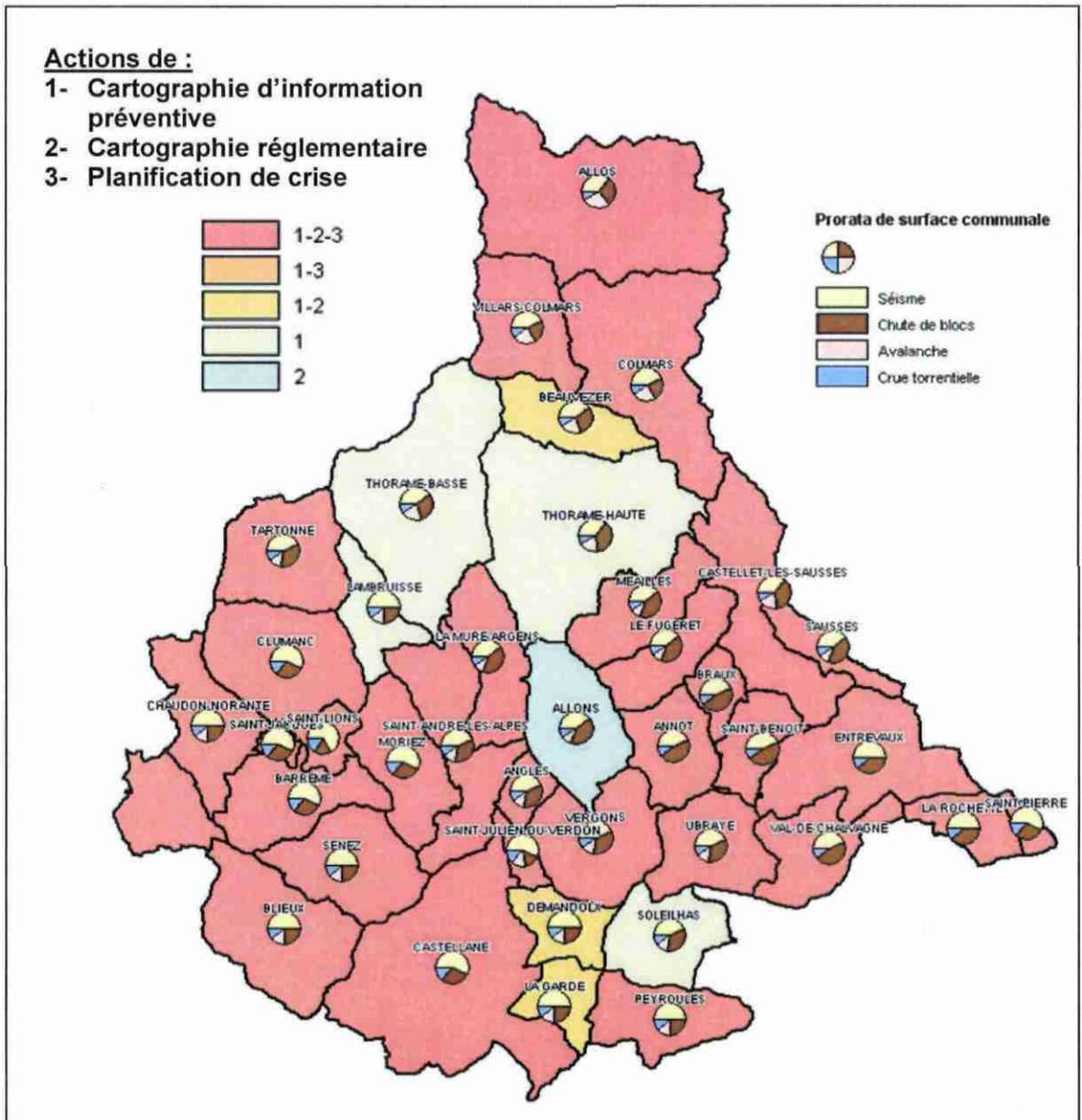


Illustration 24 : Propositions d'actions sur le territoire du Pays A3V concernant l'ensemble des aléas pouvant générer des impacts forts sur les enjeux humains

7. Conclusion

Le Pays A3V (Asse - Verdon – Vaire – Var), localisé dans les Alpes de Haute-Provence (04), a été pris comme territoire pilote pour tenter de mettre au point une méthodologie d'analyse multirisque à l'échelle d'un territoire, ainsi qu'une évaluation plus précise à l'échelle communale. Les risques naturels étudiés dans ce travail sont les suivants : les mouvements de terrain (y compris retrait-gonflement des argiles), les inondations (ainsi que les crues torrentielles), les avalanches, les feux de forêts et les séismes.

D'un point de vue de l'amélioration de l'état des connaissances en termes d'informations sur les risques naturels présents sur le territoire du Pays A3V, l'étude a permis de recenser toutes les informations disponibles, à la fois en termes d'événements historiques et de cartographies d'aléas. Les bases de données existantes (bases historiques du service RTM, bases mouvements de terrain du BRGM, Prométhée pour les feux de forêts...) ont été utilisées afin d'afficher de façon la plus exhaustive possible tous les événements passés, et en ce qui concerne la connaissance de l'aléa, dans le cas où celle-ci n'existait pas, elle a été produite pour les besoins de l'étude (notamment les cartes d'aléa mouvements de terrain réalisées par le service RTM dans le cadre de cette étude).

L'ensemble des données a été cartographié et géo référencé dans un atlas cartographique à l'échelle du 1/50 000 faisant apparaître le contexte local en termes de risques naturels majeurs, sur le territoire du Pays A3V.

Deux communes (Allos et Castellane) ont été choisies comme communes pilotes pour une analyse plus fine à l'échelle du 1/25 000. A cette échelle, les données utilisées ont été celles issues des Plans de Prévention des Risques, et plus particulièrement les zonages d'aléas communaux utilisés pour l'édition des zonages réglementaires, fournis au format papier, et qui ont été digitalisés pour les besoins de l'étude.

L'analyse multirisque a fait l'objet, à l'échelle territoriale, d'une analyse multialéa, en superposant l'ensemble des cartes d'aléas afin de mettre en évidence l'existence possible de plusieurs aléas sur un même secteur. La notion de dommage, et par conséquent de risque, a été abordée en sélectionnant les aléas pouvant occasionner des impacts forts sur les préjudices humains et par conséquent considérés comme dommages vitaux.

L'analyse multirisque à l'échelle communale a été abordée par le biais d'une évaluation des types de dommages (humains, fonctionnels) et des impacts de types économiques, sociaux et environnementaux. Ainsi, le risque a été évalué par type de phénomène puis par type de dommage, ce qui a permis de combiner les valeurs de risques entre elles pour obtenir une valeur correspondant à une analyse multirisque, se rapportant toujours à un dommage donné.

Les cartographies produites aux deux échelles sont disponibles soit au format papier soit sous forme numérique, les données sont également disponibles au format SIG, ce qui permet de croiser les analyses et d'avoir, sur un même système d'information géographique, les valeurs de risque pour tous les niveaux de dommages.

A l'échelle territoriale, l'analyse fait ressortir que la moitié nord du Pays A3V est particulièrement sujette à de nombreux aléas à la fois (jusqu'à 9 aléas superposés). Les phénomènes les plus dommageables se retrouvent sur les zones à enjeux (zones urbanisées, routes, zones industrielles et commerciales, zones touristiques et zones agricoles), généralement en fond de vallée, c'est le cas notamment des crues torrentielles, et des séismes. En effet, c'est justement dans les fonds de vallées sédimentaires que les ondes sismiques sont amplifiées et peuvent provoquer des effets de sites particulièrement dommageables.

A l'échelle communale, l'analyse est intéressante car elle fait apparaître d'une part de grandes zones d'enjeux soumises à un aléa naturel mais également des secteurs à enjeux qui ont déjà été impactés dans le passé par plusieurs types de phénomènes. L'analyse multirisque qui en découle a été réalisée en tenant compte de la vulnérabilité des enjeux, eux-mêmes évalués en fonction de leur valeur et de leur degré d'exposition à un phénomène donné. Les valeurs qualitatives de niveaux de risque sont données par type de dommage, ce qui permet de combiner différents types de phénomènes entre eux, sans attribuer un poids particulier à tel ou tel phénomène. Le niveau de risque est donné en fonction du dommage attendu. Le risque d'avoir des préjudices humains est bien visible dans les zones habitées ou à forte fréquentation touristique ; le cas des campings a été étudié sur la commune de Castellane, étant donné la forte concentration touristique dans ces lieux de résidences, particulièrement vulnérables en cas de phénomènes de type inondation, crue torrentielle ou même feux de forêts. Les routes d'accès ont également été étudiées en tant que réseau stratégique pour atteindre par exemple la station du Val d'Allos au nord du Pays A3V, station accessible par une seule route en hiver. En termes de dommages fonctionnels, une coupure de route par un glissement de terrain, un éboulement ou une avalanche engendrera à coup sûr des dysfonctionnements, mais également des conséquences économiques en pleine période hivernale propice au ski.

Les résultats de ces deux analyses multirisque ont donné des éléments complémentaires pour tenter de proposer des actions en termes de gestion du risque, afin d'améliorer à l'échelle d'un territoire, à la fois l'information préventive, la réglementation et la préparation à la gestion de crise.

Il existe déjà un certain nombre de documents d'information (DDRM, DICRIM, PAC, DCS, AZI, CLPA, PDPFCI...), règlementaires (PPR) et de gestion de crise (PCS) sur les 39 communes du Pays A3V.

Compte tenu du nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles pris ces 20 dernières années (tout aléa confondu) et de la connaissance acquise aujourd'hui en termes de cartographie de l'aléa, certaines communes apparaissent comme nécessitant d'avantage de documents d'information destinés au public afin d'informer la population,

mais également des documents pour régler l'aménagement (de type PPR), ou pour préparer la sauvegarde de la population en cas de crise majeure (PCS).

8. Bibliographie

Conseil Régional Provence Alpes Côte d'Azur – Direction de l'Aménagement des territoires Service Risques naturels majeurs (2006) – Guide à l'usage des élus. Prendre en compte les risques naturels majeurs pour permettre le développement durable des territoires.

DDE des Alpes de Haute-Provence Service Développement et Urbanisme – Services RTM (1996) – Note de présentation du Plan de Prévention des Risques sur la commune d'Allos – Approbation.

DDE des Alpes de Haute-Provence Service Développement et Urbanisme – Sol Concept (2005) – Note de présentation du Plan de Prévention des Risques sur la commune de Castellane – Approbation.

Marçot N., Gonzalez G avec la collaboration de Belotti A. et Ducreux G.-H. (2006) – cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le, département des Alpes de Haute-Provence. Rapport BRGM/RP-54213-FR.

Marçot N. *et al.* (2009) - Classeur "Les risques naturels en Provence-Alpes-Côte d'Azur", coédition BRGM, Région et DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Marçot N., Logeais P. avec la coll. Mirgon C. et Imbault M. (2010) - Cartographie multirisques sur le Pays A3V (Asse, Verdon, Vaïre, Var) dans les Alpes de Haute-Provence. Rapport final. Rapport BRGM RP-57794-FR.

Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt des Alpes-de-Haute-Provence, réalisation ONF 2005-2012 (septembre 2005). Plan Départemental de Protection des Forêts contre les Incendies (PDPFCI)

Préfecture des Alpes de Haute-Provence (2009) – Dossier Départemental sur les Risques Majeurs dans les Alpes de Haute-Provence.

SOMIVAL - Développement local (juin 2001) : Pays A3V- Diagnostic Stratégique (Rapport d'étape).



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemain
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional Provence Alpes Côte
d'Azur**
117 avenue de Luminy BP168
13276 – Marseille Cedex 09 - France
Tél. : 04 91 17 74 77