

PREFECTURE DES HAUTES-PYRENEES

1

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE
L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

SERVICE DE RESTAURATION
DES TERRAINS EN MONTAGNE

PLAN D'EXPOSITION AUX

RISQUES NATURELS PREVISIBLES

COMMUNE DE :

E S T A I N G

RAPPORT

- SOMMAIRE -

* PREAMBULE

1 - PRESENTATION DE LA COMMUNE

1.1 - CADRE GEOGRAPHIQUE

1.1.1 - Localisation 1

1.1.2 - Occupation du territoire 1

1.2 - CADRE GEOLOGIQUE

1.2.1 - Substratum 1

1.2.2 - Formations meubles superficielles 2

2 - HYDROGRAPHIE

3 - LES RISQUES NATURELS

3.1 - LES PHENOMENES NATURELS

3.2 - LES AVALANCHES

3.2.1 - Les sources de renseignement 4

3.2.2 - Les différents types d'avalanches 4

3.2.3 - Les mécanismes de déclenchement 6

3.2.4 - Analyse des sites avalancheux 7

3.3 - LES CRUES TORRENTIELLES

3.3.1 - Les transports solides 14

3.3.2 - Les affouillements	14
3.3.3 - Les débordements torrentiels	15
3.4 - LES MOUVEMENTS DE TERRAIN	
3.4.1 - Les glissements de terrain	16
3.4.2 - Les chutes de pierres et/ou de blocs	17
3.4.3 - Les ravinements	17
3.5 - LES SEISMES	
3.5.1 - Remarques préliminaires	18
3.5.2 - Historicité	18
4 - <u>LA CARTE D'ALEAS</u>	
4.1 - DEFINITION	
4.2 - ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE RISQUE	
4.2.1 - L'aléa "avalanche"	21
4.2.2 - L'aléa "crue torrentielle"	22
4.2.3 - L'aléa "mouvement de terrain"	23
4.2.4 - L'aléa "séisme"	26
5 - <u>INVENTAIRE DES PHENOMENES NATURELS PAR ZONE</u>	
5.1 - <u>Secteur concerné</u> : Lac d'Estaing	27
5.2 - <u>Secteur concerné</u> : Las Carrères	29
5.3 - <u>Secteur concerné</u> : Boueyries	34
5.4 - <u>Secteur concerné</u> : Lanne	37
5.5 - <u>Secteur concerné</u> : Maliber	39

6 - LA VULNERABILITE

6.1 - DEFINITION

6.2 - NIVEAU DE VULNERABILITE PAR TYPE DE RISQUE

6.2.1 - Les avalanches	41
6.2.2 - Les crues torrentielles	42
6.2.3 - Les mouvements de terrain	42

7 - LES MESURES DE PREVENTION

7.1 - REMARQUES GENERALES

7.2 - RAPPEL DES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

7.2.1 - Concernant l'entretien des cours d'eau	46
7.2.2 - Concernant la protection des espaces boisés	47

- - - - -

- PREAMBULE -

La loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 (annexe n° 1), relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles, institue les Plans d'Exposition aux Risques dont le contenu et la procédure d'élaboration sont fixés par le décret n° 84-328 du 3 mai 1984 (annexe n° 2).

L'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles, prévue par la loi, repose sur un principe de solidarité nationale acquis en faisant obligation aux sociétés d'assurance d'inclure la garantie "catastrophe naturelle" dans tous les contrats d'assurance couvrant les dommages aux biens.

En contre partie et de façon à assurer la mise en oeuvre de cette garantie, les assurés exposés à un risque ont à respecter les règles de prévention fixées par les Plans d'Exposition aux Risques : leur non-respect donnant la possibilité aux compagnies d'assurance de se soustraire à leurs obligations.

Les Plans d'Exposition aux Risques sont établis par l'Etat et ont valeur de servitude d'utilité publique. Ils doivent être, en particulier, en application de l'article R 126-1 du Code de l'Urbanisme, annexés aux Plans d'Occupation des Sols (P.O.S.) lorsqu'ils sont établis.

L'arrêté préfectoral du 24 novembre 1986 prescrit l'établissement d'un Plan d'Exposition aux Risques (P.E.R.) sur la Commune d'ESTAING et délimite le périmètre mis à l'étude (annexe n° 3).

- - - - -

PRESENTATION DE LA COMMUNE

1 - PRESENTATION DE LA COMMUNE

1.1 - CADRE GEOGRAPHIQUE

1.1.1 - Localisation

Commune du département des Hautes-Pyrénées, ESTAING se situe dans la vallée du Gave de Labat de Bun ou d'Estaing.

Son territoire essentiellement montagneux confine avec l'Espagne, au Sud, et la vallée d'Arrens, à l'Ouest, par une ligne de crête jalonnée de sommets d'altitude presque partout supérieure à 2.000 m et culminant à 2.965 m au Pic de Cambales. Vers l'Est, par delà des arêtes rocheuses d'altitude aussi élevée, il déborde vers la vallée de Cauterets sur les hauts bassins des Gaves d'Ilhéou et de Marcadau. Il s'ouvre, au Nord-Est, sur le Val d'Azun auquel il est relié par le C.D. 103 et est accessible, également, par le col des Bordères.

1.1.2 - Occupation du territoire

ESTAING, qui compte 86 habitants au recensement de mars 1990, possède une zone d'occupation humaine restreinte en fond de vallée, située entre la limite de la commune de Sireix à l'aval et le lac d'Estaing à l'amont. L'habitat dispersé, constitué en îlots de quelques constructions, s'y échelonne de part et d'autre du Gave.

Faiblement boisé, seulement 6 % de surface forestière, et ne comportant que 2,5 % de surface agricole utilisée (S.A.U.) pour la production fourragère, le territoire d'Estaing, qui compte 71,53 km² de superficie, apparaît comme un vaste espace naturel. Ce dernier, dont 58 km² sont inclus dans les limites du Parc National des Pyrénées Occidentales (P.N.P.O.), se répartit entre estives et zones minérales.

1.2 - CADRE GEOLOGIQUE

1.2.1 - Substratum

Par son orientation Sud-Ouest - Nord-Est, la vallée d'Estaing, en recoupant les structures géologiques allongées Ouest-Est de la Haute-Chaîne Primaire, rend compte du compartimentage longitudinal de cette zone réalisé par des accidents cassants.

Ainsi, depuis les reliefs granitiques qui occupent la haute vallée d'Estaing et s'épanouissent du Grand Barbat à la crête frontière avec l'Espagne, sont recoupées successivement depuis l'aval du pont de Plasi et en direction du Nord des lanières de terrains sédimentaires paléozoïques à déversement Nord.

Ces terrains sont, d'amont vers l'aval,

- Des schistes, grès, pelites et calcschistes du Carbonifère, armés par des niveaux plus calcaires. La schistosité de la roche, résultat de phases de plissements successifs, y est développée et est à l'origine de niveaux ardoisiers connus et exploités en amont du Lac d'Estaing, dans le bois de Monasté.
- Des calcaires et schistes du Dévonien, très replissés, qui laissent apparaître les schistes noirs du Silurien à l'aval, en limite de commune.

1.2.2 - Formations meubles superficielles

La vallée d'Estaing a été façonnée pendant la période glaciaire par des appareils issus des cirques d'altitude de Liantran, de Bernat Barrau et d'Arrouy qui conservent aujourd'hui de petits lacs de surcreusement glaciaires.

Un déblayage énergique des roches tendres qui occupent une grande partie du bassin a été réalisé et les accumulations morainiques n'apparaissent qu'en partie aval, sur les pentes des versants, au niveau de Labat de Bun et du Col des Bordères.

Le fond de vallée montre un remplissage fluvio-glaciaire en amont de Labat de Bun, consécutif au barrage créé par la langue diffluente du glacier d'Arrens par le Col de Bordères, et un alluvionnement en arrière du cône d'éboulement du versant de Coudé formant barrage naturel pour les eaux du lac d'Estaing.

Les avalanches et coulées de neige ainsi que les torrents issus du flanc Est de la vallée d'Estaing ont édifiés des cônes de déjection, développés à l'exutoire d'anciens cirques glaciaires suspendus. Enfin les formations glissées ont un rôle non négligeable en rive droite du lac d'Estaing.

HYDROGRAPHIE

2 - HYDROGRAPHIE

Le Gave de Labat de Bun ou d'Estaing est un affluent de rive droite du Gave d'Azun, lui-même affluent de rive gauche du Gave de Pau à ARGELES-GAZOST.

Son bassin versant, d'une superficie de 61,4 km² au niveau de la mairie d'Estaing, se situe à 70 % au-dessus de l'altitude de 1.500 m. Il est constitué, pour l'essentiel, d'anciens cirques glaciaires suspendus au-dessus d'une vallée collectrice, d'orientation d'abord méridienne jusqu'au Pont de Plasi puis Nord-Est ensuite.

Son principal affluent est, en rive droite, le torrent de Saüt qui possède un bassin versant de 8,1 km² de superficie et dont les apports solides participent au comblement du lac d'Estaing et entretiennent une vaste zone marécageuse en tête du plan d'eau.

A l'aval du lac d'Estaing, des deux versants de sa vallée déprimés en combes et goulottes transformées l'hiver en couloir d'avalanche, le Gave d'Estaing reçoit des apports torrentiels de petits émissaires de surface comprise entre 1 et 4 km². Leur fonctionnement, par le passé, a permis l'édification de cônes de déjection de plus ou moins grande dimension.

- - - - -

LES RISQUES NATURELS

3 - LES RISQUES NATURELS

3.1 - LES PHENOMENES NATURELS

Les phénomènes naturels qui se manifestent sur le territoire de la commune d'ESTAING sont :

- les avalanches,
- les crues torrentielles,
- les mouvements de terrain,
- les séismes.

3.2 - LES AVALANCHES

3.2.1 - Les sources de renseignement

La commune d'ESTAING est l'objet de l'Enquête Permanente des Avalanches (E.P.A.), suivi par le Service de gestion de l'Office National des Forêts, et dispose d'un Plan des Zones Exposées aux Avalanches (P.Z.E.A.) établi en novembre 1982 avec l'appui du Service Nivologie du Centre d'Etude du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et des Forêts (C.E.M.A.G.R.E.F.).

3.2.2 - Les différents types d'avalanches

La classification la plus utilisée actuellement s'appuie sur le critère physique qu'est la qualité de la neige formant l'avalanche.

- Les avalanches de neige pulvérulente :

La neige est froide et sèche (température 0° C - densité voisine de 0,1). Ces avalanches se produisent pendant ou immédiatement après de fortes chutes de neige, par temps froid.

Selon la vitesse (fonction de la pente du terrain et de la distance parcourue), on distingue :

- . l'avalanche de neige pulvérulente à faible vitesse (appelée coulée de poudreuse).

Cette avalanche de petite dimension n'atteint pas la vitesse qui permet l'apparition d'un aérosol.

- . l'avalanche de neige pulvérulente à grande vitesse (appelée avalanche de poudreuse).

Sa vitesse dépasse 80 km/h et peut même atteindre 400 km/h.

L'aérosol de neige qui la constitue est précédé par un front de compression, lui-même suivi d'une dépression. Les effets mécaniques sur les obstacles peuvent être considérables, selon la vitesse du front, et concerner une zone d'impact de grande dimension. Dans la zone de ralentissement du front, l'avalanche n'est pas alimentée, la neige se déplace et crée une nappe superficielle fluide, animée d'une grande vitesse, aux effets également destructeurs.

Ces avalanches sont peu sensibles aux particularités topographiques locales et leur distance d'arrêt dans la zone de dépôt est importante.

- Les avalanches de neige humide, ou denses :

La neige, plus ou moins humide, se comporte comme un fluide plus visqueux (densité supérieure à 0,2 - température de la neige égale à 0° C). Ces avalanches se produisent lors d'un redoux en cours d'hiver ou pendant la période de la fonte des neiges.

Lorsque l'ensemble du manteau neigeux est concerné lors de l'avalanche, celle-ci est appelée avalanche de fond. Leur vitesse est plus lente (10 à 50 km/h) mais elles développent des poussées considérables.

Plus sensibles à la topographie du terrain que les avalanches de neige pulvérulente, elles suivent les talwegs et leur distance d'arrêt est moindre dans leur zone de dépôt.

- Les avalanches de plaque :

La neige de départ forme des masses compactes mais fragiles et cassantes (densité souvent supérieure à 0,2 - température inférieure à 0° C). Le vent est le principal responsable de l'élaboration des plaques, essentiellement dans les zones d'accumulation sous crêtes et sous le vent ou aux ruptures de pente.

La rigidité mécanique d'une plaque permet la propagation quasi-instantanée d'un choc provoquant une cassure linéaire et irrégulière pouvant s'étendre à l'ensemble du versant. Les ruptures spontanées d'accumulation sous crêtes sont à l'origine de la plupart des avalanches poudreuses, ou même de neige dense.

A partir de ces cas simples, tous les intermédiaires sont possibles, notamment entre avalanche poudreuse typique (relativement rare) et avalanche dense. De même, une avalanche de plaque au départ peut se transformer en avalanche poudreuse si la pente est suffisante.

3.2.3 - Les mécanismes de déclenchement des avalanches

- Les avalanches de neige pulvérulente :

L'adhérence d'une strate de neige pulvérulente aux parois ou aux sous-couches du manteau neigeux est due essentiellement aux dendrites des cristaux de neige. Celles-ci peuvent se détruire sous l'effet d'une surcharge (chute de neige très importante, passage d'animaux ou de skieurs). Lors d'une même période neigeuse, on peut donc assister à plusieurs avalanches de neige pulvérulente, dans un même couloir.

Ces dendrites peuvent également s'altérer par une métamorphose des cristaux de neige qui intervient immédiatement après la chute de neige. La durée de la phase de métamorphose varie en fonction de l'exposition du versant.

- Les avalanches de neige humide :

Lorsque le taux de saturation en eau de diverses strates du manteau neigeux devient trop important, celles-ci perdent toute cohésion interne et, avec les strates supports, s'écoulent telles une pâte.

Ces avalanches se produisent pendant des périodes de redoux ou de pluies.

- Les avalanches de plaque :

Formant une sorte de carapace sur le manteau neigeux en place, les plaques adhèrent à celui-ci par quelques ancrages uniquement.

Une surcharge naturelle (chute de neige) ou accidentelle (passage de skieurs ou d'animaux) peut provoquer la rupture de ces ancrages et entraîner le départ de la plaque.

Au contraire des autres types, les avalanches de plaque peuvent représenter une menace permanente pratiquement pendant tout l'hiver, jusqu'à une période de redoux ou de fonte permettant à cette carapace d'adhérer sur toute la surface du manteau neigeux.

3.2.4 - Analyse des sites avalancheux

Dans la zone humanisée de la commune d'ESTAING, qui s'étend de la limite aval de la commune jusqu'au site de l'Ardoisière en amont du lac d'Estaing, parviennent des avalanches issues des deux versants de la vallée.

La présentation de ces couloirs est donc faite par versant, de l'amont vers l'aval.

* Sites avalancheux de rive droite :

. Couloirs d'Arriousec :

Le site de la cabane d'Arriousec, à 1.400 m d'altitude, est encadré par deux couloirs avalancheux :

- un couloir Sud s'amorçant à 1.530 m d'altitude à l'aval d'un replat gazonné,
- un couloir Nord se formant à 1.800 m d'altitude au niveau d'éboulis de pied des escarpements rocheux de Saüt.

Les langues avalancheuses issues de ces couloirs s'étalent sur le replat d'Arriousec avec possibilité d'emprunt du tracé du G.R. 10, en direction de la piste forestière de la Sapinière de l'Escale.

. Avalanche de Coudé (site E.P.A.(*) n° 24) :

Son bassin d'alimentation comporte deux zones de départ

- L'une, d'altitude extrême 2.400 m, se compose de dalles rocheuses déversée de 60° vers le Nord-Ouest poursuivie vers l'aval par un éboulis s'étendant jusqu'aux escarpements rocheux de Coudé.
- La seconde, est constituée de pente d'éboulis plus ou moins gazonné prenant naissance à l'aval des escarpements rocheux de Coudé ; son altitude supérieure est de 1.800 m

(*) E.P.A. : enquête permanente avalanche.

Le ravin de Coudé canalise les écoulements avalancheux issus de ces deux zones jusqu'en tête (altitude 1.300 m) d'un cône de déjection constituant le barrage naturel du plan d'eau d'Estaing.

Ce cône de déjection reçoit, également, les avalanches issues d'un couloir traversant le Bois de Bayelle et déclenchées depuis des pentes gazonnées d'altitude supérieure à 1.800 m.

Les avalanches constatées sont le plus fréquemment des écoulements de neige dense déclenchés depuis la base des escarpements rocheux de Coudé. Ils forment, sur le cône de déjection, des digitations empruntant les génératrices Sud (la plus parcourue), médiane et Nord-Ouest.

Les avalanches de neige pulvérulente, avec alimentation à partir des dalles rocheuses de la zone de départ supérieure, sont possibles et s'accompagnent d'effets de souffle comme le 28 janvier 1972 où une extension jusqu'à la côte 1.180 m a été observée ; une grange et des murs de propriétés sont détruits.

. Ravin de Bayelle (Site E.P.A. n° 20) :

Il est l'exutoire, à Consés, d'un bassin avalancheux ramifié comportant plusieurs zones d'alimentation :

- Au Nord-Ouest du Clot déts Léas s'ouvrent, à 2.400 m d'altitude, des pentes rocheuses ou d'éboulis d'orientation Nord-Ouest à Ouest.
- De part et d'autre de l'exutoire des lacs du Clot déts Léas se redressent des pentes rocheuses d'exposition Sud-Ouest à Ouest, d'altitude supérieure s'étageant de 2.100 m à 2.300 m.
- En rive droite du ruisseau de Bayelle, les pentes Ouest à Sud-Ouest qui culminent, à Camdaute, à 2.100 m d'altitude.

Les couloirs qui leur font suite, fusionnés dès 1.650 m pour les premiers bassins d'alimentation, apparaissent communs uniquement lors d'un fonctionnement avec déclenchement d'avalanche de neige pulvérulente accompagnée d'effet de souffle. Le bec rocheux qui fait saillie en tête du cône de déjection, à 1.244 m d'altitude, est alors largement débordé.

Les avalanches de fréquence annuelle observées sur ce site atteignent régulièrement le C.D. 103 (hivers 71-72, 72-73 et 75-76) et jusqu'au Gave de Labat de Bun. Elles s'accompagnent d'un transport de matériaux solides élevés.

Le 13 mars 1976, le C.D. 103 a été coupé sur 80 m par une langue d'avalanche haute de 8 m constituée de terre, de neige et de pierrailles.

Le 28 janvier 1971, la cheminée d'une habitation est détruite.

Le 16 janvier 1982, cette avalanche a atteint la côte 1.130 m.

• Couloirs du Bois de la Hountagnère (site E.P.A. n° 21) :

D'exposition Nord-Ouest, ce pan de versant boisé est parcouru dans sa partie médiane par deux couloirs s'amorçant vers 1.600 m d'altitude. Fusionnés à la côte 1.200 m, ces couloirs, devenus couloir de "Chez Capou", ont un débouché sur le C.D. 103.

Le 9 avril 1971, la circulation est interrompue sur cette voie.

• Couloir d'Aumède (site E.P.A. n° 22) :

Le fonctionnement de ce couloir sur son cône de déjection, dans la vallée d'Estaing, est particulier. En effet, les avalanches qui se produisent dans son bassin d'alimentation, ouvert au flanc Nord-Ouest du Moun Né (altitude 2.724 m) et du Pic de Liou (altitude 2.565 m), amènent à la formation de culots de neige qui s'opposent à l'écoulement des eaux du ruisseau d'Aumède.

La rupture de ces barrages naturels induit une émulsion avec emport des matériaux morainiques encombrant le lit torrentiel qui, arrivés sur le cône de déjection, sont à l'origine d'épandages et de sa forme particulière, large et peu pentée.

Le 28 janvier 1972, une langue s'est approchée à 35 mètres du hameau de Viellette et a coupé le C.D. 103.

. Couloir du ruisseau de Laür (site E.P.A. n° 23) :

Le cône de déjection, jumeau de celui du ruisseau d'Aumède, annonce par ses caractéristiques similaires un fonctionnement proche de son voisin, mais avec une fréquence plus importante.

La purge des bassins d'alimentation, d'exposition Nord-Ouest du Soum d'Arraillerouy (altitude 2.361 m) et du ruisseau de Laür au pied du Soum de Picarré (altitude 2.301 m), induit à la formation de culots d'avalanche dans le lit du ruisseau de Laür, à la confluence des bassins d'alimentation (altitude 1.550 m). Leur rupture produit des embâcles dont les épandages sur le cône parviennent jusqu'au Gave d'Estaing à 1.050 m.

Le pont de Miaous a été détruit le 24 février 1976, ainsi que le 20 janvier 1978, et le C.D. 103 recouvert par des dépôts alors que la ligne téléphonique était détruite sur 150 m.

* Site avalancheux de rive gauche :

. Couloir de l'Ardoisière (site E.P.A. n° 10) :

Le bassin d'alimentation d'exposition Sud-Est se compose de pentes gazonnées, entrecoupées de ressauts rocheux s'étirant du Col de Savette (altitude 2.016 m) au Pic de Sarret (altitude 2.223 m).

Le chenal d'écoulement de direction Sud-Est, à son origine, s'infléchit au Nord-Est à hauteur des carrières, vers 1.350 m d'altitude, et présente alors un point de débordement latéral en rive droite. Une nouvelle orientation au Sud-Est du chenal, dès 1.302 m d'altitude, permet la reconcentration des écoulements de neige à l'arrivée en fond de vallée et l'étalement en amont de la piste de la cabane de l'Oelhestre.

. Couloir du Bois de Monasté (site E.P.A. n° 10) :

Ce couloir, qui traverse de part en part le Bois de Monasté, collecte les coulées de neige provenant de la purge de pentes gazonnées d'orientation Sud-Est, s'élevant jusqu'à 1.100 m d'altitude à la base d'un ressaut rocheux.

Le dépôt de neige se forme entre le chemin des carrières et la piste de la cabane de l'Oelhestre.

. Couloir de Castet Berd ou de Monasté (site E.P.A. n° 9):

D'exposition Sud-Est, son bassin d'alimentation, d'altitude extrême 2.291 m, présente des ressauts rocheux s'abaissant au Nord-Est. Ceux-ci assurent une concentration des écoulements au niveau d'un couloir débouchant sur la piste d'Oelhestre, au départ du chemin des carrières à 1.170 m d'altitude.

. Couloir d'Artigamia :

Il s'agit d'un tracé exceptionnel suivi par les avalanches débordant latéralement, à partir de la côte 1.400 m, la rive gauche d'un couloir possédant, au niveau de la vallée, un exutoire à la côte 1.168 m.

Le bassin d'alimentation, d'exposition Sud-Est, s'ouvre à flanc de versant dans des pentes gazonnées et rocheuses s'élevant jusqu'à 2.000 m d'altitude ; l'arrivée se situe en amont du Pont des Pescadou, sur la piste de la cabane d'Oelhestre.

. Couloir de Berdi (site E.P.A. n° 8) :

Ce couloir, dont l'exutoire se situe en rive gauche du plan d'eau d'Estaing, est le collecteur de deux bassins d'exposition Sud-Est ouverts au flanc du Pic de Ralhoun.

Le bassin Sud, dédoublé à la côte 1.613 m, s'élève sous la ligne de crête à 2.150 m d'altitude ; le bassin Nord présente, lui, une altitude extrême de 2.000 m.

Constitués de pentes gazonnées, ces bassins sont entrecoupés de ressauts rocheux que le passage répété de coulées de neige décape, arrachant pierres et blocs qui s'accumulent sur un cône de déjection prograde dans le plan d'eau d'Estaing.

. Couloir de l'Oule (site E.P.A. n° 7) :

Son bassin d'alimentation, d'exposition Sud-Est, se divise en deux sous-bassins :

- l'un, ouvert sous le Pic Ralhoun à 2.173 m d'altitude,
- l'autre, le plus vaste, en hémicycle, au flanc Sud du Pic de Mousquès à 2.222 m d'altitude.

Entièrement gazonné et entrecoupé de ressauts rocheux, ce bassin se prolonge par un chenal d'écoulement sinueux qui débouche sur un cône de déjection prograde dans le plan d'eau d'Estaing, à l'amont de son exutoire.

En 1971, le lac étant gelé, l'avalanche serait parvenue au C.D. 103.

. Couloir de Laguerre ou de Tournadette (site E.P.A. n° 6)

Le versant Sud-Est du Tuc de Laguerre (altitude 2.006 m) est parcouru par un couloir divisé en deux branches, à la cote 1.350 m, collectrices de coulées décrochant à partir de ressauts rocheux affleurant en versant à 1.750 m d'altitude.

La zone d'arrivée se situe dans le Gave d'Estaing lors d'écoulement de neige dense, au niveau du C.D. 103 lorsque la purge du versant intervient avec une épaisseur de neige fraîche suffisante. L'hôtel, à l'amont du C.D. 103, a ainsi subi un effet de souffle suffisamment puissant pour endommager une rambarde de balcon.

. Couloirs de la Parette (sites E.P.A. n° 4 et 5) :

Le versant Sud-Est, dominé par l'arête rocheuse de la Canque de Cantau d'Oscures qui s'abaisse du Sud vers le Nord, de 2.006 m au Tuc de Laguerre à 1.671 m d'altitude, est parcouru par quatre couloirs.

Ceux-ci sont empruntés par des coulées de neige résultant de surcharges ou accumulations de neige transportée par vent d'Ouest - Nords-Ouest, à l'abri de la crête de Canque de Cantau d'Oscures. Leur débouché se fait en fond de vallée, au niveau de prairies de fauche.

. Couloir de Maliber ou du ruisseau de Seubemale (site E.P.A. n° 3) :

Son bassin versant s'individualise, à 1.260 m d'altitude, en deux sous-bassins orientés à l'Est.

Il s'agit :

- du bassin de Cantau d'Oscures, d'altitude extrême 2.000 m,
- du bassin de Courbets, ouvert au flanc du Pic Arrouy (altitude 2.236 m).

Le fonctionnement de ce couloir amène à l'observation de coulées de neige dense qui peuvent atteindre le Gave (déjà constaté). Dans le cas le plus fréquent (1971 - 1978 - 1979 - 1981), l'avalanche se bloque au niveau du replat (altitude 1.150 m) dominant le secteur de Maliber.

. Ravin de Saou det Sarramia (site E.P.A. n° 2) :

Son bassin versant, d'exposition Est, culmine à 2.000 m d'altitude, sous le Pic de Habouret.

Le tracé de ce ravin est rectiligne jusqu'à son débouché sur un cône commun avec le ravin de Boussus où il prend une orientation Sud-Est.

En janvier 1981, en neige lourde, une avalanche a atteint le Gave brisant un poteau de la ligne électrique implanté sur sa bordure.

. Ravin de Boussus (site E.P.A. n° 1° :

D'exposition Est, son bassin versant est constitué des pentes gazonnées sous l'arête joignant le Pic de l'OMI AGUT. Le couloir courbe qui lui fait suite débouche au niveau de prairies bordant la rive gauche du Gave.

Le 20 janvier 1978, le Gave est franchi par une avalanche qui atteint le C.D. 103.

Au début du siècle, la grange des Sarrats, proche du Gave, a été détruite et des dégâts sur la grange jouxtant l'habitation implantée sur le replat des Gradeys (altitude 1.095 m) ont été constatés à plusieurs reprises.

La zone d'arrêt habituelle de cette avalanche se situe à l'amont de ce replat, à 1.100 m d'altitude.

. Couloirs de Peyrelade :

Le versant rocheux de Peyrelade, dominant les secteurs de Soulup et Gassie, est parcouru de petits couloirs prenant naissance sous la cote 1.500 m. Leur purge donne des coulées de neige qui atteignent le pied de versant modestement boisé.

3.3 - LES CRUES TORRENTIELLES

Elles sont génératrices de transports solides, d'affouillements et de débordements.

3.3.1 - Les transports solides

Ils résultent, soit d'apports directs dans le lit du cours d'eau par d'autres phénomènes tels qu'avalanche, glissement de terrain, chute de blocs ou ravinement, soit d'une mobilisation par le cours d'eau des matériaux de berges ou du lit lui-même.

Tous les cours d'eau issus du versant rive droite de la Vallée d'Estaing connaissent une activité torrentielle s'accompagnant d'une mobilisation de sédiments.

Ainsi, le ruisseau d'Arriousec ou de Saüt reçoit, en limite du replat d'Arrigou, des apports d'avalanches ainsi que des matériaux morainiques glissés depuis sa rive gauche, côte 1.444 m.

Le ruisseau de Coudé connaît des apports solides par les avalanches et chutes de blocs.

Le ruisseau de Bayelle est caractérisé par les apports d'avalanches.

Les ruisseaux d'Aumède et de Laür disposent d'apports solides importants par les avalanches puissantes issues des versants de leur bassin et de ravinements développés dans les moraines qui occupent les rives de leur chenal d'écoulement.

3.3.2 - Les affouillements

Ils accompagnent les crues d'eau claire et sont particulièrement efficaces au niveau des ruptures de pente et sur les berges non consolidées ou non protégées.

L'affouillement le plus spectaculaire observé est celui du Gave d'Estaing, au niveau du barrage naturel retenant le plan d'eau, lors des précipitations des 7 et 8 novembre 1982 et qui a nécessité, pour enrayer l'érosion régressive apparue, la réalisation d'un seuil.

3.3.3 - Les débordements torrentiels

Ils sont à redouter sur les cônes de déjection où le balayage des diverses génératrices peut être constaté à la suite de l'exhaussement du lit, lors d'apports solides.

Les ruisseaux de Saüt, de Bayelle, d'Aumède et de Laür, sont exposés à une telle activité torrentielle.

3.4 - LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

Glissements de terrain, chutes de pierres et/ou de blocs, ravinements, sont la manifestation dynamique de l'instabilité de terrains rocheux ou de formations meubles.

3.4.1 - Les glissements de terrain

La vallée d'Estaing présente des phénomènes de diverses ampleurs.

- Ainsi, le versant rive droite groupe, au niveau du plan d'eau, des phénomènes anciens indices d'un réajustement de l'équilibre des pentes après la fusion du glacier quaternaire.

Il s'agit :

- Du glissement de la cabane d'Arriousec qui voit la mobilisation de la couverture morainique et du substrat altéré schisteux ; des émergences phréatiques ont lieu dans les pentes à l'aval du replat.
- Du glissement de la sapinière de l'Escale, souligné par un décrochement latéral recoupant, entre la côte 1.460 m et 1.250 m, les lacets Nord de la piste forestière ;
- Du glissement de Coudé qui a vu la désorganisation de strates calcschisteuses par glissement, banc sur banc, et la formation d'un éboulis rocheux à sa base, en rive gauche du ruisseau de Coudé.

Le versant rive gauche de la vallée d'Estaing n'est pas, non plus, indemne de déformation puisqu'il héberge, dans le bassin du ruisseau de Boussus, un glissement ancien qui se développe entre 1.350 m d'altitude et le Pont de Miaous, côte 1.030 m. Replat, rupture de pente, circulations d'eau diffuses, témoignent de déformations dans un site où des matériaux meubles argileux sont présents et peuvent être déstabilisés par des modifications dans les écoulements d'eau de surface.

Les rebords de terrasses fluvio-glaciaires, par leur raideur (pente $> 30^\circ$), sont exposés à des glissements en loupe ou en "coup de cuiller" mobilisant des terrains meubles de volume variable de 1 à 10 m³. Ce phénomène est développé le long de la terrasse dominant le C.D. 103, depuis Boueyries jusqu'en limite aval de commune.

3.4.2 - Les chutes de pierres et/ou de blocs

La présence de ressauts rocheux, en rive gauche du Gave, de nature variable est à l'origine de chutes de pierres et blocs constatées en différents secteurs : au pont de Counselhs, à la Tourette, à Soulup et Gassie.

Des volumes de 1dm^3 à 1m^3 peuvent se détacher de niveaux calcschisteux fracturés et souvent soumis aux effets du glissement du manteau neigeux.

L'escarpement rocheux de Coudé, au flanc Est de la vallée du Gave, est le siège de départ de blocs qui parviennent au sommet du cône de déjection du ruisseau de Coudé.

3.4.3 - Les ravinements

Ils se développent au front d'accumulations morainiques mises en place au débouché des gorges de raccordements des anciens cirques glaciaires suspendus, drainées par les ruisseaux de Saüt, d'Aumède et de Laür.

Leur apparition entraîne une régression de l'entaille initiale jusqu'à l'établissement d'un profil d'équilibre du fond et des berges. Ce profil demeure précaire par la canalisation des eaux météoriques et la difficulté d'une révégétalisation naturelle spontanée.

3.5 - LES SEISMES

A différents niveaux de profondeur, la rupture des roches soumises à des contraintes tectoniques, est à l'origine des secousses sismiques ou telluriques dont les effets, en surface, concernent des régions étendues.

Les Pyrénées, qui ont connu au long de leur genèse plusieurs phases de plissements, recèlent des accidents de grande ampleur qui marquent le front de la Haute-Chaîne Primaire ; C'est notamment le cas dans le secteur d'ARRENS et d'ESTAING.

3.5.1 - Remarques préliminaires

Le canton d'Arrens, auquel est rattachée la commune d'Estaing, est classé en zone II à sismicité dite moyenne.

Le zonage sismique, établi en 1984 puis réactualisé par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) à la demande de la Délégation aux Risques Majeurs (D.R.M.), repose sur une étude de la sismicité historique affinée par des données sismotectoniques instrumentales, en particulier, et propose un classement ajusté aux limites cantonales.

3.5.2 - Historicité (d'après une compilation réalisée par J. DELAUNAY).

Les foyers sismiques recensés se situent, en général, sur le front Nord Pyrénéen, au voisinage de la zone de contact de la zone primaire axiale et des terrains secondaires plissés de la chaîne pyrénéenne.

Deux séismes, d'intensité IX le 21 juin 1660 et d'intensité VIII le 24 mai 1750, ont secoué les Pyrénées de Bigorre, provoquant de sérieux dégâts à ARGELES, SAINT-SAVIN et BAREGES.

Dans la vallée du Gave d'Azun, des secousses sismiques sont ressenties :

- le 24 juillet 1911, déclenchant "effroi et épouvante" à Arrens (intensité V à VI) ;
- le 22 février 1924, provoquant des dégâts à Aucun, Bun, Marsous et Cauterets.

- - - - -

LA CARTE D'ALEAS

4 - LA CARTE D'ALEAS

4.1 - DEFINITION

En matière de risques naturels, il paraît nécessaire de faire intervenir dans l'analyse du risque objectif en un lieu donné, à la fois :

- la notion d'intensité du risque qui aura, la plupart du temps, une relation directe avec l'importance du dommage subi ou redouté ;
- la notion de fréquence de manifestation du risque, qui s'exprimera par sa période de retour ou récurrence, et qui aura, la plupart du temps, une incidence directe sur la "supportabilité" ou "l'admissibilité" du risque. En effet, un risque d'intensité modérée, mais qui s'exprimera fréquemment, voire même de façon permanente (ex : instabilité de terrain), deviendra rapidement incompatible avec toute implantation humaine.

L'aléa du risque naturel en un lieu donné pourra se définir comme la probabilité de manifestation d'un événement d'intensité donnée. Dans une approche qui ne pourra que rester qualitative, la notion d'aléa résultera de la conjugaison de deux valeurs :

- l'intensité du phénomène : elle sera 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 ...) ;
- la récurrence du phénomène, exprimée en période de retour probable (probabilité d'observer tel événement d'intensité donnée au moins une fois au cours de la période de 1 an, 10 ans, 50 ans, 100 ans ... à venir) : 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 (évoquer le retour décennal d'une avalanche, ne signifie pas qu'on l'observera à chaque anniversaire décennal, mais simplement que, sur une période de 100 ans, on aura toute chance de l'observer dix fois).

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 neige cumulée tombée dans les 10, puis les 3 derniers jours, régime des vents pendant les dernières chutes, évolution des températures, pour les avalanches ;
- . hauteur de précipitations cumulées dans le bassin versant au cours des 10 derniers jours, puis des dernières 24 heures, neige rémanente ..., pour les crues torrentielles ;
- . hauteur des précipitations pluvieuses au cours des derniers mois, neige rémanente, pour les instabilités de terrain ...

L'aléa- du risque naturel est ainsi, la plupart du temps, étroitement couplé à l'aléa météorologique et ceci peut, dans une certaine mesure, permettre une analyse prévisionnelle utilisée actuellement, surtout en matière d'avalanches, mais également valable pour le risque "instabilité de terrains".

En relation avec ces notions d'intensité et de fréquence, il convient d'évoquer également la notion d'extension marginale d'un phénomène : un phénomène bien localisé territorialement, c'est le cas de la plupart de ceux qui nous intéressent, s'exprimera le plus fréquemment à l'intérieur d'une "zone enveloppe" avec une intensité pouvant varier dans de grandes limites : cette zone sera celle de l'aléa maximum. Au-delà de cette zone, et par zones marginales concentriques à la première, le risque s'exprimera de moins en moins fréquemment et avec des intensités également décroissantes. Il pourra se faire, cependant, que dans une zone immédiatement marginale de la zone de fréquence maximale, le risque s'exprime exceptionnellement avec une forte intensité : c'est, en général, ce type d'événement qui sera le plus dommageable car la mémoire humaine n'aura pas enregistré, en ce lieu, d'événements dommageables antérieurs et des implantations seront presque toujours atteintes.

Le problème posé est celui de la gradation de l'aléa concernant les événements exceptionnels observés dans les zones à risques marginales : un phénomène exceptionnel mais intense, en un site donné, peut-il être défini comme aléa modéré, voire faible ?

- dans la stricte logique probabiliste qui est manifestement celle qui s'applique à l'assurance des biens, la réponse est à coup sûr positive,
- en matière de protection des personnes, les choses vont sans doute différemment car la recherche de responsabilité pour les juridictions contentieuses s'intéresse plus à l'événement lui-même qu'à sa probabilité (la faible probabilité supposée d'un risque, ne dispense pas l'autorité compétente, ou la personne concernée, des mesures de protection appropriées).

4.2 - ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE RISQUE

En fonction de ce qui a été dit précédemment, nous nous efforcerons de définir quatre niveaux d'aléas pour chacun des risques envisagés : aléa fort - aléa moyen - aléa faible - aléa très faible (ou négligeable).

Cette définition des niveaux d'aléa est bien évidemment entachée d'un certain arbitraire. Elle n'a pour but que de clarifier, autant que faire se peut, une réalité complexe en fixant, entre autres, certaines valeurs seuils.

N.B. : Par définition, dès lors que l'on se place dans une zone réputée "à risques", l'aléa ne peut, en aucun cas, être considéré comme totalement négligeable. L'aléa négligeable ou inappréciable caractérise, en fait, les zones "hors risques" (ou zones blanches du P.E.R.).

4.2.1 - L'aléa "avalanche"

- * Aléa fort : événement constaté au moins une fois par siècle avec une surpression dynamique au moins égale à 3 T/m^2 (3.000 da N/m^2).
- * Aléa faible : événement ayant une récurrence au plus décennale et créant une surpression dynamique toujours inférieure à 1 T/m^2 (1.000 da N/m^2).
- * Aléa moyen : tout événement ayant des caractéristiques intermédiaires.

Tableau récapitulatif : Aléa "avalanche"

Valeur de la surpression	Récurrence		
	Annuelle	Décennale	Centennale
$\geq 3 \text{ T/m}^2$	Fort	Fort	Fort
$< 3 \text{ T/m}^2$ $> 1 \text{ T/m}^2$	Fort	moyen	moyen à faible
$\leq 1 \text{ T/m}^2$	moyen	faible	faible

4.2.2 - L'aléa "crue torrentielle"

L'intensité de l'événement peut être caractérisé comme suit :

- Intensité faible : débordement limité avec lame d'eau ne dépassant pas 50 cm - peu ou pas d'arrachements de berges avec transports solides - peu ou pas de dépôts d'alluvions - pas de déplacements de véhicules exposés.
- Intensité moyenne : débordement avec lame d'eau pouvant atteindre 1 m. et fort courant - pas d'arrachement et ravinement de berges excessifs - assez fort transport solide emprunté surtout au lit du cours d'eau, avec dépôt d'alluvions (limon, sable, graviers) sur une épaisseur pouvant atteindre 1 m - emport des véhicules exposés - légers dommages aux habitations (inondation des niveaux inférieurs).
- Intensité forte : débordement important avec lame d'eau supérieure au mètre et très fort courant - arrachements et ravinements de berges importants - fort transport solide et dépôts d'alluvions de tous calibres sur une épaisseur pouvant dépasser le mètre - affouillement prononcé de fondations d'ouvrages d'art (piles, culées de ponts-digues) ou de bâtiments riverains - emport de véhicules.

Tableau récapitulatif : Aléa "crue torrentielle"

Récurrence Intensité	Annuelle	Décennale	Centennale
Forte	Aléa Fort	Aléa Fort	Aléa moyen
Moyenne	Aléa Fort	Aléa moyen	Aléa faible
Faible	Aléa moyen	Aléa faible	Aléa négligeable

4.2.3 - L'aléa "mouvement de terrain"

* Aléa "glissement de terrain"

Le phénomène "glissement de terrain" ne se laisse pas analyser à l'instar des risques "avalanche" ou "crue torrentielle". En effet :

. Les phénomènes de glissement de terrain :

- sont actifs (révélés) ou potentiels : on parlera dans ce dernier cas d'une sensibilité des terrains, non du phénomène lui-même ;
- les phénomènes révélés ont des dynamiques variables ; ils peuvent être d'évolution très rapide, voire brutale (type décrochement en "coup de cuiller", coulées boueuses ...) ou très lente (type fluage de versant).

. Bien que certains grands glissements de terrain semblent obéir à des phénomènes périodiques de réactivation et d'accalmie, d'une façon générale, les instabilités de terrain ne présentent aucune récurrence.

. En revanche, ils sont tous évolutifs et de façon régressive.

Le risque dû au glissement de terrain se manifeste donc aussi bien à l'amont qu'à l'aval du phénomène lui-même, de façon active ou potentielle.

Intensité du risque "glissement de terrain" :

On peut définir, comme suit, trois degrés d'intensité des risques :

. Intensité faible :

Déformation lente du terrain (fluage) avec apparition de signes morphologiques de surface (boursouflures) ne concernant que la couche superficielle (profondeur de l'ordre de 1 m). En principe, situation non incompatible avec une implantation immobilière, sous réserve d'examen approfondi et d'une adaptation architecturale.

. Intensité moyenne :

Déformation lente du terrain (fluage) sur une plus grande profondeur (de l'ordre de 1 à 5 m) avec apparition de signes morphologiques de désordres plus accusés : fortes boursouflures - amorces de gradins, parfois crevasses, arrachements de surface ... etc - possibilité de rupture d'équipements souterrains (drains, canalisations, etc ...) - début de désordres au niveau des structures construites (fissurations ...).

Cette situation peut apparaître **progressivement** dans une zone située à l'amont d'un glissement actif.

. Intensité forte :

Déformation plus active du terrain sur une profondeur généralement supérieure à 3 m (5 à 10 m) - signes morphologiques de surface très accusés : fortes boursouflures, gradins, crevasses, décrochements de plusieurs mètres.

Ces glissements peuvent évoluer, parfois brutalement, en coulées boueuses, laissant apparaître une "niche de décrochement" coupée à vif dans le terrain, avec fortes émergences phréatiques.

En matière de glissement de terrain, la notion de récurrence doit être remplacée par celle "d'évolution probable à terme" (dynamique lente ou dynamique rapide).

Tableau récapitulatif : Aléa "glissement de terrain"

Potentialité d'évolution active probable dans Intensité du phénomène instabilité	l'année	la décennie	le siècle
- intensité forte	Fort	Fort	Fort
- intensité moyenne	Fort	moyen	moyen
- intensité faible	moyen	faible	faible à négligeable

* Aléa "chute de pierres et/ou de blocs" :

Ce risque est très important à l'aplomb de toute falaise rocheuse ou escarpement.

On peut avoir une idée de l'intensité du risque en analysant la répartition des blocs (fréquence - dimension) sur un versant exposé. On n'a malheureusement que peu d'éléments d'appréciation de la fréquence (temporelle) de ce risque, hormis quelques chroniques locales et de mémoire récente.

Il est toutefois possible de dresser une carte de l'aléa par zones d'aléa décroissant, à partir de la source des dérochements. A noter que les blocs les plus volumineux ont une portée plus longue, une fréquence plus faible, mais un impact plus dommageable : il existe donc une zone marginale où les impacts très dommageables dus aux gros blocs sont peu fréquents ; l'aléa reste cependant non négligeable.

Ceci étant dit, on peut tenter de hiérarchiser les aléas en fonction, d'une part, de la masse des blocs dans la zone d'arrêt et, d'autre part, de la probabilité de voir arriver ces blocs sur une surface de 1 ha (100 m x 100 m) à l'échelle de l'année, de la décennie ou du siècle.

Tableau récapitulatif : Aléa "chute de pierres et/ou de blocs"

Masse \ Réurrence	Annuelle	Décennale	Centennale
$m > 1.000 \text{ kg}$	Fort	Fort	Fort
$1.000 \text{ kg} > m > 100 \text{ kg}$	Fort	Fort	moyen
$100 \text{ kg} > m > 1 \text{ kg}$	moyen	moyen	faible
$m < 1 \text{ kg}$	faible	négligeable	négligeable

* Aléa "ravinement" :

La classification de l'aléa ravinement est plus simple ; deux cas seulement peuvent se présenter :

- * Lorsque le ravinement est actif ou lorsque la zone concernée est proche d'un ravinement actif, l'aléa est fort.
- . Lorsque le ravinement est potentiel, l'aléa est modéré.

4.2.4 - L'aléa "séisme"

Le classement de la commune d'ESTAING en zone sismique II signifie en terme d'aléa :

- * qu'une secousse sismique d'une intensité supérieure ou égale à IX est probable, quelque soit la fréquence ;
- * qu'une secousse sismique, supérieure ou égale à l'intensité VIII, présente une fréquence inférieure ou égale à 2 siècles ;
- * qu'une secousse sismique, inférieure ou égale à l'intensité VII, présente une fréquence inférieure ou égale à 3/4 de siècle.

- - - - -

INVENTAIRE DES PHENOMENES NATURELS
PAR ZONE

5 - - INVENTAIRE DES PHENOMENES NATURELS PAR ZONE

5.1 - SECTEUR CONCERNE : LAC D'ESTAING

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Crue torrentielle	Le ruisseau de Saut a édifié, en amont du plan d'eau d'Estaing, un cône de déjection comportant, jusqu'à la côte 1.180 m, des dépôts torrentiels colonisés par des boisements. Son cours a été fixé, au printemps 1991, par une digue enrochée et un calibrage de son lit sur la génératrice Sud du cône.	Fort Lit aménagé du ruisseau de Saut soumis à transport solide	Boisement Piste forestière	1
		Moyen Cône de déjection	Camping Usine hydroélectrique - CD 103	2
Crue torrentielle	Le Gave de Labat de Bun ou d'Estaing traverse, en amont du plan d'eau, une zone marécageuse ayant un rôle régulateur des crues favorisant le dépôt de la charge solide du cours d'eau ainsi que celle du ruisseau de Saut rectifié. Cette zone comporte, de plus, des terrains compressibles.	Fort	Zone naturelle	3

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Avalanche	Trajectoire exceptionnelle suivie par les avalanches débordant la rive gauche d'un couloir dont l'exutoire est à la côte 168 m ; la zone de dépôt se situe à l'amont du Pont du Pescadou. Existence de chute de pierres à partir d'une série de ressauts rocheux affleurant au-dessus de la côte 1.250 m	Fort	Piste de la cabane d'Oelhestre	4
Chute de pierres				
Crue torrentielle				

5.2 - SECTEUR CONCERNE : LAS CARRERES

Lieux dits :

- Las Carrères
- La Tourrete
- La Contraire

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Crue torrentielle	Le Gave de Labat de Bun possède, à l'aval du seuil artificiel créé pour limiter l'érosion du barrage naturel du plan d'eau d'Estaing, un lit retréci par le cône de déjection du ruisseau de Coudé. Les affouillements de berge s'y manifestent. A l'aval, son cours possède d'anciennes zones d'épandage avec îlots d'alluvions et bras de divagation	Fort Moyen Zone submersible	Seuil artificiel Passerelles Prairie	3 5
Avalanche Crue torrentielle	Le couloir de Laguerre est habituellement parcouru par des coulées de neige dense décrochant, du flanc Sud-Est du Tuc de Laguerre, vers 1.750 m d'altitude. Leur arrêt se situe en pied de versant.	Fort Zone de dépôt d'avalanche	C.D. 102	6
Chute de pierres et/ou de blocs	Lors d'un déclenchement naturel au cours d'une chute de neige fraîche, l'avalanche a franchi le Gave et atteint l'hôtellerie située en amont du C.D. 103.	Moyen Zone soumise à effet de souffle	C.D. 103 Hôtellerie Constructions	7

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Chute de pierres et/ou de blocs	Le versant dominé par les escarpements de Ganque de Cantau d'Oscures , comporte une série de ressauts rocheux s'abaissant du Sud-Ouest au Nord-Est. Ils constituent des zones émettrices d'éléments, pierres ou blocs, qui alimentent des éboulis de pente à Las Carrères et parviennent, pour les éléments ayant la plus forte énergie, au niveau de prairies de fauche. Un bloc a même endommagé une grange.	Fort Zone d'arrivée	Constructions dont granges	8
		Moyen Zone en limite de propagation	Constructions dont granges	9
Avalanche	Le versant d'orientation Est, dominé par l'escarpement rocheux de Cantau d'Oscures , est parcouru par quatre couloirs ayant leur zone d'arrivée à l'Ouest de Las Carrères .	Fort Zone de dépôt	Boisement de pied de versant	10
Chute de pierres		Moyen Zone d'extension exceptionnelle avec effet de souffle	Prairie	11
Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Le Bois de l'Escale colonise des pentes présentant un tassement ancien à l'origine de la désorganisation d'un éperon rocheux et souligné par des décrochements recoupés par la piste forestière.	Moyen	Boisement	12

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Avalanche	Le ravin de Coudé (site E.P.A. n° 24) possède à son débouché un glacier boisé colonisant un cône de déjection torrentiel ancien constituant le barrage naturel du plan d'eau d'Estaing. En neige dense, les avalanches de ce couloir émettent des digitations utilisant les génératrices du cône. En neige pulvérulente, les effets de souffle ont été perçus jusqu'à la cote 1.180 m le 28.01.1972. Sur ce cône de déjection parviennent, également, des avalanches décrochant de pentes gazonnées situées en amont du Bois de Bayelle.	Fort Zone de dépôts et/ou soumise à effet de souffle	Boisement	13
Crue torrentielle	Le ravin de Bayelle est l'exutoire d'un bassin torrentiel, d'une superficie de 16 km², susceptible de connaître des transports solides avec épandages des matériaux et divagation des eaux sur son cône.	Moyen Zone soumise à effet de souffle	Construction	14
		Fort	C.D. 103 Ligne téléphonique	15

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Avalanche	Le ravin de Bayelle (site E.P.A. n° 20) est l'exutoire d'un vaste bassin avalancheux au fonctionnement annuel. Des avalanches puissantes s'y déclenchent et peuvent atteindre le Gave. Le C.D. 103 est régulièrement interrompu par des coulées de neige. Le 13 mars 1976, le C.D. 103 a été coupé sur 80 ml.	Fort avec transport de matériaux solides Faible Zone soumise à effet de souffle	C.D. 103 Ligne téléphonique C.D. 103 Constructions Ligne téléphonique	15 16
Chute de pierres et/ou de blocs	A partir d'un ressaut rocheux, à la base du Bois de Bayelle.	Fort	Prairie	17
Chute de pierres	Les pentes raides entrecoupées de ressauts rocheux du Bois de la Moutagnère sont exposées à des arrivées de pierres et à l'apparition de petits glissements de terrain superficiel en loupe qui, canalisés, peuvent évoluer en coulée de boue.	Fort	C.D. 103	18
Glissement de terrain		Moyen	Boisement	
		Zone d'épandage	Construction	19

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Avalanche Chûte de pierres Glissement de terrain	Le Bois de Hountagnère est traversé par un couloir dit de Chez Capou (site E.P.A. N° 21) qui amène, sur le C.D. 103, des coulées de neige comme le 9 avril 1971.	Fort	C.D. 103	20
		Moyen	C.D. 103 Prairie	21
Avalanche	Le couloir d'Aumède (site E.P.A. n° 22) est parcouru par des avalanches de neige dense qui surviennent lors des phases de redoux. Arrivées sur le cône de déjection, ces avalanches produisent des digitations induites par des accidents topographiques ou des obstacles naturels. Le 28 janvier 1972, une langue s'est approchée du hameau de Viellète.	Fort	Prairie	22
		Moyen	C.D. 103	23 24
Crue torrentielle	Les ruisseaux de Tou et de la Viellète sont les émissaires du ravin d'Aumède, d'une superficie de 3,6 km². Ils connaissent des débâcles consécutives à l'occlusion du chenal d'écoulement de ce ravin par des culots de neige qui sont responsables d'épandages torrentiels sur son cône. Des ravinelements, en rive droite de son chenal d'écoulement, participent à des apports en matériaux solides.	Fort	Prairie C.D. 103	22
		Moyen	Prairie C.D. 103	24 25

5.3 - SECTEUR CONCERNE : BOUEYRIES

- Lieux-dits :
- Viellète
 - Boueyries
 - Ets Boueyries
 - Bègue

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Glissement de terrain	Les pentes à l'amont de Viellète sont constituées par des dépôts morainiques anciennement ravinés et aujourd'hui boisés. A l'amont de Boueyries, d'Ets Boueyries et Begué, les dépôts et placages morainiques, abondants en versant, ont été le siège de glissements de terrain et de ravinements. Des chenaux ont été ainsi créés mais ne possèdent pas d'exutoire au niveau de la terrasse de Bougeries.	Moyen	Prairies Granges	26
Crue torrentielle	Le ruisseau de Laür, qui possède un bassin versant de 1,9 km², connaît des épandages de matériaux solides sur son cône avec écoulement préférentiel suivant sa génératrice Nord. Son chenal d'écoulement présente des ravinements développés dans des dépôts morainiques occupant sa rive droite.	Fort	C.D. 103	27

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Avalanche	Comme son voisin le Ravin d'Aumède, le Couloir de Laür (site E.P.A. n° 23) est parcouru par des coulées de neige dense qui procèdent d'une mobilisation de culots d'avalanches accumulés dans le lit du cours d'eau. Les débacles produits par ce phénomène sont responsables d'arrivées d'écoulements jusqu'au Gave avec destruction, à plusieurs reprises, du Pont de Miaous. Des avalanches de neige fraîche avec effet de souffle sont possibles.	Fort Moyen Zone soumise à effet de souffle	C.D. 103 Pont de Miaous C.D. 103	27 28
Glissement de terrain	Le rebord de la terrasse de Boueyries et d'Ets Boueyries est affecté de glissements de terrain en "coup de cuiller". Les terrains en pied de talus sont menacés d'arrivée de coulées boueuses, ceux en amont peuvent être déstabilisés par recul régressif de la crête du talus.	Fort Talus de la terrasse et berges du ruisseau d'Habatjou Moyen Terrains amont et aval	Prairie Boisement C.D. 103 C.D. 103 Prairie	29 30

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Crue torrentielle	Les ruisseaux d'Habatjou et de Begue sont de petits appareils torrentiels drainant les pentes du Bois de Bergouey. En période de précipitations abondantes, ces cours d'eau, qui empruntent des ravines ouvertes dans des placages morainiques, sont capables de transports solides et d'exhaussement de leur lit dès la terrasse alluviale de Boucyries.	Fort	Prairie Boisement Chemin de desserte C.D. 103	31
Crue torrentielle	Le ruisseau d'Abadie ou de Bergouey possède un bassin versant, d'une superficie de 2,2 km², ouvert au flanc Nord-Ouest du Soum de Goury (altitude : 2.156 m). Entre 1.390 m et 1.089 m d'altitude, ce cours d'eau traverse des terrains érodables qui peuvent alimenter des transports solides et favoriser des épandages de matériaux à Begue et Abadie où le cours d'eau a édifié, anciennement, un cône de déjection comportant plusieurs cheneaux d'écoulement.	Moyen Lit du cours d'eau Faible	Prairie Boisement C.D. 103 Prairie Constructions dont granges	32 33

5.4 - SECTEUR CONCERNE : LANNE

Lieux-dits :

- Lanne
- Arientères
- Cazau

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Crue torrentielle	Le Gave de Labat de Bun s'engage, à l'aval de Cazau, dans une vallée rétrécie par la présence, sur ses deux rives, d'une terrasse alluviale, haute d'une trentaine de mètres, ne laissant place qu'à de rares élargissements ou méandres offensifs et zones d'épanchements latérales sont présentes.	Fort	C.D. 103 Passerelles	3
		Moyen	C.D. 103 Constructions	5
Glissement de terrain	Le secteur de Lanne connaît des circulations d'eau diffuses en provenance des pentes le dominant mais, également, à partir du ruisseau d'Abadie, au travers de son cône de déjection ; des instabilités de terrains localisées sont potentielles. Des loupes de glissement en "coup de cuiller" peuvent affecter le rebord de la terrasse, bien marquées à Arientères, puis récurrentes à l'aval de Cazau jusqu'en amont de Mauhurou, ainsi qu'en rive gauche du Gave d'Estaing.	Faible	C.D. 103 Voie communale de Cazau Construction	34
		Moyen		35

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Crue torrentielle	Le ruisseau de Larrode possède un bassin versant de quelque 1,4 km² de superficie.	Moyen Lit torrentiel	Lit torrentiel	36
	Son profil en long, raide dès 1.630 m d'altitude, lui donne une capacité affouillante non négligeable et explique la présence d'un cône de déjection dès son arrivée dans la vallée du Gave d'Estaing où des épanchements latéraux sont possibles en amont du C.D. 103.	Faible	Constructions C.D. 103 Voie communale	37
Chute de pierres	Le versant d'exposition Est du Pic Arrouy présente des pentes gazonnées, entrecoupées de ressauts rocheux hauts de quelques mètres, et parcourues de goulottes collectrices de pierres et coulées de neige parvenant à Sanlane et Baqué.	Moyen	Prairies Boisements	38
		Faible	Granges	39
Avalanche	Le versant gazonné, d'exposition Sud, d'Arreouret a été le siège d'une avalanche de neige poudreuse dont les effets de souffle ont atteint les granges de Place.	Fort	Prairie	40
		Moyen	Grange	41

5.5 - SECTEUR CONCERNE : MALIBER

Lieux-dits :

- Maliber
- Plan
- Cradey
- Sarrats
- Crampes
- Arrouys
- Miaous
- Soulup
- Gassie

Phénomène naturel	Description	Aléa	Occupation et utilisation du sol	N° de zone
Chute de pierres et/ou de blocs	Les pentes de Cantau d'Oscures, de Courbets et de Moundaberris, présentent des ressauts rocheux à l'origine de chute d'éléments rocheux.	Fort	Boisement	8
		Moyen	Prairie	9
Avalanche	Les couloirs de Peyrelade sont des collecteurs de coulées de neige issues de pentes où se produisent de nombreux départs d'éléments rocheux.	Moyen	Prairie	42
Chute de pierres		Faible Zone d'extension ou de dépôt exceptionnelle	Prairie	43

Avalanche	Avalanche de Boussus (site E.P.A. n° 1). Sa zone de départ se situe, en versant Est, dans des pentes à 2.000 m d'altitude. Le 20 janvier 1978, cette avalanche, franchissant le Gave, a atteint le C.D. 103 en rive opposée. Le site de Boussus présente des indices d'un glissement de terrain ancien.	Fort Zone d'écoulement ou de dépôt	Grange C.D. 103	44
		Moyen Zone de débordement d'avalanche	Grange	45
Avalanche	Avalanche de Saou det Sarramia (site E.P.A. n° 2) Elle possède une zone de départ, en versant Est, à 2.000 m d'altitude. Elle parvient, en neige lourde, au Gave.	Fort	Prairie	46
		Moyen Zone de débordement latéral	Prairie	47
Avalanche	Avalanche de Maliber ou du ruisseau de Seubémale (site E.P.A. n° 3). Il existe deux zones de départ, au flanc Est du Pic Arrouy, d'altitude respective 2.000 m et 2.175 m. La zone d'arrivée couramment observée se localise en amont de Maliber, à 1.150 m. Une extension jusqu'au Gave a été observée.	Fort à Moyen Zone d'extension et de débordement latéral	Prairie	48
		Faible Zone de débordement exceptionnel	Prairie	49

LA VULNERABILITE

6 - LA VULNERABILITE

6.1 - DEFINITION

Elle résulte, en un lieu donné, de la conjonction d'un niveau d'aléa, pour un phénomène donné, et de la population exposée, ainsi que de la qualité des intérêts socio-économiques et publics présents.

En reprenant le découpage par secteur, réalisé à l'occasion de l'inventaire des phénomènes naturels, sont étudiées :

- La vulnérabilité humaine qui traduit, principalement, les risques de morts, de blessés, de sans-abri ;
- La vulnérabilité socio-économique qui traduit, notamment, les coûts des dégâts et les perturbations sur l'activité économique ;
- La vulnérabilité d'intérêt public qui traduit les enjeux qui sont du ressort de la puissance publique, en particulier : la circulation, les principaux équipements à vocation de service public.

6.2 - NIVEAU DE VULNERABILITE PAR TYPE DE RISQUE

6.2.1 - Les avalanches

Secteur de Niveau de vulnérabilité	Lac d' Estaing	Las Carrères	Boueyries	Labat de Bun	Maliber
Humaine	faible	faible	faible	nul	faible
Socio-économique	nul	faible	faible	nul	faible
D'intérêt public	nul	moyen	moyen	nul	faible

Observations :

L'habitat, pour l'ensemble des secteurs exposés aux risques d'avalanches, présente une exposition faible ou nulle, en relation avec une implantation traditionnelle, en retrait ou à la marge des zones de dépôt.

Les implantations publiques, routes, lignes téléphoniques ou de transport d'énergie électrique, sont soumises à interruption temporaire ou à rupture lors de périodes avalancheuses.

6.2.2 - Les crues torrentielles

Secteur de Niveau de vulnérabilité	Lac d' Estaing	Las Carrères	Boueyries	Labat de Bun	Maliber
Humaine	moyen	faible	faible	faible	faible
Socio-économique	moyen	faible	faible	faible	faible
D'intérêt public	faible	moyen	moyen	faible	faible

Observations :

Le camping d'Estaing, implanté sur le cône du ruisseau de Saüt, a été l'objet de travaux de protection qui ont atténué le risque.

Dans les autres secteurs, les cônes de déjection torrentiels, qui constituent également les lieux d'arrivée pour les avalanches, sont colonisés marginalement par l'habitat mais recoupés par les réseaux (voirie, lignes téléphoniques et de transport d'énergie électrique).

6.2.3 - Les mouvements de terrain

* Glissement de terrain, coulée de boue

Secteur de Niveau de vulnérabilité	Lac d' Estaing	Las Carrères	Boueyries	Labat de Bun	Maliber
Humaine	faible	faible	faible	faible	faible
Socio-économique	faible	faible	faible	faible	faible
D'intérêt public	faible	faible	faible	faible	faible

Observations :

Leur localisation ou leur ampleur ne concerne que des zones non urbanisées ou distantes de toute infrastructure publique.

* Chutes de pierres et/ou de blocs

Secteur de Niveau de vulnérabilité	Lac d' Estaing	Las Carrères	Boueyries	Labat de Bun	Maliber
Humaine	faible	faible	faible	faible	faible
Socio-économique	faible	faible	faible	faible	faible
D'intérêt public	faible	faible	faible	faible	faible

Observations :

Ce phénomène, développé en pied du versant rive gauche du Gave du Labat de Bun ou d'Estaing, concerne essentiellement des granges.

* Ravinement

Secteur de Niveau de vulnérabilité	Lac d' Estaing	Las Carrères	Boueyries	Labat de Bun	Maliber
Humaine	faible	faible	faible	faible	faible
Socio-économique	faible	faible	faible	faible	faible
D'intérêt public	faible	faible	faible	faible	faible

Observations :

Ce phénomène accompagne l'activité torrentielle et n'a donc pas, par les sites où il se développe, une action directe sur les populations ou les biens présents.

LES MESURES DE PREVENTION

7 - LES MESURES DE PREVENTION

7.1 - REMARQUES GENERALES

Un des objectifs essentiels du Plan d'Exposition aux Risques est l'affichage du risque, c'est à dire le "porté à connaissance" des responsables communaux et du public de l'existence de risques naturels sur certaines parties du territoire communal.

Les mesures de préventions physiques, à l'égard d'un risque naturel, comportent trois niveaux d'interventions possibles :

- Des mesures générales ou d'ensemble qui visent à supprimer ou à atténuer les risques sur un secteur assez vaste, à l'échelle d'un groupe de maisons ou d'un équipement public, et relèvent de l'initiative et de la responsabilité d'une collectivité territoriale (commune ou département).
- Des mesures collectives qui visent à supprimer ou à atténuer les risques à l'échelle d'un groupe de maisons (lotissement, ZAC,) et qui relèvent de l'initiative et de la responsabilité d'un ensemble de propriétaires ou d'un promoteur. Dans la pratique, la communauté territoriale (commune ou département), est appelée à s'y substituer pour faire face aux travaux d'urgence.
- Des mesures individuelles qui peuvent être :
 - . Soit, mises en oeuvre spontanément à l'initiative du propriétaire du lieu ou d'un candidat constructeur, sur recommandation du maître d'oeuvre, de l'organisme contrôleur, ou de l'administration ;
 - . Soit, imposées et rendues obligatoires en tant que prescriptions administratives opposables et inscrites comme telles dans le Plan d'Exposition aux Risques.

L'ensemble des mesures de prévention individuelles opposables constitue le règlement du Plan d'Exposition aux Risques.

Les mesures de prévention générales (ou collectives) ont pour but de réduire le niveau d'aléa d'un phénomène dommageable. Il est exceptionnel que les mesures de prévention générales, qui sont en général des ouvrages actifs ou passifs, suppriment totalement un aléa.

Le zonage des aléas et du Plan d'Exposition aux Risques (zones rouges - zones bleues) tient compte de la situation actuelle des mesures de prévention générales (ou collectives) permanentes. Le zonage pourra être modifié, à l'occasion de procédures de révision du Plan d'Exposition aux Risque, pour tenir compte :

- soit, dans un sens moins restrictif (retrait de zone rouge), de la mise en place d'ouvrages de protection nouveaux ;
- soit, à l'inverse, de la disparition, par défaut d'entretien, d'ouvrages de protection ou d'un mode d'occupation du terrain considéré jusqu'alors comme particulièrement protecteur.

La conservation des ouvrages de prévention générale ou collective relève de la responsabilité du maître d'ouvrage : le Maire, pour les premiers - les associations de propriétaires ou toute autorité s'y substituant, pour les seconds.

7.2 - RAPPEL DES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

Certaines réglementations d'ordre public concourent à des actions préventives contre les risques naturels. C'est le cas, notamment, des dispositions du Code Rural en matière d'entretien des cours d'eau et des Codes Forestier et de l'Urbanisme concernant la protection des espaces boisés.

7.2.1 - Concernant l'entretien des cours d'eau

Les lits des cours d'eau sur le territoire de la Commune d'ESTAING, appartiennent, jusqu'à la ligne médiane, aux propriétaires riverains. Ce droit implique, en réciproque, des obligations d'entretien qui consistent en travaux de curage comprenant :

- la suppression des arbres qui ont poussé dans le lit ou sont tombés dans le cours d'eau,
- la remise en état des berges,
- la suppression des atterrissements gênants qui ne sont pas encore devenus des alluvions,
- l'enlèvement des dépôts et vases.

Le curage est cependant un simple rétablissement du cours d'eau dans ses dimensions primitives, tant en largeur qu'en profondeur, et non une amélioration de son lit.

Le Préfet est chargé par la loi des 12 et 20 août 1790 et celle du 8 avril 1898 d'assurer la police des eaux, lui donnant la possibilité d'ordonner par arrêté l'exécution d'office du curage d'un cours d'eau.

7.2.2 - Concernant la protection des espaces boisés

- * Code Forestier - Forêts communales soumises au Régime Forestier :

La gestion sylvicole des forêts soumises au Régime Forestier de la Commune d'Estaing est assurée par les services de l'Office National des Forêts, dans le cadre d'un "aménagement" approuvé.

L'aménagement tient le plus large compte de la vocation de la forêt de protection, ainsi que des facteurs extérieurs pénalisants qui s'y exercent, l'objectif fondamental de cette gestion visant à la conservation à long terme du patrimoine boisé.

* Code de l'Urbanisme - Espaces boisés :

En application de l'article L.130-1 du Code de l'Urbanisme, les espaces boisés, publics ou privés, ont la possibilité d'être classés en espaces boisés à conserver au titre du Plan d'Occupation des Sols.

Ce classement entraîne de plein droit le rejet de toute demande de défrichement.

Par ailleurs (articles R.130-1 et R.130-2), sauf existence d'un plan de gestion agréé, toute coupe ou tout abattage d'arbres dans un espace boisé classé est soumis à autorisation préalable délivrée par l'administration. Les coupes rases, sur de grandes surfaces et sur versant soumis à des risques naturels, sont en principe proscrites.