



Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles liés aux inondations et aux mouvements de terrain

Bassin Ariège – Hers-vif

VOLET 1 : NOTE DE PRÉSENTATION

**Ministère de l'Écologie, du Développement durable,
des Transports et du Logement**

Direction Départementale des Territoires de la Haute-Garonne
Service Risques et Gestion de Crise
Unité Prévention des Risques

Centre d'Études Techniques de l'Équipement du Sud-Ouest
Laboratoires Régionaux des Ponts et Chaussées de Toulouse et de Bordeaux
Unité Géotechnique, Environnement, Risques, Mécanique des sols et des Roches (L.R. Toulouse)
Unité Environnement, Gestion des Risques (L.R. Bordeaux)

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**



Dossier

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles liés aux inondations et aux mouvements de terrain
Bassin Ariège – Hers-vif
Communes de Auterive, Calmont, Cintegabelle, Grépiac et Miremont

Dossier n° 20-31-154-2006/20-187 (L.R. Toulouse)
Dossier n° 17-31-Z159 (L.R. Bordeaux)

VERSION 1.4 – Octobre 2011

Historique de l'évolution du document					
Version	Date	Auteurs	Vérification	Approbation	Commentaire
1.0	25/11/2009	S. RUCQUOI et O. GRADEL	C. CAMBEFORT et Y. RUPERD	D. TREINSOUTROT	Dossier provisoire pour avis
1.1	09/02/2010				Dossier de consultation des communes
1.2	30/03/2010				Dossier de consultation des communes (première modification)
1.3	30/03/2011				Dossier d'Enquête Publique
1.4	07/11/2011				Dossier d'approbation

Affaire suivie par

Sébastien RUCQUOI – LR Toulouse \ GERM (Géotechnique, Environnement, Risques, Mécaniques des sols et roches)
Tél. 05 62 25 97 16 ; fax 05 62 25 97 98 ; mél. sebastien.rucquoi@developpement-durable.gouv.fr

Olivier GRADEL – LR Bordeaux \ EGR (Environnement, Gestion des Risques)
Tél. 05 56 70 63 65 ; mél. olivier.gradel@developpement-durable.gouv.fr

Référence Intranet

<http://>

Destinataires

Direction Départementale des Territoires de la Haute-Garonne
Service Risques et Gestion de Crise – Unité Prévention des Risques
Cité Administrative
Boulevard Armand Duportal
31 074 TOULOUSE CEDEX 9

à l'attention de messieurs SARRALDE et CERDAN

.....une copie

Laboratoire Régional de Toulouse – Unité G.E.R.M.

.....une copie

Archives Laboratoire Régional de Toulouse

.....dossier original

Sommaire

A. AVANT-PROPOS	5
A.1 PORTÉE DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES (P.P.R.) ET DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....	5
A.2 CONTEXTE.....	6
A.3 POURQUOI DES P.P.R. ?.....	7
A.3.1 Risques liés aux inondations.....	7
A.3.2 Risques liés aux mouvements de terrain.....	7
B. MÉTHODE D'APPRÉCIATION DES RISQUES NATURELS	9
B.1 ÉTABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ET CARACTÉRISATION DES ALÉAS.....	9
B.1.1 Problématique « inondations ».....	9
B.1.2 Problématique « mouvements de terrain ».....	9
B.2 IDENTIFICATION DES ENJEUX.....	10
B.3 CROISEMENT DES ALÉAS ET DES ENJEUX : NOTION DE RISQUE	10
B.4 ASSOCIATION DES COMMUNES.....	11
C. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN ARIÈGE – HERS-VIF	12
C.1 PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE.....	12
C.2 SITUATION, GÉOMORPHOLOGIE DU BASSIN ARIÈGE – HERS-VIF	13
C.3 CONTEXTE GÉOLOGIQUE	14
C.3.1 Dépôts alluviaux	15
C.3.2 Recouvrement colluvial.....	15
C.3.3 Formation Molassique.....	15
C.3.4 Hydrogéologie superficielle.....	16
C.3.5 Caractéristiques géotechniques.....	16
C.4 CLIMAT ET PRÉCIPITATIONS	17
C.4.1 Régime général.....	17
C.4.2 Précipitations régionales et locales.....	17
C.4.3 Épisodes pluvieux remarquables.....	18
D. DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES NATURELS	19
D.1 INONDATIONS.....	19
D.1.1 Phénomènes naturels d'inondation.....	19
D.1.2 Crues de référence.....	22
D.1.3 Méthode d'évaluation de la crue de référence.....	22
D.1.4 Cartographie informative des phénomènes naturels d'inondations	23
D.2 MOUVEMENTS DE TERRAIN.....	26
D.2.1 Mouvements affectant les versants.....	26
D.2.2 Mouvements affectant l'escarpement molassique.....	29
D.2.3 Mouvements affectant les berges de l'Ariège et de l'Hers-vif.....	31
D.2.4 Facteurs d'instabilité.....	33
D.2.5 Vulnérabilité.....	34
D.2.6 Cartographie informative des phénomènes naturels de mouvements de terrain.....	34
E. CARACTÉRISATION DES ALÉAS.....	36
E.1 L'ALÉA « INONDATION »	36
E.1.1 Définition.....	36
E.1.2 Niveaux d'aléas.....	36
E.2 L'ALÉA « MOUVEMENTS DE TERRAIN »	38
E.2.1 Définition.....	38
E.2.2 Phénomènes de référence.....	38
E.2.3 Qualification des aléas.....	38
E.2.4 Détermination des critères.....	39
E.3 CARTOGRAPHIE DES ALÉAS LIÉS AUX INONDATIONS ET AUX GLISSEMENTS DE TERRAIN.....	43
E.3.1 Lecture des cartes d'aléas.....	43
E.3.2 Fiabilité des cartes d'aléas.....	43
F. ÉVALUATION DES ENJEUX ASSOCIÉS.....	46

G. ZONAGE ET PRINCIPES RÉGLEMENTAIRES.....	47
G.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX	47
G.2 ZONAGE « INONDATIONS »	47
G.2.1 Critères de zonage	47
G.2.2 Principes réglementaires	48
G.3 ZONAGE « MOUVEMENTS DE TERRAIN »	50
G.3.1 Critères de zonage	50
G.3.2 Principes réglementaires	50
H. ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE.....	51
I. ANNEXE 2 : BILAN DE LA CONCERTATION	55

Liste des figures

- Figure 1 : périmètre d'étude
- Figure 2 : morphologie du bassin
- Figure 3 : schéma géologique simplifié du bassin
- Figure 4 : fonctionnement hydrologique torrentiel
- Figure 5 : coupe transversale d'une vallée mettant en relation la plaine alluviale, les terrasses anciennes et les versants
- Figure 6 : loupe de glissement élémentaire
- Figure 7 : phénomènes de solifluxion (fluage des sols de surface)
- Figure 8 : coulée de boue
- Figure 9 : vue aérienne des cirques molassique du « Picorel » (Auterive) et des « Clotes » (Cintegabelle)
- Figure 10 : description schématique des mouvements actuels affectant l'escarpement molassique
- Figure 11 : érosion de berge
- Figure 12 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse
- Figure 13 : capacité de déplacement en zone inondée

A. AVANT-PROPOS

A.1 Portée du Plan de Prévention des Risques (P.P.R.) et dispositions générales

Le code de l'Environnement, titre VI – chapitre II – articles L 562-1 à L 562-9, définit un outil réglementaire, le plan de prévention des risques (P.P.R.), qui a pour objet de délimiter les zones exposées aux risques naturels prévisibles et d'y réglementer les utilisations et occupations du sol.

Le P.P.R. constitue aujourd'hui l'un des instruments essentiels de l'action de l'État en matière de prévention des risques naturels. Il est une servitude d'utilité publique associée à des sanctions pénales en cas de non-respect de ses prescriptions et à des conséquences en terme d'indemnisations pour catastrophe naturelle.

Le dossier est approuvé par un arrêté préfectoral, au terme d'une procédure qui comprend l'arrêté de prescription sur la ou les communes concernées, la réalisation d'études pour recenser les phénomènes passés, qualifier l'aléa et définir les enjeux du territoire, en concertation avec les collectivités concernées, et enfin une phase de consultation obligatoire (conseils municipaux et enquête publique).

Le P.P.R. permet de prendre en compte les risques naturels dans l'aménagement et le développement. Il relève de la responsabilité de l'État pour maîtriser les constructions dans les zones exposées à un ou plusieurs risques, mais aussi dans celles qui ne sont pas directement exposées, mais où des aménagements pourraient les aggraver. Le champ d'application du règlement couvre les projets nouveaux et les biens existants. Le P.P.R. peut également définir et rendre obligatoires des mesures générales de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les objectifs de ce PPR reposent sur des principes repris à travers deux circulaires :

- la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables, qui répond aux objectifs suivants : interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses, préserver les capacités d'écoulements et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques en amont et en aval, et sauvegarder l'équilibre des milieux dépendant des petites crues et la qualité des paysages ;
- la circulaire du 24 avril 1996 relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables qui développe les principes suivants : interdiction de toute nouvelle construction dans les zones soumises aux aléas les plus forts, contrôler l'extension de l'urbanisation, éviter tout endiguement ou remblaiement, préserver les zones d'expansion des crues.

L'article 3 du décret du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles énumère les pièces réglementaires obligatoires (note de présentation, document(s) graphique(s) délimitant le zonage réglementaire et règlement). Le dossier s'articule autour de ces pièces selon les trois volets suivants :

- ➔ **Volet 1 : note de présentation du bassin de risque**
La note de présentation a pour objet d'expliquer le cadre général de la procédure P.P.R., de préciser les raisons de sa prescription et de présenter la démarche méthodologique relative à l'évaluation des risques. Le bassin de risque concerné est également décrit au regard des phénomènes naturels d'une part et de l'environnement hydrologique et géologique d'autre part.
- ➔ **Volet 2 : notes communales et documents cartographiques**
Les notes communales sont établies pour chaque commune du bassin de risque. Leur principal objectif est de présenter les résultats des investigations menées sur le territoire. Ces résultats sont détaillés et cartographiés sur des cartes spécifiques (carte informative, carte des aléas et carte des enjeux).
- ➔ **Volet 3 : zonage réglementaire et règlement.**
Le plan de zonage, constituant la cartographie réglementaire du P.P.R., délimite les zones à risques dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires homogènes et des mesures de prévention de protection ou de sauvegarde. Associé au règlement, ce plan constitue le fondement de la démarche du P.P.R..

LE PRÉSENT DOSSIER CONSTITUE LE « VOLET 1 » RELATIF À LA NOTE DE PRÉSENTATION DU BASSIN ARIÈGE - HERS-VIF

A.2 Contexte

Le Plan de Prévention des Risques naturels « Ariège – Hers-Vif » a été prescrit le 23 juillet 2004 pour quatre communes : Auterive, Cintegabelle, Grépiac, Miremont, et a été complété le 6 janvier 2005 pour la commune de Calmont. La prescription concerne les risques d'inondation et de mouvement de terrain.

La Direction Départementale des Territoires de la Haute-Garonne, chargée de l'instruction et du pilotage de cette procédure, a confié au Centre d'Études Techniques de l'Équipement du Sud-Ouest l'élaboration du projet de P.P.R.n..

La prescription en 2004 découle de la programmation départementale qui a donné la priorité aux zones où les populations sont les plus exposées.

Le périmètre mis à l'étude correspond aux limites des territoires communaux.

Ce bassin de risque complète les P.P.R. approuvés sur l'Ariège « haut-garonnaise ». Elle supprimera la procédure d'avis conforme du Préfet sur le Plan de Surfaces Submersibles de juin 1951. La crue de référence sur l'Ariège est l'évènement historique de 1875 dont il reste peu de traces aujourd'hui.

La nature argileuse des sols, notamment sur les coteaux molassiques, est à l'origine de phénomènes de glissement superficiels, éventuellement profond, et de coulées de boues. On constate également des phénomènes d'érosion le long de l'Ariège.

D'où l'intérêt du P.P.R.n. qui est l'outil réglementaire français de prévention des risques établi à l'échelle de bassin de risque mais décliné à l'échelle communale.

A.3 Pourquoi des P.P.R. ?

La loi du 2 février 1995 (article L.562-1 du Code l'Environnement [A1], [A2]), a créé les Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) afin d'éviter d'une part l'aggravation des zones à risques par la méconnaissance du risque et d'autre part pour mettre en œuvre des mesures de protection sur l'existant et préserver les zones d'expansion de crue.

A.3.1 Risques liés aux inondations

Les inondations représentent un phénomène naturel largement répandu à la surface du globe. Elles sont à la fois les plus fréquentes et les plus nuisibles en termes de pertes de vies humaines et de dégâts matériels.

Si l'on analyse l'histoire récente du phénomène inondation, on peut bâtir un catalogue continu de catastrophes, chaque décennie ayant apportée sa part d'événements exceptionnels, de telle sorte qu'aucune région de France ne fut épargnée.

- | | |
|------------------------------------|---|
| - 1910 : la Seine à Paris | - 1980 : la Loire à Brive Charensac |
| - 1930 : le Tarn à Moissac | - 1982 : la Charente |
| - 1940 : la Têt à Perpignan | - 1988 : Nîmes |
| - 1947 : la Moselle à Pompey | - 1992 : Vaison-la-Romaine |
| - 1957 : l'Arc, le Guil et l'Ubaye | - 1995 : nord-est de la France |
| - 1958 : le Gardon d'Anduze | - 1996 : l'Orb dans l'Hérault |
| - 1960 : la Vézère à Montignac | - 2001 : département de la Somme |
| - 1968 : la Rivière Neuve à Toulon | - 2002 : Sommière, les départements du Gard et de l'Hérault |
| - 1974 : Corte | |

Contrairement à certaines idées reçues, ce risque ne cesse de croître, en dépit de dispositions réglementaires et de travaux engagés sur les principaux cours d'eau depuis le siècle dernier en raison notamment de l'extension de l'urbanisation dans les plaines alluviales.

Cette situation résulte certainement en partie d'une trop grande confiance accordée par les aménageurs aux travaux de protection (digues, barrages, ...), à la défaillance de la mémoire collective qui tend à oublier rapidement les grandes crues passées et à la plus grande mobilité des hommes qui les conduit de plus en plus à s'installer dans des régions qui leurs sont étrangères et dont ils ignorent les dangers.

Sur la zone étudiée, le bassin a subi de nombreuses crues non seulement de l'Ariège mais aussi de ses affluents. Des archives départementales permettent de dater, par exemple, approximativement, des grandes crues historiques de l'Ariège : 1875, 1897, 1910, 1940, 1952, 1977, 1981, 2000, ... Cette liste montre la fréquence relativement élevée des crues inondantes du bassin de l'Ariège.

A.3.2 Risques liés aux mouvements de terrain

Les mouvements de terrain constituent généralement des phénomènes ponctuels, de faible ampleur et d'effets limités. Mais, par leur diversité et leur fréquence, ils sont néanmoins responsables de dommages et de préjudices importants et coûteux.

En Haute-Garonne, l'environnement géologique particulier, hérité de la chaîne pyrénéenne et de son démantèlement, confère au territoire départemental une forte sensibilité vis-à-vis des mouvements de terrain. Cette sensibilité se traduit par la manifestation régulière et ubiquiste de glissements, coulées boueuses, chutes de masses rocheuses et érosions de berge qui peuvent mettre en danger la sécurité des personnes et des biens.

Dans le département, les zones les plus exposées aux glissements de terrains et aux coulées de boue sont les pentes argileuses formant les coteaux molassiques :

- sur les versants, le mouvement des sols de surface peut entraîner une fissuration voire une déstabilisation des constructions. Ces désordres structurels sont fréquents sur les coteaux s'étendant autour de l'agglomération toulousaine,

- sur les escarpements dominant les principaux cours d'eau, la manifestation de coulée de boue peut s'avérer dangereuse pour la sécurité des constructions (exemple : événements de 1994 ayant entraîné la ruine d'une habitation sur la commune de Toulouse).

Les chutes de blocs et les éboulements se produisent généralement sur les escarpements rocheux affleurant au niveau du socle pyrénéen et en bordure de plaine. A titre d'exemple, dans les villages pyrénéens de Saint-Béat et Cierp-Gaud, la manifestation récurrente de chutes de blocs ont conduit les communes à mettre en œuvre des systèmes de protection des zones urbanisées.

Enfin, les territoires traversés par la Garonne, le Tarn, l'Ariège ainsi que leurs principaux affluents sont exposés au risque d'érosion de berges. Ces risques peuvent mener à des procédures d'expropriation (exemple : commune de Noé).

Sur la zone d'étude, des événements marquants se sont produits en 1988 sur les communes de Auterive (lieu-dit le Picorel, instabilité de la crête de falaise) et Cintegabelle (lieu-dit « les Clotes », grand glissement).

B. MÉTHODE D'APPRÉCIATION DES RISQUES NATURELS

L'analyse des risques et de leurs conséquences sur les biens se développe au travers de cinq étapes successives :

1. établissement d'un diagnostic à partir de la connaissance des phénomènes naturels et du contexte historique (bilan de l'état actuel des connaissances),
2. caractérisation des aléas (qualification, hiérarchisation et cartographie) sur la base des informations recueillies lors du diagnostic,
3. identification des enjeux (zone urbaine, zone d'habitats dispersés, équipements publics, ...),
4. zonage des risques (par croisement entre les aléas et les enjeux),
5. définition des principes réglementaires applicables.

B.1 Établissement du diagnostic et caractérisation des aléas

B.1.1 Problématique « inondations »

Au niveau national, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait que l'évènement de référence à retenir est, conventionnellement, « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière* ».

Au niveau régional, la politique en Midi-Pyrénées s'appuie sur la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) dans le choix de la crue de référence en application du « document de référence des services de l'État en région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque « inondation », l'élaboration des P.P.R.i. et sa prise en compte dans l'aménagement ».

Ce document, actualisé le 17 mai 2006 et validé par le comité administratif régional, précise le principe retenu dans la définition de la crue de référence : « *les niveaux déjà atteints par des crues passées peuvent l'être de nouveau par des crues exceptionnelles* ».

De ce fait, « *la cartographie informative des zones inondables qui s'appuie sur la connaissance historique et en particulier sur les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) est donc la référence à prendre en compte....* ».

Ce choix répond à la volonté :

- de se référer à des événements qui se sont déjà produits, qui sont donc non contestables et susceptibles de se produire de nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences rares ou exceptionnelles.

Dans le cas présent, les limites de la C.I.Z.I. correspondent à la crue exceptionnelle de juin 1875 et ont constitué la cartographie de départ ; ces limites ont ensuite été précisées par une nouvelle analyse hydrogéomorphologique comme le stipule la politique régionale.

B.1.2 Problématique « mouvements de terrain »

La caractérisation de l'aléa « mouvement de terrain » s'est appuyée sur le « document de référence des services de l'état en région Midi-Pyrénées pour la prise en compte du risque mouvement de terrain dans l'aménagement », validée lors du comité administratif régional du 25 avril 2008.

L'analyse des aléas fait intervenir les éléments suivant :

- la référence à un phénomène caractérisant l'instabilité (nature, intensité, activité...),
- une composante spatiale correspondant à la délimitation de l'aléa,
- une composante qualitative caractérisant la prédisposition d'un site à un phénomène d'instabilité donné.

Ces éléments s'évaluent au travers de deux grandes étapes :

- L'étape analytique, consacrée :
 - à l'analyse du contexte morphologique, géologique et hydrogéologique,
 - au recensement des mouvements actifs ou passés,
 - à l'appréciation du comportement des terrains à partir de leurs caractéristiques géotechniques,
 - à l'identification des principaux facteurs d'instabilité (à l'échelle du bassin de risque) sur la base des mouvements observés.

L'étape analytique permet de dresser un état des lieux objectif de la zone d'étude à une date donnée.

- L'étape d'interprétation et de synthèse, consistant à confronter et à corréler les données recueillies pour obtenir, dans chaque zone « homogène » vis-à-vis des critères identifiés lors de l'étape analytique, une hiérarchisation estimée et une délimitation de l'aléa.

B.2 Identification des enjeux

La troisième étape de l'analyse du risque consiste à apprécier les enjeux liés aux modes d'occupation et d'utilisation des territoires communaux.

Cette démarche a pour double objectif :

- d'identifier d'un point de vue qualitatif les enjeux existants et futurs (enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental) ;
- d'orienter les prescriptions réglementaires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les principaux enjeux identifiés et évalués dans le cadre d'une étude de risques correspondent aux espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée.

B.3 Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque

Le risque naturel se caractérise comme la confrontation d'un aléa (probabilité de manifestation d'un phénomène donné) et d'un enjeu (présence de biens, d'activités et de personnes). La délimitation des zones exposées aux risques, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, s'effectue donc à partir du « croisement » des aléas et des enjeux.

B.4 Association des communes

La procédure d'établissement du P.P.R. s'appuie sur le canevas suivant [B1], [B2] :

- arrêté préfectoral de prescription avec désignation d'un service instructeur,
- étude du P.P.R. (en association des communes et en concertation avec le public),
- soumission du dossier à l'avis du Conseil Municipal,
- autres consultations,
- enquête Publique,
- modifications éventuelles du projet,
- arrêté préfectoral d'approbation,
- annexion au P.L.U. du P.P.R. comme servitude d'utilité publique.

Dans la réalisation des P.P.R., il est indispensable d'associer toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques. La concertation, renforcée par une circulaire du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire du 3 juillet 2007, doit prédominer tout au long du déroulement du P.P.R. : des discussions doivent avoir lieu entre les parties concernées et, lorsque c'est possible, faire l'objet d'un consensus.

Toutefois, les textes réglementaires et les instructions du Ministère fixent le cadre de la concertation dans l'élaboration des P.P.R. :

- les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (E.P.C.I.) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sont associés à l'élaboration du dossier selon des modalités définies dans l'arrêté préfectoral de prescription du P.P.R.,
- le projet de P.P.R. est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, des organes délibérant des E.P.C.I. et de la chambre de l'agriculture,
- le dossier est mis à l'enquête publique. La commission d'enquête a pour mission d'entendre également les maires des communes concernées.

L'ensemble de la démarche s'est accompagnée d'une association et concertation auprès :

- du comité de suivi de l'étude,
- des responsables des communes concernées.

Des réunions de présentation puis de concertation à chaque phase de l'étude ont été menées avec les communes en présence des services de l'État chargé de l'élaboration du dossier.

Pour toutes les phases du P.P.R., son élaboration a été réalisée dans un souci de concertation étroite avec les acteurs locaux et en particulier les élus de la commune, notamment à travers :

- d'une réunion technique avec chaque commune pour chaque phase du P.P.R. *a minima*,
- de réunions de travail organisées à la demande des mairies selon les besoins,
- d'un comité de pilotage, qui constitue l'organe d'association, qui se réunit et suit le dossier (les comités de pilotage ont été présidés par le sous-préfet de Muret).

Cette démarche d'association avec les communes est ensuite élargie au public, pour les deux grandes phases d'élaboration du P.P.R. (les aléas et le zonage réglementaire/règlement de P.P.R.) de la manière suivante :

- mise à disposition du public d'un jeu de cartes et documents associés, ainsi que des affiches et dépliants de communication, et enfin des formulaires disponibles dans chaque mairie du bassin concernée par le P.P.R.,
- traitement des remarques et des observations remontées.

Au cours de l'élaboration de l'étude relative au bassin Ariège – Hers-vif, plus de 25 remarques ont été émises par les collectivités et les particuliers. Ces remarques et les amendements correspondants sont détaillés de manière synthétique en annexe 2 (bilan de la concertation).

C. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN ARIÈGE – HERS-VIF

C.1 Périmètre d'étude

Cinq communes forment le périmètre d'étude : Grépiac, Auterive, Miremont, Cintégabelle, et Calmont. Ce territoire couvre une superficie totale de 163 km².

La situation géographique de ce secteur est précisée sur les extraits de cartes suivant.

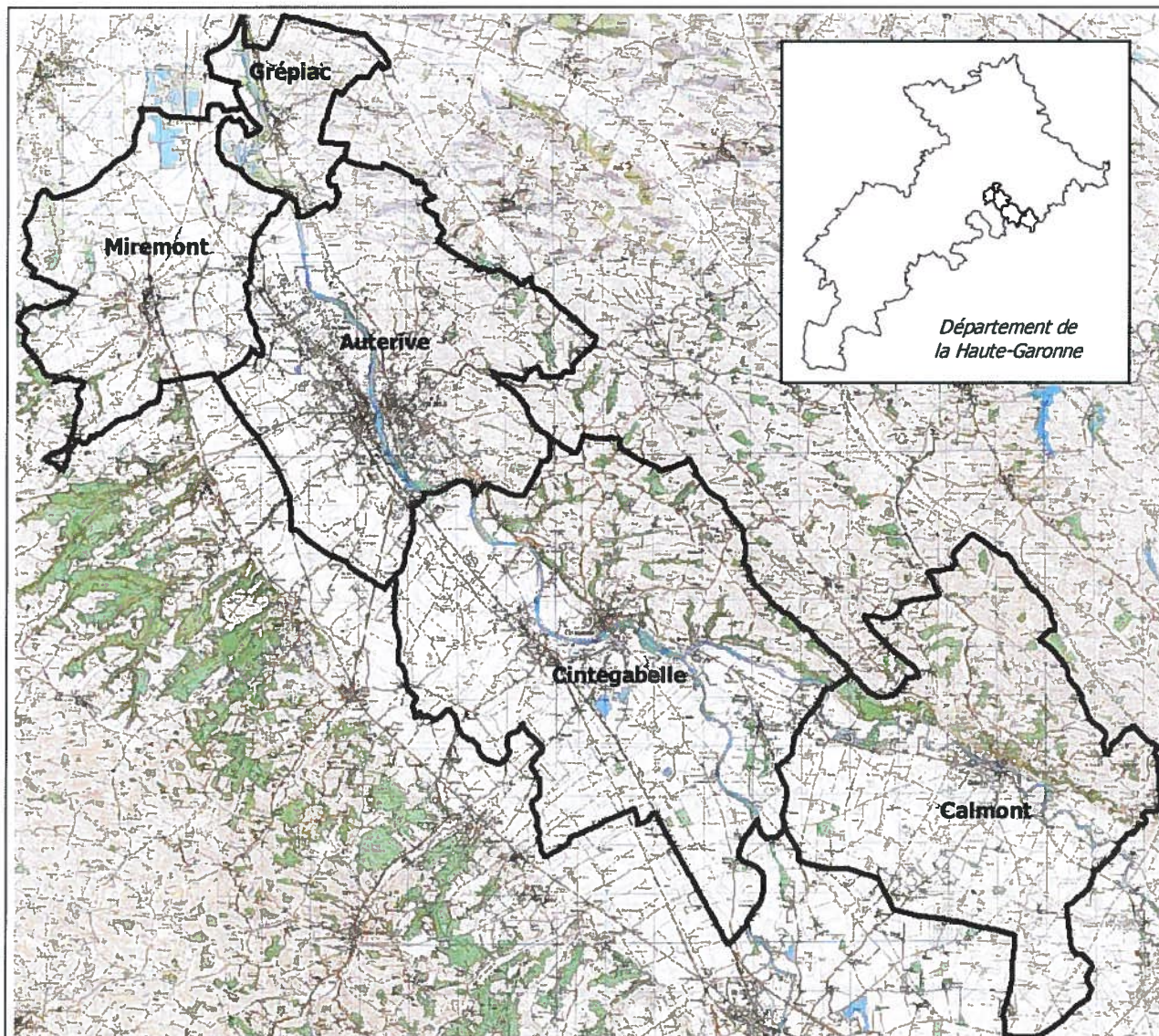


Figure 1 : périmètre d'étude

C.2 Situation, géomorphologie du bassin Ariège – Hers-vif

Le bassin Ariège – Hers-vif est situé à environ 30 kilomètres au sud de l'agglomération toulousaine. Le secteur s'étend du S-SE vers le N-NW sur une longueur de 20 kilomètres. Il s'inscrit sur la bordure occidentale du « Lauragais » et effleure la terminaison nord du « Volvestre ».

La géomorphologie du secteur est représentée par deux grandes unités : la plaine de l'Ariège – Hers-vif dans la partie sud-ouest de la zone d'étude et les coteaux molassiques Tolosans dans la partie nord-est. Ce modelé traduit les déplacements progressifs des lits du cours d'eau et de son affluent au Quaternaire (dépôts des alluvions en rive gauche, érosion en rive droite).

Les coteaux, situés exclusivement sur la rive droite, culminent entre 260 et 320 mètres NGF. La plaine se développe entre 220 mètres NGF à l'amont et 160 mètres NGF à l'aval.

- Les coteaux forment un relief vallonné marqué par des versants à fortes pentes (généralement inférieures à 20°), entaillés par de profonds thalwegs et dominés par des crêtes d'aspect irrégulier s'élargissant localement pour former de petits plateaux.
- La plaine présente trois paliers distincts : le lit majeur, la basse plaine et la basse terrasse. Ces divisions se développent naturellement du nord-est vers le sud-ouest.

La transition entre les coteaux et la plaine est assurée par un versant à forte pente, dit escarpement. Cet escarpement, vestige de l'érosion fluviale en rive droite, atteint sur la zone d'étude des hauteurs supérieures à 100 mètres. Les pentes sont très variables (talus sub-verticaux en partie sommitale, pente douce en pied).

La morphologie du bassin est illustrée sur la modélisation et sur les photographies suivantes.

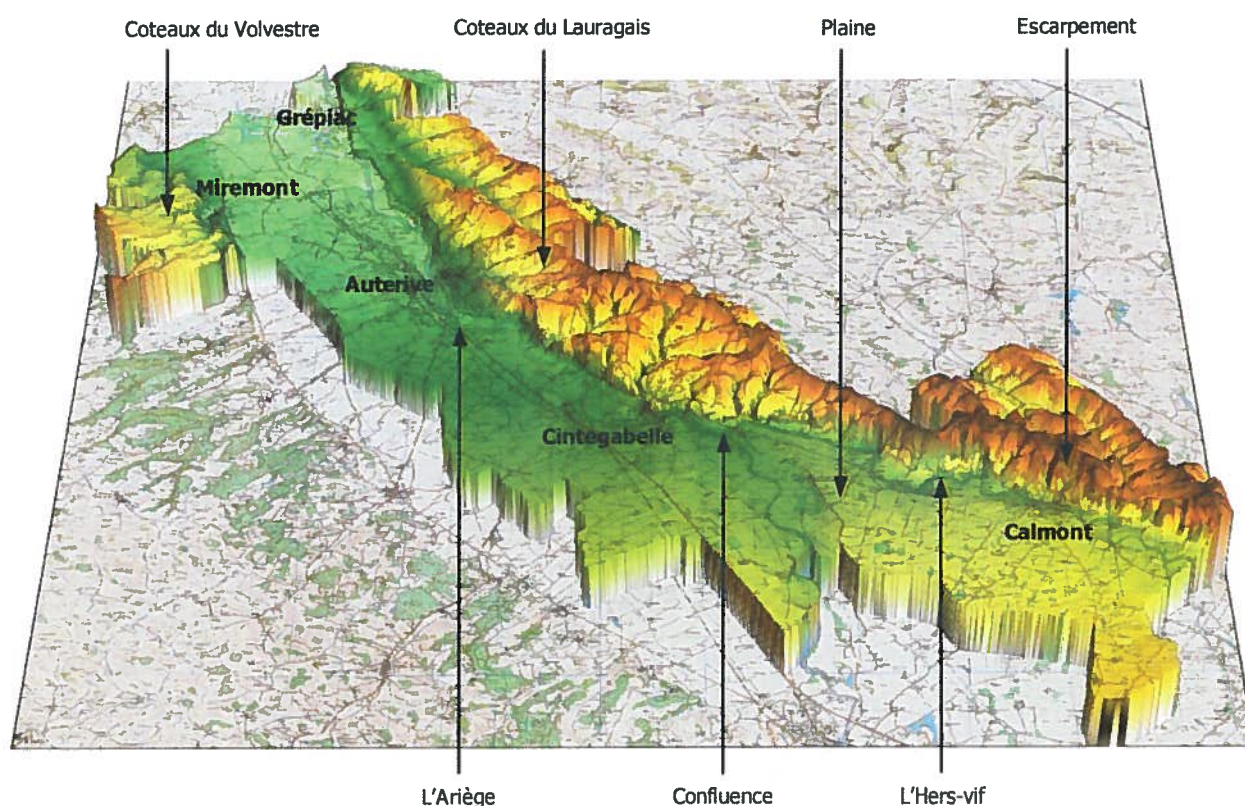
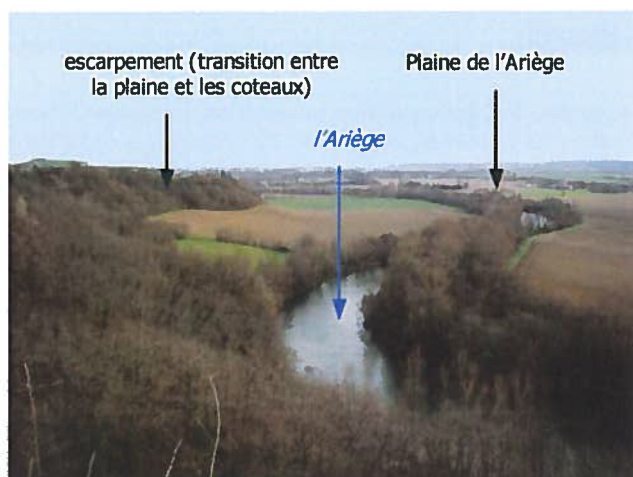


Figure 2 : morphologie du bassin



Vue de la plaine et l'escarpement



Vue des coteaux molassiques

C.3 Contexte géologique

La géologie du bassin s'inscrit dans un schéma régional représenté par deux formations distinctes :

- les formations superficielles, caractérisées par les alluvions en plaine et les formations de pente (recouvrement colluvial) sur les versants,
- la formation molassique, caractérisée par des faciès argileux, marneux, gréseux, sableux, parfois calcaires, voire conglomératiques. Ces terrains, datés du Tertiaire, correspondent au substratum régional. L'ensemble des faciès est communément appelé « molasses ».

La répartition des différentes formations géologiques du bassin est présentée sur la carte suivante.

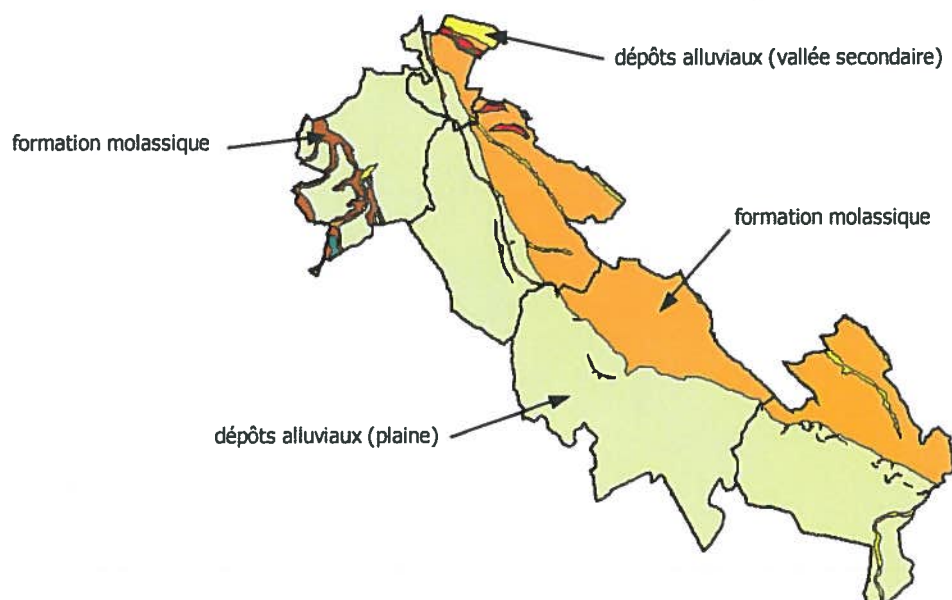


Figure 3 : schéma géologique simplifié du bassin

C.3.1 Dépôts alluviaux

Les alluvions de l'Ariège et de l'Hers-vif s'organisent suivant deux paliers : les alluvions modernes des bas niveaux et les alluvions des terrasses supérieures.

En surface, les alluvions modernes sont constituées d'une couche de limons de 2 à 5 mètres d'épaisseur dans lesquels s'intercalent des niveaux sableux. Cette couche repose sur des graviers et des sables à stratification entrecroisée. L'épaisseur de ce niveau grossier varie de 4 à 6 mètres.

Les alluvions des terrasses supérieures se développent sur les plateaux du territoire. Elles présentent une structure granulométrique et une épaisseur identique au précédent palier.

C.3.2 Recouvrement colluvial

Sur les pentes, la Formation Molassique est généralement masquée à l'affleurement car recouverte de dépôts superficiels de nature limoneuse et argileuse. Ces dépôts correspondent à des sols d'altération parfois remaniés. En surface, ces terrains apparaissent plus ou moins décalcifiés par un début d'évolution pédologique. Dans la région, le terme de « boubène » est communément utilisé pour caractériser les argiles et les limons décalcifiés.

Les épaisseurs de recouvrement sont variables mais sont en général plus importantes en pied de versant ou dans le fond des vallons. Ces formations de pente et de plateaux sont qualifiées de formations superficielles colluviales.

C.3.3 Formation Molassique

Les molasses sont le résultat final de l'évolution par diagenèse des sédiments issus du démantèlement de la chaîne pyrénéenne, pendant et après son orogénèse, au Stampien ($\approx$ -30 millions d'années). Les matériaux se sont déposés dans le bassin de subsidence qui s'étend en piémont de la chaîne. Les molasses tolosanes, faciès caractéristique de la zone d'étude, correspondent à des sédiments déposés dans un milieu continental palustre (milieu marécageux).

La Formation Molassique est caractérisée par une alternance de niveaux marneux, gréseux et de bancs marno-calcaires. Ce complexe, représentant le substratum local, affleure largement sur l'escarpement dominant la plaine. Les marnes et molasses sont des faciès « tendres », très sensibles à l'altération (cf. clichés suivants).



Affleurements de molasses tolosanes : alternance de bancs gréseux, marneux et marno-calcaires

D'un point de vue tectonique, les couches du substratum s'organisent dans une structure géologique simple caractérisée par un très faible plongement vers l'ouest, peut-être dû à la subsidence.

C.3.4 Hydrogéologie superficielle

En plaine, les formations alluviales constituent de puissants aquifères constamment alimentés par les bassins versants. Les nappes, peu profondes, fournissent généralement de bons débits. Les alluvions des vallées secondaires constituent elles-aussi des réservoirs phréatiques. Les nappes sont cependant moins importantes que les précédentes et surtout beaucoup plus irrégulières (aquifères fragmentés selon les chenaux qui ont sculpté le socle).

Sur le secteur des coteaux, l'imperméabilité des molasses limite fortement l'infiltration des eaux météoriques et entraîne donc d'importants ruissellements en période pluvieuse.

Les horizons perméables ou semi-perméables intercalés dans la Formation Molassique (lentilles sableuses par exemple) peuvent toutefois constituer de petits aquifères captifs. Ces aquifères, d'extension latérale limitée (ancien chenaux fluviaux), sont essentiellement alimentés par l'impluvium. Les émergences de ces nappes captives ponctuelles sourdent sur le flanc des versants.

Enfin, les circulations d'eau à l'interface substratum / formations de pente peuvent former, après une longue période pluvieuse, de véritables nappes temporaires, parfois sub-affleurantes. Ces circulations temporaires et superficielles apparaissent très défavorables à la stabilité des pentes. De plus, les terrains de couverture peuvent être le siège de nappes perchées en sommet de coteaux.

C.3.5 Caractéristiques géotechniques

Les formations de pente et les molasses ont des caractéristiques géomécaniques hétérogènes. En effet, ces formations sont caractérisées par une lithologie et par des paramètres intrinsèques très différents.

C.3.5.1 Molasses

Le substratum molassique possède en règle générale de bonnes caractéristiques mécaniques (terrains surconsolidés). Cependant, les molasses peuvent contenir des horizons sableux ou argileux de moindre cohésion et donc de plus faibles caractéristiques. Ces horizons, de forme lenticulaire, sont caractérisés par des extensions latérales limitées.

En surface, le processus d'altération du toit du substratum a entraîné la formation quasi-systématique d'une frange superficielle d'épaisseur variable (parfois plurimétrique). Cette frange, constituée de matériaux argileux souvent très plastiques (décalcification des marnes), possède des caractéristiques mécaniques faibles à moyennes.

De plus, les circulations d'eau au contact molasses saines / molasses altérées ou plus rarement dans les molasses altérées diminuent fortement les caractéristiques mécaniques de ces sols.

C.3.5.2 Formations de pente (recouvrement)

Les formations de pente sont représentées par des sols argilo-limoneux issus de l'altération des molasses sous-jacentes, en place ou remaniées (solifluées). Leurs caractéristiques mécaniques dépendent en grande partie de la fraction argileuse présente dans ces dépôts : plus cette fraction est importante, plus les caractéristiques des sols diminuent. Sur la zone d'étude, le recouvrement présente de faibles caractéristiques mécaniques : cohésion proche de 0 et angle de frottement se rapprochant d'une valeur résiduelle probablement inférieure à 15°.

C.3.5.3 Conclusion

La frange d'altération du substratum molassique d'une part et les formations de pente d'autre part sont des terrains mécaniquement très sensibles. En terme de stabilité, ces formations sont donc fortement exposées à de potentiels mouvements de terrain. Les molasses sont pour leur part généralement stables mais peuvent se trouver localement en limite d'équilibre.

C.4 Climat et précipitations

C.4.1 Régime général

Le réseau hydrographique, situé au piémont du massif Pyrénéen, draine la partie orientale des Pyrénées océaniques. Le régime moyen des pluies dans le bassin versant de l'Ariège et de l'Hers-vif est sous triple influence :

- celle du régime atlantique, caractérisé par les vents d'Ouest et de Nord-Ouest, conditionnant un temps doux et humide,
- celle du régime méditerranéen, caractérisé par une période estivale sèche, avec des apports orageux pouvant être violents,
- celle du régime montagnard, marqué par des températures estivales basses.

Les effets cumulés de ces trois facteurs s'associent pour faire de ce bassin versant une des régions les plus arrosées de France, avec une pluviométrie annuelle importante (825 mm) et des étés chauds et orageux.

C.4.2 Précipitations régionales et locales

C.4.2.1 Pluies régionales

Les valeurs ci-après, issues de *Météo France*, correspondent à des pluies statistiques calculées sur la période 1961 – 2000 (durées de retour de fortes précipitations sur la station de Toulouse-Blagnac).

Ces durées de retour de 10, 50 et 100 ans, ont pu être calculées (suivant la Loi de poisson et la loi exponentielle simple) pour des pas de temps de 1,2, 3, 6, 12, et 24 heures.

Durée de retour (années)	Méthode de renouvellement		
	Hauteur estimée (mm)	Intervalle de confiance à 70 % (mm)	
Sur 12 heures			
10	52,2	45,6	58,8
50	67,6	57,8	77,4
100	74,1	62,9	85,3
Sur 24 heures			
10	66,0	53,1	78,9
50	88,8	66,9	110,7
100	98,4	72,7	124,1

C.4.2.2 Pluies locales

L'expertise géomorphologique de l'Hers Vif et de son affluent l'Ambronze [C17, cf. bibliographie] fait état de la pluviométrie d'ensemble sur le bassin versant de l'Hers-Vif. A titre indicatif, sont repris ci-après les données de synthèse de *Météo France* (données pluviométriques journalières sur le bassin versant).

Station de mesure météo	Altitude (m NGF)	Pluie journalière décennale (mm)	Pluie journalière centennale (mm)	Taille de l'échantillon (années)
Mazères	253	76	140	23

L'analyse des données pluviométriques sur le bassin versant de l'Hers-Vif montre que les périodes pluvieuses les plus denses sont calées sur décembre - janvier et avril - mai.

C.4.3 Épisodes pluvieux remarquables

Parmi les événements exceptionnels connus sur le bassin, les crues suivantes peuvent être citées :

- Le 23 juin 1875 : les cours d'eau pyrénéens, démesurément grossis par trois journées de pluie continue et tombant à verse et par la fonte des neiges sur les vastes étendues, sortirent de leur lit et provoquèrent une catastrophe d'ordre régional (*Source : La Dépêche du 23 octobre 1950*).
- Les 2 et 3 février 1952, des inondations ont été relevées sur tous les cours d'eau du secteur d'étude. La saturation des sols (pluviométrie importante depuis le début du mois de janvier) associée à de fortes pluies (146 mm cumulés à Toulouse entre le 1^{er} et le 5 février 1952) a provoqué le débordement de tous les cours d'eau.
- L'épisode pluvieux du 10 juin 2000 est exceptionnel par son intensité, sa durée (48 heures) mais aussi son étendue sur tout le bassin hydrologique. La durée de retour de cet épisode est supérieure à 50 ans. *Météo France* donne les relevés pluviométriques de cet épisode à la station de Saint-Sulpice-sur-Lèze [C20] :

Date	Pluviométrie (mm)
9 juin 2000	13,1
10 juin 2000	135,0
11 juin 2000	6,7
Total : 154,8	

- Le 8 et 9 septembre 2005, les cours d'eau sur Auterive et Miremont (Lantine, Esquers, Mouillonne, Lichonne) ont subi de graves désordres suite aux épisodes orageux remarquables (pluviométrie importante avec 200 mm en 24 heures).

« Les conséquences sur Miremont de ce déluge ont été terrifiantes : routes inondées et coupées, chaussées arrachées, talus éboulés, maisons et fermes envahies par les eaux » (*Source : Revue de presse locale du 15 septembre 2005*). Ces événements ont conduit à une reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

D. DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES NATURELS

D.1 Inondations

D.1.1 Phénomènes naturels d'inondation

D.1.1.1 Cours d'eau étudiés

Seuls les risques d'inondation liés au débordement de cours d'eau (inondation de plaine) sont concernés par cette étude. Sont exclus tous les phénomènes relatifs au ruissellement urbain, aux problématiques d'eaux pluviales, au mauvais entretien, au calibrage des fossés et/ou canaux d'irrigation, ...

Toutefois, les cours d'eau étudiés répondent à 3 critères :

- être débordant (risque inondation avéré),
- être pérennes (écoulement permanent),
- traverser des secteurs à enjeux.

Le détail des cours d'eau étudiés est proposé dans tableau suivant. La présentation de chacun de ces cours d'eau est déclinée dans les notes communales.

Communes	Cours d'eau	
Grépiac	- L'Ariège	- La Lantine (ruisseau)
	- La Hyse / l'Aïse (ruisseau)	- Le Tedelou (ruisseau)
	- Le Massacre (ruisseau)	
Miremont	- L'Ariège	- L'Esquers (ruisseau)
	- La Mouillonne (ruisseau)	- La Lichonne (ruisseau)
	- La Lantine (ruisseau)	- Le Rivel (ruisseau)
Auterive	- L'Ariège	- La Lichonne (ruisseau)
	- Le Cayrous (ruisseau)	- Le Massacre (ruisseau)
	- Le Saint-Colomb (ruisseau)	- Le Cloupet (ruisseau)
	- La Mouillonne (ruisseau)	- Le Tedelou (ruisseau)
Cintegabelle	- L'Ariège	- Le Lavela (ruisseau)
	- L'Hers-Vif	- Le Saint Colomb (ruisseau)
	- Le Calers (ruisseau)	- La Jade (ruisseau)
Calmont	- L'Hers-Vif	- Le Tor (ruisseau)
	- La Hyse / l'Aïse (ruisseau)	

D.1.1.2 Causes des inondations – Genèse des crues

Trois grands types de crues peuvent affecter les zones inondables du bassin de l'Ariège :

- crues océaniques pyrénéennes (les plus répandues et les plus puissantes comme celle de juin 1875),
- crues méditerranéennes (plus ponctuelles mais très violentes comme celle de mai 1977),
- événements torrentiels (touchant des sites ciblés lors d'abats d'eau soudains comme ceux de septembre 2005).

La disposition hydrographique et orographique est un élément important dans le bassin de l'Ariège – Hers-vif, car l'orientation des vallées, la configuration des massifs, influent sur la dynamique météorologique et la genèse des crues.

Les inondations du bassin, d'origine essentiellement naturelle, sont généralement dues à des précipitations soit longues et intenses, soit courtes et très intenses (orage).

Ces crues se concentrent aux mois printaniers d'avril, mai et juin et à l'automne (septembre à novembre). L'été (fusion nivale achevée) et l'hiver (rétention nivale) sont des périodes d'indigence en terme de crues. Sur les petits cours d'eau, la faible superficie de leur bassin versant ainsi que leur configuration géographique, les rendent plus sensibles à des phénomènes météorologiques locaux générant des crues soudaines et violentes, et ce à toutes les saisons hormis l'hiver (phénomènes pluvio-orageux).

Les précipitations de printemps occasionnent, quand elles sont fortes, des crues océaniques pyrénéennes et accélèrent la fonte des neiges, comme cela fut le cas pour la crue du 23 juin 1875. En revanche, les crues d'automne sont plutôt d'origine méditerranéenne. De tels orages sont également à l'origine de crues des petits torrents de la région tels que la Lantine ou l'Esquers.

D.1.1.3 Les crues du bassin de l'Ariège – Hers-vif

→ Les grands cours d'eau : l'Ariège et l'Hers-Vif

Évidemment les plus dommageables et les plus connues, les inondations de l'Ariège et de l'Hers Vif, sont le fondement de la présente étude en terme de risque liés aux inondation. Fonctionnant suivant un régime hydrologique de plaine, ces cours d'eaux occasionnent des inondations prévisibles avec des montées des eaux « lentes » (de plusieurs heures à un ou deux jours).

→ Les affluents et ruisseaux secondaires

Moins connues mais tout aussi récurrentes, les inondations des petits cours d'eau (Lavela, Jade, ...) comme celles de juin 1940, septembre 2005, juin 2007, ... sont :

- générées par des orages violents localisés sur des coteaux à l'amont (plusieurs kilomètres) et donc difficilement prévisibles,
- caractérisées par un régime de crue torrentielle, avec une montée des eaux soudaine et brutale (et donc d'une décrue rapide) parfois accompagnée de lames d'eau ou vagues dévastatrices et d'un charriage important de matériaux (arbres, boues, végétation, ...),
- perçues par les riverains comme très violentes (capables de déplacer dans le lit mineur des cours d'eau des masses conséquentes sur des centaines de mètres ; ex. : voitures, blocs de bétons, ...),
- souvent aggravées par des problèmes locaux (embâcles, vannes bloquées, fossés et canaux d'irrigation mal entretenus, ...)

Le fonctionnement hydrologique torrentiel de ces cours d'eau se justifie en partie par cette géomorphologie (cf. schéma suivant) :

- une partie amont, avec une pente forte et un lit très encaissé (talweg). Dans cette partie, il y a peu de débordements,
- une partie aval, avec une pente moins prononcée et un lit plus large (zone d'étalement).

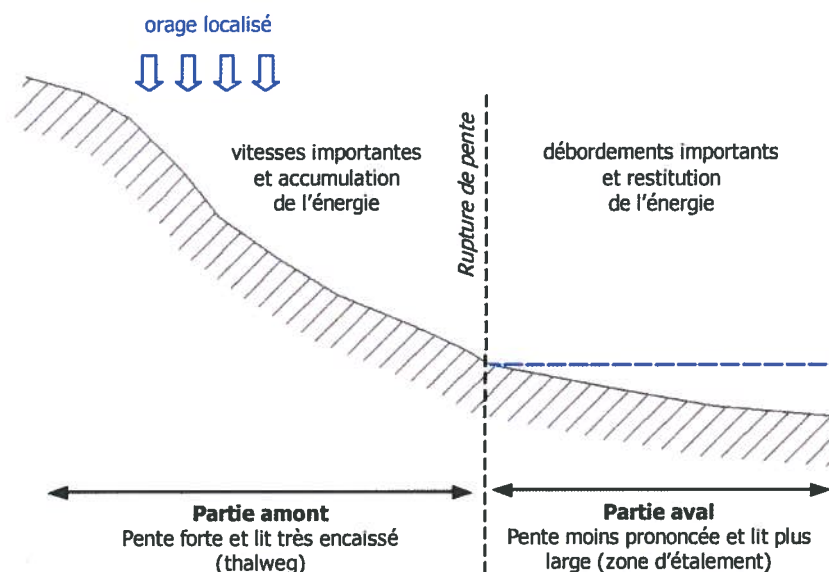


Figure 4 : fonctionnement hydrologique torrentiel

D.1.1.4 Conséquences potentielles des phénomènes

La brièveté du délai entre la pluie génératrice de la crue et le débordement résultant rend assez difficile l'avertissement des populations menacées. D'une manière générale, les risques pour la vie des personnes et l'intégrité des biens s'en trouvent augmentés, même si parfois une certaine « culture du risque » peut compenser cette difficulté.

Les dommages causés par les inondations de l'Ariège ont de multiples causes, dont la principale est la submersion par une lame d'eau pendant une durée plus ou moins longue. Au phénomène de submersion, il faut ajouter en général des facteurs aggravants comme :

- les phénomènes d'érosion, de dépôt de matériaux et parfois de déplacement du lit ordinaire,
- le transport et le dépôt de produits indésirables (produits polluants, matières toxiques, citernes ...),
- la formation et la rupture d'embâcles : les matériaux flottants transportés par le courant (arbres, buissons mais aussi caravanes et véhicules divers) s'accumulent en amont des passages étroits et s'y enchevêtrent au point de former de véritables barrages (embâcles) qui surélèvent fortement le niveau de l'eau. La rupture brutale éventuelle de ces embâcles provoque une onde puissante et dangereuse en aval,
- la surélévation de l'eau en amont des obstacles et les augmentations locales des vitesses d'écoulement.

Les effets de telles catastrophes sont multiples et affectent les hommes, les biens et l'environnement :

- *Effets sur les hommes* : noyade, électrocution, blessures, isolement ou déplacement de personnes... Les services de secours spécialisés considèrent que la vie humaine est gravement menacée lorsque la hauteur d'eau dépasse un mètre ou lorsque la vitesse du courant dépasse 0,50 m/s avec une hauteur d'eau de cinquante centimètres au moins,
- *Effets sur les biens* : destruction, détérioration ou endommagement de bâtiments, de caravanes, de voitures, d'ouvrages et d'infrastructures (ponts, routes, digues, ...), paralysie des services publics, perte de bétail ou de cultures, ...,
- *Effets sur l'environnement* : endommagement voire destruction de la flore et de la faune, pollutions diverses (poissons morts, déchets toxiques, ...) pouvant aller jusqu'au déclenchement d'accidents technologiques.

Le danger induit par une crue torrentielle provient essentiellement non seulement de la rapidité du courant, mais aussi des matériaux charriés qui se déplacent à forte vitesse et deviennent de véritables projectiles. La soudaineté du phénomène accroît encore le risque. Les effets produits sont multiples et affectent aussi bien les hommes que les biens : personnes blessées, bâtiments détériorés ou détruits, engravement,

D.1.2 Crues de référence

Pour l'Ariège et l'Hers-Vif, la crue exceptionnelle de juin 1875 constitue les Plus Hautes Eaux Connus. Pour les affluents, les crues de référence sont déterminées par approche hydrogéomorphologique et historique.

D.1.3 Méthode d'évaluation de la crue de référence

D.1.3.1 Principe mis en œuvre au niveau national

La démarche retenue pour l'étude du risque inondation allie la connaissance historique du cours d'eau (hydrologie, laisses et repères de crues, archives, ...) et la géomorphologie fluviale (données de terrain, hydrogéomorphologie dont l'analyse du relief du fond de la vallée, ...).

Cette méthodologie a été préférée à une modélisation des crues sur les cours d'eau. En effet, aussi sophistiquées soient-elles, les modélisations permettent de simuler la propagation des écoulements d'un cours d'eau mais ne prennent pas en compte tous les phénomènes se produisant pendant les crues, à savoir :

- le débordement des affluents, aggravé par l'effet « bouchon » provoqué par le cours d'eau principal,
- la formation d'embâcles,
- les ruptures de digues ou merlons, etc...

Par ailleurs, les modélisations utilisent des paramètres difficiles à évaluer précisément (coefficients d'écoulement, débits des grandes crues, etc.). Cette incertitude peut se répercuter de manière importante sur les résultats obtenus.

En conclusion, le recours à des études de modélisation hydraulique doit être l'exception. La méthode d'évaluation de l'aléa inondation retenue est celle qui permet le croisement de l'analyse hydrogéomorphologique (cf. paragraphes suivants) avec l'étude historique des inondations.

D.1.3.2 Aménagements de protection vis-à-vis des inondations

→ Ouvrages de protection (barrages écrêteurs, bassins de stockage, ...)

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que « *les ouvrages de protection réduisent le risque mais ne l'annulent pas, et que toutes les hypothèses de ruptures, de submersion, de mauvais dimensionnement des ouvrages, de contournement, d'erreurs humaines lors de la mise en place de batardeaux ou d'actionnement de vannes, ne peuvent être exclues. Seuls sont pris en compte les aménagements pérennes dimensionnés pour des crues importantes et bénéficiant d'un entretien* ».

L'expérience montre que les travaux de protection (bassins de stockage, entretien des berges,...) réalisés par un particulier ou une collectivité sont souvent mis en avant. La politique de l'État est de considérer les ouvrages de protection comme transparent vis-à-vis d'un événement exceptionnel ; ils sont souvent dimensionnés pour des événements nettement inférieurs à ceux pris en compte dans le cadre de P.P.R. et donc inefficaces vis-à-vis de ces derniers.

→ Dignes de protection

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que « *ne peuvent être considérées comme digues de protection que les ouvrages ayant été conçus avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionnés pour un événement de référence, et faisant l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique. Ainsi, tout autre ouvrage ou remblai conçu et réalisé pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, levée de terre,...) ne peut être assimilé à une digue de protection.* ».

La politique de l'État est de considérer ces ouvrages transparents et éventuellement d'appliquer une bande de précaution s'il y a un danger important pour la population en cas de rupture ou de submersion. Le document de référence pour l'évaluation du risque inondation et l'élaboration des P.P.R.i. précise ceci :

« La rupture ou la submersion d'une digue mal entretenue ou mal conçue peut provoquer une inondation rapide et soudaine des zones censées être protégées. Outre les dégâts matériels, les vitesses d'écoulements et de montées des eaux consécutives à une rupture ou submersion de digue peuvent surprendre les personnes présentes dans la zone que la digue protège. Par ailleurs, la zone endiguée peut également être exposée aux inondations par contournement, remontée de nappes phréatiques, ruissellement urbains, etc... Les zones endiguées sont donc des zones où le risque inondation, avec des conséquences catastrophiques, demeure, quel que soit le degré de protection théorique de ces digues. Remarque : les digues pérennes dimensionnées pour l'événement de référence restent des cas exceptionnels en Midi-Pyrénées. »

En conclusion, les limites des zones inondables de la présente étude ont été tracées sur la base des précédentes recommandations, en considérant les hypothèses suivantes :

- les digues mises en place pour la protection rapprochée des habitations ont été répertoriées. Il n'a pas été tenu compte de leur impact sur la limitation des zones inondables,
- l'effet des ouvrages tels que les barrages ou lacs n'a pas été considéré. Les zones inondables à l'aval de ces ouvrages ont donc été tracées hors aménagement,
- dans le cas d'obstacles à l'écoulement (arbres, végétation encombrante,...), les limites des zones inondables ont été tracées en fonction des observations de terrain et des informations recueillies auprès des riverains.

D.1.4 Cartographie informative des phénomènes naturels d'inondations

D.1.4.1 Étude historique des événements naturels

Cette phase d'étude permet de recueillir le maximum de données actuellement disponibles concernant les inondations et le secteur d'étude. Elle est essentielle pour obtenir une bonne connaissance du fonctionnement hydrographique des différents cours d'eau et des problèmes d'inondation. Un temps important a donc été consacré aux visites de terrain, ce qui a ensuite permis de définir des enveloppes de crues bien fondées auprès du public et des élus.

→ Collecte des informations

Un questionnaire a été envoyé à tous les services susceptibles de détenir des informations : collectivités, D.D.T., D.R.E.A.L., Agence de l'Eau Adour-Garonne, Conseil Général de la Haute-Garonne, Institution Adour, Syndicats, Archives, Services de Sécurité ,.... Au total, 18 organismes ont été consultés. Les services détenant des informations intéressantes ont été ensuite contactés. Les données disponibles relatives aux crues dans le secteur d'étude (études antérieures, documents historiques, études hydrauliques, données climatiques et hydrologiques, données communales, archives, ...) ont été analysées.

→ Exploitation des données existantes

Cette analyse des documents et des études existantes a permis d'étudier les événements naturels mais aussi d'appréhender le contexte local, l'histoire des crues les plus récentes. Il s'agissait dans un premier temps de recueillir des informations classées par cours d'eau, concernant la pluviométrie, l'origine des crues, les mécanismes inondations, les crues historiques, les données hydrologiques, les débits, ...

La synthèse de ces données a été essentielle pour ensuite :

- obtenir une bonne connaissance hydrographique des différents cours d'eau et des problèmes inondations,
- comprendre la genèse des crues dans le bassin de risques,
- déterminer des enveloppes de crues de référence bien fondées et explicables aux élus et riverains.

Dans les données importantes exploitées figure aussi l'étude du BCEOM d'avril 1992, portant sur « l'étude des zones inondables de l'Ariège ». Cette étude a apporté des informations sur les cotes d'inondation, profils en long du cours d'eau et vitesse d'écoulement notamment.

→ Exploitation des photos aériennes

L'exploitation des photographies aériennes a permis pour certains cours d'eau de réaliser une analyse stéréoscopique qui fait ressortir l'encaissant et a permis de délimiter le lit majeur (enveloppe maximale des zones inondables). Ce travail est bien souvent préparatoire à la phase « terrain » pendant laquelle une analyse hydrogéomorphologique (relevé des caractéristiques hydrogéomorphologiques des cours d'eau) est réalisée.

→ Investigations de terrain

Des visites détaillées de terrain ont permis :

- des contacts avec élus et riverains (recherches de témoignages, de photos, de données, ...),
- la localisation des repères de crues, ouvrages hydrauliques et singularités, ...,
- un recueil de données auprès des organismes, des riverains, ...,
- d'effectuer des levés topographiques (avec rattachement NGF) pour définir la pente de certains cours d'eau, les isobathes (0,50 m et 1 m) et les isocotes (avec écart altimétrique de 0,50 m),
- une analyse hydrogéomorphologique au niveau des différents cours d'eau.

→ Enquêtes auprès des responsables des communes

Les élus des cinq communes ont été rencontrés à l'occasion des réunions en mairie. Ces réunions avaient pour principal but de recueillir des informations sur les cours d'eau étudiés (repère de crues, dates des crues historiques, documents exploitables, zones inondées, ...).

D.1.4.2 Précision sur l'analyse hydrogéomorphologique

Les limites de la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) de l'atlas régional ont été affinées à partir de la méthode hydrogéomorphologique. Ces limites mettent en évidence le lit majeur du cours d'eau qui représente par définition les crues de fréquence exceptionnelle qui se traduit dans le P.P.R.n. par les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.).

Cette méthode permet de délimiter l'encaissant des zones inondables et s'appuie principalement sur 2 volets :

- une photo-interprétation (analyse stéréoscopique de photographies aériennes) visant à définir les grands types de zones inondables,
- une étude de terrain fine (à l'échelle du 1 / 5000^{ème}) permettant une reconnaissance générale des caractéristiques morphologiques naturelles (terrasses alluviales, ...) et artificielles (endiguement, remblai, ...) des vallées et/ou des tronçons d'étude. Différents éléments sont identifiés :
 - l'encaissant : il représente la limite du fond alluvial,
 - la limite des crues courantes : assimilée à l'enveloppe d'une crue de type décennale,
 - la limite des crues exceptionnelles : assimilée à l'enveloppe d'une crue de type centennale,
 - les chenaux d'écoulement : ils représentent les zones préférentielles d'écoulement,
 - les obstacles à l'écoulement : il s'agit des obstacles pouvant avoir une incidence significative sur les écoulements lors des crues (remblais, ponts, etc...).

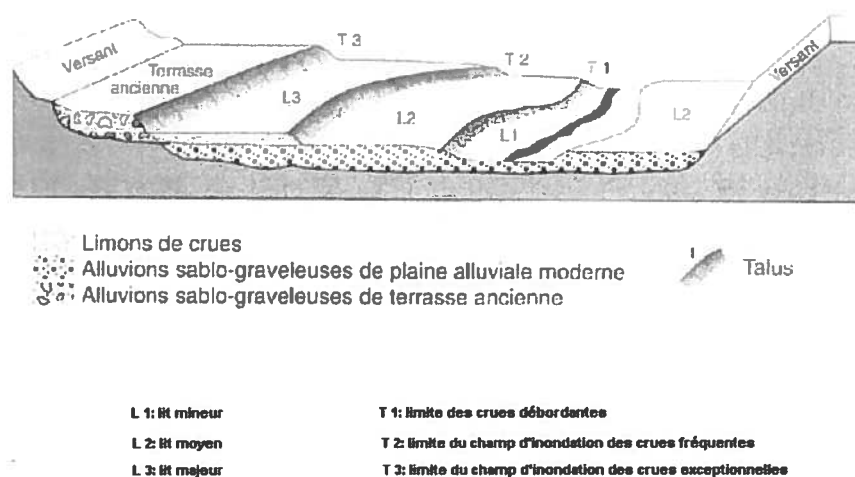


Figure 5 : coupe transversale d'une vallée mettant en relation la plaine alluviale, les terrasses anciennes et les versants (d'après le guide méthodologique P.P.R. – Risque inondation [B2])

D'autre part, pour vérifier la cohérence de ces limites avec les données existantes (traces ou laisses de crues), cette méthode est complétée par :

- une recherche de témoignages sur les crues (témoins, photos),
- une approche historique et statistique des inondations (études centennales, ...).

Enfin, un temps important a été consacré aux prestations de levés topographiques en vue de :

- déterminer des isobathes : pour améliorer la connaissance sur l'inondabilité de tous les cours d'eau, des classes de hauteur par pas de 0,5 mètre (< 0,50 mètre, 0,50 << 1 mètre, > 1 mètre) ont été précisées dans l'enveloppe des zones inondables.
- définir des isocotes : pour faciliter la réglementation des zones inondables, les isocotes (rattachées en NGF) ont été cartographiées sur les cours d'eau de l'Ariège et de l'Hers-vif (avec un écart altimétrique de 0,5 mètre)
- niveller les P.H.E.C. à partir des repères de crues historiques : pour vérifier ou conforter la délimitation des zones inondables, des niveaux d'eaux ont été relevés à partir de laisses ou repères de crues existants.

D.1.4.3 Restitution cartographique

Les données informatives collectées ont été reportées sur les cartes d'aléas dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 10 000^{ème}. Ces cartes font ressortir les limites des crues historiques (crue du 23 juin 1875 notamment), les limites des crues centennales modélisées, les limites de l'encaissant hydrogéomorphologique issues de la cartographie informative des zones inondables affinée ou non (C.I.Z.I.) ainsi que la localisation des repères de crue des trois plus importants événements connus (crues du 23 juin 1875, du 3 février 1952 et du 20 mai 1977).

Ces cartes sont fournies dans les notes communales (volet 2 du dossier) et ont vocation à restituer le travail de synthèse mené pour la caractérisation des aléas liés aux inondations.

D.2 Mouvements de terrain

Les mouvements de terrain correspondent au déplacement gravitaire de masses déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles ou anthropiques. Les phénomènes d'instabilités recouvrent des formes très diverses qui résultent de la multiplicité des mécanismes de rupture, eux-mêmes liés à la complexité des comportements géotechniques des matériaux sollicités. Dans la présente étude, l'expression « mouvements de terrain » regroupe :

- les glissements (de masse ou localisés) et les coulées de boue,
- les phénomènes de fluage (solifluxion),
- les chutes de masses rocheuses (pierres, blocs et éboulements),

En règle générale, les glissements de terrain et les phénomènes de fluage sont caractérisés par des vitesses de déplacement lentes (il arrive toutefois que certains glissements se déclenchent ou s'accroissent de manière brutale). A l'inverse, les chutes de masses rocheuses et les coulées boueuses se traduisent par une cinématique élevée à très élevée.

La nature et l'intensité des mouvements sont étroitement liées à la configuration géologique et topographique des secteurs concernés. Ainsi, les phénomènes naturels observés ont été classés par unité géomorphologique (versants, berges et escarpement).

D.2.1 Mouvements affectant les versants

D.2.1.1 Coulées de boue

Ces instabilités très superficielles concernent uniquement les terrains de surface et plus particulièrement la couverture végétale. En règle générale, un apport d'eau soudain (d'origine météorique) entraîne une mise en mouvement des matériaux due à la liquéfaction de la matrice argileuse. Une fois remaniés, les matériaux saturés sont en mesure de transporter des débris végétaux et surtout des blocs rocheux (d'où l'effet « destructeur » du phénomène). Les coulées, de consistance plus ou moins visqueuses, peuvent s'étendre sur des distances importantes.

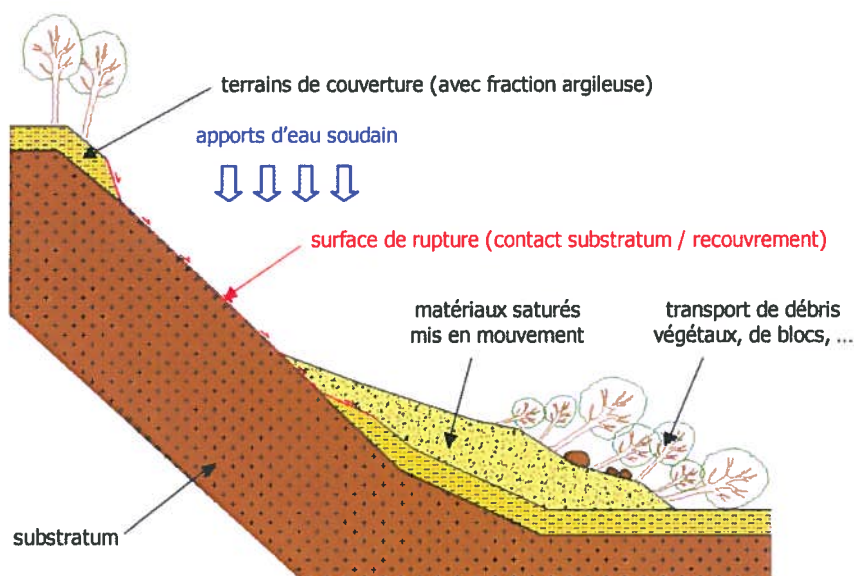


Figure 8 : coulée de boue

D.2.1.2 Glissements localisés

Les glissements localisés sont les phénomènes les plus répandus dans le bassin. Ces mouvements apparaissent sous deux formes : les loupes de glissement et les glissements plans.

- les loupes de glissement intéressent les pentes à dominante limoneuse ou argileuse (substratum marneux altéré et recouvrement). Les épaisseurs de terrain mises en mouvement sont plurimétriques (inférieures à 10 mètres). Les surfaces de rupture sont circulaires (loupe élémentaire),
- les glissements plans se manifestent dans des terrains fortement argileux. Les surface de rupture sont généralement situées aux interfaces (couverture / substratum par exemple).

Les glissements localisés peuvent être actifs, inactifs ou à l'état d'équilibre limite. La figure suivante décrit schématiquement le mécanisme de rupture d'une loupe de glissement élémentaire.

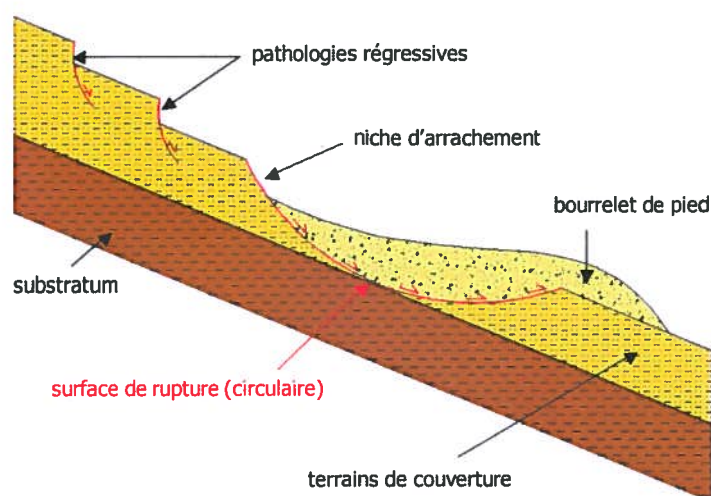
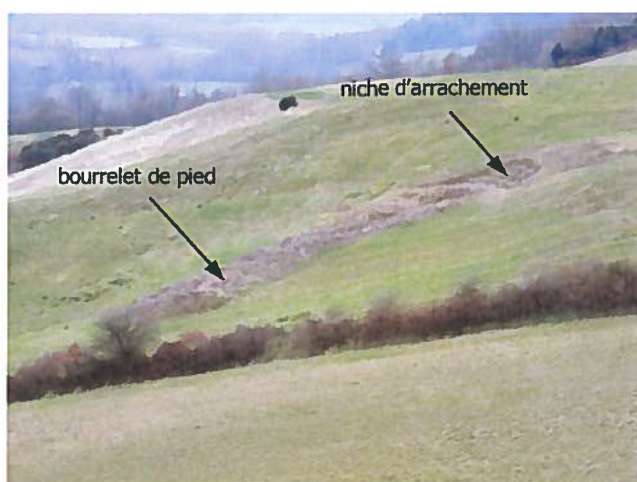


Figure 6 : loupe de glissement élémentaire



Loupe de glissement
Commune de Calmont



Glissement plan
Commune de Cintegabelle

D.2.1.3 Phénomènes de solifluxion

Les phénomènes de solifluxion correspondent aux déformations de la couverture argileuse sous l'effet de la gravité. Ils traduisent l'écoulement lent et visqueux d'un sol gorgé d'eau sur une pente.

Les plans de glissement sont généralement situés à l'interface substratum sain / recouvrement. La superficie des sols glissés peut atteindre plusieurs centaines de mètres carrés. Ces déformations se traduisent par des figures morphologiques caractéristiques, tel que les moutonnements. Compte tenu du caractère superficiel du phénomène, seuls les mouvements récents sont visibles.

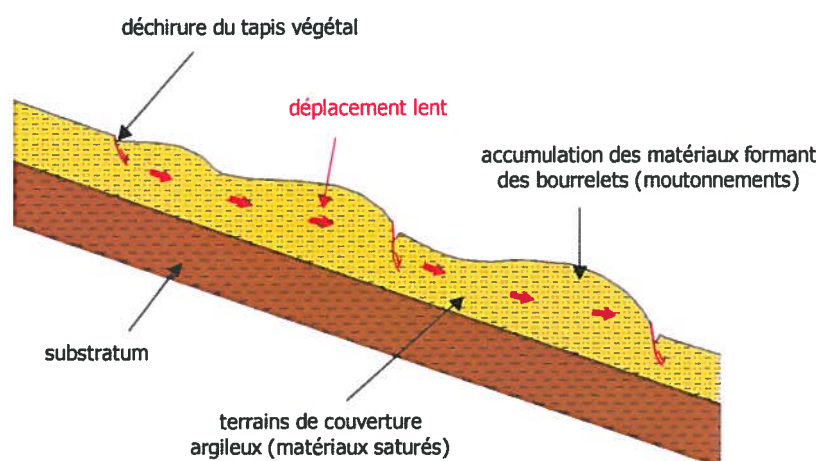


Figure 7 : phénomènes de solifluxion (fluage des sols de surface)



Fluage supposé des sols de couverture
Commune de Auterive



Commune de Cintegabelle

D.2.2 Mouvements affectant l'escarpement molassique

Les pathologies observées au niveau de l'escarpement se distinguent par une dynamique relativement rapide et par un degré d'intensité souvent important. Quatre types d'instabilité ont été rencontrés :

- des glissements localisés,
- des phénomènes de solifluxion,
- des glissements de surface assimilables à des coulées,
- des éboulements rocheux.

Ces instabilités se manifestent essentiellement sur l'escarpement ayant un contact direct avec la plaine, et plus particulièrement au niveau des « cirques molassiques » qui apparaissent de manière systématique dans l'extrados des grands méandres (cf. photographie aérienne suivante).

Ces cirques, de dimensions variables, correspondent aux vestiges d'anciens glissements de grande ampleur. L'origine de ces mouvements est liée au travail de sape de l'Ariège et de l'Hers-vif au cours des temps géologiques. A présent, ce processus érosif se poursuit localement.

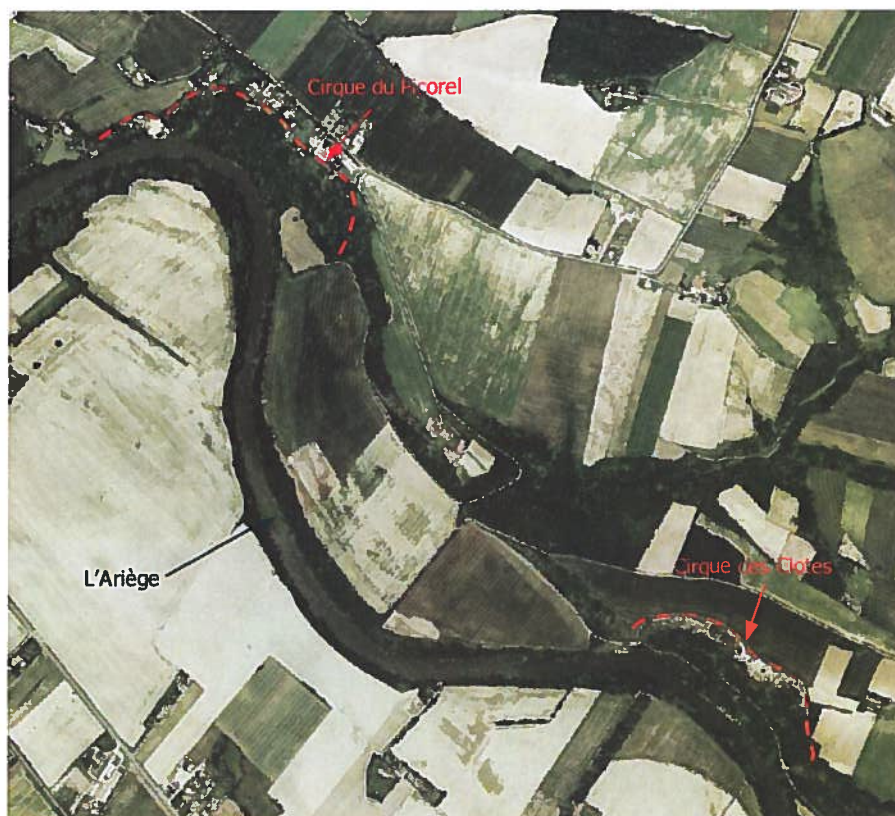


Figure 9 : vue aérienne des cirques molassiques du « Picorel » (Auterive) et des « Clotes » (Cintegabelle)
Institut Géographique National, BD Ortho 2002

La morphologie particulière des cirques permet d'apprécier la nature et les mécanismes des mouvements « fossiles ». Ainsi, la partie sommitale des cirques présentent systématiquement un talus sub-vertical correspondant à l'escarpement principal de l'ancien glissement. La partie médiane, caractérisée par une pente douce, représente le corps du mouvement. Enfin, la base de l'escarpement, développant en règle générale une pente relativement importante ($> 15^\circ$), correspond à la zone d'accumulation des matériaux glissés (pied du glissement).

Les différentes zones de l'escarpement sont soumises à des phénomènes d'instabilités spécifiques. Ces phénomènes sont détaillés sur le schéma et les clichés suivants.

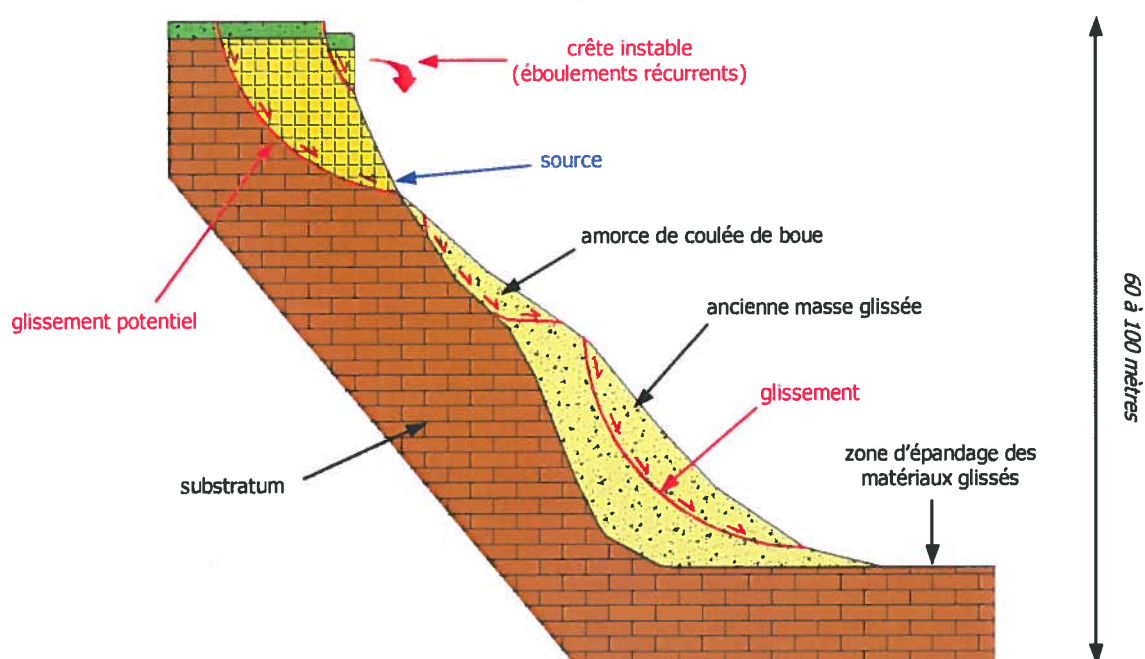


Figure 10 : description schématique des mouvements actuels affectant l'escarpement molassique



Falaises actives (écaillages instables), cirque des « Clotes »
Commune de Cintegabelle



Partie supérieure de l'escarpement, hameau de « Picorel »
Commune de Auterive

D.2.2.1.1 Stabilité de la partie sommitale

Les falaises, de hauteur variable, subissent des éboulements récurrents et des glissements de terrain. L'origine des instabilités est liée à plusieurs facteurs :

- l'altération des molasses mises à nu,
- la présence de discontinuités naturelles au sein de la formation molassique, qui constituent en surface des plans préférentiels à la circulation des eaux de ruissellement (ces discontinuités évoluent jusqu'à la formation de fissures ouvertes, capables d'entraîner par la suite la rupture des talus par basculement = phénomène de desquamation),
- la présence de venues d'eau susceptibles de se manifester au droit des horizons perméables et formant des soucavements qui favorisent la déstabilisation des terrains sus-jacents.

Le caractère récurrent des effondrements provoque un recul progressif et naturel de la crête.

D.2.2.1.2 Stabilité de la partie médiane

La pente douce caractérisant la partie médiane de l'escarpement confère à cette zone une certaine stabilité. Des phénomènes de fluage ont cependant été observés dans les cirques de « Picorel » à Auterive et des « Clotes » à Cintegabelle. Les rares glissements constatés concernent la rupture de pente marquant la transition entre la partie médiane et la partie basse.

D.2.2.1.3 Stabilité de la partie basse

La partie basse de l'escarpement est constituée de matériaux antérieurement remaniés (pied des glissements fossiles). Ces anciennes masses glissées possèdent donc de faibles caractéristiques mécaniques. De plus, la partie basse de l'escarpement recueille l'ensemble des écoulements superficiels issus des terrains amonts. Ces écoulements constituent un facteur déterminant dans l'instabilité des pentes.

Les nombreux mouvements observés – actifs, supposés stabilisés ou traités – témoignent de la sensibilité de la zone. Il s'agit soit de glissements rotationnels, soit de glissements superficiels assimilables à des coulées, soit de phénomènes de fluage.

D.2.3 Mouvements affectant les berges de l'Ariège et de l'Hers-vif

Les grandes berges de l'Ariège et de l'Hers-vif subissent localement des effondrements réguliers qui entraînent le recul des talus, hauts de 5 à 15 mètres. La dynamique des mouvements est sensiblement différente de celle caractérisant les berges des cours d'eau secondaires car les effets érosifs sont concentrés à la base des talus (voir figure suivante).

La formation de soucavement au niveau du fil d'eau illustre les effets directs de l'érosion fluviale. Sur la zone d'étude, les soucavements rencontrés restent le plus souvent superficiels mais peuvent atteindre une profondeur de un mètre.

Un second type d'instabilité a été observé sur les rives droites de l'Ariège et de l'Hers-vif. Il s'agit d'effondrements superficiels localisés dans les alluvions meubles affleurant en partie haute de talus. Ces désordres peuvent atteindre des longueurs supérieures à 10 mètres mais ne dépassent pas 5 mètres de hauteur (épaisseur maximale de la couche graveleuse). Chaque mouvement entraîne des reculs en crête d'environ 2 à 3 mètres.

Ces effondrements sont en grande partie liés à l'eau et à la forte pente de talus. Les charges hydrauliques défavorables inhérentes à la nappe contenue dans le niveau alluvial graveleux provoquent une diminution des propriétés mécaniques du sol. Les petits affouillements au droit des émergences phréatiques ou les simples suintements à l'interface alluvions / molasses peuvent alors entraîner l'effondrement des graves. Ces phénomènes provoquent une régression cyclique de la crête de talus, caractéristique de l'évolution normale de la géométrie des rives.

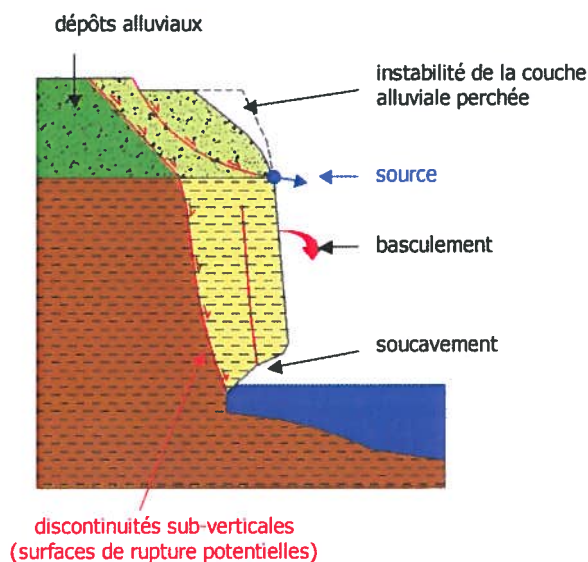


Figure 11 : érosion de berge



Commune de Auterive



Commune de Cintegabelle

Berges instables

D.2.4 Facteurs d'instabilité

La manifestation d'un mouvement de terrain (au sens large) traduit un contexte géotechnique défavorable. Les principaux facteurs naturels intervenant dans la stabilité des pentes et des parois rocheuses sont :

- Facteurs communs :
 - la présence d'eau (nappe, circulations d'eau ponctuelles, gel / dégel...),
 - la pente des versants ou des talus,
 - les caractéristiques géomécaniques des terrains,
 - les caractéristiques lithologiques (argiles, marnes, calcaires...),
 - la géométrie des couches prédisposées à se mettre en mouvement,
 - le contexte morphologique.
- Facteurs spécifiques aux chutes de masses rocheuses :
 - le degré d'altération de la roche,
 - la présence de discontinuités.
- Facteurs spécifiques aux pathologies de berges :
 - le contexte hydrodynamique,
 - le régime hydraulique (crue).

De plus, les agents d'érosion mécaniques (ruissellement des eaux de surface, érosion fluviale) et chimiques (phénomène d'altération des terrains superficiels) constituent un facteur aggravant.

D.2.4.1 Présence d'eau

L'eau est un facteur déterminant dans le processus de mise en mouvement, par ameublissement et dégradation mécanique des terrains. Sa présence constitue donc un élément défavorable à la stabilité d'une pente. De surcroît, c'est souvent ce facteur qui assure le déclenchement des glissements (après de fortes précipitations par exemple).

D.2.4.2 Caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques mécaniques des terrains sont étroitement liées à leur nature (argiles, marnes...), à leur histoire (mise en mouvement antérieure) et à la présence d'eau (l'eau pouvant faire chuter les caractéristiques des sols). Plus ces caractéristiques sont faibles, plus les terrains sont vulnérables.

D.2.4.3 Géométrie des couches

L'épaisseur du recouvrement intervient dans la stabilité des pentes car la masse des glissements constitue un élément moteur essentiel (mouvement gravitaire). En conséquence, plus l'épaisseur des terrains de couverture est importante, plus les conditions d'équilibre des versants sont précaires.

D.2.4.4 Pente des versants et des parois

Enfin, la pente est un facteur capital dans l'équilibre d'un versant. D'après l'observation des phénomènes d'instabilité sur les versants du bassin Ariège – Hers-vif, il apparaît que :

- les pentes inférieures à 10° sont naturellement stables,
- de 10 à 25°, la stabilité dépend des caractéristiques du recouvrement et de la présence d'eau :
 - des signes topographiques suspects ont été constatés sur des pentes comprises entre 10 et 15°,
 - des loupes de glissement et des signes d'instabilité déclarés sont observables sur des pentes supérieures à 15°,
- au delà de 25°, les versants peuvent être considérés comme très sensibles.

D.2.4.5 Facteurs anthropiques

L'action de l'homme peut perturber l'équilibre du milieu naturel. Les principales modifications pouvant déclencher un mouvement de terrain sont le reprofilage des versants (talutage en pied de pente = suppression de la butée ; remblaiement en tête = surcharge) d'une part et le changement des conditions hydrogéologiques naturelles (perturbations des écoulements, apports d'eau par rejet...) d'autre part.

D'autres actions, telles que la déforestation ou le labourage, peuvent favoriser les phénomènes d'instabilité, notamment les phénomènes de type coulée boueuse.

D.2.5 Vulnérabilité

Suivant l'ampleur et la dynamique du phénomène, les mouvements de terrain peuvent présenter un caractère de danger pour les vies humaines et pour les biens.

Sur les versants, les glissements de terrain présentent surtout un danger pour les biens existants. En effet, la cinématique des phénomènes est souvent lente et permet l'évacuation des populations exposées dès la manifestation de signes annonciateurs (sauf dans le cas de la rupture d'un ouvrage confortatif où les vitesses de déplacement sont élevées). Le risque « humain » est donc très faible.

Sur les flancs abrupts et dans les fonds de thalwegs, les phénomènes de coulées boueuses susceptibles de se manifester à la suite de fortes pluies peuvent mettre en péril la sécurité des personnes et des biens.

Au pied des parois rocheuses dominant les cirques molassiques, les éboulements et les chutes de blocs présentent quasi-systématiquement un danger pour les personnes et les biens du fait de la soudaineté de la rupture et de la rapidité de la propagation des masses mises en mouvement.

D.2.6 Cartographie informative des phénomènes naturels de mouvements de terrain

La localisation et l'analyse des phénomènes naturels constituent la première étape de l'évaluation des risques naturels liés aux mouvements de terrain. Cette étape s'est traduit par l'élaboration d'une carte informative repérant et identifiant l'ensemble des instabilités relevées sur le terrain. La carte informative des phénomènes naturels, ou carte de constat, correspond donc à un état des lieux objectif du périmètre d'étude à une date donnée.

D.2.6.1 Sources d'information

D.2.6.1.1 Étude bibliographique, collecte et analyse de la documentation existante

Une recherche des événements historiques connus a été engagée auprès des services de l'État (Préfecture, Direction Départementale de l'Équipement et de l'Agriculture, Bureau de Recherches Géologique et Minières, ...) et des collectivités (Conseil Général de la Haute-Garonne, Services de secours, mairies).

Cette recherche a fait ressortir l'existence d'anciens mouvements sur le bassin de risque. Les résultats de cette étude sont précisés dans les notes communales (volet 2 du dossier P.P.R.).

De plus, une analyse géologique et morphologique préparatoire a été réalisée à partir des éléments suivants :

- ➔ notice et carte géologique du B.R.G.M. au 1 / 50 000^{ème} (feuille n° XXI-45, « Saverdun »),
- ➔ photographie aériennes de l'I.G.N. au 1 / 25 000^{ème} (analyse diachronique réalisée à partir de missions anciennes – 1954, 1966, 1978 et 1988 – et de la mission FD-31 / 300 PC de 1993),
- ➔ BD Topo de l'I.G.N., couche « MNT » (modèle numérique de terrain).

D.2.6.1.2 Reconnaissance de terrain, enquête auprès des riverains

Des reconnaissances de terrain ont été engagées sur le bassin de risque afin de valider l'ensemble des données collectées d'une part et rechercher des indices d'instabilités d'autre part. Les prospections *in situ* se sont déroulées entre les mois d'avril et de novembre 2007.

Parallèlement à ces travaux, une enquête a été menée auprès des riverains. Les témoignages recueillis ont permis de dresser un historique des événements survenus sur la commune. Les résultats de l'enquête sont détaillés dans les notes communales.

D.2.6.2 Restitution cartographique

La synthèse des informations collectées a été retranscrite sur une carte informative, dressée sur un fond de plan topographique I.G.N. agrandi au 1 / 10 000^{ème}. Ces cartes sont fournies dans les notes communales (volet 2 du dossier).

Ce document localise et qualifie l'ensemble des mouvements relevés. En plus des phénomènes naturels d'instabilité, la carte fait apparaître les indices hydrogéologiques et les caractéristiques géologiques marquantes de la zone d'étude.

Remarque : il est important de signaler que les cartes informatives ne constituent pas un recensement exhaustif des phénomènes d'instabilité. De surcroît, la précision du diagnostic s'est heurtée à divers problèmes, tels que l'accessibilité réduite des versants, le couvert végétal parfois très dense, ... Enfin, les reconnaissances de terrain ayant été réalisées en période de sécheresse, il est probable que la carte ne reflète pas les caractéristiques hydrogéologiques réelles de la zone d'étude.

E. CARACTÉRISATION DES ALÉAS

Le mot « aléa » vient du latin *alea* qui signifie « coup de dés ». De façon générale, ce terme peut être défini comme la probabilité de manifestation d'un phénomène naturel donné sur un territoire donné, dans une période de référence donnée.

La caractérisation des aléas représente la deuxième étape de l'étude des risques liés aux inondations et aux mouvements de terrain.

E.1 L'aléa « inondation »

E.1.1 Définition

Dans l'étude des risques liés aux inondations, cette définition est élargie afin d'intégrer l'intensité du phénomène (hauteurs et durées de submersion, vitesses d'écoulement) et sa fréquence d'apparition.

E.1.1.1 L'intensité du phénomène

Elle est estimée, la plupart du temps, à partir de l'analyse des données historiques et de terrain (témoignages, chroniques décrivant les dommages, indices laissés sur le terrain, observés directement ou sur les photos aériennes, ...)

E.1.1.2 La fréquence du phénomène

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

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

A titre d'exemple, la période de retour probable (décennale, centennale, ...) traduit le risque qu'un événement d'intensité donnée ait une « chance » sur dix, une « chance » sur cent, ... de se reproduire dans l'année.

Enfin, la probabilité de réapparition ou de déclenchement d'un phénomène, pour le risque inondation, présente une corrélation étroite avec certaines données météorologiques, des effets de seuils étant, à cet égard, assez facilement décelables :

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

Ainsi, l'aléa inondation est, la plupart du temps, étroitement couplé à l'aléa météorologique et ceci peut, dans une certaine mesure, permettre une analyse prévisionnelle.

E.1.2 Niveaux d'aléas

La définition des différents niveaux d'aléa est clairement explicitée dans le guide méthodologique relatif à la réalisation des Plans de Prévention des Risques naturels – Risque d'inondation (La Documentation Française, 1999) [B2] :

« Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques (hauteurs et vitesses) de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes ».

Dans le secteur d'étude, comme dans la majorité des cas, il est scientifiquement très difficile sinon impossible de connaître précisément les vitesses d'écoulement des cours d'eau en crue, notamment pour des événements très exceptionnels. En effet, la mesure des vitesses en période de crues est d'autant plus ardue que la vitesse est forte et hétérogène, et n'a de toute façon de valeur qu'au point et au moment où elle est effectuée. Dans ces conditions, on ne dispose pas de mesures fiables des vitesses, mais de valeurs approchées, par exemple à partir d'objets emportés par le courant ou de dépôts.

En conséquence, le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) est donc essentiel pour la détermination de l'aléa. La vitesse exprimée sous forme de classe est utilisée pour conforter, notamment quand la hauteur d'eau est faible, le niveau d'aléa proposé.

En pratique, les niveaux d'aléas sont définis par le croisement hauteurs – vitesses :

Hauteur d'eau	Vitesse en période de crue	
	< 0,5 m/s	≥ 0,5 m/s
H < 0,5 m	Aléa faible	Aléa fort
0,5 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa fort
H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort

Figure 12 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

La valeur de un mètre d'eau, exprimée une première fois dans la circulaire du Premier Ministre du 2 février 1994, correspond à une valeur conventionnelle significative en matière de prévention et gestion de crise :

- limite d'efficacité d'un batardage mis en place par un particulier,
- mobilité fortement réduite d'un adulte et impossible pour un enfant,
- soulèvement et déplacement des véhicules qui vont constituer des dangers et des embâcles,
- difficulté d'intervention des engins terrestres des services de secours qui sont limités à 60 - 70 cm.

Cette qualification de l'aléa est fonction de la capacité de déplacement en zone inondée comme il est décrit dans le schéma suivant :

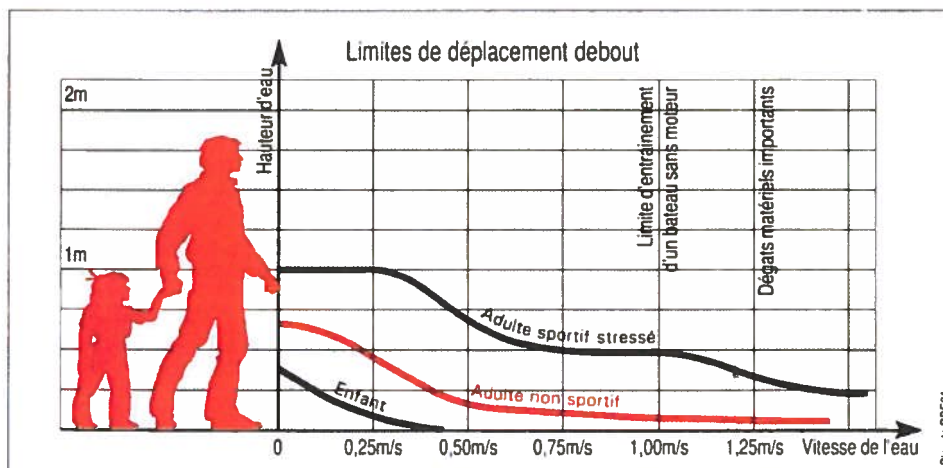


Figure 13 : capacité de déplacement en zone inondée (d'après le guide méthodologique P.P.R. – Risque inondation [B2])

E.2 L'aléa « mouvements de terrain »

La caractérisation des aléas liés aux mouvements de terrain représente l'étape d'interprétation et de synthèse. Elle a pour principal objectif d'apprécier qualitativement et quantitativement la stabilité des terrains à partir des données recueillies lors du diagnostic.

E.2.1 Définition

L'évaluation de l'aléa « mouvement de terrain » fait intervenir les éléments suivant :

- la référence à un phénomène caractérisant l'instabilité,
- une composante spatiale correspondant à la délimitation de l'aléa,
- une composante qualitative caractérisant la prédisposition d'un site à un phénomène d'instabilité donné.

E.2.2 Phénomènes de référence

Les phénomènes de référence pris en compte dans le cadre de l'évaluation des risques naturels de mouvements de terrain dans le bassin Ariège – Hers-vif sont :

- les glissements de terrain (glissements de masse, loupes de glissement et glissements plans),
- les mouvements superficiels type solifluxion,
- les coulées boueuses,
- les instabilités en crête de falaises (parois rocheuses et falaises fluviales).

E.2.3 Qualification des aléas

La qualification des aléas « mouvements de terrain » s'est basée sur :

- l'intensité des phénomènes d'instabilité,
- la prédisposition des versants vis-à-vis des phénomènes d'instabilité en fonction des caractéristiques géomécaniques des terrains de surface et de la pente.

La notion d'intensité est essentielle car elle traduit l'importance du phénomène (volume mobilisé, dynamique, énergie...), leur gravité vis-à-vis des vies humaines ou leur dommageabilité vis-à-vis des constructions. Les degrés d'intensité, gradués de faible à élevé, correspondent à des capacités croissantes de créer des préjudices. Le tableau suivant présente un exemple courant de classification des phénomènes d'instabilité suivant leur intensité.

Degré d'intensité	Phénomènes	Mesures de prévention
<i>Intensité élevée</i>	- Glissement de masse - Éboulements rocheux (> 100 m³) - Coulée de boue de grande ampleur	Difficiles techniquement ou très coûteuses (dépassant largement le cadre de la parcelle)
<i>Intensité modérée</i>	- Glissement localisé - Chute de blocs (1 dm³ à 100 m³) - Coulée de boue dense	Coûteuses et dépassant le cadre de la parcelle (généralement à maîtrise d'ouvrage collective)
<i>Intensité faible</i>	- Solifluxion - Épandage de matériaux glissés - Chute de pierres (< 1 dm³) - Coulée de boue fluide	D'un coût modéré et ne dépassant pas le cadre de la parcelle (généralement à maîtrise d'ouvrage individuelle)

E.2.4 Détermination des critères

L'évaluation des aléas s'est basée sur :

- l'analyse des mouvements constatés, considérés comme phénomènes de référence,
- les caractéristiques géologiques et géomécaniques des terrains de surface,
- les données topographiques (pente),
- le contexte morphologique,
- le contexte hydrogéologique.

Il est important de noter que l'aléa a été délimité sans tenir compte de la présence d'ouvrages de protection ou de dispositifs drainants ayant été mis en œuvre pour stabiliser une zone.

La carte d'aléas fait apparaître des zones instables et des zones potentiellement instables. Le niveau d'aléa dépend :

→ Dans les zones instables, où des phénomènes d'instabilité ont été observés :

- de l'intensité et de l'activité du mouvement,
- des indices hydrogéologiques relevés.

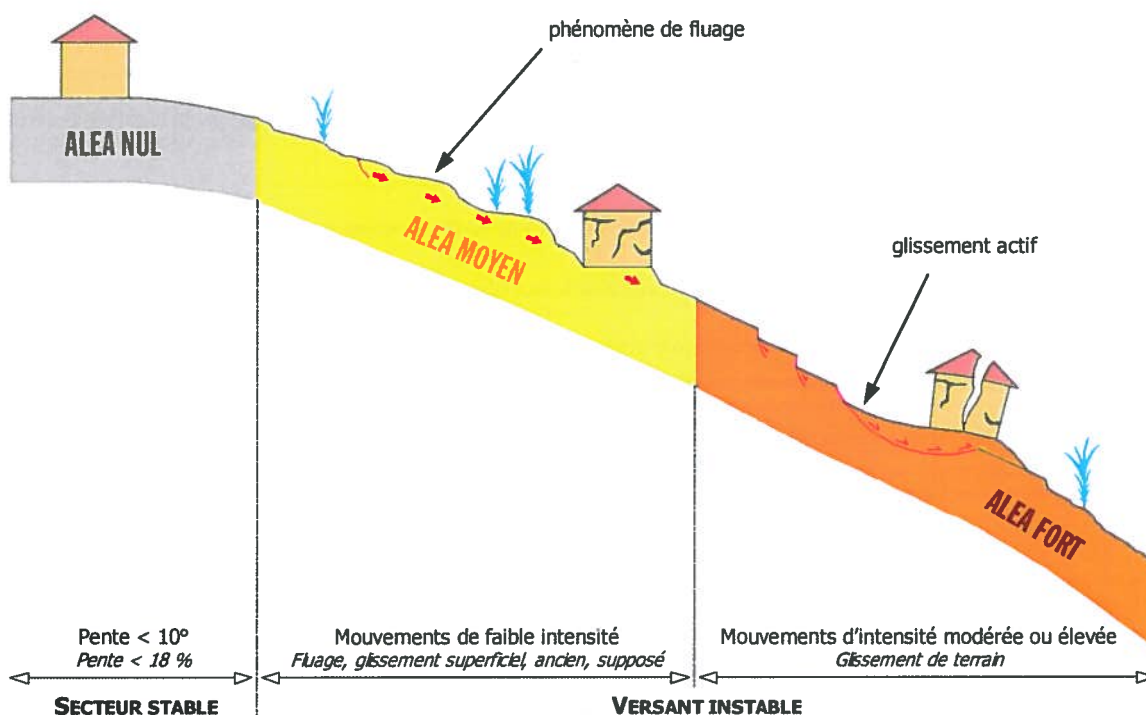
→ Dans les zones potentiellement instables, où il n'existe pas d'indices de mouvement :

- du contexte géologique et morphologique,
- des indices hydrogéologiques,
- de la topographie (pente des versants).

La cartographie et la hiérarchisation des aléas ont été établies en prenant en compte les critères généraux suivants (représentation schématique).

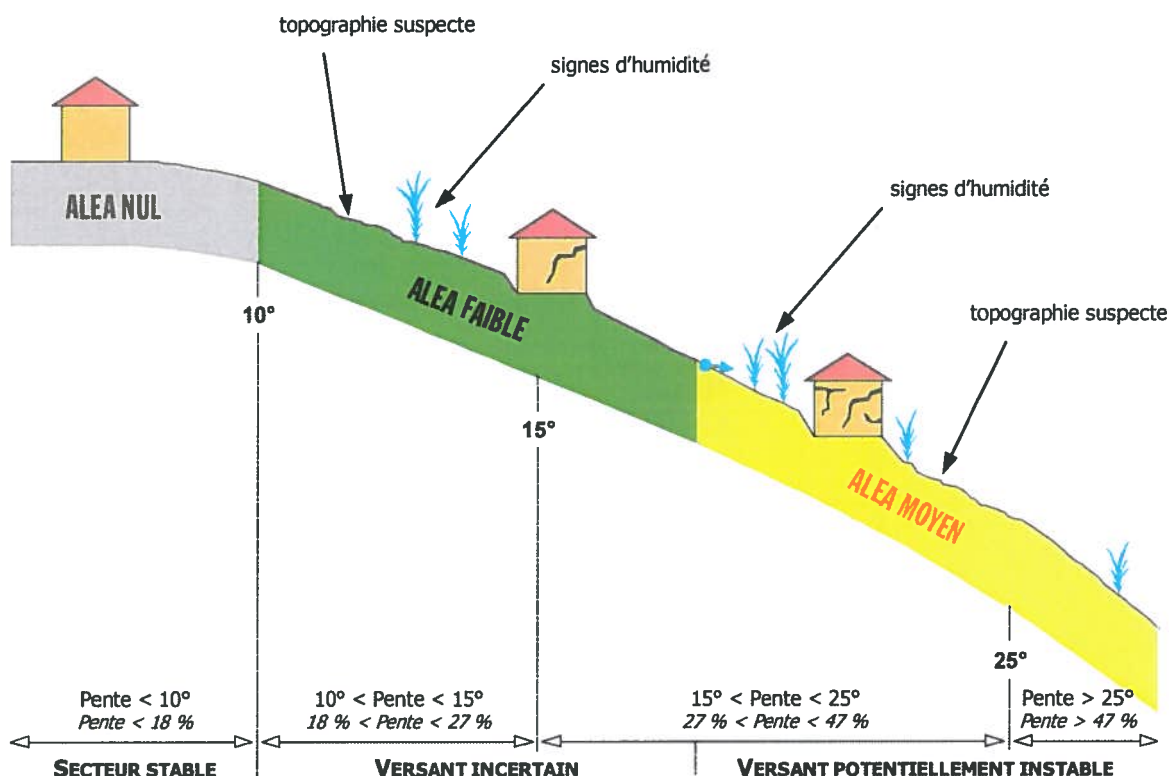
E.2.4.1 Secteur des coteaux

E.2.4.1.1 Versant présentant des signes d'instabilité



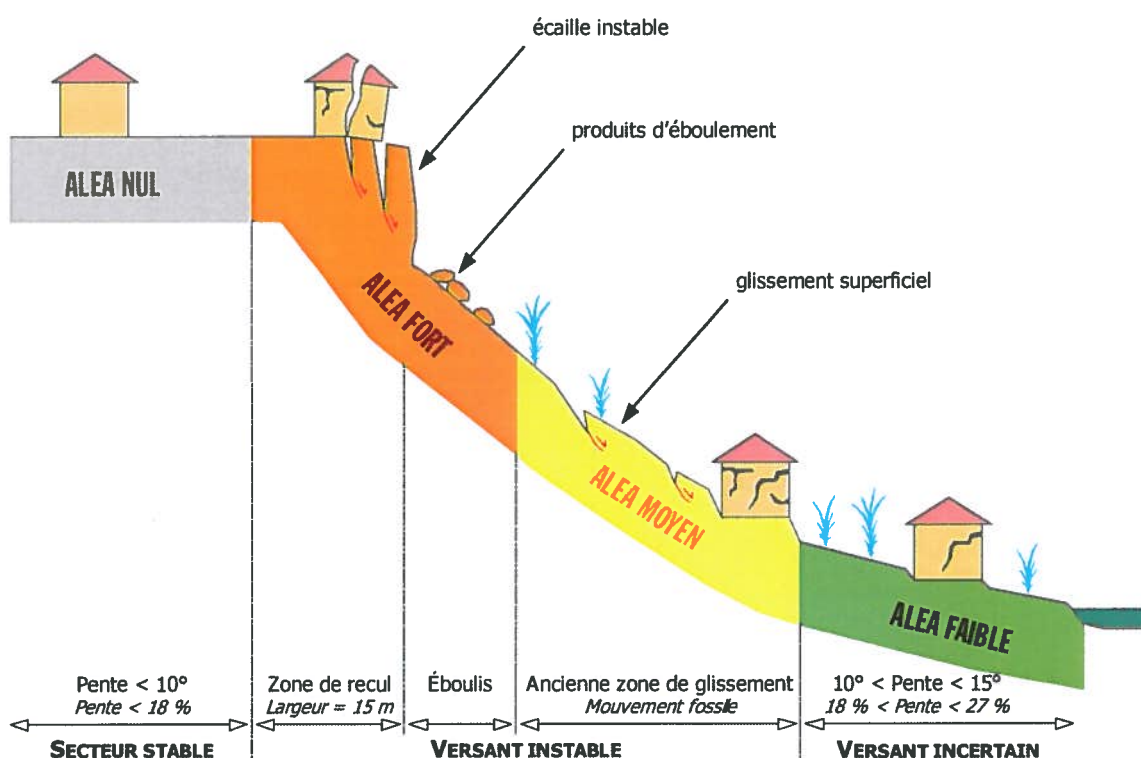
Aléa considéré comme nul :	secteur stable, ne présentant pas de signes d'instabilité et située dans un environnement géomorphologique favorable → plaine et crêtes de coteaux caractérisés par une pente inférieure à 10° (< 18 %)
Aléa moyen :	versant affecté par des mouvements de faible intensité ou par des mouvements anciens → pente affectée par des phénomènes de fluage (solifluxion) → pente affectée par des glissements anciens ou supposés
Aléa fort :	versant instable → pente affectée par des mouvements actifs d'intensité modérée ou élevée

E.2.4.1.2 Versant ne présentant pas de signes d'instabilité



Aléa considéré comme nul :	secteur stable, ne présentant pas de signes d'instabilité et situé dans un environnement géomorphologique favorable → <i>plaine et crêtes de coteaux caractérisés par une pente inférieure à 10° ($< 18\%$)</i>
Aléa faible :	versant actuellement stable mais pouvant évoluer par le biais d'une intervention anthropique ou à la suite de conditions pluviométriques exceptionnelles versant incertain dont la stabilité est difficilement appréciable → <i>versant caractérisé par une pente comprise entre 10° et 15° (18 et 27%) avec ou sans présence d'eau / topographie suspecte</i> → <i>versant caractérisé par une pente comprise entre 15° et 25° (27 et 47%) sans présence d'eau ni topographie suspecte</i>
Aléa moyen :	versant potentiellement instable → <i>versant caractérisé par une pente supérieure à 15° ($> 27\%$) avec présence d'eau et/ou caractérisé par une topographie suspecte</i> → <i>versant caractérisé par une pente supérieure à 25° ($> 47\%$) sans présence d'eau ni caractérisé par une topographie suspecte</i>

E.2.4.2 Secteur de l'escarpement dominant l'Ariège



Aléa considéré comme nul :	secteur stable, ne présentant pas de signes d'instabilité et située dans un environnement géomorphologique favorable → plaine et crêtes de coteaux caractérisés par une pente inférieure à 10° (< 18 %)
Aléa faible :	versant actuellement stable mais pouvant évoluer par le biais d'une intervention anthropique ou à la suite de conditions pluviométriques exceptionnelles versant incertain dont la stabilité est difficilement appréciable → versant caractérisé par une pente comprise entre 10 et 25° (18 et 47%) sans présence d'eau ni caractérisé par une topographie suspecte
Aléa moyen :	ancienne zone de glissement inscrite dans des cirques molassiques (mouvement fossile) pouvant présenter des mouvements résiduels zone d'épandage de matériaux glissés ou éboulés
Aléa fort :	falaises molassiques (parois verticales actives) et zone de propagation des produits d'éboulement zone de recul en crête de falaise (L = 15 mètres)

E.3 Cartographie des aléas liés aux inondations et aux glissements de terrain

E.3.1 Lecture des cartes d'aléas

Les cartes d'aléas des communes du bassin Ariège – Hers-vif ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 10 000^{ème}. Des agrandissements au 1 / 5 000^{ème} sont présentés au niveau des centres urbains et de leur périphérie.

Ces cartes, fournies dans les notes communales (volet 2 du dossier), constituent le document définitif de l'évaluation scientifique des risques d'inondations et de mouvements de terrain.

Les cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (nul à fort) et leur signification.

Les aléas sont représentés par un code couleur (gradation croissante des couleurs suivant le niveau d'aléa).

E.3.2 Fiabilité des cartes d'aléas

E.3.2.1 Cartes « inondations »

La réalisation d'un P.P.R.i. se heurte à plusieurs difficultés dont certaines apparaissent dès les études préliminaires. L'objet de ce paragraphe est d'en faire une synthèse, nécessaire à une bonne compréhension des résultats et documents fournis.

E.3.2.1.1 Détermination des limites des zones inondables

Quelle que soit la méthode utilisée, les limites souffrent d'une certaine imprécision :

- Peu de laisses de crues ont été observées et le report des limites visibles sur le terrain sur une carte parcellaire entraîne une erreur systématique due à l'échelle de travail. L'esprit d'un P.P.R. n'est pas de raisonner à l'échelle de la parcelle, le report a été réalisé sur un plan au 1 / 5 000^{ème}.
- En secteur très plat (comme c'est le cas dans le bassin Ariège – Hers-vif) et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 1 / 5 000^{ème}, 1 mm représente 5 mètres. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

E.3.2.1.2 Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau – et par suite des hauteurs de submersion – pour des événements exceptionnels est difficile. La précision des résultats obtenus n'est pas bien connue, mais on peut proposer les estimations suivantes compte-tenu des connaissances scientifiques : ± 50 cm pour l'hydrogéomorphologie. Seul le recoupement avec d'autres données d'étude ou historique permet de réduire localement cette incertitude.

Remarques : cette valeur est cohérente avec l'objectif du P.P.R.i. fixé par le Ministère, il faut aussi garder à l'esprit que le raisonnement est basé sur des « terrains inondables » et non sur des « maison ou bâtiment inondable », ces derniers pouvant être implanté sur des remblais.

E.3.2.1.3 Détermination des vitesses

Le problème de la détermination des vitesses d'écoulement des eaux en période de fortes crues a déjà été souligné. En pratique, seule la modélisation du cours d'eau peut donner des ordres de grandeur avec ses propres incertitudes. La méthode hydrogéomorphologique ne permet pas de quantifier des vitesses par contre les axes principaux d'écoulement peuvent être précisés ainsi que des informations obtenues auprès des témoins des crues.

Des calculs sommaires (au niveau de certains ouvrages par exemple) peuvent éventuellement compléter ce qui précède.

En pratique, cette imprécision sur les vitesses d'écoulement n'est pas très gênante pour définir tout à fait correctement les aléas dans la zone d'étude au vu des seuils d'aléas retenus.

E.3.2.1.4 Détermination des aléas

L'aléa « inondation » est défini par le croisement hauteur – vitesse d'écoulement, la hauteur restant très généralement le critère déterminant du niveau d'aléa.

Malgré les incertitudes précédentes, on peut considérer que l'on dispose *in fine* d'une bonne appréciation des aléas, d'autant que ces derniers sont présentés aux responsables communaux (élus, services techniques,...), responsable de l'État (D.D.T., ...),... et éventuellement affinés en fonction des observations validées.

E.3.2.1.5 Inconnues persistantes

Plusieurs inconnues relatives aux inondations sur l'aire d'étude persistent :

- certains petits cours d'eau pouvant générer des inondations ne sont pas compris dans le P.P.R.I. (petit chevelu par exemple),
- les inondations liées aux réseaux d'assainissement pluvial ou à des phénomènes de ruissellement locaux ne sont pas concernées par le présent P.P.R.I.,
- dans quelques secteurs caractérisés par une morphologie « plane », seule une connaissance très fine de la topographie permettrait d'affiner encore les limites des zones submersibles.

E.3.2.2 Cartes « mouvements de terrain »

La définition des critères de cartographie des aléas dépend fondamentalement des hypothèses géotechniques choisies. Ces paramètres sont très variables en fonction des situations. Par conséquent, la caractérisation des aléas a pris en compte des hypothèses « moyennes ». La cartographie finale a été validée par les observations de terrain.

La qualité de la cartographie et de l'évaluation en général dépend de la précision des levés géologiques, du recensement le plus complet possible des phénomènes naturels d'instabilité (reconnaissance de terrain, recherche d'archives...) et de l'échelle du fond de plan utilisé. Dans le présent dossier, la qualification de l'aléa « géotechnique » s'est principalement basée sur des critères qualitatifs liés à l'observation des mouvements et à la connaissance de la géologie locale.

Pour prendre en compte les incertitudes relatives à la connaissance géologique, les zones douteuses ou mal connues ont été classées dans un niveau d'aléa en limite supérieure. Par conséquent, dans les zones concernées par un enjeu majeur, la qualification pourra éventuellement être affinée au moyen d'études géotechniques détaillées qui sortent du cadre d'une évaluation globale des risques. Les conclusions de ces études pourront amener à une nouvelle qualification de l'aléa.

F. ÉVALUATION DES ENJEUX ASSOCIÉS

Une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un P.P.R. consiste à apprécier les modes d'utilisation et d'occupation du bassin de risques.

La localisation et l'identification des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental constituent la troisième étape de l'évaluation des risques naturels. Les enjeux représentent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, ..., présents et à venir, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et d'en subir les préjudices ou les dommages.

Les principaux enjeux correspondent aux :

→ **Espaces urbanisés ou à vocation d'urbanisation :**

- centre urbain et zone d'habitation dense,
- zone d'habitat dispersé,
- zone d'activité,
- zone d'extension.

→ **Infrastructures et équipements de services et de secours :**

- voies de circulation,
- établissements recevant du public,
- infrastructure sportive et de loisirs,
- bâtiments sensibles abritant une population vulnérable ou susceptible de recevoir un large public,
- équipements publics dont le fonctionnement normal est susceptible d'être altéré par les phénomènes naturels.

Les critères d'évaluation des enjeux ont été définis par les services de la Direction Départementale des Territoires de la Haute-Garonne.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu à partir :

- d'une enquête menée auprès des responsables de la commune, portant sur l'identification de l'occupation des sols, la localisation des bâtiments sensibles, l'analyse du contexte humain et économique, l'analyse des équipements publics et voies de desserte et de communication ainsi que la stratégie de développement envisagée,
- de l'interprétation des documents d'urbanisme existants et opposables à la date de l'étude,
- de l'examen de photographies aériennes récentes.

Les enjeux répertoriés sur les cinq communes sont représentés sur des cartes jointes dans le volet 2 du dossier (fond de plan parcellaire au 1 / 10 000^{ème} ou au 1 / 12500^{ème}, identique aux cartes précédentes).

G. ZONAGE ET PRINCIPES RÉGLEMENTAIRES

G.1 Principes généraux

Le zonage réglementaire et le règlement associé traduisent une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction du niveau d'aléa et de la vulnérabilité, des zones de dispositions réglementaires homogènes. Cette démarche constitue le fondement du Plan de Prévention des Risques naturels.

Le plan de zonage, représentant la cartographie réglementaire du P.P.R., vise à prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Il délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

La délimitation des zones, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, est définie en fonction des objectifs du P.P.R. et des mesures applicables en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ou induit.

Le zonage est dressé à partir du « croisement » des aléas et des enjeux. Il fait apparaître deux niveaux de contraintes :

- les zones de prescriptions (zone bleue),
- les zones d'interdiction avec aménagements (zone rouge, violette et jaune).

Les cartes de zonage, dressée pour chaque commune sur un fond de plan parcellaire au 1 / 5 000^{ème}, sont jointe dans le volet 3 du dossier (zonage réglementaire et règlement).

G.2 Zonage « inondations »

G.2.1 Critères de zonage

La logique de zonage des risques liés aux inondations est issue de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 qui définit la politique de l'État pour la prévention des inondations et la gestion des zones inondables.

Cette circulaire pose le principe de l'interdiction de toute construction nouvelle là où les aléas sont forts et exprime la volonté de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La circulaire d'application pour les P.P.R.n. « inondations » du 24 avril 1996 reprend les principes de celles du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles, et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle permet des exceptions aux principes d'inconstructibilité, visant à ne pas remettre en cause la possibilité pour les occupants actuels de mener une vie ou des activités normales. Elle permet en particulier des exceptions pour les centres urbains.

Le zonage du risque inondation est défini de la façon suivante :

Urbanisation	Niveau d'aléa	
	Faible et moyen	Fort
Zone urbanisée	Zone bleue	Zone violette
Hors zone urbanisée	Zone jaune	Zone rouge

→ Zone urbanisée

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de zones déjà urbanisées, comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

→ Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées, le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

G.2.2 Principes réglementaires

A chaque type de zone correspondent dans le règlement les prescriptions appliquées et les dispositions spécifiques à prendre.

G.2.2.1 Dispositions applicables en zone rouge

Sur cette zone, les principes appliqués relèvent de l'interdiction d'urbaniser avec pour objectifs :

- ne pas ajouter de population dans les zones les plus exposées,
- permettre le maintien des activités existantes,
- ne pas aggraver les conditions d'écoulement et ne pas augmenter le niveau de risque,
- préserver les champs d'expansion des crues.

Les règles :

- interdiction : constructions nouvelles, campings, remblais, sous-sols, stockage ;
- autorisation : travaux de protection, extensions limitées (20 m² pour du logement ou 20 % de la S.H.O.N. pour de l'activité dans la limite du tiers de la parcelle), surélévation, reconstruction ;
- prescription : premier plancher au-dessus des P.H.E.C., pas de logements supplémentaires, extension limitée dans ombre hydraulique.

G.2.2.2 Dispositions applicables en zone violette

La zone violette est une zone soumise à aléa fort mais qui s'inscrit dans une logique de centre urbain ou de continuité existante de bâti à vocation d'habitat, de commerces et de services où peu de parcelles libres subsistent.

Sur cette zone, les principes appliqués dans le cadre du P.P.R. sont :

- ne pas ajouter de population dans les zones les plus exposées,
- ne pas augmenter le niveau de risque,
- permettre le maintien des activités existantes.

Les règles :

- interdiction : constructions nouvelles (sauf dent creuse), campings, remblais, sous-sols, stockage ;
- autorisation : travaux de protection, extensions limitées (20 m² pour du logement ou 20 % de la S.H.O.N. pour de l'activité dans la limite du tiers de la parcelle), surélévation, reconstruction ;
- prescription : premier plancher au-dessus des P.H.E.C., pas de logements supplémentaires, extension limitée dans ombre hydraulique.

G.2.2.3 Dispositions applicables en zone jaune

La zone jaune correspond aux zones soumises à l'aléa faible à moyen dans lesquelles aucun enjeu n'est identifié. Il s'agit essentiellement de zones à vocation agricole.

Les principes appliqués dans le cadre du P.P.R. sont :

- ne pas aggraver les conditions d'écoulement et ne pas augmenter le niveau de risque,
- préserver les champs d'expansion des crues,
- permettre le maintien des activités existantes.

Les règles :

- interdiction : constructions nouvelles (sauf pour activités agricoles), campings, remblais, sous-sols, stockage ;
- autorisation : travaux de protection, extensions limitées (20 m² pour du logement ou 20 % de la S.H.O.N. pour de l'activité dans la limite du tiers de la parcelle), surélévation, reconstruction ; augmentation de la capacité des bâtiments sensibles limitée à 10 %,
- prescription : premier plancher au-dessus des P.H.E.C., pas de logements supplémentaires, extension limitée dans ombre hydraulique.

G.2.2.4 Dispositions applicables en zone bleue

La zone bleue est une zone soumise à l'aléa faible à moyen et où des enjeux sont identifiés. Dans cette zone, les principes appliqués dans le cadre du P.P.R. sont :

- ne pas augmenter le niveau de risque,
- permettre le développement adapté à des activités existantes.

Les règles :

- interdiction : campings, remblais, sous-sols, stockage ;
- autorisation : constructions nouvelles, extensions, surélévation, reconstruction, changement de destination ;
- prescription : premier plancher au-dessus des P.H.E.C., extension limitée dans ombre hydraulique.

G.3 Zonage « mouvements de terrain »

G.3.1 Critères de zonage

La qualification des aléas liés aux mouvements de terrain s'est basée sur l'intensité des mouvements et sur la prédisposition des versants vis-à-vis des phénomènes d'instabilités.

Le zonage a été établi à partir du croisement des aléas et des enjeux de la manière suivante (application du document de référence des services de l'état en région Midi-Pyrénées pour la prise en compte du risque « mouvement de terrain » dans l'aménagement, validée lors du comité administratif régional du 25 avril 2008).

Urbanisation	Niveau d'aléa		
	Faible	Moyen	Fort
Zone urbanisée	Zone bleue	Zone bleue	Zone rouge
Hors zone urbanisée		Zone rouge	

G.3.2 Principes réglementaires

Conformément aux préconisations du Ministère, les dispositions réglementaires associées au zonage sont, d'une manière générale, « *simples, claires, efficaces et réalistes, pour délimiter sans ambiguïté les contraintes et les obligations, être comprises par les destinataires du P.P.R., être facilement applicables et contrôlables* ».

Les dispositions réglementaires, structurées suivant le niveau de contrainte, sont précisées dans le volet 3 du dossier. Les principes généraux sont définis ci-dessous.

G.3.2.1 Dispositions applicables en zone rouge (zone d'interdiction)

La zone rouge représente les secteurs exposés à un aléa fort et à un aléa moyen en zone non urbanisée.

Dans cette zone à caractère instable ou fortement exposée, les principes appliqués relèvent de l'interdiction et du contrôle strict de l'utilisation du sol dans un objectif de sécurité des biens et des personnes. Toutefois, les extensions limitées d'installations existantes, les reconstructions à l'identique de bâtiment (si la cause du sinistre n'est pas liée à un mouvement de terrain) et certains travaux d'intérêt public peuvent être autorisés sous réserve de la prise en compte de mesures conservatoires définies par une étude géotechnique spécifique.

G.3.2.2 Dispositions applicables en zone bleue (zone de prescriptions)

Les zones bleues correspondent aux secteurs exposés à un aléa faible et aux secteurs soumis à un aléa moyen qui s'inscrivent dans une logique de développement des activités existantes.

Dans ces zones actuellement stables ou douteuses, les constructions, les aménagements et les activités diverses sont autorisés sous réserve de la prise en compte de mesures conservatoires ou préventives définies par une étude géotechnique spécifique. L'application de cette contrainte a pour objectif de prévenir le risque et de réduire ses conséquences.

H. ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE

→ Documents de type législatif ou réglementaire

- [A1] Loi n° 95-101 du 2 février 1995 (dite « Loi Barnier ») relative au renforcement de la protection de l'environnement
- [A2] Code de l'Environnement – Partie législative
Les Éditions des Journaux Officiels – 2001
- [A3] Décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles
- [A4] Circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables.
- [A5] Circulaire du 2 février 1994 relative à la cartographie des zones inondables, aux mesures conservatoires en matière de projet de construction dans les zones récemment soumises à des inondations.
- [A6] Circulaire du 24 avril 1996 relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables.
- [A7] Circulaire du 30 avril 2002 (MEDD) relative à la politique de l'État en matière de risques naturels prévisibles et de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations et les submersions marines.
- [A8] Circulaire MATE - DPPR+DE relative à la programmation pluriannuelle de la réalisation des atlas des zones inondables – Février 2002
- [A9] Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages
- [A10] Circulaire du 03 juillet 2007 relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles

→ *Documents à caractère méthodologique*

- [B1] Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPR)
Guide général – MATE - MELT
La Documentation Française – 1997
- [B2] Plans de Prévention des Risques naturels (PPR)
Risque d'inondation, Guide méthodologique – MATE - MELT
La Documentation Française – 1999
- [B3] Élaboration d'Atlas de zones inondables par des techniques d'analyse hydrogéomorphologique
Termes de référence du CCTP relatif à la réalisation des atlas
MATE - DPPR – Octobre 2001
- [B4] Votre atout pour la prévention des risques naturels
PPR : une action concertée entre l'État et les collectivités locales.
Document MATE – Décembre 2001
- [B5] Document de référence des services de l'état de la région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque inondation et sa prise en compte dans l'aménagement – DIREN Midi Pyrénées – janvier 2004
- [B6] Plans de Prévention des Risques Naturels
Guide de la concertation - La Documentation Française – 2002
- [B7] Plan de Prévention des Risques naturels (P.P.R.)
Risques mouvements de terrain, Guide méthodologique
MATE - MELT – La Documentation Française – 1999
- [B8] Collection Environnement – Les risques naturels
Caractérisation et cartographie de l'aléa dû aux mouvements de terrain
MATE - LCPC – 2000
- [B9] Collection Environnement – Les risques naturels
Parades contres les instabilités rocheuses
MATE - LCPC – 2001

→ Documents spécifiques

- [C1] Cartes des aléas – Communes de Lacroix-Falgarde, Vielle-Toulouse, et Portet-sur-Garonne (Échelle 1 / 5000^{ème})
Cartes des PHEC – 1875 – Données Hydrologiques, Crue centennale
CETE du Sud-Ouest – Février 2002
- [C2] CIZI Extrait des études historiques et probabilistes
Bassin de l'Ariège – Présentation géographique du bassin avec cartes des stations de mesures et données hydrologiques – DIREN Midi-Pyrénées / CETE SO
- [C3] Cartographie des Zones Inondables de la Mouillonne
Communes de Miremont, Auterive, La Grace Dieu, Puydaniel, Cintegabelle, Grazac et Caujac (Échelle : 1 / 5000^{ème}), Juin 1998 – D.D.T. 31
- [C4] Cartographie des Zones Inondables de l'Ariège entre Grépiac et Cintegabelle (Crue centennale) / Recueil de données des hauteurs d'eau atteintes par les crues historiques – Rapport + Repères de crues historiques
BCEOM – Octobre 1992 – D.D.T. 31
- [C5] Étude des Zones Inondables de l'Ariège sur la commune d'Auterive / Modélisation hydraulique
Cartographie Q100 + Repères de crues historiques
BCEOM – Avril 1992 – D.D.T. 31
- [C6] Cartographie des Zones Inondables de l'Ariège entre Cintegabelle et Saverdun (Crue centennale + crue type 1875)
Modélisation hydraulique – Rapport + Hydrologie + Repères de crues historiques
BCEOM – Juin 1993 – D.D.T. 31
- [C7] Étude des zones inondables de l'Ariège entre Grépiac et Lacroix-Falgarde / Modélisation hydraulique.
Cartographie (Q100, ZI, Isobathes, Vmax, crue type 1875) + Rapport + Stations de mesures + Hydrologie
Septembre 1989 – BCEOM – D.D.T. 31
- [C8] Dynamique de mise en place des crues exceptionnelles – Prévention et gestion des zones inondables
Vallée de l'Ariège – Secteur Grépiac Lacroix Falgarde
Cabinet Ectare – 18 septembre 1995 – D.D.T. 31
- [C9] Étude de l'impact du remblai de la décharge municipale sur l'écoulement de l'Ariège Commune d'Auterive /
Modélisation hydraulique (rapport + cartographie)
Cabinet Aragon – Février 2004
- [C10] Photographies aériennes de l'I.G.N. :
Ariège : Grépiac (1954), Cintegabelle (1988), Lacroix-Falgarde à Clermont-le-Fort (1978)
Hers-Vif : Calmont (1954), Mazères (1966)
Bassin : mission FD-31 / 300 PC de 1993
- [C11] Données numériques I.G.N.
BD Parcellaire, Scan 25, BD Ortho, BD Topo, BD Alti et BD Carto
- [C12] CIZI Affinée – Échelle 1/10000^{ème} (Plans PDF)
Hers-Vif, Calmont – D.D.T. 31
- [C13] Bulletin d'information communale
« Bienvenue à Calmont, Un village du Lauragais aux portes des Pyrénées »
- [C14] Données communales de Miremont
Courriers divers des services de l'État et administrés de Miremont
Rapport sur l'état des cours d'eau après la décrue
- [C15] PPR Garonne-amont
Note de présentation et notes communales – Juillet 2003

- [C16] Documents sur les repères de crues de l'Ariège – Moulin de l'Ariège
D.D.T. 31
- [C17] Expertise géomorphologique de l'Hers Vif et de son affluent l'Ambronne
Phase 1 : État des lieux, diagnostic – Phases 2 et 3 : Définition des objectifs / Élaboration du plan de gestion
Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Hers et de ses Affluents – HYDRETTUES – Juillet 2006.
- [C18] Témoignage écrit d'une Miremontaise
Récit des inondations de Juin 1940 à aujourd'hui
- [C19] Rapport d'expertise (TGI de Toulouse) – Lac GFA POURCIEL
Gilles Barreau / Expert Judiciaire – Ordonnance du 31 juin 2006 – Affaire M. BADIA
- [C20] Procès Verbal de Constat Affaire M. BADIA
Huissier de Justice – 10 septembre 2005
- [C21] Hydrologie de l'Hers Vif (Source Internet)
Article Wikipédia actualisé au 12/09/2007
- [C22] Hydrologie de l'Ariège / Source Internet
Article Wikipédia actualisé au 12/09/2007
- [C23] Miremont actuel / Monographie
- [C24] Modélisation hydrologique du bassin versant de la Hyse et mise en place d'un partenariat local (Source Internet)
DESS Ingénierie de l'Environnement – Pierre Nolwen – 13 janvier au 13 juillet 2003.
- [C25] Le risque inondation du 17^{ème} siècle à nos jours
L'Hers Mort (Source Internet)
- [C26] Liste des arrêtés de Catastrophes Naturelles (Source Internet : Prim.net) – 13 septembre 2007
Communes de Calmont, Cintegabelle, Auterive, Miremont, Grépiac
- [C27] Repères de Nivellement / Bornes Géodésiques (Source Internet)
- [C28] Schéma de la prévision des crues dans le bassin Adour-Garonne
- [C29] Dossiers relatifs aux PPI des barrages de Montbel et Naguilhes – Cartographie des zones de submersion
- [C30] Carte géologique du B.R.G.M. au 1 / 50 000^{ème} (feuille n° XXI-45, « Saverdun »)
- [C31] Compte-rendu d'intervention relatif à l'effondrement de la falaise surplombant l'Ariège près de Cintegabelle
L.R.P.C. Toulouse – Dossier n° 31 C 145-184/11-88/23 – Février 1988
- [C32] Reconnaissance des couches superficielles de la falaise en rive droite de l'Ariège au droit du hameau du Picorel
L.R.P.C. Toulouse – Dossier n° 31 A 033-112/11-88/92 – Octobre 1988
- [C33] R.D. n° 43, glissement de terrain à la sortie Est du village (commune de Calmont) – Étude de stabilité
L.R.P.C. Toulouse – Dossier n° 31/11-92/87 – Octobre 1992
- [C34] Cintegabelle, instabilité de la falaise molassique sur l'Ariège – Parcelles 256, 257 et 258
André Bedin – Dossier n° 15E AB 253 B5P – Août 2001
- [C35] Commune de Calmont, voie communale au lieu-dit « Coupe », affaissement de remblai – Étude de stabilité
L.R.P.C. Toulouse – Dossier n° 20-31-043-2000 / 20-047 (100) – Avril 2000
- [C36] Glissement du C.D. n° 11 à Calmont – Étude de stabilité
L.R.P.C. Toulouse – Dossier n° 31 C 110-MS.16 233 – Mars 1976

I. ANNEXE 2 : BILAN DE LA CONCERTATION

I.1 Remarques relatives aux inondations

Date	Commune	Cours d'eau	Lieu-dit	Demandeur	Nature de la demande	Suite donnée
29/09/2007	Cintegabelle	Ariège rive droite	Moulin	Monsieur Leroy	Réduire l'emprise de la zone d'aléa fort	Non accordée
02/11/2008	Miremont	Pissannel rive droite	Ch. la tuilerie, parcelle aval M. Lasmolles	Monsieur Lasmolles	Réduire la zone inondable vers le lit mineur	Accordée
23/01/2009		Mouillone derrière digue	Moulis	Monsieur Roques	Elargir la zone inondable en aléa faible	Non accordée
23/01/2009		Lichonne rive droite	Bajou (Mme Albert)	Monsieur Roques	Réduire la zone inondable	Accordée
16/10/2008		Mouillonne rive droite	As Prat et Prémare	Monsieur Puig	Elargir la zone inondable en aléa faible	Accordée
21/01/2011		L'esquers rive gauche	9 rue Pierre Dupont (Le Théréal)	Monsieur et Madame Abadie	Reconsidérer la délimitation entre aléa faible et fort sur la parcelle 515	Accordée
24/01/2011		L'esquers rive gauche	13 rue Pierre Dupont (Le Théréal)	Monsieur Cuiguillère	Interrogation sur les travaux d'enrochements à réaliser le long de l'Esquers	Accordée
24/01/2011		L'esquers rive gauche	25 rue Pierre Dupont (Le Théréal)	Monsieur Bernege	Souhait de passer les parcelles 494 et 498 hors zone aléa	Accordée
27/01/2011		L'esquers rive gauche	25 rue Pierre Dupont (Le Théréal)	Monsieur et Madame Hallez	Souhait de passer les parcelles 487/477 hors zone aléa	Accordée
27/01/2011		L'esquers rive gauche	15 rue Pierre Dupont (Le Théréal)	Monsieur Hartvick et Madame Bonnefoy	Souhait de passer la parcelle 489 hors zone aléa	Accordée
28/01/2011		L'esquers rive gauche	5 rue Pierre Dupont (Le Théréal)	Monsieur Bourgouin	Souhait de passer la parcelle hors zone aléa	Accordée
02/02/2011		L'esquers rive droite	4 impasse de l'Eolienne	Monsieur Teixeira	Souhait de passer les parcelles 428/436 classée en aléa faible hors zone aléa	Accordée
04/02/2011		L'esquers rive gauche	27 rue Pierre Dupont (Le Théréal)	Monsieur Claret	Souhait de passer la parcelle hors zone aléa	Accordée
04/02/2011		L'esquers rive gauche	7 rue Pierre Dupont (Le Théréal)	Monsieur Delattre	Souhait de passer les parcelles 443/450/457/464/475 classées en aléa faible hors zone aléa	Accordée
21/10/2008	Auterive	Mezel	Centre urbain Ariège	Monsieur Gaubert	Rajouter le cours d'eau à la cartographie	Accordée
21/10/2008		Cayrous et cloupet	Saint Paul		Ajout d'une zone d'écoulement suite à la crue de 1977	Accordée
23/01/2009		Lichonne rive droite	Moulis et RD n° 48	Monsieur Roques	Réduire la zone inondable	Accordée
20/03/2010		Ariège rive gauche	Parcelle 624	Mme Serrano	Réduire la zone inondable vers le lit mineur	Non accordée

20/01/2011		Ariège rive gauche	Ancien Moulin Pons	Association « élus du groupe Auterive Avenir »	Contestation du projet de médiathèque et demande de prise en compte d'un merlon de terre	Non accordée
------------	--	--------------------	--------------------	--	--	--------------

I.2 Remarques relatives aux mouvements de terrain

Sans objet