



PRÉFECTURE DES HAUTES-ALPES

COMMUNE D'AIGUILLES

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS

**Modification n°1 relative à
la prise en compte du nouveau modèle de
règlement**

RAPPORT DE PRÉSENTATION

Service instructeur : Direction Départementale des Territoires des Hautes-Alpes

Réalisation : Direction Départementale des Territoires des Hautes-Alpes

ANNEXE À L'ARRÊTÉ

N° 05-2018-10-23-003

DU 23/10/18

LA PRÉFÈTE

La préfète

Cécile BIGOT-DEKEYZER

CONSIDERATIONS GENERALES :

Le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN), document établi par l'État et opposable aux tiers, vise à limiter, dans une perspective de développement durable, les conséquences humaines et économiques des catastrophes naturelles.

Le plan de prévention des risques naturels est un document réalisé par l'État, qui régit l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis. Cette réglementation va de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions.

Un PPRN ne prend en compte que certains risques naturels connus à la date d'établissement du document. Pour chaque PPRN la liste des risques naturels considérés est énumérée dans le règlement. Le risque sismique fait l'objet d'un zonage national (*décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010*), ce risque n'est donc pas pris en compte dans le PPRN de la commune de Aiguilles.

Le PPRN approuvé vaut servitude d'utilité publique au titre de l'article L562-4 du Code de l'Environnement. Il doit donc être annexé au PLU, en application de l'article L126-1 du Code de l'Urbanisme, par l'autorité responsable de la réalisation de celui-ci, dans le délai de trois mois à compter de la date d'approbation.

En cas de dispositions contradictoires, les **dispositions du PPRN prévalent** sur celles des documents d'urbanisme de la commune.

LE PPR DE LA COMMUNE DE AIGUILLES:

La commune d'Aiguilles est couverte par un PPRN approuvé par arrêté préfectoral n° 2007-340-16 du 6 décembre 2007.

Le dossier de PPR approuvé en 2007 se compose :

- d'une note de présentation
- d'un règlement
- d'une carte des enjeux
- d'une carte de zonage réglementaire
- d'une carte des aléas sur fond topographique
- d'un relevé cartographique des laissées de la crue de 1957

Il traite des phénomènes naturels suivants :

- avalanche
- chute de pierre et de blocs
- glissement de terrain
- inondation torrentielle

- ruissellement et ravinement

OBJECTIFS DE LA MODIFICATION DU PPR :

1/ MODIFICATION DU RÈGLEMENT

Le PPRN est un instrument essentiel dans l'instruction des autorisations d'urbanisme (les certificats d'urbanisme, permis de construire, permis d'aménager...)

Dans ce contexte, les services de l'État compétents ont élaboré conjointement un nouveau modèle de règlement pour le département des Hautes-Alpes. Il prend en compte les retours d'expérience de plusieurs années d'application des divers règlements de PPRN existants. Il présente également l'avantage d'harmoniser la forme des règlements et ainsi d'améliorer la cohérence des règles de construction sur le département.

Ce document a ainsi vocation à faciliter l'application des PPRN et l'instruction des autorisations d'urbanisme.

Il convient donc de procéder à la mise à jour du règlement du PPR de la commune d'Arvieux, sur la base du nouveau modèle départemental.

2/ MODIFICATIONS SUR LES CARTOGRAPHIES D'ALEAS ET DU ZONAGE

Les cartographies du PPR d'origine ne sont pas modifiées.

CONTENU DE LA MODIFICATION :

Le dossier de modification du PPR se compose :

- d'un rapport de présentation
- d'un nouveau règlement conforme au règlement type
- le règlement approuvé actuellement en vigueur est joint pour mémoire

À l'exception du règlement modifié par la présente procédure, tous les autres documents du PPRN approuvé le 6 décembre 2007 restent applicables.

ASSOCIATION :

Le dossier était tenu à disposition du public durant la période du lundi 10 septembre 2018 au vendredi 12 octobre 2018.

Le public, la commune et la communauté de communes du Guillestrois et du Queyras n'ont formulés aucune remarque sur le projet de règlement.



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



NOTE DE PRESENTATION

DOSSIER APPROUVE

par arrêté préfectoral n°2007-340-16 du 06/12/2007

SERVICE INSTRUCTEUR :
DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT

REALISATION :
SERVICE DEPARTEMENTAL DE RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE
OFFICE NATIONAL DES FORETS
FÉVRIER 2007

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	2
CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE.....	3
1. OBJET ET CONTENU DU PPR.....	4
2. PRESCRIPTION DU PPR D'AIGUILLES.....	5
PRESENTATION DE LA COMMUNE D'AIGUILLES.....	6
1. CADRE GÉOGRAPHIQUE.....	7
2. CADRE GÉOLOGIQUE.....	7
3. DONNÉES HYDROLOGIQUES ET METEOROLOGIQUES.....	8
LES RISQUES NATURELS.....	9
1. LES BASES DE LA PRISE EN COMPTE DES ALEAS.....	10
2. LA DEFINITION DE L'ALEA.....	10
3. LE CAS DES SITES PROTEGES PAR DES OUVRAGES DE PROTECTION.....	13
LES AVALANCHES.....	14
1. DONNÉES GENERALES.....	14
2. LES AVALANCHES SUR AIGUILLES.....	16
LES MOUVEMENTS DE TERRAIN.....	20
1. DONNEES GENERALES.....	20
2. LES CHUTES DE PIERRES SUR AIGUILLES.....	23
3. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN SUR AIGUILLES.....	24
LES INONDATIONS ET LES CRUES TORRENTIELLES.....	25
1. DONNEES GENERALES.....	25
2. LES CRUES TORRENTIELLES SUR AIGUILLES.....	27
3. LES INONDATIONS DU GUIL.....	29
VULNÉRABILITÉ.....	31
DEFINITION.....	31
BÂTIMENTS ET SERVICES PUBLICS SITUÉS EN ZONE ROUGE.....	31
ARRÊTÉ DE PRESCRIPTION DU PPR DE AIGUILLES.....	34
TEXTES DE LOIS :.....	35

ARRÊTÉ DE PRESCRIPTION DU PPR

TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES :

CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

1. OBJET ET CONTENU DU PPR

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) est établi en application des lois n° 82-600 du 13 juillet 1982, n° 87-565 du 22 juillet 1987 (titre II, chapitre IV) modifiée par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 (titre II, chapitre II), du décret 95-1089 du 5 octobre 1995, et des articles (L 211-8, L 563-1, L 562-1 à 9) du Code de l'Environnement.

Il s'inscrit dans une logique de prévention, de sécurité des personnes et d'aménagement du territoire, et reste de la compétence de l'Etat.

Il délimite des zones menacées par des risques naturels ainsi que des zones non directement exposées mais où des pratiques agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver les risques ou en créer de nouveaux.

Son champ de réglementation est vaste et il peut interdire ou prescrire dans quelles conditions les constructions, les ouvrages, les aménagements ou les exploitations peuvent être autorisées.

Il impose des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde aussi bien pour les aménagements futurs que pour les biens existants. Dans ce dernier cas, les prescriptions ne peuvent porter que sur des aménagements limités.

Un PPR comprend :

1- **Un zonage réglementaire** (en trois couleurs : rouge, bleu, blanc), sur fond cadastral réglementant l'occupation et l'utilisation des sols en s'appuyant sur les principes suivants :

- définir les zones réglementaires sur des critères de constructibilité,
- identifier clairement les zones où la construction est interdite et les zones où des prescriptions doivent s'appliquer. Les prescriptions portent sur des règles d'urbanisme (implantation, volume, densité...), sur des règles de construction (fondations, structures, matériaux, équipements...), et d'utilisations du sol. En particulier, la loi 2001-602 du 9 juillet 2001 a confirmé la possibilité de prévoir des règles de gestion et d'exploitation forestière (article L.4251 du Code Forestier).

2- **Un règlement** détaillant les prescriptions et les recommandations pour chaque zone du zonage réglementaire.

3- **des documents informatifs** justifiant le zonage comportant :

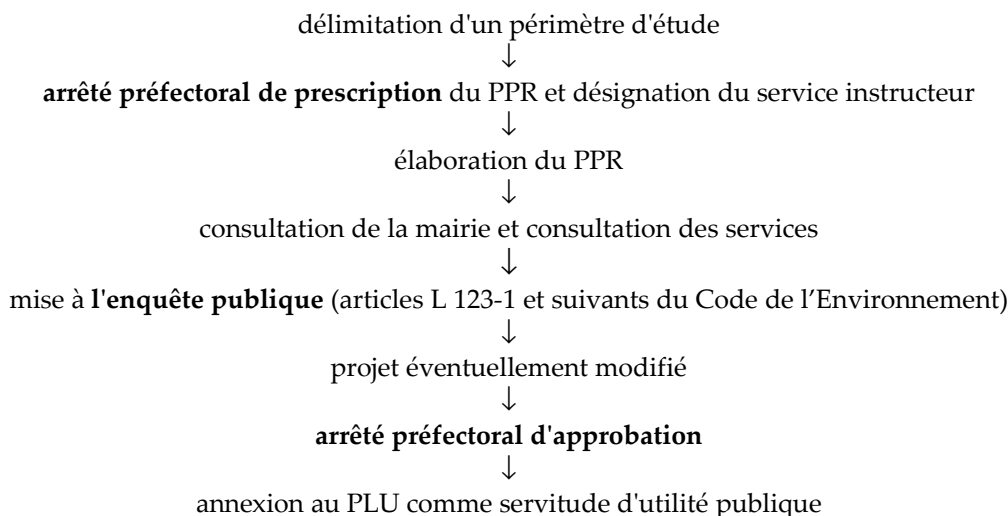
* des documents graphiques :

- une carte d'aléas couvrant l'essentiel du territoire communal qui, d'une part hiérarchise les zones exposées à des phénomènes connus ou potentiels, et d'autre part permet d'expliquer le zonage réglementaire,
- une carte des enjeux définissant les différents types d'occupation du sol et permettant de définir le périmètre du zonage réglementaire, par le croisement des enjeux et des aléas.

* une note de présentation des phénomènes naturels exposant leur historique, leur description et leurs conséquences en termes d'aléas. Dans cette note sont clairement expliqués les scénarii de référence retenus.

Ces principes peuvent être modulés, et les textes relatifs aux PPR permettent une approche pragmatique qui n'impose pas une relation systématique entre une forte exposition aux risques et des mesures d'interdiction d'une part, et entre une exposition moyenne et des autorisations sous conditions d'autre part.

La procédure d'établissement du PPR est la suivante :



Les textes prévoient des sanctions pénales en cas de non-respect des interdictions et prescriptions du PPR. Elles suivent les dispositions de l'article L.480-4 du Code de l'Urbanisme.

2. PRESCRIPTION DU PPR D'AIGUILLES

Le PPR de la commune d'Aiguilles a été prescrit par l'arrêté préfectoral n°2002 252-5 du 9 septembre 2002 et modifié par l'arrêté préfectoral n° 2004-314-9 du 9 novembre 2004. Le texte de ces arrêtés figure en annexe.

Le service déconcentré de l'Etat chargé de son instruction est la Direction Départementale de l'Équipement. La réalisation du PPR a été confiée au Service Départemental de Restauration des Terrains en Montagne, de l'Office National des Forêts.

Les phénomènes naturels pris en compte sur le périmètre d'étude sont :

- * **les avalanches,**
- * **les inondations et les crues torrentielles,**
- * **les écroulements et les chutes de pierres,**
- * **les glissements de terrain.**

Pour mémoire :

Le **risque sismique** fait l'objet d'un zonage national (décret n° 91-461 du 14 mai 1991). La commune est classée en zone Ib (sismicité faible) et les textes réglementaires s'appliquent en conséquence. Ce risque ne fait donc pas l'objet d'un zonage spécifique dans le cadre du présent document.

Le **risque d'incendie** de forêt n'est pas pris en compte dans ce PPR.

PRESENTATION DE LA COMMUNE D'AIGUILLES

1. CADRE GÉOGRAPHIQUE

La commune d'Aiguilles s'étend sur 4 016 hectares. Située sur la seule voie d'accès en toutes saisons au Queyras, elle comprend la moyenne vallée du Guil sur 5 km, et deux très longues vallées adjacentes : au Nord celle du Lombard, dominée par le Pic du Petit Rochebrune (3 083 m), et au Sud celle du Peynin ou culmine le Pic du Fond de Peynin (2 912 m). La différence d'altitude est de plus de 1 600 m avec le fond de vallée.

La totalité de la commune est incluse dans le Parc Naturel Régional du Queyras.

La forêt couvre 1 130 ha est principalement installée en ubac (forêt de Marassan), en rive gauche du Guil.

Aiguilles longtemps "capitale" du Queyras a conservé un caractère très urbain, groupé, de petit bourg commercial et de services qui demeure le chef-lieu de canton.

448 habitants (recensement 1999) peuplent la commune d'Aiguilles. Ils sont regroupés au chef-lieu, les vallées adjacentes du Lombard et du Peynin ne comportant que des installations estivales, hormis les activités liées au ski situées dans cette dernière.

3 exploitations agricoles sont recensées dans la commune (elles étaient au nombre de 8 en 1974) exploitant 189 ha.

Les autres activités concernent le bâtiment, le travail du bois et les diverses branches des services liées au tourisme et aux loisirs. En effet, l'accueil touristique autrefois illustré par quelques hôtels qui ont fait la renommée de la commune comporte environ 2 600 lits. Le camping représente 20 % de cette capacité suivi par l'accueil familial et social.

2. CADRE GÉOLOGIQUE

Le Queyras se répartie en deux zones géologiques bien distinctes :

- à l'ouest, la zone briançonnaise constituée de terrains où dominent les roches dures : calcaires dolomitiques, cargneules, gypse et quartzites, formant les gorges du Guil en aval de Château Queyras.
- à l'est, et à l'amont de Château Queyras, on trouve des schistes lustrés¹ roches beaucoup plus tendres et offrant un relief plus mou avec des affleurements de formations plus vigoureuses constituées d'amphibolites.

La carte géologique d'Aiguilles-Col-Saint-Martin, en cours de réalisation (non encore publiée à ce jour), fournit des renseignements complémentaires sur la nature des formations géologiques, notamment la distinction entre les schistes.

* le substratum :

Les schistes sont de deux natures, soit hétérogènes, feuilletés et tendres, soit en couches plus compactes très plissées et fracturées. Ils ont un pendage assez constant, d'environ 30-40° vers le sud-ouest. Cette disposition est à l'origine de la dissymétrie des versants de toutes les vallées. Les versants exposés sud-ouest sont naturellement instables car le pendage des couches est conforme à la pente topographique, et les versants orientés nord-est sont, au contraire, abrupts et rocheux.

¹ Calcschistes métamorphiques

*** les formations quaternaires :**

Ces formations géologiques sont recouvertes par des formations récentes constituées principalement par des terrains hérités de l'action des glaciers quaternaires. Ce sont des moraines observables en partie haute des vallées latérales et des placages glaciaires déposés sur les versants.

L'érosion récente a entraîné l'apparition et le développement de mouvements de versant importants : tout le versant rive gauche du Guil en amont d'Aiguilles (forêt de Marassan), la rive droite du Guil au dessus du village (secteur de la Condamine) et la rive gauche du Guil.

3. DONNÉES HYDROLOGIQUES ET METEOROLOGIQUES

Hydrogéologie

Le cours du Guil, d'une longueur de 48 km est orienté est-ouest. Il prend sa source à 2 500 m d'altitude et rejoint la Durance en aval de Guillore à moins de 900 m d'altitude. La commune d'Aiguilles se situe dans la partie amont de son bassin versant.

Il traverse le territoire communal d'Aiguilles d'Ouest en Est. Le chef lieu est situé à la confluence avec d'une part le torrent de Lombard, affluent rive droite du Guil, et d'autre part le Nant Peynin affluent rive gauche.

Climat

Aiguilles connaît un climat montagnard, froid, rude et relativement sec avec une particularité propre au Queyras lié à sa position géographique en frontière avec la vallée voisine du Pô. Les crêtes montagneuses forment une barrière climatique qui peut être franchie par des retours d'Est amenant en hiver des chutes de neige importantes et très locales.

La température annuelle est de l'ordre de 4,7° C à 1 552 m d'altitude.

Pluviométrie

Les précipitations moyennes enregistrées à la station pluviométrique située dans la commune donnent des résultats de 700 à 845 mm/an. Elles sont médiocres si l'on tient compte de l'altitude : c'est la sécheresse intra-alpine.

Au niveau des précipitations, il faut distinguer :

- les averses et les orages d'été, très rapides, qui déversent de grandes quantités d'eau qui peuvent engendrer des crues,
 - Les pluies faibles mais longues, qui favorisent l'instabilité des terrains en les saturant en eau.
- Les crues coïncident avec les saisons les plus arrosées : printemps (mai-juin) et automne (septembre-octobre).

LES RISQUES NATURELS

Ils sont présentés sur la commune par phénomène en indiquant pour chacun :

- 1/ Les données générales sur la définition et les connaissances sur celui-ci.
- 2/ La qualification des aléas.
- 3/ La description des phénomènes sur la commune avec :
 - * l'historique et l'analyse des événements,
 - * l'analyse des indices actuels,
 - * les conséquences sur le zonage réglementaire.

1. LES BASES DE LA PRISE EN COMPTE DES ALEAS

Les principes mis en œuvre sont issus des guides méthodologiques sur les PPR :

- * Guide général sur les risques de mouvements de terrain (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement).
- * Guide général sur les risques d'inondation (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement).
- * Guide technique pour la caractérisation et la cartographie de l'aléa dû aux mouvements de terrain (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Comité Français de Géologie de l'Ingénieur).
- * Guide général sur les risques d'avalanche (en préparation).

Ces principes font le choix de privilégier les études qualitatives pour la détermination de l'aléa. Ce choix repose sur plusieurs critères :

- 1 - Les études qualitatives sont peu onéreuses et rapides à mener ;
- 2 - Il existe de nombreuses données relatives aux événements passés et à leurs effets, le plus souvent localisées dans les services de l'Administration, dans les universités, dans les bureaux d'études, etc.
- 3 - Les données sont en général facilement disponibles. Elles permettent, à partir d'une approche naturaliste, de situer un secteur d'étude dans son contexte géologique, morphologique et historique. Complétées par une analyse de terrain et l'expertise de l'homme de l'art, elles sont en principe suffisantes pour comprendre le fonctionnement du milieu, évaluer les risques potentiels et en tirer des conséquences vis à vis de l'occupation des sols et des constructions ;
- 4 - Les études qualitatives s'appuient avant tout sur le bon sens et la compétence de leurs auteurs. Issues de l'exploitation des éléments recueillis au cours de phénomènes passés et quelquefois vécus par la population actuelle, elles sont difficilement contestables.

Enfin l'analyse qualitative des aléas ne peut éviter une part d'incertitude qui reste le plus souvent acceptable.

2. LA DEFINITION DE L'ALEA

En matière de risques naturels, l'aléa peut se définir comme *la probabilité de manifestation d'un événement d'intensité donnée*. Dans une approche qui ne peut que rester qualitative, la notion d'aléa résulte de la conjugaison de deux valeurs : l'intensité et la fréquence du phénomène.

L'intensité du phénomène

Elle est estimée, la plupart du temps, à partir de l'analyse des données historiques et des données de terrain (chroniques décrivant les dommages, indices laissés sur le terrain, observés directement ou sur photos aériennes, etc.) et éventuellement par une modélisation mathématique reproduisant les phénomènes étudiés.

La fréquence du phénomène

La notion de fréquence de manifestation du phénomène, s'exprime par sa période de retour ou récurrence, et a, la plupart du temps, une incidence directe sur la "l'admissibilité" du risque. En effet, un risque d'intensité modérée, mais qui s'exprime fréquemment, voire même de façon permanente (ex : mouvement de terrain), devient rapidement incompatible avec toute implantation humaine.

La période de retour probable (décennale, centennale...) traduit le risque qu'un événement d'intensité donnée ait 1 "chance" sur 10, 1 "chance" sur 100 de se produire dans l'année.

A titre d'exemple, évoquer la période de retour décennale d'un phénomène naturel tel qu'une crue torrentielle, ne signifie pas qu'on l'observera à chaque anniversaire décennal, mais simplement qu'on aura 1 "chance" sur 10 de l'observer sur une année.

Probabilités qu'un événement de fréquence décennale, centennale ou tri-centennale se produise au moins une fois en 1, 10, 20, 50 ou 100 ans.

	En 1 an	En 10 ans	En 20 ans	En 50 ans	En 100 ans
Décennal	10 %	65,1 %	87,8 %	99,5 %	100 %
Centennal	1 %	9,6 %	18,2%	39,5 %	63,4 %
Tri-centennal	0,3 %	3,3 %	6,5 %	15,4 %	28,4 %

On peut donc dire que

- Un maire qui effectuerait 3 mandats aurait environ 87 % de « chance » d'avoir à gérer un événement d'occurrence décennale, 18 % de « chance » d'avoir à gérer un événement d'occurrence centennale et 6 % de « chance » d'avoir à gérer un événement d'occurrence tri-centennale.
- Un citoyen a environ 50 % de « chance » de vivre dans sa vie un événement d'occurrence centennale.

Cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques (chroniques). Elle n'aura, en tout état de cause, qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue. En aucun cas, elle n'aura valeur d'élément de détermination rigoureuse de la date d'apparition probable d'un événement qui est du domaine de la prédiction.

On notera, par ailleurs, que la probabilité de réapparition (récurrence) ou de déclenchement actif d'un événement, pour la plupart des risques naturels qui nous intéressent, présente une corrélation étroite avec certaines données météorologiques, des effets de seuils étant, à cet égard, assez facilement décelables :

- * hauteur de précipitations cumulées dans le bassin versant au cours des 10 derniers jours, puis des dernières 24 heures, grêle... pour les crues torrentielles,
- * hauteur des précipitations pluvieuses au cours des derniers mois, neige rémanente, pour les instabilités de terrain....

3. LE CAS DES SITES PROTEGES PAR DES OUVRAGES DE PROTECTION

Aucune zone protégée ne sera classée en zone d'aléa nul car le dépassement ou la rupture des ouvrages de protection est toujours possible. On observe en effet que, comme pour les inondations, la présence d'ouvrages de protection entraîne d'une part la perte de culture ou de mémoire du risque dans la zone protégée et d'autre part l'aggravation de la catastrophe en cas de défaillance de la protection.

Hormis le cas des cavités souterraines intégralement comblées où les risques résiduels sont pratiquement annulés, les espaces protégés par des ouvrages construits (digues, merlons pare-blocs, filets de protection, etc.) seront toujours considérés comme restant soumis aux phénomènes étudiés, c'est à dire vulnérables. En règle générale, l'efficacité des ouvrages même les mieux conçus et réalisés ne peut être entièrement garantie à long terme notamment si leur maintenance et leur gestion ne sont pas assurées par un maître d'ouvrage. La délimitation de l'aléa doit être établie sans tenir compte de ces ouvrages.

Le zonage réglementaire sera donc établi dans le respect des deux principes suivants rappelés dans la circulaire MATE du 30 avril 2002 :

- * **la présence d'ouvrages** ne doit pas conduire à augmenter la vulnérabilité mais doit plutôt viser à réduire l'exposition des enjeux existants,
- * **la constructibilité ne pourra être envisagée que très exceptionnellement** si la maintenance des ouvrages de protection est garantie par une solution technique fiable et des ressources financières déterminées.

Cependant, pour répondre aux besoins d'habitat, d'emploi, de services, dans un secteur donné au sens de l'article L. 110 du code de l'urbanisme, des aménagements au principe de non constructibilité en aléa fort derrière les ouvrages de protection peuvent être envisagés avec les acteurs locaux, notamment les élus communaux, si les **trois conditions suivantes sont simultanément réunies** :

- 1 - Il n'y a pas d'autres sites d'urbanisation possibles dans les zones voisines non soumises à des risques sur un territoire éventuellement intercommunal.
- 2- Les ouvrages présentent un niveau de sécurité et de fiabilité garanti avec maîtrise d'ouvrage pérenne.
- 3- L'aménagement de ces secteurs, notamment en termes d'équilibre social ou d'emploi procure des bénéfices suffisamment importants pour compenser les coûts des ouvrages et leur maintenance.

Le critère relatif à la sécurité et à la fiabilité des ouvrages sera apprécié en fonction notamment des caractéristiques suivantes :

- * **La qualité** de conception et de réalisation des anciens ouvrages en particulier.
- * **L'importance du risque résiduel**, qui dépend du dimensionnement de l'ouvrage et du maintien de son bon fonctionnement (remise en état, entretien...).
- * **L'absence d'effets aggravants**, consécutifs par exemple, à un effet de seuil pour certains événements exceptionnels. Un dispositif de protection ne devra pas augmenter l'intensité de l'aléa dans ce cas.
- * **Les garanties de maintenance** basées sur des procédures d'entretien, d'auscultation, voire de surveillance bien définies avec un maître d'ouvrage pérenne.

Ce raisonnement peut s'appliquer pour traiter le cas de «dents creuses» ou de certains espaces interstitiels en milieu urbain notamment dans les centres urbains, mais en aucun cas pour les zones vierges.

LES AVALANCHES

1. DONNÉES GENERALES

DESCRIPTION

L'acceptation scientifique du terme « avalanche » offre une définition succincte : *une avalanche est un écoulement gravitaire rapide de neige.*

Un critère commode de classification des avalanches est leur mode d'écoulement. Ainsi trois classes distinctes de comportement mécanique s'observent :

L'avalanche en aérosol :

C'est un écoulement très rapide (la vitesse peut dépasser 400 km/h) sous la forme d'un nuage résultant du mélange de l'air et des particules de neige, et composé de grandes bouffées turbulentes qui dévalent la pente. L'écoulement n'est pas astreint à suivre le relief et il n'est pas rare de voir un aérosol remonter une pente.

L'effet destructeur est lié, soit au souffle provoqué par l'onde de pression précédant l'avalanche, soit à l'aérosol lui-même. La puissance de l'aérosol est extrêmement variable et peut être d'une violence exceptionnelle, capable de raser une forêt entière, ou ne provoquer aucun dégât malgré son aspect spectaculaire.

L'avalanche coulante :

C'est un écoulement de neige coulant le long du sol en suivant le relief. La vitesse est nettement moindre que dans le cas précédant et dépasse rarement les 100 km/h. Cependant les pressions développées peuvent être très fortes compte tenu de la densité des écoulements.

L'avalanche mixte :

Il s'agit de la combinaison des deux modes précédents.

LES DOCUMENTS DISPONIBLES :

L'EPA (Enquête Permanente des Avalanches) a été mise en place à partir de 1920 par l'Administration des Eaux et Forêts, relayée par l'Office National des Forêts. Elle est destinée à recenser les événements avalancheux se produisant dans certains couloirs déterminés.

La CLPA (Carte de Localisation Probable des Avalanches) est d'usage plus récent et cartographie toutes les avalanches dans certaines parties du territoire montagneux. Sa démarche est toute autre et comporte deux approches complémentaires : photo-interprétation et reconnaissance avec enquête sur le terrain.

LA QUALIFICATION DE L'ALEA AVALANCHE

Les niveaux d'aléas sont déterminés en croisant la probabilité d'apparition estimée et l'intensité de l'avalanche qui est directement liée aux pressions développées par le mouvement de la masse neigeuse.

La pression est fonction de la vitesse et de la nature de l'écoulement (avec ou sans aérosol), de la densité de la masse neigeuse et du positionnement par rapport à l'écoulement.

Actuellement on considère qu'une pression de 30 kPa (30 kilos Pascal = 3 tonnes/m²) est le maximum exigible pour un bâtiment d'habitation. Au-delà cela relèverait de la construction militaire et en dessous les bâtiments peuvent résister moyennant des aménagements qui relèvent de normes constructives et/ou urbanistiques.

Aléa	Indice	Exemples de critères
Fort	A3	-- Les secteurs situés dans les enveloppes d'avalanches connues, répertoriées (CLPA et EPA) et d'occurrence inférieure à 100 ans dans lesquelles les pressions développées sont égales ou supérieure à 30 kPa (3T/m ²).
Moyen	A2	- Les secteurs situés dans les enveloppes d'avalanches connues, répertoriées (CLPA et EPA) et de durée d'occurrence inférieure à 100 ans dans lesquelles les pressions développées sont inférieures à 30 kPa. - Auréole de sécurité autour des zones d'aléa fort
Faible	A1	- Les secteurs d'arrêt de petites coulées correspondant à des volumes de neige peu importants et à une faible dénivelée (ex : coulées de talus)

A ces 3 classes de niveau d'aléas, s'ajoute, pour des phénomènes avalancheux exceptionnels correspondant à un événement constaté au moins une fois et d'occurrence inférieure ou égale à 300 ans, qualifié d'AMV (Aléa Maximal Vraisemblable), une zone d'emprise qui correspond à l'enveloppe de cet événement. L'incertitude sur cet événement ne permet pas de définir correctement un niveau d'aléa dans cette emprise.

2. LES AVALANCHES SUR AIGUILLES

Elles sont issues de l'exploitation de 3 documents :

L'EPA (Enquête Permanente des Avalanches) est apparue au début du XX^{ème} siècle. Sur quelques sites choisis à l'époque, elle fait l'inventaire de tous les épisodes avalancheux recensés afin d'obtenir des données scientifiques et statistiques sur les avalanches.

La CLPA (Carte de Localisation Probable des Avalanches) cartographie les avalanches de deux façons : par photo-interprétation et par reconnaissance avec enquête sur le terrain.

Les archives du SDRTM fournissent des renseignements supplémentaires sur des zones parfois non couvertes par ces cartes, et précisent dans bien des cas les événements qui ont causé des dégâts.

COULOIR N° 16 DE LA CLPA

Localisation : ravin de Choudane

Situé à l'entrée des gorges du Guil, en amont d'Aiguilles, ce petit couloir encaissé de 300 m de dénivelée ne menace que le CD 947.

Les événements recensés

1978	Janvier	coupure de la route d'Aiguilles à Abriès
------	---------	--

L'aléa de référence

Coulée de neige dense avec dépôt sur la plate-forme du CD.

Travaux de protection

Description : inexistants.

Propositions : sans objet.

COULOIR N° 17 DE LA CLPA

Localisation :

Situé à la sortie des gorges du Guil, en amont d'Aiguilles, ce petit couloir encaissé de 150 m de dénivelée ne menace que le CD 947. D'ailleurs la rive droite du Guil sur 450 de long est menacée par des avalanches de même type.

Les événements recensés

1978	janvier	coupure de la route d'Aiguilles à Abriès
------	---------	--

L'aléa de référence

Coulée de neige dense avec dépôt sur la plate-forme du CD.

Travaux de protection

Description : inexistants.

Propositions : sans objet.

AVALANCHE AU TRAVERSIER (non répertoriée à la CLPA)**Localisation :**

Lieu dit le Traversier à la sortie Est du chef-lieu. Il s'agit d'un secteur de 300m de long situé sous une barre rocheuse. Des déclenchements se produisent par purge naturelle et permettent le départ de coulées sur le talus dominant les habitations. La dénivelée est faible : 150 environ

Les événements recensés

1978	janvier	1 chalet légèrement endommagé, 1 autre écrasé et déplacé (résidence secondaire), 1 bergerie entièrement détruite
------	---------	--

L'aléa de référence

Coulée de neige localisée de type coulée de talus.

Travaux de protection

Description : inexistants.

Propositions : sans objet.

COULOIR N° 18 DE LA CLPA

Localisation : ravin des Haris ou combe Croze

Les événements recensés

1978	Janvier	poudreuse avec dépôt mouillé. Coupure de la route Château-Queyras-Aiguilles durant 4h.
------	---------	--

L'aléa de référence**Travaux de protection**

Description : inexistants.

Propositions : sans objet.

COULOIR N°1 DE LA CLPA (N° 4 EPA)

Localisation : la Grande Combe ou la Lauze

Les événements recensés

1978	Janvier	Observée sans plus de précisions sur la cote d'arrivée.
------	---------	---

Elle menace l'extrémité Est du terrain de camping du Gouret. L'altitude de départ est de 2 530 m, et celle d'arrivée 1 490 m. Sa fréquence est annuelle mais n'atteint pas toujours la plaine du Guil.

L'aléa de référence

Départ de type aérosol, mais les 800 derniers m sont encaissés et seuls des écoulements de neige dense arrivent au pied du couloir.

Travaux de protection

Description : inexistants.

Propositions : sans objet.

COULOIR N° 20 DE LA CLPA (N° 5 EPA)**Localisation** : les Preynas

Petit couloir encaissé de 400m de longueur et 200m de dénivelé situé à l'extrémité Ouest du camping du Gouret.

Les événements recensés

1978	Janvier	Observée sans plus de précisions sur la cote d'arrivée.
------	---------	---

L'aléa de référence

Ecoulement de neige dense localisé dans le couloir.

Travaux de protection

Description : inexistants

Propositions : sans objet

COULOIR N° 19 DE LA CLPA**Localisation** : tk de Peynin

Située en rive gauche du Guil sous le télésiège de Peynin. Il s'agit d'un petit couloir de 400 m de longueur localisé au sein d'un versant boisé pouvant engendrer des coulées identiques.

Les événements recensés

1978	Janvier	poudreuse avec dépôt mouillé. Dégâts sur quelques arbres.
------	---------	---

L'aléa de référence

Ecoulements de neige dense localisés dans le couloir correspondant au n° 19, ou dans des couloirs identiques situés dans le versant.

Travaux de protection

Description : inexistants.

Propositions : sans objet.

COULOIRS N° 3 À 14 ET 21 DE LA CLPA**Localisation** :

Ces avalanches sont toutes situées en rive gauche du torrent de Peynin et parcourent des ravins raides et rocheux. La 21 et la 3 intéressent particulièrement le fond du vallon de Peynin. Elles ne menacent que le versant rive gauche et le thalweg du torrent de Peynin.

Les événements recensés

La morphologie raide des couloirs rendent leur fréquence annuelle par purge naturelle.

L'aléa de référence

Purge naturelle des versants raides. Les avalanches 3 et 21 peuvent en revanche fonctionner en écoulement d'aérosol.

Travaux de protection

Description : inexistants.

Propositions : sans objet.

COULOIR N° 2 DE LA CLPA (N° 10 EPA)

Localisation : La Lune Ronde, en rive droite du torrent de Peynin.

Son bassin d'alimentation est important (50 ha environ) et débute au sommet de la Lune Ronde à 2 829 m d'altitude. La partie inférieure est cantonnée dans un couloir sur plus de 1 500 m de longueur et se termine dans le torrent de Peynin que les écoulements peuvent emprunter sur plus de 200 m.

Les événements recensés

1978	Janvier	un arrêt dans le torrent de Peynin, 200 m en aval de la confluence Peynin/Lune Ronde.
------	---------	---

La fréquence est annuelle en partie amont surtout par temps de redoux.

L'aléa de référence

Avalanche de neige dense localisée dans le chenal du torrent de Lune Ronde et arrivant jusqu'au torrent de Peynin.

Travaux de protection

Description : inexistants.

Propositions : sans objet.

COULOIR N° 15 DE LA CLPA (N° 11 EPA)

Localisation : Pra Loyer

Il s'agit d'une vaste zone avalancheuse, sans bassin d'alimentation bien défini, mais offrant une largeur de 400 m pouvant être parcourue par des écoulements de type aérosol.

Les événements recensés

1978	Janvier	1ère et seule observation
------	---------	---------------------------

Elle aurait détruit 1 ou 2 châlets situés au-dessus de la route et reconstruits depuis.

L'aléa de référence

Plusieurs parcours d'avalanches denses mais possibilité d'écoulements de type aérosol sur toute la largeur.

Travaux de protection

Description : inexistants.

Propositions : sans objet.

AUTRES AVALANCHES QUE CELLES NOTÉES DANS LA CLPA ET L'EPA**Localisation :**

A l'extrémité Ouest du chef-lieu, au lieu dit le Rochas, la maison forestière a été évacuée préventivement en 1978. Cet événement est signalé sur la CLPA par une flèche.

Le 7 janvier 1681, une avalanche est signalée au Chabert d'Aiguilles, lieu non localisé.

En 1991 9 randonneurs sont morts dans une avalanche dans le vallon du Lombard.

LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

1. DONNEES GENERALES

DESCRIPTION

Les mouvements de terrain sont les manifestations du déplacement gravitaire de masses de terrain déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles (fonte des neiges, pluviométrie anormalement forte, séisme,...) ou anthropiques (terrassements, vibrations, déboisement,...).

Ils recouvrent des formes très diverses qui résultent de la multiplicité des mécanismes initiateurs (érosion, dissolution, déformation et rupture sous charge statique ou dynamique), eux-mêmes liés à la complexité des comportements géotechniques des matériaux sollicités et des conditions de gisement (structure géologique, géométrie des réseaux de fractures, caractéristiques des nappes aquifères,...).

Selon la vitesse de déplacement, deux ensembles peuvent être distingués :

Les mouvements lents :

Ils présentent une déformation progressive qui peut être accompagnée de rupture mais en principe d'aucune accélération brutale. Ils comprennent :

- les affaissements consécutifs à l'évolution de cavités souterraines naturelles ou artificielles, évolution amortie par le comportement souple des terrains de couverture,
- les tassements par retrait de sols argileux et par consolidation de terrains compressibles (vases, tourbes...),
- le fluage de matériaux plastiques sur faible pente,
- les glissements qui correspondent au déplacement en masse, le long d'une surface de rupture plane, courbe ou complexe, de sols cohérents,
- le retrait ou le gonflement de certains matériaux argileux en fonction de leur teneur en eau.

Les mouvements rapides :

Ils peuvent être scindés en deux groupes selon le mode de propagation des matériaux, en masse ou à l'état remanié.

* le premier groupe comprend :

- les effondrements qui résultent de la rupture brutale de voûtes de cavités souterraines naturelles ou artificielles, sans atténuation par les terrains de surface,
- les chutes de pierres ou de blocs provenant de l'évolution mécanique de falaises ou d'escarpements rocheux très fracturés,
- les éboulements ou écroulements de pans de falaises ou d'escarpements rocheux selon des plans de discontinuité préexistants,
- certains glissements rocheux.

* le second groupe comprend :

- les coulées boueuses qui proviennent de l'évolution du front des glissements. Leur mode de propagation peut être extrêmement rapide et s'apparenter à du transport fluide ou visqueux,
- les laves torrentielles qui résultent du transport de matériaux en coulées visqueuses ou fluides dans le lit des torrents de montagne (cf chapitre suivant).

LA QUALIFICATION DE L'ALÉA MOUVEMENT DE TERRAIN

La manifestation des mouvements de terrain est variable selon le type de phénomènes. Chaque événement est unique et ne se reproduit pas dans les mêmes conditions. Toutefois les événements connus et constatés constituent des indices essentiels de surveillance de phénomènes similaires.

En conséquence, pour prévoir au mieux le phénomène qui pourrait se produire et dont il faut protéger les populations et les biens concernés, il convient de déterminer **l'aléa de référence** pour chaque type de mouvement de terrain dans un secteur homogène donné.

Afin d'atteindre les objectifs essentiels visés par le PPR, cet aléa de référence fixe les seuils qu'il convient de prendre en compte pour réaliser un aménagement durable et préserver la sécurité des personnes et des biens en dehors des phénomènes majeurs à exclure. Il s'appuie sur les principes suivants :

Le mouvement prévisible de référence à prendre en compte pour définir le zonage est conventionnellement le plus fort événement historique connu dans le site, sauf si une analyse spécifique conduit à considérer comme vraisemblable à échéance centennale ou plus en cas de danger humain, un événement de plus grande ampleur. Toutefois, un événement exceptionnel d'occurrence géologique (type écoulement du mont Granier, en 1248) n'est pas pris en considération. En l'absence d'antécédents identifiés sur le site considéré, on se basera :

- * soit sur le **plus fort événement potentiel vraisemblable** à échéance centennale ou plus en cas de danger humain,
- * soit sur le **plus fort événement historique**, observé dans un secteur proche, présentant une configuration similaire au plan géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural.

Outre ces notions d'occurrence du phénomène et ses difficultés d'estimation, la caractérisation de l'aléa mouvement de terrain fait intervenir **l'intensité** du phénomène qui peut s'appréhender en fonction de :

- * la gravité qui mesure l'importance par rapport aux vies humaines,
- * l'agressivité qui estime la capacité du phénomène à causer des dommages à des constructions,
- * la demande de prévention potentielle (DPP) qui estime sommairement les possibilités et le coût d'une stabilisation du phénomène.

Le tableau suivant donne un exemple d'estimation de l'intensité pour le cas de chutes de blocs et d'éboulements rocheux :

Volume mobilisé (V)	Intensité		
	Gravité	Agressivité	DPP
$V < 1 \text{ dm}^3$	très faible à moyenne	nulle à faible	faible
$1 < V < 100 \text{ dm}^3$	moyenne	faible à moyenne	faible
$0,1 \text{ m}^3 < V < 1 \text{ m}^3$	Moyenne à forte	moyenne	moyenne
$1 \text{ m}^3 < V < 1\,000 \text{ m}^3$	Forte à majeure	moyenne à élevée	moyenne
$1\,000 \text{ m}^3 < V < 100\,000 \text{ m}^3$	majeure	élevée	forte
$100\,000 \text{ m}^3 < V$	majeure	élevée	forte à majeure

Des grilles de classification permettant de différencier les différentes classes d'aléas ont été établies :

Les chutes de pierres, éboulements et écroulements

Aléa	Indice	Exemples de critères
Fort	P3	- Zones exposées à des éboulements en masse et à des chutes fréquentes de blocs ou de pierres avec des indices d'activité (éboulis vifs, zones de départ fracturée avec de nombreux blocs instables, falaise, affleurement rocheux) - Zones d'impact - Auréole de sécurité autour de ces zones (amont et aval) - Bande de terrain en plaine au pied des parois rocheuses et des éboulis (largeur à déterminer en fonction du terrain)
Moyen	P2	- Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes (quelques blocs instables dans la zone de départ) - Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes, issues d'affleurements rocheux de hauteur limitée (10 à 20 m) - Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort - Pente raide dans un versant boisé avec un rocher sub-affleurant sur pente > 35°
Faible	P1	- Pente moyenne, boisée, parsemée de blocs isolés apparemment stabilisés - Zone de chute de petites pierres

Les glissements de terrain

En ce qui concerne les glissements de terrain, les critères sont plus nombreux, plus complexes à appréhender. Cependant les problèmes à traiter par le PPR relevant de problèmes d'aménagement, l'aléa de référence en matière de glissement de terrain est qualifié essentiellement par son intensité. Des critères supplémentaires peuvent améliorer son évaluation comme la prise en compte du potentiel de dommage et de l'importance des mesures de prévention.

Aléa	Indice	Exemples de critères
Fort	G3	- Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité...) et dégâts aux infrastructures (bâti ou voies de communication) - Auréole de sécurité autour de ces glissements - Zone d'épandage des coulées boueuses - Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain - Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrain lors de crues - Situation géologique identique à celle permettant le déclenchement d'un glissement actif, mais avec peu ou pas d'indices de mouvements - Anciens mouvements de terrain post-glaciaires
Moyen	G2	- Situation géologique identique à celle permettant le déclenchement d'un glissement actif, mais avec peu ou pas d'indices de mouvements - Topographie légèrement déformée liée en particulier à du fluage - Anciens mouvements de terrain post-glaciaires
Faible	G1	- Glissements potentiels dans des pentes moyennes à faible dont l'aménagement (terrassements, surcharge...) risque d'entraîner des désordres

2. LES CHUTES DE PIERRES SUR AIGUILLES

Aucun événement n'a été recensé probablement parce que ce phénomène n'existe d'une part qu'en partie supérieure des versants et d'autre part dans des secteurs inhabités comme par exemple la partie supérieure du bassin versant du Lombard et les crêtes du Fond de Peynin. D'autres secteurs sont concernés par ce phénomène : ce sont les gorges rocheuses du cours inférieur du Lombard et la rive gauche du torrent de Peynin. Ce dernier montre en particulier la dissymétrie des versants liée à la disposition et à la structure des calcschistes : le versant rive gauche dont la topographie recoupe le pendage des couches, présente une pente très forte au contraire du versant opposé.

Les versants boisés dominant la rive gauche du Guil peuvent fournir très localement des départs de volumes rocheux isolés. De même les versants rive droite du Guil où les affleurements rocheux sont disposés en pendage aval sont susceptibles de favoriser des instabilités de type arrachements ponctuels en coup de cuillère, pouvant générer en aval des coulées de matériaux.

3. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN SUR AIGUILLES

LES ANCIENS MOUVEMENTS DE VERSANT

Description :

D'anciens mouvements d'origine post-glaciaires (voir la carte des aléas) ayant affecté des versants entiers s'observent sur le territoire communal d'Aiguilles. Quatre exemples sont particulièrement significatifs.

L'un concerne le versant de la forêt de Marassan, en rive gauche du Guil, où les anciens décrochements sont visibles en crête et remontent jusqu'au col de la Lauze. L'essentiel du versant offre une morphologie caractéristique avec de nombreuses figures de tassements et d'arrachements.

L'autre s'observe en rive droite du Guil, au-dessus de l'extrémité Ouest du chef-lieu. L'ancien décrochement remonte aux ruines de Chalvet et détermine en aval des replats et des ruptures de pentes. Les terrains sont certes rocheux mais très hétérogènes et remaniés par cet ancien mouvement, conférant à l'ensemble des qualités géotechniques médiocres et variables à l'échelle de la dizaine de m.

Le troisième exemple concerne la rive droite du Guil à l'extrémité Est du chef lieu où un ancien glissement se réactive en fonction des conditions hydrologiques et occasionne des désordres au mur de soutènement du CD 947, comme en avril 2002 où ce mur a été partiellement détruit sur une longueur de 47 m.

Enfin le dernier exemple concerne la rive gauche du Lombard, où tout le versant situé sous la crête du Serre de l'Aigle est un ancien glissement avec des signes d'activité importants au niveau de la bergerie du Lombard.

LES GLISSEMENTS ET ARRACHEMENTS LOCALISÉS

Description :

La quasi totalité des versants non rocheux, c'est à dire où le substratum rocheux n'est pas affleurant mais recouvert d'une épaisseur plus ou moins importante de colluvions et de produits d'altération, sont sensibles aux épisodes pluviométrique intenses pouvant provoquer des arrachements en coups de cuillère et générer des coulées boueuses en aval. Les pentes en rive droite du Peynin sont particulièrement propices à ce genre de phénomène. De même, lors des crues de 1957, l'examen des photographies aériennes prises après la crue, a révélé de très nombreux arrachements ayant dégénéré en coulées boueuses dans les bassins versants des torrents du Lombard et du Peynin.

LES INONDATIONS ET LES CRUES TORRENTIELLES

1. DONNEES GENERALES

DESCRIPTION

Les torrents sont des cours d'eau à forte pente présentant des débits irréguliers et des écoulements très chargés. Ils sont générateurs de risques d'inondation accompagnée d'érosion, d'affouillement, et d'accumulation massive de matériaux. 3 phénomènes sont à distinguer :

Les inondations rapides :

Elles correspondent à des crues dont le temps de concentration des eaux est, par convention, inférieur à 12 heures. Elles se forment dans une ou plusieurs des conditions suivantes : averse intense à caractère orageux et localisé ou pluie intense faisant suite à une longue période pluvieuse, pentes fortes, vallée étroite et sans effet d'amortissement ou de laminage.

La brièveté du délai entre la pluie génératrice de la crue et le débordement rend très difficile voire impossible l'alerte et l'évacuation des populations. Par ailleurs la hauteur de submersion, la vitesse des écoulements et leur forte charge en matériaux, rendent leurs effets destructeurs.

Les crues torrentielles :

Elles correspondent à des temps de concentration encore plus rapides (quelques heures) et se caractérisent par un très fort transport solide pouvant faire varier le fond du lit de plusieurs mètres.

Les laves torrentielles :

Elles représentent une des manifestations torrentielles les plus dommageables. Ce sont des écoulements mêlant intimement l'eau et des matériaux de toutes tailles dans une proportion considérable (50 % et plus du volume total). Elles se produisent soudainement et pendant une courte durée, de l'ordre de l'heure, généralement à la suite d'un orage ou de pluies prolongées.

Elles déplacent des quantités de matériaux considérables de l'ordre de la dizaine de milliers de mètres cubes, qui sont arrachés au bassin de réception et au lit du torrent et qui peuvent être déposés assez brutalement dès que la pente devient plus faible. Ce dépôt provoque souvent un changement de lit et finalement, de crue en crue, le balayage du cône de déjection. Les laves torrentielles ne s'étalent pas dans un champ d'inondation comme les écoulements liquides. Leur soudaineté, leur charge solide considérable, le balayage de leur zone de dépôt sont des facteurs de risque très importants auxquels s'ajoute parfois la rareté du phénomène qui confère au torrent un aspect faussement débonnaire.

Trois facteurs sont également à prendre en compte pour estimer le niveau atteint par les eaux :

- * **L'évolution systématique du fond** : il s'agit du lit et du dépôt de matériaux sur le cône de déjection.
- * **La respiration du lit** durant la crue : l'apport en matériaux n'étant pas constant au cours d'une crue, les évolutions importantes mais temporaires du niveau du lit, surtout latérales sont à prendre en compte.
- * **La hauteur d'eau** : est difficile à calculer dans les zones de forts dépôts. De façon générale, l'écoulement se concentre sur quelques mètres, un ou plusieurs bras, et non pas sur une grande largeur. Il faut tenir compte de la géométrie du lit.

LA QUALIFICATION DE L'ALEA CRUE TORRENTIELLE

Les niveaux d'aléas sont déterminés en croisant la probabilité estimée et l'intensité caractérisée par les critères de hauteur, de vitesse et de composante solide.

Aléa	Indice	Exemples de critères
Fort	T3	- Lit mineur du torrent ou de la rivière torrentielle avec bande de sécurité de largeur variable - Zone où les écoulements ont une très forte probabilité d'occurrence (thalwegs, combes en forte pente...) - Zones affouillées et déstabilisées par le torrent - Zones soumises à des phénomènes de débâcles - Zones de divagation fréquentes entre lit majeur et lit mineur - Zones atteintes par des crues historiques (sans modification de la topographie depuis) - Zones de parcours de crues avec une vitesse > 0,5 m/s et une lame d'eau > 0,5 m - Parcours de laves torrentielles et de crues avec transport solide (matériaux et flottants)
Moyen	T2	- Zones situées à l'aval d'un point de débordement avec transport solide - Zones situées à l'aval d'un point de débordement avec écoulement d'eau boueuse (sans transport solide) de hauteur > 0,5 m
Faible	T1	- Zones situées à l'aval d'un point de débordement avec écoulement d'eau boueuse (éléments fins, sans transport solide) de vitesse < 0,5 m/s et de hauteur < 0,5 m - Zone destinée à attirer l'attention des habitants et des utilisateurs du sol, de la présence d'un cône de déjection et donc d'une historicité même lointaine liée au processus de formation de ce cône torrentiel.

LA QUALIFICATION DE L'ALEA INONDATION

En règle générale, l'aléa est considéré comme fort, lorsque, pour la crue de référence, la hauteur de submersion dépasse 1 mètre (soulèvement des véhicules, impossibilité d'accès des secours).

Toutefois, le critère de sécurité des personnes amène à introduire localement le paramètre « vitesse d'écoulement » : certaines zones où la hauteur d'eau est inférieure à 1 mètre doivent être considérées en zone d'aléa fort si elles comportent un chenal préférentiel d'écoulement où les vitesses, sans pouvoir être prévues avec précision, peuvent être fortes. Dans ce cas, on s'appuiera sur la grille à deux paramètres du guide méthodologique des PPR :

Grille de qualification de l'aléa d'inondation pour la crue de référence

		Vitesse d'écoulement		
		Faible (< 0,2 m/s) : Stockage	Moyenne : Ecoulement	Forte (> 0,5 m/s) : Grand écoulement
Hauteur de submersion	h < 0,5 m	Faible	Moyen	Fort
	0,5 m < h < 1 m	Moyen	Moyen (Déplacement debout difficile)	Fort
	h > 1 m	Fort (Déplacement debout impossible)	Fort	Fort

2. LES CRUES TORRENTIELLES SUR AIGUILLES

2.1/ TORRENT DU LOMBARD

Les évènements recensés

1408		Une habitation et des terres agricoles endommagées
1431	24 juin	Crues simultanées du Lombard et du Guil : l'église, le cimetière et la cure sont ruinés.
1704		Une chapelle emportée
1957	juin	Crue généralisée ("voir dans le chapitre crues du Guil") et divagation du Lombard sur la partie basse de son cône, en particulier en aval du pont supérieur du CD et en rive gauche

Description

Sans rentrer dans une description détaillée du torrent, 4 remarques sont à noter :

- En amont du hameau du Lombard, le bassin versant (13,5 km²) ne fournit que peu de matériaux. Ce sont principalement les avalanches qui parcourent les pentes.
- Au niveau du hameau du Lombard, le lit du torrent offre sur une longueur de 300 m environ des zones en pente faible permettant la rétention des matériaux lors des crues "normales". En revanche cette capacité de régulation du transport solide n'est pas suffisante pour les crues extrêmes.
- En rive gauche, un ancien glissement, encore actif localement, est affouillé à son pied.
- La partie inférieure du cours du torrent est entaillée dans une gorge dont la rive droite est rocheuse, et ce sur une longueur de 1 300 m.

L'aléa de référence

Le débit liquide de la crue centennale a été retenu à 40 m³/s selon l'étude ETRM de 2002.

Les aménagements remarquables réalisés après la crue de 1957 (lit entièrement maçonné et barré par une série de seuils), permettent de penser qu'une crue de type 1957 resterait limitée au chenal du torrent dans la traversée de son cône. En partie basse, en revanche les interactions avec les écoulements du Guil, engendreront probablement des submersions notamment en amont de leur confluence.

Les principes de travaux de protection

Les travaux réalisés après 1957 ont consisté en une artificialisation du lit par la création d'un chenal bien matérialisé (bétonnage du lit). Il ne s'agit pas d'ouvrages de protection assimilables à des digues dans le sens où des risques consécutifs à un phénomène de rupture brutale sont improbables. Par ailleurs, bien que des débuts d'affouillement s'observent sans être encore significatifs en terme d'endommagement, la tenue de l'ouvrage est correcte.

2.2/ TORRENT DU PEYNIN

Les évènements recensés

1408		Propriétés et maisons détruites
1957	13, 14 et 15 juin	Crues généralisées dans le Queyras (Guil, Peynin, Lombard...)
2000	15 octobre	Engrèvement du cône de déjection, attaques de berges.

A noter qu'avant 1957, une seule mention de crues du torrent de Peynin est mentionnée. Ceci est probablement dû à l'absence d'enjeux sur son cône.

Description

La dissymétrie des 15 km² de bassin versant est très marquée entre la rive gauche raide, rocheuse et en partie boisée, et la rive droite en pente plus faible, couverte de prairies et affectée de vastes mouvements de versants lents dont certains, en particulier vers les pentes plus fortes des berges, sont encore actifs. De plus ce versant présente de nombreuses sources et zones d'infiltration.

Le volume de matériaux mobilisables est estimé à environ 100 000 m³. Ils sont régulés en partie lors des crues "normales" mais cette régulation est inopérante au cours des crues exceptionnelles.

Au cours des crues de 1957 et de 2000, des phénomènes similaires ont été observés :

- divagation du torrent sur tout son cône et débordements généralisé, le torrent quittant son lit. En particulier, en 1957, la totalité du cône a été balayé par les écoulements,
- engrèvement important dans la partie basse du chenal

L'aléa de référence

Le débit liquide centennal est estimé à 45 m³/s selon l'étude ETRM de 2000. Le phénomène de laves torrentielles ne peut être exclu, mais il a une occurrence supérieure à 1 siècle. Les débits solides sont donc transités par charriage. La crue de référence est identique à celle de 1957 en terme d'intensité. Les aménagements réalisés (en particulier le curage et l'élargissement du chenal) permettent cependant de penser que les écoulements principaux s'effectueront en rive droite. C'est à dire que l'hypothèse d'apparition d'un nouveau chenal créé par une crue est exclue. Si des écoulements se produisent en rive gauche, ils seront le fait de débordements ponctuels et les dispositions constructives préconisées dans la zone B 10 (rive gauche du cône) permettront d'en minimiser fortement les effets.

Les principes de travaux de protection

Ils sont énoncés dans l'étude ETRM d'avril 2000 "*étude hydraulique du torrent de Peynin sur son cône de déjection*" et celle de 2002 : "*étude hydraulique de la dérivation du torrent de Peynin sur son cône de déjection*". Trois solutions avaient été proposées :

1. Abaissement de la rive gauche en partie basse, associé à la mise en place d'un système d'alerte pour protéger les bâtiments de la rive gauche.
2. Aménagement du chenal actuel en abaissant et modifiant fortement la rive droite pour supprimer tout débordement en rive droite.
3. Construction d'un nouveau chenal pour reporter le confluent avec le Guil plus en aval, et sécuriser le secteur contre les plus fortes crues.

3. LES INONDATIONS DU GUIL

Les événements connus :

Les événements suivants concernent uniquement le secteur de Aiguilles.

1408 ou 1409		Le Guil a envahi tout le plan d' Aiguilles et a touché des terres agricoles et une habitation
1412		Forte crue du Guil
1419		Forte crue du Guil
1431	24 juin	Crue du Lombard et du Guil. L'église, le cimetière et la cure sont ruinés.
1788	7 septembre	Crue du Guil. Le pont du Rochas est emporté
1791	11 octobre	Le village de Aiguilles a été inondé. Des ponts et des digues sont emportés
1810	13 octobre	
1948	mai	Une maison emportée à Aiguilles. Le pont de Peynin est obstrué et contourné par la Guil.
1953	8 juin	Des eaux boueuses ont envahi la route de Aiguilles sur 1 200 m.
1957	juin	Crues généralisées dans le Queyras
2000	11 et 13 Juin	La crue a touché les hautes vallées du Guil, du Bouchet et de l'Aigue Agnelle. Elle a provoqué de graves dommages en particulier aux infrastructures et aux équipements touristiques (pistes de ski de fond..) Les débits ont été estimés par ETRM à 200 m ³ /s en amont de Aiguilles en 2000 avec un temps de retour estimé à plusieurs décennies.
2000	15 octobre	Affouillements, débordements et attaques de berges. Destruction des ouvrages de protection réalisés après juin 2000.
2002	15 juillet	Attaques de berges. Evacuation du camping du Gouret pour lequel le Guil était en limite de débordement.

Caractéristiques des écoulements :

Les débits estimés par l'étude SOGREAH de 1991 sont les suivants en aval de Aiguilles (sans les apports du torrent de Peynin) :

$$Q_{10} = 78 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 230 \text{ m}^3/\text{s}$$

Suite aux inondations de 1957 le lit du Guil a été artificialisé et ses protections de berges renforcées après les événements de 2000 et 2002. Ainsi, à partir du confluent avec le torrent du Lombard, le lit du Guil présente des protections en rive droite qui évitent tout débordement important , d'autant plus que la rive gauche est plus basse. La plaine des Ribes est ainsi à l'abri d'un écoulement du Guil, mais ses berges sont affouillables. A proximité du confluent avec le Peynin, le coude du Guil occasionné par l'influence du cône du Peynin, le renvoie sur sa rive droite qui est protégée par la digue occupée par la route. Le lit est large et offre une zone de divagation naturelle régulant le transport solide. La rive gauche en revanche est affouillable. A noter que le lit du Guil est actuellement anormalement bas suite aux curages réalisés après les crues de 2000, mais que les profils utilisés pour la modélisation des points de débordement ont été considérés avec un lit plus élevé qu'actuellement.

L'aléa de référence :

L'événement de référence correspond à une crue identique à celle de 1957 en termes de volume et d'intensité. Cependant la morphologie du lit a été modifiée par les aménagements réalisés suite aux différentes crues ultérieures. Le strict report des laissées de la crue de 1957 ne saurait rendre compte de manière objective des risques de débordement sur la commune d'Aiguilles. En 1957, la plaine des Ribes a été attaquée à son extrémité amont, et des écoulements se sont étalés en rive droite au niveau de l'actuel hopital et de la route. Les photographies prises à cette époque indiquent que les écoulements sur la plaine des Ribes ont été faibles en vitesse et en hauteur. Actuellement force est de constater que les protections de berges réalisées (amont et aval du pont) permettent au Guil de se déverser préférentiellement en rive gauche laquelle est plus basse que la rive droite. De plus, la rive droite a été modifiée morphologiquement (remblai de l'hôpital, murs de clotures...) empêchant ainsi tout écoulement important. Pour ces écoulements qui se produiraient néanmoins en rive droite, il apparaît possible et souhaitable de réaménager partiellement la morphologie de secteur « piscine / route départementale / hôpital ». Un réaménagement bien conçu y permettrait de capter les débordements empruntant la route ou ses abords, de les renvoyer vers des zones peu vulnérables (le Guil et la zone rouge R4) et de diminuer sensiblement les aléas sur la zone bleue B6. Un réaménagement de ce type n'apparaît réaliste et souhaitable que dans le cadre d'un projet conduit par (ou en étroite concertation avec) la commune, hors maisons d'habitation individuelles.

Les ouvrages de protection :

- En rive gauche et d'amont en aval :
 - Protection de berge en amont du pont et à proximité des culées.
- En rive droite d'amont en aval :
 - Protections de berges par enrochements en continuité depuis l'entrée dans la plaine d'Aiguilles et jusqu'à 200 m après la piscine située en rive droite.

Un examen visuel des ces protections montre qu'elles sont actuellement en bon état (pas d'indices de déstabilisation, pas de basculement, pas d'affouillement...).

VULNÉRABILITÉ

DEFINITION

La vulnérabilité représente les enjeux menacés par un ou plusieurs aléas. Elle s'évalue en fonction d'une population exposée, et des intérêts publics et socio-économiques présents :

- * **La vulnérabilité humaine** traduit les risques de pertes de vie humaine, de blessés.
- * **La vulnérabilité socio-économique** traduit les suppressions d'activité, de production, les dysfonctionnements des équipements publics (coupures de routes, réseaux d'électricité...).

BÂTIMENTS ET SERVICES PUBLICS SITUÉS EN ZONE ROUGE

R 1 : aléa fort d'avalanche

3 bâtiments à usage d'habitation (occupation permanente) situés à la sortie amont d'Aiguilles. Une évacuation ou un confinement peuvent s'envisager. L'alerte se base sur l'appréciation des conditions nivo-météorologiques et s'insère dans un Plan de Sauvegarde.

R 4 : aléa fort de crue torrentielle par le Guil

4 bâtiments (hangar et scierie, menuiserie) à usage artisanal. Une évacuation est possible, le temps de montée du Guil permettant une mise en sécurité.

R 3 : aléa fort de crue torrentielle du Guil

Une partie du camping GCU. Une évacuation est possible, le temps de montée du Guil permettant une mise en sécurité.

SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Archives et rapports internes du service RTM.
- Debelmas : *Alpes, Savoie et Dauphiné – Guides géologiques régionaux*, 1979.
- *Etude du Guil* – 1957.
- C.E.T.E. Méditerranée, L.R.P.C. Aix-en-Provence, C.E.M.A.G.R.E.F. : *Vallée du Queyras, carte des risques naturels* – 1993.
- E.T.R.M. : *Crue du Guil de juin 2000* – 2000.
- E.T.R.M. : *étude des risques de débordement du Guil entre la microcentrale et le confluent avec le Lombard*. Juin 2002
- E.T.R.M. : *étude hydraulique du torrent de Peynin sur son cône de déjection avril* .Avril 2000
- E.T.R.M. : *étude hydraulique de la dérivation du torrent de Peynin sur son cône de déjection avril* .Avril 2002
- E.T.R.M. : *Contrat de rivière du Guil. Etude du fonctionnement physique et hydraulique de l'entretien et de la mise en valeur du Guil et de ses affluents*. Octobre 2002
- L. Panella : *Zonage des crues de 1957, Aiguilles* – 1997.
- A. Surell : *Etude sur les torrents des Hautes-Alpes*, 1870.
- S.O.G.R.E.A.H. : *Schéma d'aménagement du Guil* – 1992.
- S.O.G.R.E.A.H. : *Etude préliminaire de l'aménagement du Guil dans les Hautes Alpes* – 1984.
- S.O.G.R.E.A.H. : *Etude hydraulique préliminaire pour l'aménagement du Guil à AIGUILLESs* – 1986.
- J. Tricart : *Evolution du lit du Guil au cours de la crue de juin 1957 en aval de Aiguilles* – Bulletin de la Section de Géographie, Tome LXXII – année 1959.
- J. Tricart : *Etude de la crue de mi juin 1957 dans les vallées du Guil, de l'Ubaye et de la Cerveyrette et des aspects géomorphologiques de leur reconstruction* – imprimerie Allier – 1958.
- J. Tricart : *Les modalités de la morphogenèse dans le lit du Guil au cours de la crue de mi juin 1957*.
- J. Tricart et collaborateurs : *Mécanismes normaux et phénomènes catastrophiques dans l'évolution du bassin du Guil (Hautes-Alpes, France)*.
- P. Tricart : *Carte géologique minute de'AIGUILLESs-Col Saint-Martin* – 2001.
- M. Windmann : *La lutte contre les inondations et l'érosion du sol dans le bassin du Guil* – Décembre 1960.
- J. Tivollier et P. Isnel : *Le Queyras* 1938
- C.L.P.A. (Carte de Localisation Probable des Avalanches) révisée le 25 avril 2001

ANNEXES

ARRÊTÉ DE PRESCRIPTION DU PPR DE AIGUILLES

TEXTES DE LOIS :

📖 Code de l'Environnement

📖 Loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles

📖 Loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement

📖 Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages

📖 Loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile

📖 Décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005 modifiant le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 et relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles

📖 Décret n° 2005-134 du 15 février 2005 relatif à l'information des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs.