3.- Méthode d'analyse et de cartographie des risques

3.1 Les principes généraux de la démarche

Chaque citoyen a le droit au même niveau d'information sur la sécurité le concernant, fût-il simple visiteur ou résident occasionnel ; cette équité s'applique également dans le droit d'occuper ou d'utiliser un bien ou un équipement comme sur les devoirs inhérents à ce droit.

La démarche d'analyse et de cartographie des risques se veut claire, diffusable et valorisable, objective, documentée, globale ; elle s'appuie sur des connaissances actuelles sur le périmètre concerné, fussent-elles contradictoires, homogènes, utilisables pour l'ensemble des territoires concernés. Les connaissances locales parfois fragmentaires ou exprimées sous l'influence d'intérêts divergents doivent être synthétisées et améliorées si nécessaire dans les secteurs d'enjeux.

Il est vivement conseillé de travailler par territoires homogènes face aux risques ; ce peut être une partie de commune, la totalité de son territoire, voire un regroupement de plusieurs communes.

L'aléa avalanche est traité très couramment avec les autres aléas gravitaires rapides, présents en zone de montagne (torrents et mouvements de terrains) dans le même dossier.
Les P.P.R. multirisques présentent l'avantage de synthétiser en un seul document, et donc une seule procédure et un seul règlement, l'ensemble des risques concernant le territoire et les dispositions qui doivent être prises. Cette approche doit être privilégiée, autant que possible, car elle propose une vision globale des risques et sera plus facilement acceptée par la population que plusieurs P.P.R. successifs.

L'arrêté de prescription du P.P.R. signé par le Préfet délimitera le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte, ainsi que le service déconcentré de l'Etat qui sera chargé d'instruire le projet (Art. 2 du titre 1er du Décret du 5 octobre 1995). Ce périmètre d'étude ne préjuge pas de l'extension de la zone qui fera l'objet d'un règlement.

3.1.1 Objectifs et principes d'études

Les principes suivants guident la démarche d'évaluation des aléas et des enjeux :

- La priorité doit être accordée aux démarches pragmatiques sans rechercher une précision illusoire. Les études présenteront ainsi un état de la situation concernant le phénomène, le milieu, les aléas et les enjeux à partir de la connaissance actuelle, sans entrer dans des compléments qui n'apporteraient guère plus de précision significative. Elles permettent d'estimer les risques potentiels en l'état de la connaissance.

- Les études s'appuieront principalement sur l'utilisation des données disponibles (analyse des évènements passés connus et recours aux études préexistantes notamment), complétées impérativement par une expertise de terrain. Il est parfois nécessaire, en raison d'un manque de connaissances et de données sur la zone étudiée, d'avoir recours à des études complémentaires pour apporter des données, mais pas pour apporter de la précision.

- Les études menant à l'évaluation des risques sont souvent entachées d'incertitudes. Les incertitudes doivent être acceptées dans le cadre des études P.P.R. Il est néanmoins impératif de les mentionner dans la note de présentation, partie intégrante du contenu des dossiers réglementaires P.P.R.

- Il est difficile d'apprécier l'efficacité immédiate des équipements de protection, tout autant que de l'affirmer sur le long terme. L'évaluation des aléas sera donc réalisée sans en tenir compte et indépendamment de l'intervention des travaux de protections.

3.1.2 Démarche de concertation et de dialogue

L'élaboration d'un P.P.R. repose sur une démarche de concertation et de dialogue. Celle-ci est animée par l'Etat et doit être engagée le plus tôt possible, c'est-à-dire dès que la prescription du P.P.R. est envisagée.

L'association des élus locaux et d'habitants connaissant particulièrement bien le territoire concerné, dès le début de la phase des études techniques et tout au long de la procédure P.P.R., permet notamment une mise en commun des informations détenues par chacun et favorise la transparence des étapes de la procédure.

Cela implique que les experts entendent les habitants ou leurs représentants, lorsqu'ils expriment une lecture critique des documents d'experts produits aux différentes phases de l'élaboration du P.P.R., en veillant à ce que les points de vues soient justifiés et argumentés. Ceci se fait en gardant à l'esprit que c'est le Préfet qui conserve l'initiative et décide en dernier ressort.

3.1.3 Etapes de la démarche

On peut distinguer une phase technique et une phase administrative, dont les différents acteurs seront de fait toujours associés (Tableau 4).

- La phase technique commence par l'analyse préalable, notamment le recueil des données et le classement de ces informations. Ce travail peut être effectué par un service déconcentré de l'Etat.

  Elle se poursuit par la délimitation du périmètre d'étude, la qualification de l'aléa de référence et la détermination de son intensité en tous points situés à l'intérieur de ce périmètre.

  Elle se termine par l'appréciation des enjeux touchés par l'aléa de référence.

  Cette phase est nécessairement conduite par un praticien spécialiste de ce type de zonage, qui peut appartenir au service instructeur (cas très habituel dans les services R.T.M. de l'O.N.F.).
  Elle se fait dans un esprit de dialogue et de discussion avec les élus et divers acteurs locaux, mais ne comporte à aucun moment de négociation.

- Cette phase technique débouche sur la réalisation d'un projet de zonage réglementaire, sous la responsabilité du service instructeur qui pourra s'assurer de la collaboration du praticien en charge de l'étape précédente.

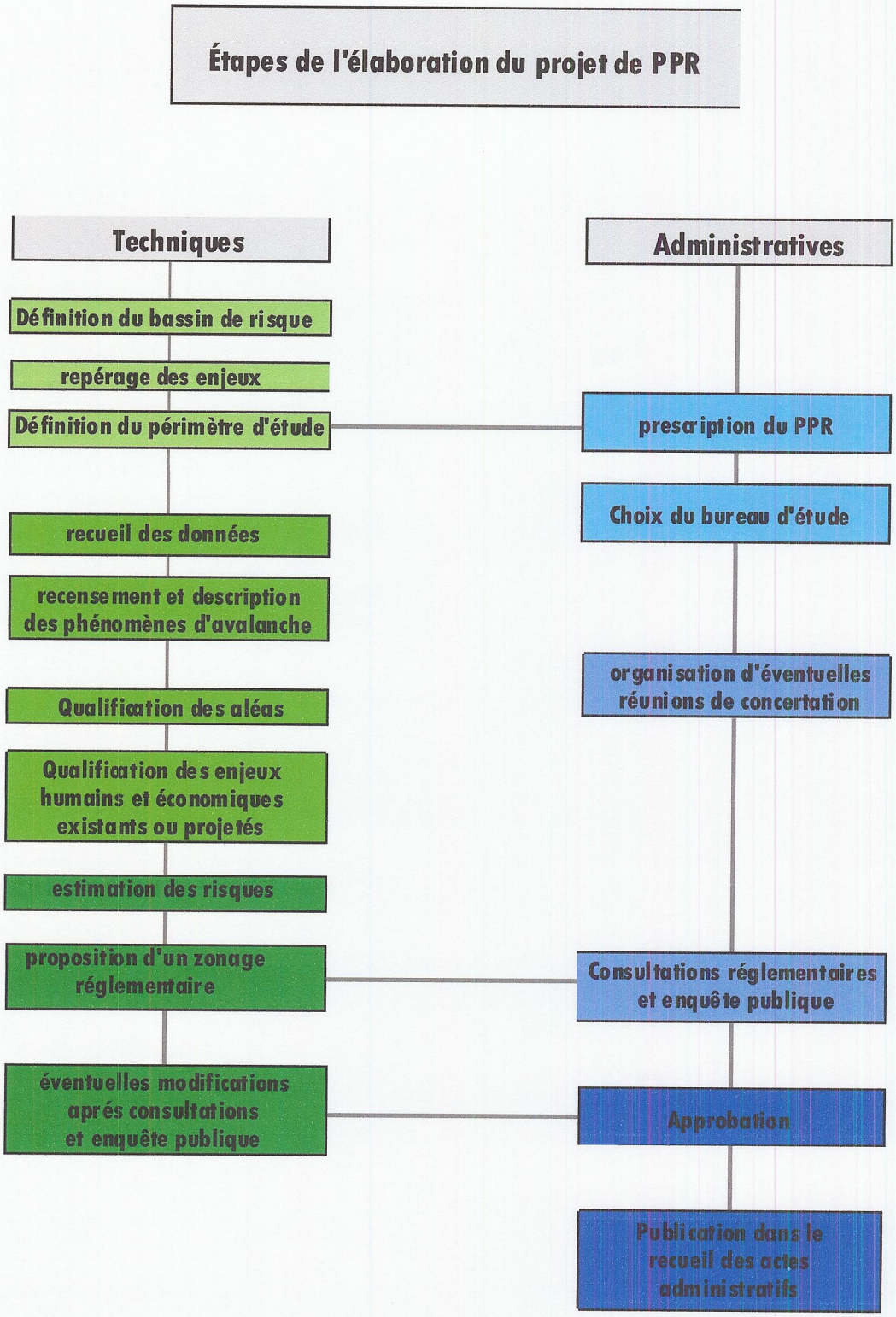
  Elle se poursuit par les consultations réglementaires ainsi que l'enquête publique pour arriver enfin, et après d'éventuelles adaptations mineures du projet de PPR, à son approbation par arrêté préfectoral.

  Cette deuxième phase majoritairement administrative peut comporter, dans certaines situations, des discussions avec les élus et acteurs en charge de l'aménagement local du territoire et de la sécurité.

  Selon les besoins du développement et en l'absence d'alternative, quant à l'implantation des biens, des mesures seront définies pour permettre des constructions nouvelles et l'adaptation de l'existant.

N.B. : En dépit de leurs liens aux différentes étapes du projet, il est capital de bien séparer les deux phases dans leur formalisation.

Tableau 4 : **Les étapes d'élaboration du PPR.**



3.2 L'analyse préalable aux études d'aléas

Objectif : Le P.P.R. réglemente l'occupation et l'utilisation du sol en l'état de la connaissance du risque d'avalanche sur le site. Il s'agit donc en préalable de collecter les éléments de cette connaissance dans un contexte géographique et sur un périmètre donné, puis d'en faire la synthèse.

☞ **Le bassin de risque :**

Le bassin de risque correspond à une entité géographique cohérente au regard de l'aléa avalanche suspecté et donc de critères essentiellement topographiques présentant des zones de départ, d'écoulement et d'arrêt. Ce bassin est aussi déterminé par l'existence d'enjeux potentiellement menacés.

Pour ces raisons les limites du bassin de risque peuvent correspondre, dans le cas des avalanches, à celles d'un seul couloir mais aussi à l'ensemble d'un versant parcouru par plusieurs couloirs, voire à toute une vallée.

Il est dans tous les cas souhaitable de traiter, simultanément ou dans un laps de temps rapproché, les communes ou parties de communes proches qui présentent ces similitudes de contexte.
Le déroulement des études et la concertation avec les collectivités s'en trouveront facilités.

Si des vallées du type de celle de l'Eau d'Olle en Isère ou celle de la Pique en Haute-Garonne sont des exemples notables de bassin de risque avalanche, assez couramment le bassin est, dans le contexte français, mono communal.

Cette délimitation est par ailleurs en adéquation avec les définitions de bassin de risques des autres aléas gravitaires des zones de haute montagne.

☞ **Le périmètre d'étude :**

Il englobe toutes les zones sources potentielles d'aléas : zones de départ, d'écoulement et d'arrêt recouvrant ou à proximité des zones à enjeux existants ou futurs (Carte 5).

Ceux-ci sont notamment :

⇨ les zones urbanisées ou susceptibles de l'être,

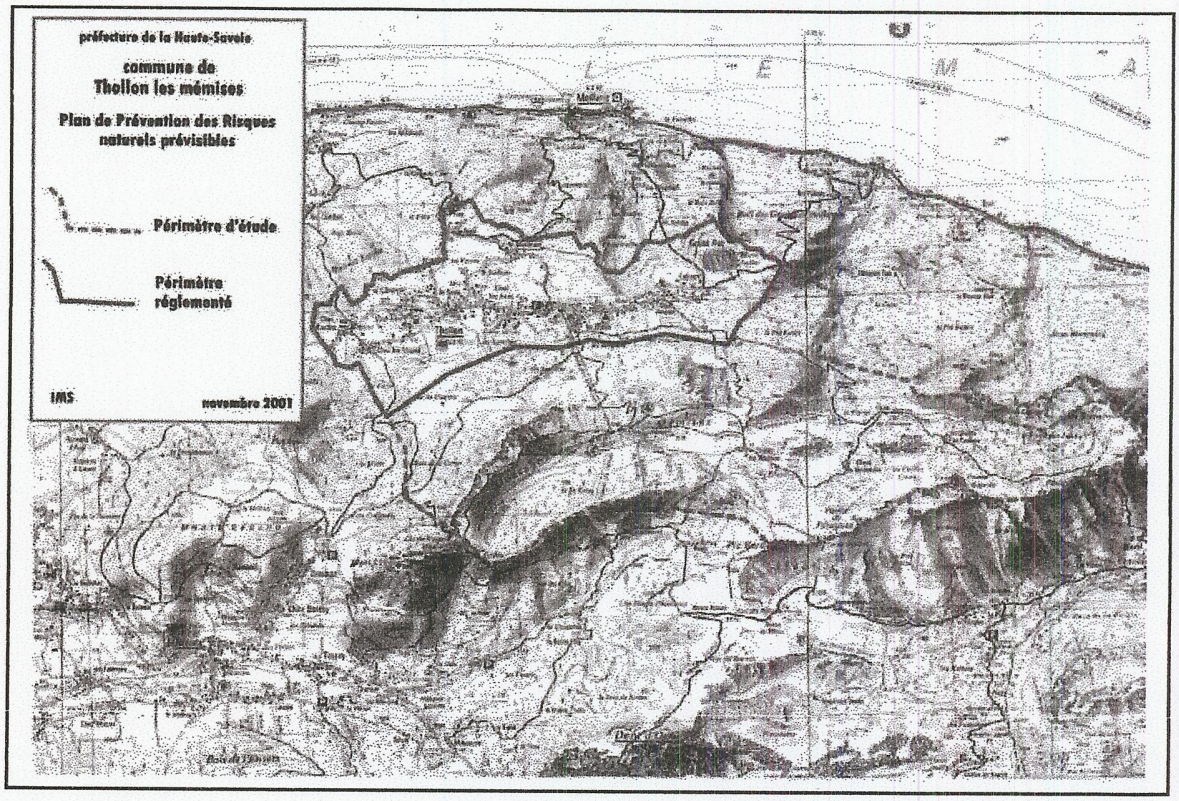
⇨ les axes de circulation qui desservent ces zones,

⇨ les secteurs non directement exposés aux risques mais susceptibles d'en générer,

⇨ les constructions, les ouvrages, les aménagements qui pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux.

Carte 5 :

Périmètre d'études et périmètre réglementé du PPR de THOLLON-Les-MEMISES



Source : RTM 74

Le périmètre réglementé pourra être notablement réduit par rapport au périmètre d'étude. Les versants sans urbanisme, sans voie de circulation ni exploitation agricole ou forestière ne nécessitent pas, sauf exception, de réglementation au titre du P.P.R.

Seront également exclues de la zone réglementée les parties de domaines skiables exemptes de ces types d'occupation du sol.
Il faut ici rappeler que les domaines skiables font par ailleurs l'objet d'une analyse spécifique et systématique par les services déconcentrés du ministère de l'équipement au regard des risques naturels (art. L 445-1 du code de l'urbanisme).

☞ **La rencontre d'habitants**

Lors du premier contact avec le maire sur le site, il est souhaitable de lui demander les coordonnées d'habitants connaissant bien le ou les territoires et donc concernés par la démarche.

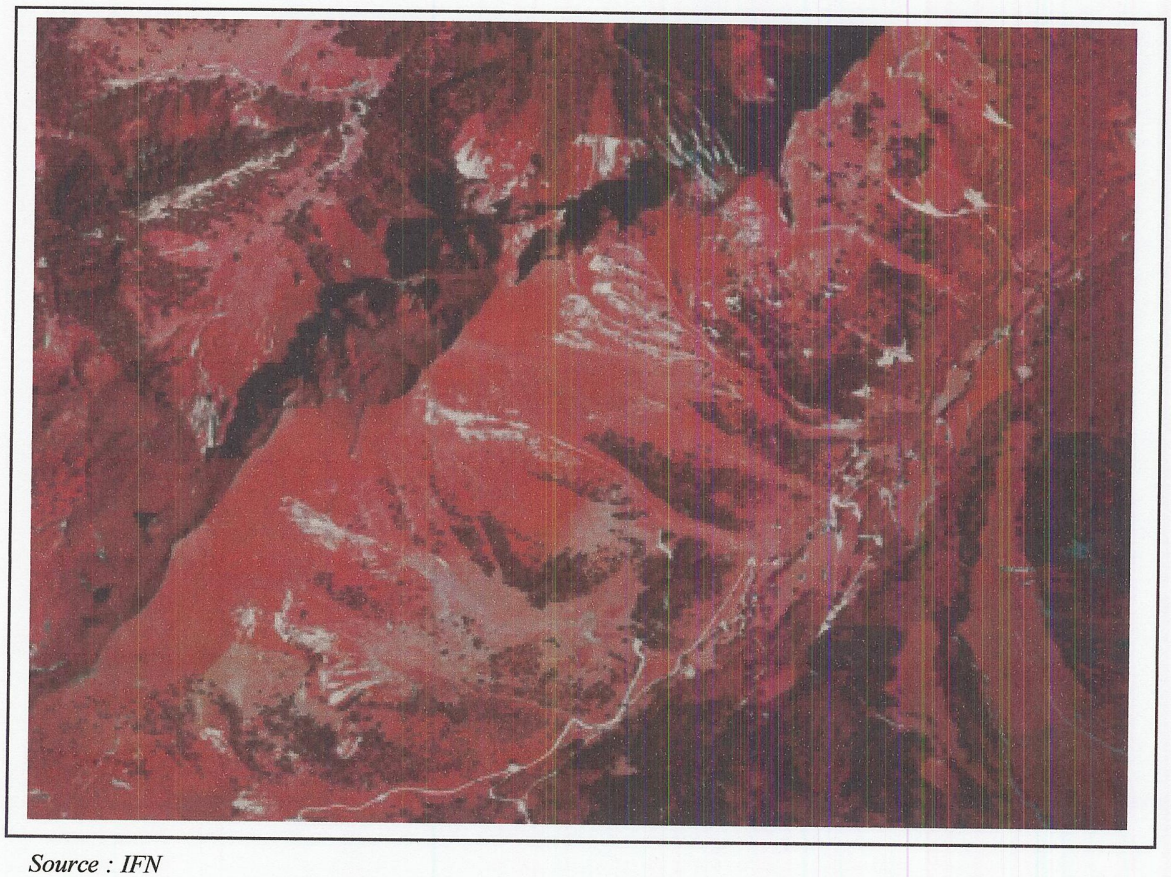
Les souvenirs et témoignages récoltés chez eux ou sur le terrain font l'objet d'un compte-rendu écrit conservé par le service instructeur, mais il n'est pas nécessaire de citer nominalement ces « connaissants » dans le dossier d'enquête publique.

☞ **Les photographies aériennes**

Les photos panchromatiques de l'Institut Géographique National (I.G.N.) sont des documents utilisables, mais il faut préférer les photographies aériennes stéréoscopiques prises en infra-rouge par l'Inventaire Forestier National (I.F.N.) ; ce sont des documents particulièrement utiles pour repérer l'emprise des évènements passés dans le couvert végétal (Photographie 16).

Photographie 16 :

Photographie stéréoscopique infra-rouge de l'Inventaire Forestier National sur la commune de NOVEL (Haute-Savoie)



Source : IFN

Une **carte informative de localisation des phénomènes** est dessinée pour synthétiser l'ensemble de ces informations préliminaires.

Les principales sources d'informations utiles aux études

- **Les archives littéraires** : coupures de presse, rapports circonstanciels des services techniques de l'Etat (DDE, DDAF), des établissements publics (RTM ou gestion de l'ONF, EDF), ou des collectivités territoriales, travaux de recherche historiques des universitaires, monographie sur l'histoire des communes ou des vallées concernées.
- **Les archives photos** : photos aériennes de l'Inventaire Forestier National ou de L'institut Géographique National, photos obliques de témoignage, photos de presse, photos d'amateur de paysage prises souvent pour d'autres raisons que la présence de couloirs avalancheux, les cartes postales anciennes, les gravures et lithographies des siècles précédant l'apparition de la photo.
- **L'Enquête Permanente sur les Avalanches** : il existe deux générations de carnets (1902-1972 et 1972-2003). Le Cemagref possède également toutes les données sous forme de fichiers informatisés.
- **Les cartographies thématiques** : C.L.P.A., les cartes de la végétation, les cartes de localisation des évènements historiques.
- **Les plans et cartes grand public :** carte de l'IGN au 1/25000, cartes géologiques du BRGM, plans parcellaires du cadastre, orthophotoplans, plans des pistes et des remontées mécaniques.
- **Les études et expertises nivologiques** : étude d'implantation de remontées mécaniques, étude de sécurisation de voies de circulation, étude pour la réalisation d'ouvrages de protection, étude réalisée pour la création d'Unités Touristiques Nouvelles (UTN).
- **Le Plan d'Intervention pour le Déclenchement préventif des Avalanches** (P.I.D.A.) notamment les cartographies réalisées sous la responsabilité du maire et précisant les aires qui doivent être interdites à toute fréquentation lors des purges.
- **Les Plans des Zones Exposées aux Avalanches** (P.Z.E.A.) réalisés entre 1972 et 1985.
- **La cartographie réalisée en application de l'article R.111-3,** entre 1977 et 1995.
- **Les données topographiques :** bases de données topo et MNT de l'IGN ou des services départementaux.
- **les dossiers de demandes de reconnaissance de l'état de catastrophes naturelles (CAT-NAT)**, consultables en mairie ou en préfecture.

La localisation des informations existantes.

La grande majorité des données relatives aux avalanches est conservée par le service R.T.M. dans les 11 départements où ceux-ci sont implantés (64, 65, 31, 09, 66, 06, 04, 05, 38, 73, 74) ; les services de l'équipement ainsi que les communes possèdent aussi parfois des rapports, photos ou témoignages écrits sur les principaux événements historiques. Tous possèdent les C.L.P.A. lorsqu'elles existent.

Il faut ici noter que les CLPA ont une nature comparable mais non identique aux cartes informatives de localisation des phénomènes naturels. En effet, il reste toujours nécessaire dans une démarche d'expertise de critiquer ces données et de les compléter par celles de natures différentes comme celles issues d'études d'historiens.

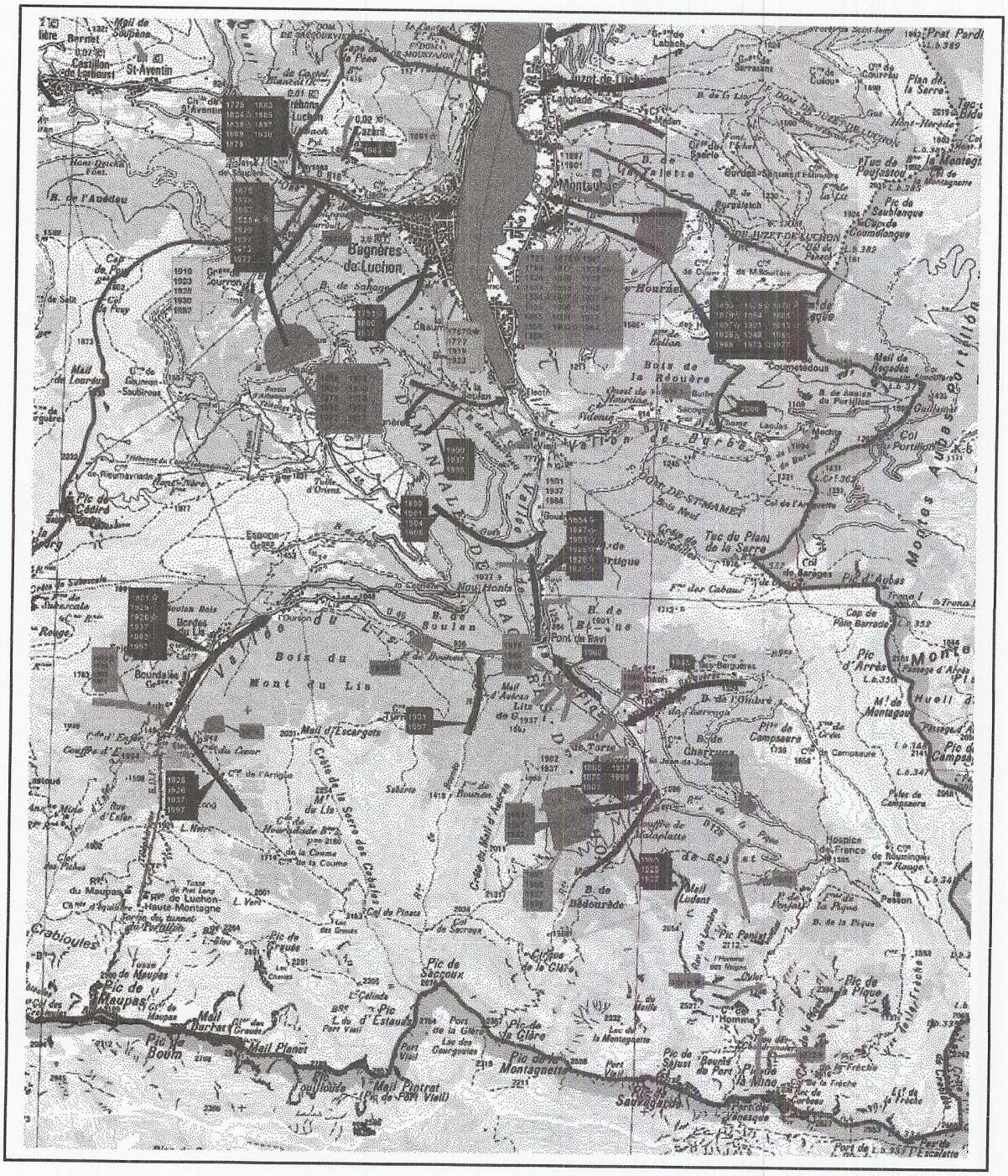
Enfin, pour l'ensemble des départements précités, l'**O**ffice **N**ational des **F**orêts assure le suivi de l'**E**nquête **P**ermanente sur les **A**valanches (E.P.A.).

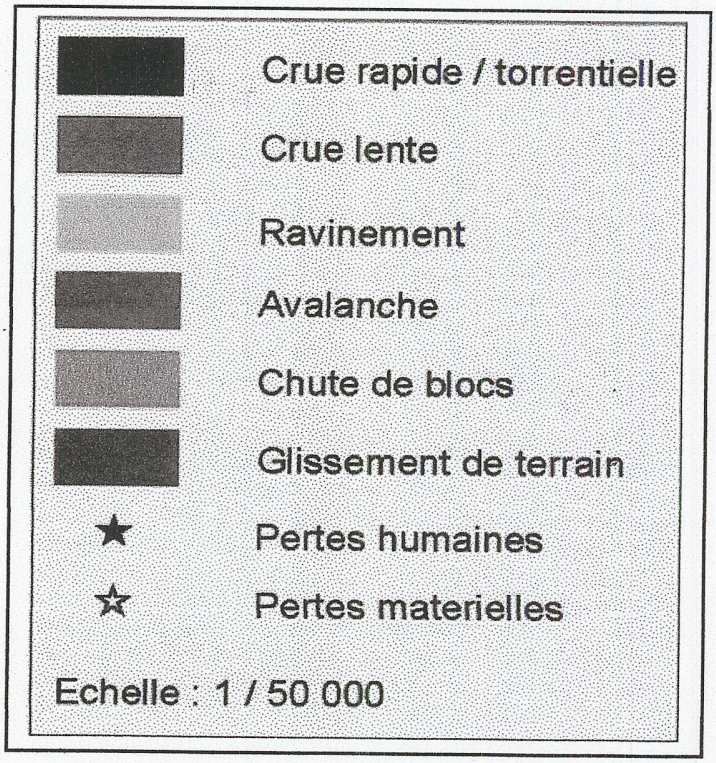
☞ Sur les départements où le service R.T.M. n'a pas de représentant permanent ce sont les services de l'équipement, les services de gestion de l'O.N.F. et les communes qui ont conservé les quelques archives relatives à ce type d'évènements.

Lorsqu'un P.P.R. multirisque sera élaboré, ce même document affichera également les données concernant les autres phénomènes traités par le P.P.R. (torrents et mouvements de terrains notamment à l'exemple de la carte 6).

Carte 6 :

Carte informative de localisation dans la haute vallée de la Pique (31)


Bagnères-de-Luchon
St-Aventin
Montauban
Mont du Lis
Bois du
Pic de Maupas
Pic de Boum
Pic de Saccoux
Pic de Montagnette
Pic de la Pique
Pic d'Arrès
Pic d'Aubas
Tuc du Plan de la Serre
Col Portillon
Col de Sencours
Col de Pinas
Col de Peyresourde
Hospice de France
Le Peyron
Crabioules
Mail Planet
Mail Pintrat
Mail Ludrat
Mail d'Escargots
Mail de Negades
Mail de Lourdes
Mail d'Arbas
Mail de Soupan
Mail Barbat
Mail d'Estaudes
Mail de Sédourède
Mail de Campsaure
Mail de Montagut
Mail de Pont de Ravi
Mail de Torre
Mail de Hourre
Mail de Saoubat
Mail de Saoubroat
Mail de Saoubrouat
Mail de Saoubrouat
Mail de Saoubrou



Source : RTM, Délégation nationale, échelon pyrénéen

Cette **carte informative de localisation des phénomènes** permet de créer assez facilement le consensus du groupe de travail, notamment avec les représentants des collectivités locales.

Elle doit être accompagnée d'un tableau récapitulatif des données récoltées ; la publication dans le texte de quelques photos témoignages est très utile (photographie 17).

Photographie 17 :

Avalanche du 31 janvier 1942 sur le sanatorium de Guébrian à PASSY



PERIMETRE DE L'ARVE - COMMUNE DE PASSY -
Le Sanatoriumde Guébriant immédiatement après l'avalanche de neige du 31 Janvier 1942
Cl. GIGUET (gestionnaire du Sana) du 2 Février 1942

Source : RTM 74

3.3 La conduite des études d'aléas

L'affichage des seuls évènements passés confirmés ou supposés ne suffit pas à décrire les phénomènes probables à venir.

Il est aussi nécessaire de décrire ce qui pourrait se produire au-delà des limites issues de la mémoire collective, car elle peut n'être que partielle.

L'encadré ci-dessous montre que la demande de sécurité n'est pas la même suivant le type de situation auquel sont confrontés les individus, ce qui complique la compréhension du raisonnement.

Quelques constats de bon sens !

Le promeneur souhaite pouvoir traverser un couloir d'avalanche sans se faire emporter par celle-ci ; sa demande de sécurité concerne un laps de temps de quelques minutes.

Le gestionnaire d'une route exposée à ce type d'aléa vit cette exigence à chaque période critique durant la saison ; soit quelques journées par année ; rarement quelques semaines.

Le propriétaire d'une résidence en montagne tient à jouir de son bien aussi longtemps que nécessaire et, comme parfois il a le projet de le donner en héritage, sa demande couvre plusieurs décennies.

L'ensemble des populations concernées relayées par les élus demande que tout ce qui est possible soit mis en œuvre pour qu'il n'y ait plus de victimes dues à ces avalanches ; la période de sécurité demandée est, dans cette attente, infinie.

3.3.1 L'Aléa de référence

L'aléa est défini comme *un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données* dans le Guide général sur les PPR édité en 1997.

Les caractéristiques, tant en probabilité d'occurrence qu'en intensité du phénomène, à prendre en compte pour la gestion du risque en l'état de la connaissance déterminent l'« aléa de référence ».

Il convient dans le cas des avalanches :

- ⇨ de préciser la période de retour (T) prise en compte,
- ⇨ de décrire les caractéristiques des phénomènes à venir les plus dommageables, donc ceux dont les grandeurs physiques seront les plus importantes et qui présentent une probabilité d'occurrence de l'ordre de 1/T chaque année.

IMPORTANT !

Deux aléas de référence différents pour un même site

La définition de l'aléa n'intègre évidemment pas les notions de vulnérabilité des biens ni celles des personnes exposées.

Pourtant la sensibilité à ce type d'agression est différente suivant que l'on est dans l'une ou l'autre de ces situations.

C'est pourquoi il convient, pour le choix de l'aléa de référence, de bien différencier ce qui relève de la sécurité des biens ① de ce qui relève de la sécurité des personnes ②.

① Les constructeurs avertis savent bâtir des ouvrages capables de résister à une certaine surpression et il est économiquement acceptable que des bâtiments puissent souffrir lors d'épisodes météorologiques rares.

La référence à l'évènement de probabilité d'occurrence centennale [1], ou événement rare, est suffisante pour la résistance des bâtiments.

② Néanmoins, les avalanches sont des phénomènes soudains, rapides et violents, ne permettant pas aux personnes menacées de s'échapper une fois le phénomène déclenché. Il convient donc de se préoccuper de la sécurité des personnes pour des évènements exceptionnels et donc de plus forte intensité et de plus grande extension, qui nécessiteront de ce fait des mesures préventives spécifiques en période de risque fort.

La référence à l'évènement de probabilité d'occurrence centennale n'est plus suffisante et il faut alors se placer par rapport à une Avalanche Maximale Vraisemblable pour la sécurité des personnes.

De ce constat naît la proposition d'avoir deux aléas de référence pour un même site, l'un qui correspondra aux mesures à prendre pour assurer la sécurité des biens et des personnes et l'autre, plus exigeant, aux mesures à prendre pour assurer la seule sécurité des personnes sur un territoire nécessairement plus large.

[1] : Si la notion de centennale possède une définition mathématique (cf. annexe), il convient ici de l'entendre dans une acception plus lâche : c'est l'événement dont on estime qu'il peut se produire une fois sur le siècle.

3.3.2 La qualification de l'aléa

L'avalanche peut être caractérisée par deux composantes principales : son intensité et son extension. Il convient d'examiner leurs caractéristiques, de décrire les méthodes pour les estimer et de les qualifier selon différents niveaux de classement.

3.3.2.1 l'intensité

L'intensité de l'avalanche est définie principalement par la pression d'impact exercée en un point donné et donc par son pouvoir destructeur. Elle est fonction de la vitesse et de la nature de l'écoulement (avec ou sans aérosol), mais aussi du positionnement considéré dans le couloir, ainsi que de la topographie du site qui peut être un couloir de plus de 1000 mètres de dénivelé ou un simple talus de quelques dizaines de mètres de dénivelé.

3.3.2.2 l'extension

L'étalement de l'aléa sera l'autre grandeur qui intéresse l'expert chargé d'établir la carte des aléas et encore plus les acteurs locaux.

Il s'agit ici de délimiter l'aire (ou l'enveloppe des aires) susceptible d'être atteinte par l'aléa de référence. Elle dépend principalement de la topographie du couloir notamment de la zone d'arrêt.

Pour **l'aléa de référence centennale**, ou événement rare décrit, cette aire correspond à l'enveloppe des pressions susceptibles de produire des dommages, même légers, en fait avec une pression probablement supérieure à 1 kPa. Il s'agit donc de l'enveloppe des secteurs atteints par le phénomène.

Pour **l'Aléa Maximal Vraisemblable,** il s'agit uniquement de l'enveloppe totale du ou des phénomènes imaginables.

3.3.2.3 La qualification des autres variables

Le premier chapitre a décrit les différentes grandeurs liées à ce type d'aléas.

- ☞ La topographie du sol sans neige doit être considérée comme une donnée constante dans le temps,
- ☞ La forêt, lorsqu'elle est implantée sur des pentes dont les caractéristiques sont propices à la survenance d'avalanches, doit être considérée comme ayant un rôle variable dans le temps.
- ☞ Les variables temporelles permanentes ne concernent que le manteau neigeux : son histoire préliminaire, les caractéristiques de la chute de neige récente (type de cristal, épaisseur, intensité), les facteurs thermiques (température et teneur en eau de la neige, température de l'air, rayonnements solaire et thermique), le vent (direction, vitesse et durée), pluies éventuelles et enfin la dynamique d'écoulement.

3.3.3 Les méthodes de qualification de l'aléa

Pour transcrire de manière cartographique les deux paramètres de l'aléa décrit précédemment, il existe trois approches complémentaires qui seront menées ou pilotées par le même expert :

❶- **L'étude historique**
Elle exploite les archives disponibles et les témoignages ; elle permet de décrire l'évènement historique pouvant servir de référence, c'est-à-dire celui qui a donné la plus forte extension et/ou qui fut le plus dommageable.

❷- **L'analyse géomorphologique**
Elle exploite les données issues de la prospection de terrain et de la photo-interprétation ; elle est doublée, quand cela est possible, d'une comparaison avec des couloirs similaires aux aléas de référence déjà qualifiés.

❸- **La modélisation**

Elle permet de déterminer certains paramètres de l'avalanche dans le site ; elle reste réservée aux situations avec des enjeux forts et où une divergence d'analyse marquée apparaît avec les acteurs locaux. Elle suppose de disposer de nombreuses données de calage des modèles.

Du fait de la multiplicité des approches, la qualification et le contour de **l'aléa de référence** (ce qui peut se produire sur un temps donné) seront parfois différents des caractéristiques de **l'évènement maximal historiquement connu.**

Il s'agit de qualifier l'aléa en tous points de la zone d'étude, en fonction de l'intensité probable du phénomène en ce point. Cette démarche doit **respecter la hiérarchie des approches** décrites au paragraphe précédent, à savoir :

- ⇨ Etude historique (archives, témoignages) + analyse géomorphologique (terrain) : ces deux premiers niveaux suffisent souvent à estimer les limites de la zone de destruction des bâtiments ; l'historique a plus de poids pour l'aléa de référence centennale que pour l'A.M.V. pour laquelle l'approche géomorphologique doit être privilégiée,
- ⇨ Eventuellement, utilisation de modèles déterministes : en matière de zonage, on considère que l'intensité d'un phénomène est principalement liée à la pression d'impact exercée par l'avalanche.

La délimitation de l'intensité peut se faire, « à dire d'expert », à l'aide de raisonnement simple sur la vitesse vraisemblable de l'avalanche. Pour des problèmes complexes, et notamment si les enjeux sont importants, on peut ponctuellement avoir recours à des simulations numériques qui peuvent apporter un éclairage nouveau. Ces modèles prennent alors couramment comme facteurs variables les conditions d'enneigement les plus défavorables qui ont la probabilité de 1/100 de se produire chaque année et en ne tenant pas compte des éventuels ouvrages de protection actifs. Le fait de raisonner indirectement en terme de chute de neige et non directement en terme de fréquence d'avalanche semble aller dans le sens de la sécurité. (voir annexe).

Dans la pratique l'expert sera souvent amené à estimer cette limite par la seule comparaison avec d'autres sites similaires et évènements connus.

Comme pour les surpressions, l'estimation de l'extension intègre en priorité le traitement des données historiques et l'analyse géomorphologique. Les modélisations seront réservées pour étayer la situation des couloirs particulièrement sensibles ; elles utilisent alors des hypothèses au moins tri-centennales.

Ainsi, d'une manière comparable :

- ☞ La plus grande extension connue depuis le milieu du XIX^{e} siècle doit éclairer les limites de l'avalanche de référence centennale pour la sécurité des biens.
- ☞ La plus grande extension historiquement connue doit éclairer les limites de l'avalanche maximale vraisemblable pour la sécurité des personnes, même si les archives relatant l'évènement datent du petit âge glaciaire [(1)].

(1) *La période du « petit âge glaciaire » court de la deuxième moitié du XIV^{e} siècle au milieu du XIX^{e} siècle, avec une température moyenne inférieure de un à deux degrés comparativement à la situation actuelle. Cela se traduisait notamment par une avancée et un gonflement des glaciers et donc une topographie différente de ce qu'elle est maintenant dans les vallées de hautes montagnes, mais aussi par un abaissement de la limite naturelle de la forêt et une consommation importante de bois.*

N.B. : En présence de données non concordantes entre, par exemple, les résultats d'une modélisation et ceux d'une enquête historique et dans la mesure où les enjeux apparaissent sensibles, le service instructeur pourra organiser un débat contradictoire avec d'autres experts ou d'autres acteurs territoriaux, avant d'arrêter les limites qui seront dessinées dans le document destiné à l'enquête publique.

3.3.4 Les niveaux d'aléas

Pour des raisons de lisibilité des documents graphiques, la cartographie des aléas gravitaires rapides n'a couramment retenu que quatre niveaux :

- ⇨ un degré fort (**3**),
- ⇨ un degré moyen (**2**),
- ⇨ un degré faible (**1**),
- ⇨ Les zones où l'aléa présente un degré négligeable ou nul (**0**) font l'objet d'une réflexion sans être identifiées sur la carte ; ce sont les zones reconnues indemnes d'aléa prévisible à l'intérieur du périmètre d'étude.

En matière d'avalanche :

Depuis des réflexions menées à partir du milieu du vingtième siècle par l'**I**nstitut **F**édéral pour l'**E**tude de la **N**eige et des **A**valanches à DAVOS (CH), une surpression de **30 kilo-Pascal** (kPa) est considérée comme le maximum exigible pour un bâtiment d'habitation renforcé (Directive pour la prise en considération du danger d'avalanches lors de l'exercice d'activités touchant l'organisation du territoire, Office fédéral des forêts, Berne ; Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches, Davos, octobre 1984).

Lorsque les pressions exercées par l'avalanche sont inférieures à 30 kPa les bâtiments peuvent résister moyennant des aménagements qui relèvent tant des normes d'urbanisme que des modes constructifs ; dans cette hypothèse les personnes qui sont situées dans le bâtiment se retrouvent protégées.

Par conséquence (Tableau 5 et Figures 6 et 7) :

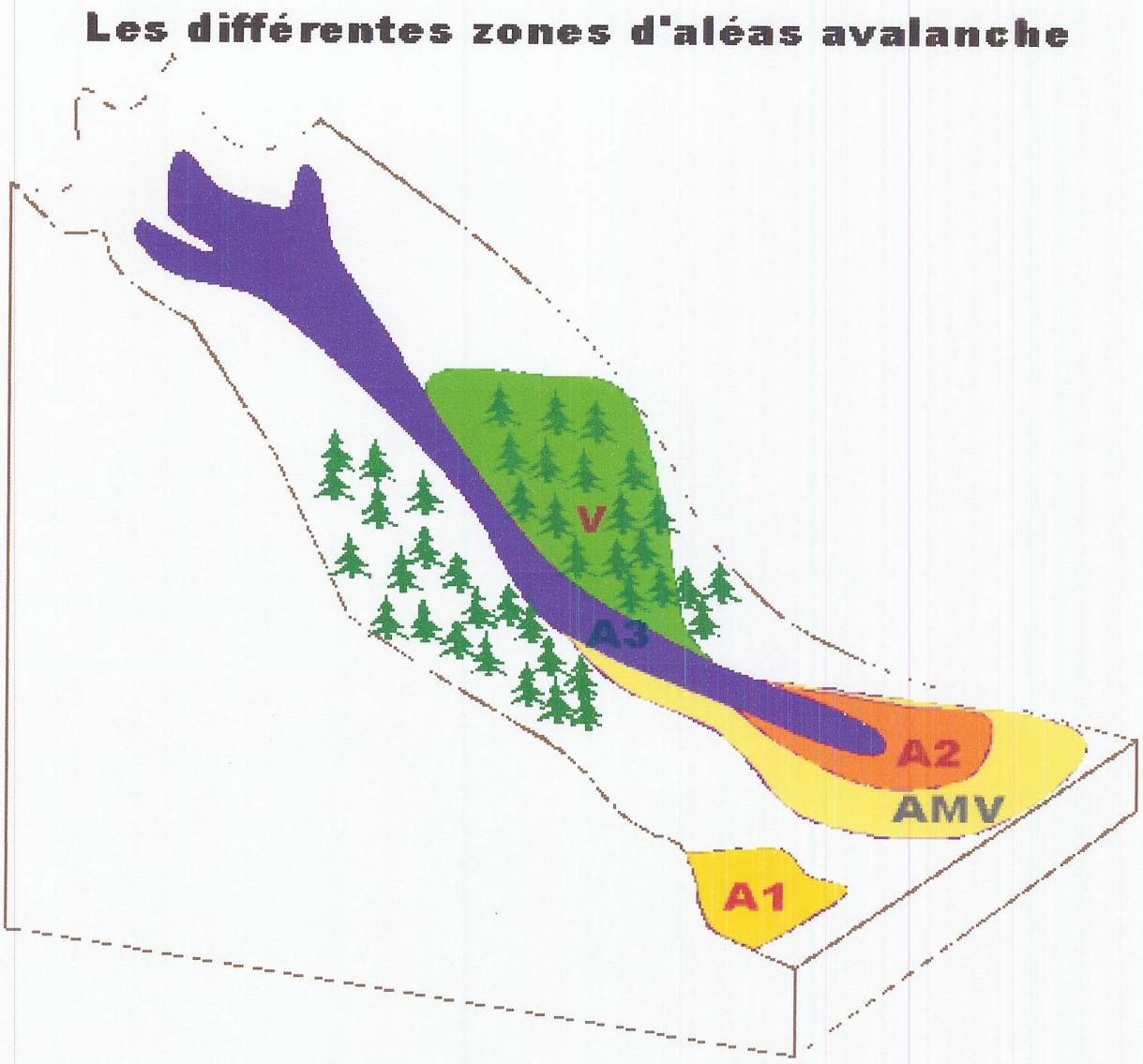
- ⇨ l'aire couverte par l'avalanche de référence centennale, évènement rare, et où elle développe des surpressions égales ou supérieures à 30 kPa, est classée en degré **d'aléa fort** noté (**A3**).
- ⇨ l'aire couverte par l'avalanche de référence centennale, évènement rare, mais où elle ne développe que des surpressions inférieures à 30 kPa, est classée en degré **d'aléa moyen** noté (**A2**),
- ⇨ Les secteurs couverts par des avalanches fréquentes mais de faible amplitude, du type de celles produites par la purge de talus, sont classés en degré **d'aléa faible** noté (**A1**),
- ⇨ l'aire couverte par **l'Aléa Maximal Vraisemblable** (AMV), évènement exceptionnel, qui peut ne pas être concernée par l'évènement de référence centennale mais qui le recouvre systématiquement lorsque ce dernier est identifié, est classée en zone spécifique notée AMV différente du degré faible d'aléa.

Tableau 5 : **Niveaux d'aléas avalanche**

Aléa de référence ⇨ / **Intensité ⇩**	Centennale (rare)	Maximale vraisemblable (exceptionnelle)
P ≥ 30 kPa	**A3**	**AMV**
1 kPa < P < 30 kPa	**A2**	
Faible et non quantifiable, 0 kPa< P < 1 kPa, purges de talus …	**A1**	

Figure 6 :

Récapitulatif des différentes zones d'aléas possibles



Aléa de référence centennale : A3 fort
A2 moyen
A1 faible (talus, coulées secondaires)

Aléa Maximal Vraisemblable (AMV)

Zone verte non exposée mais source d'aléa : V

Attention !

Dans certaines situations, comme une combe entièrement boisée, et dans lesquelles tout phénomène d'avalanche a été oublié et semble désormais impossible du fait de ce boisement, l'expert considérant qu'il n'y a pas d'aléa de référence centennale décrit la seule **A**valanche **M**aximale **V**raisemblable dans l'hypothèse d'une disparition accidentelle du couvert forestier.

Une AMV peut exister et donc être cartographiée sans aléa de référence centennale !

3.3.4 L'identification des zones non directement exposées aux risques

mais où l'implantation de constructions, d'ouvrages, d'aménagements ou encore la mise en exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux.

Ce sont :

les secteurs où l'aléa avalanche n'a pas été identifié mais où des modifications du site pourraient le révéler dans l'hypothèse d'une mauvaise gestion forestière, de travaux routiers ou autres sans réflexions préalables.

Le cas des zones de départ potentielles bénéficiant d'une fonction de protection par la forêt

Le paragraphe 1.1.2 a décrit les critères topographiques de localisation des zones de départ.

Le repérage de tels contextes sous le couvert forestier peut être tenté par une simple prospection de terrain.

Les difficultés d'accès, doublées d'une visibilité par nature limitée, rendent cette phase très aléatoire et peuvent se traduire par un document non homogène.

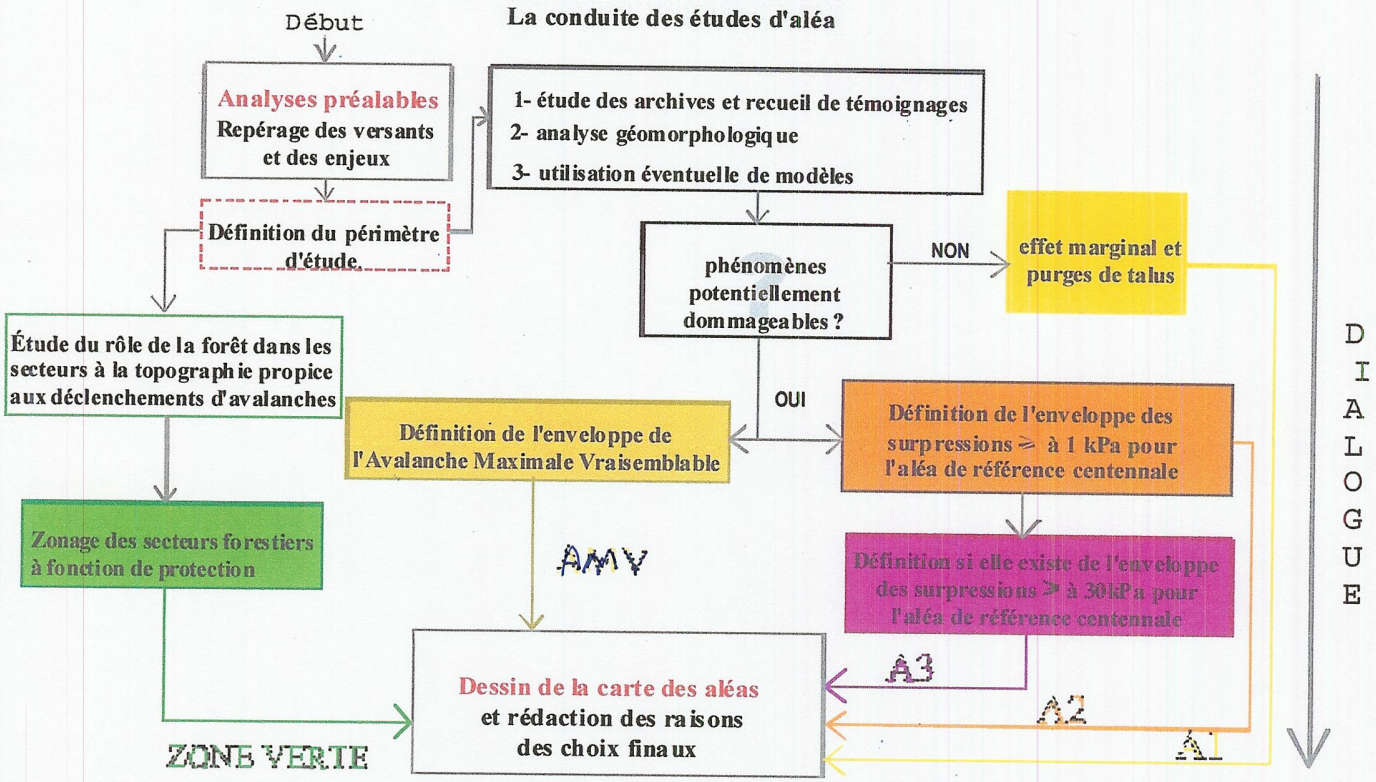
Pour ces raisons on pourra passer par l'utilisation d'un **S**ystème d'**I**nformation **G**éographique (S.I.G.) et d'un **M**odèle **N**umérique de **T**errain (MNT) dont le maillage est égal ou inférieur à cinquante mètres, pour tenter d'identifier automatiquement ces secteurs de déclenchement camouflés par le masque forestier.

Ce repérage doit impérativement être validé sur le terrain (CF. annexe texte d'Antoine HURAND).

En montagne ces zones sont, pour la plupart, couvertes de forêts ou de végétation arbustive, pour ces raisons on peut qualifier ces zones de « vertes » (marquées **V** sur les cartes d'aléa) avec une réglementation sylvicole spécifique qui sera abordée dans le chapitre 4.

Figure 7 :

Synthèse, pour un couloir donné, des étapes conduisant à la cartographie de l'aléa



3.4 L'évaluation des enjeux

Il est nécessaire d'identifier et d'évaluer les enjeux qui sont d'ordre humain, socio-économique, patrimonial et environnemental. Ces enjeux correspondent aux espaces urbanisés, aux infrastructures et équipements de services et de secours ainsi qu'à certains espaces non directement exposés aux aléas mais qui peuvent les aggraver, ou dont l'utilisation ou le fonctionnement peuvent être perturbés.

Les principaux enjeux qu'il convient de décrire sont les suivants :

1. Les espaces urbanisés :
   - les centres urbains et les zones d'habitations denses,
   - les autres parties actuellement urbanisées,
   - les zones actuellement protégées par des ouvrages,
   - le patrimoine historique.
2. Les infrastructures et équipements de services ou de secours :
   - les voies de circulation structurantes existantes ou en projet,
   - les voies de desserte locale de l'habitat et des équipements quels que soient leurs régimes,
   - les établissements recevant du public (E.R.P.) tels que les hôpitaux, les écoles, les maisons de retraite, les salles des fêtes, etc.
   - les équipements sensibles tels que les centres de secours, les centraux téléphoniques, les transformateurs et pylônes électriques, les plates-formes pour la dépose d'hélicoptère (DZ).
3. Les espaces non directement exposés aux risques, c'est-à-dire les espaces naturels, notamment forestiers concourant à la protection des zones exposées.
4. les ouvrages de défense active ou passive (et leurs maîtres d'ouvrages).
5. les pistes de ski et voies de circulation sécurisées par des déclenchements préventifs.
6. Les secteurs urbanisés, situés dans des zones indemnes d'aléa, mais dont l'accès nécessite de traverser une zone avalancheuse.
7. Les enjeux futurs :

   tels qu'il apparaissent dans les divers documents de planification de l'urbanisme : Carte communale, PLU, SCOT, ZAC, UTN…et plus particulièrement ceux qui pourraient aggraver le risque.

Ce recensement doit, dans la plupart des cas, faire l'objet d'une carte spécifique d'enjeux.
C'est à ce stade que le croisement entre les aléas et les enjeux détermine les risques pour les personnes et les biens, ce qui permet de justifier la cartographie réglementaire et de définir les mesures de prévention adaptées aux enjeux.

3.5 Les principes d'élaboration des cartes de localisation, d'aléas et d'enjeux

Les documents graphiques doivent être facilement lisibles et compréhensibles par les non-spécialistes. Ils présenteront une homogénéité dans les choix graphiques avec les documents réalisés sur les mêmes territoires mais traitant d'autres aléas.

3.5.1 La carte informative sur la localisation des évènements passés

On utilise en général le fond topographique de l'I.G.N. à l'échelle du 1/25000 éventuellement agrandi au 1/10000, sur lequel figurera le périmètre d'étude. Les dates des évènements majeurs, lorsqu'elles sont connues, peuvent être mentionnées sur la carte.
Enfin il est souhaitable de distinguer de manière graphique, à ce niveau, les couloirs pour lesquels on possède des archives et témoignages authentifiés des sites ou des extensions de sites sur lesquels il n'y a aucune donnée historique.

La localisation des ouvrages de protection actifs ou passifs ainsi que les appareils de déclenchement préventif, lorsqu'ils sont fixes, peuvent déjà être mentionnés sur ce document.
La CLPA, lorsqu'elle existe, servira de base à ce document mais ce dernier pourra être complété autant que de besoins.

3.5.2 la carte d'aléa traitant d'avalanches

On utilise en général le fond topographique de l'I.G.N. à l'échelle du 1/25000, agrandi au 1/10000 (Carte 7).
En présence de forts enjeux ou si l'importance des données exploitables le permettent, il est possible de cartographier les aléas d'avalanche sur des fonds topographiques plus précis.
Dans tous les cas on doit éviter, à ce stade, d'utiliser le fond cadastral au risque de générer des suspicions inutiles.

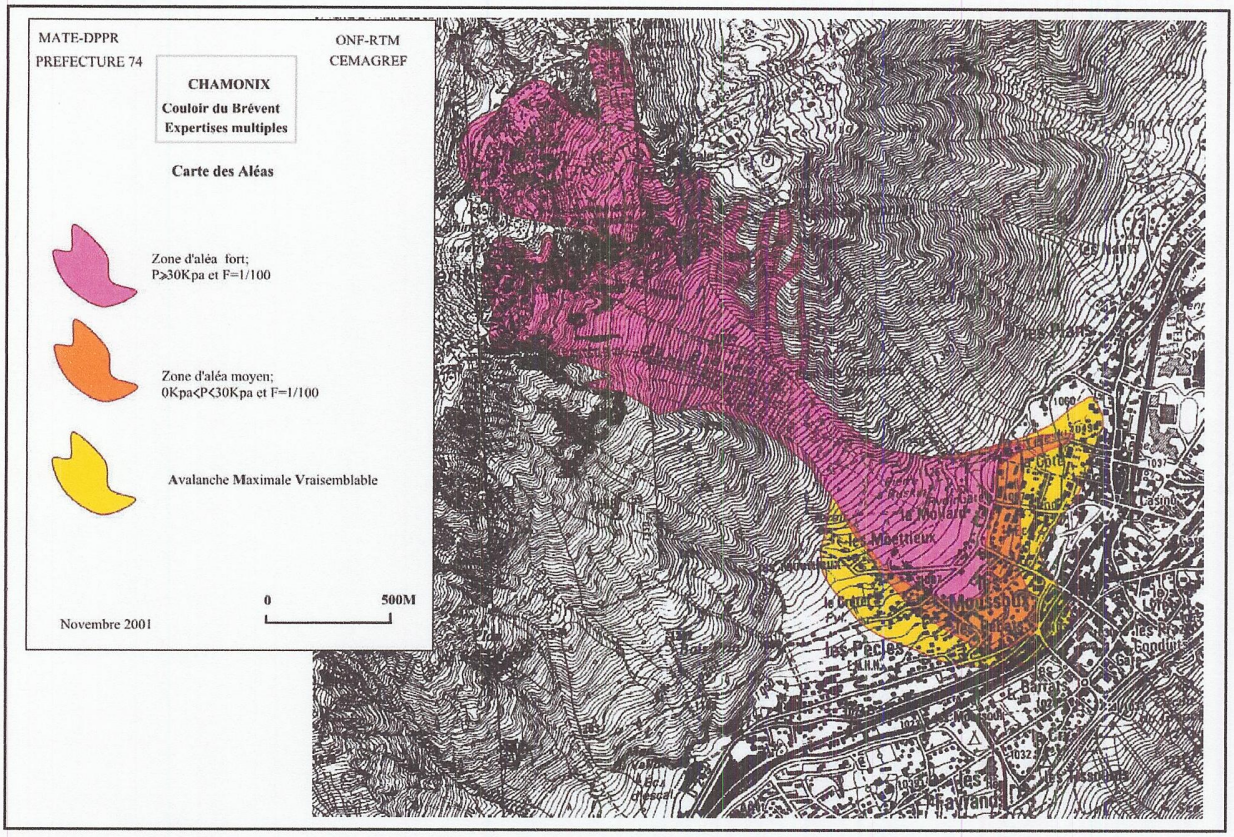
Cette carte comporte :

- **le périmètre d'étude** qui englobe nécessairement les zones sources d'aléa,
- **la délimitation des zones** homogènes d'aléa fort, moyen, faible et d'AMV,
- **la coloration** de ces différentes zones avec des teintes ou trames bien différenciées,
- **une nomenclature** alphabétique ou numérique permettant au lecteur de faire le lien avec le rapport de présentation,
- Le dessin, sur cette carte, **du périmètre réglementé** facilite le passage du lecteur à la carte de zonage PPR .

NB : En cas de P.P.R. multirisques (mouvements de terrains et inondations), il est souhaitable de présenter également une carte de synthèse des aléas naturels pour le périmètre d'étude.

Carte 7 :

Zonage de l'aléa avalanche résultant d'une expertise multiple réalisée en juin 2001



Source : RTM

3.5.3 la carte des enjeux

On dessine de préférence cette carte sur le même fond topographique que celui utilisé pour la carte des aléas, facilitant ainsi le croisement des informations pour le lecteur.

Cette carte comporte les éléments décrits dans le paragraphe 3.4, tout en gardant à l'esprit qu'il est préférable de présenter une carte lisible plutôt qu'une carte qui se voudrait très détaillée.

Le dessin, sur cette carte, du périmètre qui est couvert par la carte PPR réglementaire permet de justifier ce choix.

Dans la plupart des cas, c'est une même carte des enjeux qui est dessinée pour l'ensemble des aléas concernés par un P.P.R. multirisques.

La localisation des ouvrages de protection actifs ou passifs ainsi que les appareils de déclenchement préventif, lorsqu'ils sont fixes, peuvent figurer sur cette carte.