

Préfecture de la Haute-Garonne

**Commune de
TOULOUSE**

**Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles
Mouvements de terrain**

COTEAUX DE PECH DAVID

Note de présentation

Octobre 1997

SOMMAIRE

Avertissement

Chapitre I - Généralités - Portée du P.P.R.	4
I-1. Objet et champ d'application	
I-2. Principaux effets du P.P.R.	
Chapitre II - Présentation de la zone étudiée	6
II-1. Périmètre d'étude	
II-2. Contexte topographique et géomorphologique	
II-3. Contexte géologique et hydrogéologique	
II-4. Contexte économique et humain	
Chapitre III - Description des phénomènes naturels pris en compte	10
III-1. Nature des phénomènes pris en compte	
III-2. Phénomènes historiques marquants	
III-3. Conséquences	
Chapitre IV - Analyse des aléas	16
IV-1. Présentation des concepts utilisés	
IV-2. Facteurs principaux d'instabilité	
IV-3. Facteurs secondaires d'instabilité	
Chapitre V - Analyse des enjeux - Vulnérabilité	19
Chapitre VI - Principes adoptés pour le zonage et la réglementation	20
VI-1. Principes généraux	
VI-2. Zone d'interdiction (zone rouge)	
VI-3. Zone d'autorisation sous réserve de prescriptions (zone bleue)	
VI-4. Zone blanche	

Annexe 1. - Terminologie

Annexe 2. - Textes réglementaires

Annexe 3 - Carte géologique interprétative

Annexe 4 - Carte informatique des phénomènes naturels. Historique des mouvements

Annexe 5 - Carte des aléas

Annexe 6 - Carte détaillée des aléas

Projet de règlement

- Titre I - Portée du P.P.R. - Dispositions générales
- Titre II - Réglementation des projets nouveaux
- Titre III - Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde
- Titre IV - Mesures sur les biens et activités existants

Annexe 7 - Plan de zonage

AVERTISSEMENT

Les * renvoient à la terminologie, située en annexe 1.

CHAPITRE I - GENERALITES - PORTEE DU P.P.R.

I-1. OBJET ET CHAMP D'APPLICATION

La zone des coteaux de Pech David, située au sud de la commune de Toulouse, est exposée aux risques de mouvement de terrain. Par arrêté préfectoral en date du 9 novembre 1994, Monsieur le Préfet de la Haute-Garonne a prescrit dans cette zone un Plan d'Exposition aux Risques, transformé en Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles pour les risques de mouvements de terrain par l'article 40-6 de la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 modifiée.

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles ou P.P.R., qui est l'objet de cette note de présentation, est établi en application de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 modifiée relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs et notamment des articles 40-1 à 40-7 issus de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. C'est un outil réglementaire, qui vise à limiter les conséquences humaines et financières des catastrophes naturelles* pour la collectivité.

En permettant la prise en compte :

- des risques naturels* dans les documents d'aménagement traitant de l'utilisation et de l'occupation des sols
- de mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à mettre en oeuvre par les collectivités publiques et par les particuliers,

la loi du 22 juillet 1987, support du P.P.R., permet de réglementer le développement des zones concernées, y compris dans certaines zones non exposées directement aux risques, par des prescriptions de toute nature pouvant aller jusqu'à l'interdiction totale. Le P.P.R. a donc pour objet en particulier de délimiter les zones exposées aux risques et de définir, dans chacune de ces zones, les mesures destinées à réduire les atteintes tant aux personnes qu'aux biens. Il comprend les pièces constitutives suivantes :

- une note de présentation, qui explique l'objet du P.P.R., la méthode employée pour son élaboration et la nature des phénomènes pris en compte pour prévenir les conséquences des risques naturels ;
- des documents graphiques, avec en particulier une carte de zonage réglementaire ;
- un règlement, qui définit, par zone, les prescriptions rendues obligatoires pour se prémunir contre les risques.

I-2. PRINCIPAUX EFFETS DU P.P.R.

Le P.P.R. approuvé vaut, dans ses indications et son règlement, servitude d'utilité publique. Il doit être annexé au plan d'occupation des sols de la commune, s'il existe conformément à l'article L 126-1 du code de l'urbanisme (art 40-4 de la loi du 22 juillet 1987).

Comme toute servitude d'utilité publique, les dispositions d'un P.P.R. annexé au POS prévalent sur celles du POS en cas de contradiction.

La mise en conformité du POS avec les dispositions du P.P.R. n'est pas réglementairement obligatoire. Elle est cependant nécessaire lorsque les documents divergent pour rendre cohérentes les règles d'occupation du sol.

1-2-1 Effets sur les utilisations et l'occupation du sol

La loi permet d'imposer pour réglementer le développement des zones tous types de prescriptions s'appliquant aux constructions, aux ouvrages, aux aménagements ainsi qu'aux exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles. L'article 40-5 de la loi du 22 juillet 1987 stipule que le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par ce plan ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues à l'article L 480-4 du code de l'urbanisme.

Toutefois, en application de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 :

- les travaux de prévention imposés sur de l'existant, constructions ou aménagements régulièrement construits conformément aux dispositions du code de l'urbanisme ne peut excéder 10% de la valeur du bien à la date d'approbation du plan.
- les travaux d'entretien et de gestion courante des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan ou le cas échéant à la publication de l'arrêté mentionné à l'article 6 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 demeurent autorisés sous réserve de ne pas augmenter les risques ou la population exposée.

1-2-1. Les conséquences en matière d'assurance

L'indemnisation des catastrophes naturelles est régie par la loi du 13 juillet 1982 qui impose aux assureurs, pour tout contrat d'assurance dommages aux biens ou véhicules, d'étendre leur garantie aux effets de catastrophes naturelles.

La mise en vigueur d'un P.P.R. n'a pas d'effet automatique sur l'assurance des catastrophes naturelles. Le code des assurances précise qu'il n'y a pas de dérogation possible à l'obligation de garantie pour les "biens et activités existants antérieurement à la publication de ce plan".

Cependant le non-respect des règles du P.P.R. ouvre deux possibilités de dérogation pour :

- les biens immobiliers construits et les activités exercées en violation des règles administratives du P.P.R. en vigueur lors de leur mise en place
- les constructions existantes dont la mise en conformité avec des mesures rendues obligatoires par le P.P.R. n'a pas été effectuée par le propriétaire, exploitant ou utilisateur.

Ces possibilités de dérogation sont encadrées par le code des assurances, et ne peuvent intervenir qu'à la date normale de renouvellement du contrat, ou à la signature d'un nouveau contrat. En cas de différent avec l'assureur, l'assuré peut recourir à l'intervention du bureau central de tarification (BCT) relatif aux catastrophes naturels.

CHAPITRE II - PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE

II-1. PERIMETRE D'ETUDE

La zone d'étude, située à Toulouse et en rive droite de la Garonne, est définie par arrêté préfectoral en date du 9 novembre 1994. Ses limites géographiques sont :

- à l'ouest, la Garonne ;
- au sud, la limite communale avec Vieille-Toulouse ;
- à l'est, et du sud vers le nord, la limite communale avec Ramonville Saint-Agne, puis avec les zones urbanisées du Complexe Scientifique de Rangueil ;
- au nord, la voie du chemin de fer reliant Tarbes à Toulouse.

Un plan général de situation est donné en page 7.

II-2. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE*

Le secteur d'étude présente une topographie* particulière, liée essentiellement à l'activité de la Garonne et des ruisseaux secondaires.

Ce fleuve a en effet érodé les berges de la rive droite (actuelle) et étalé ses terrasses en rive gauche (actuelle), suivant la migration de son lit vers l'est pendant le quaternaire. L'affouillement* de la Garonne a induit la mise en mouvement d'énormes masses de terrains, plus ou moins remaniées par les eaux du fleuve ; l'escarpement qui en résulte présente une hauteur atteignant 70 à 100 mètres.

Du point de vue purement topographique, on peut distinguer cinq domaines principaux :

- Le premier s'étend depuis la Garonne jusqu'à la base de l'escarpement molassique*. Il s'agit des alentours de la route départementale n° 4, dit "le Chemin des Etroits". Les pentes dépassent rarement 30 % et la topographie, souvent irrégulière, souligne l'existence d'anciennes masses glissées ;
- Le deuxième correspond à l'escarpement molassique proprement dit, qui présente des pentes localement supérieures à 100 % (45°) ;
- Le troisième est développé sur le sommet des coteaux ; c'est un secteur modérément vallonné et qui présente des pentes faibles.
- Le quatrième correspond aux thalwegs*, sans doute creusés par d'anciens ruisseaux secondaires, ou développés le long de discontinuités au sein du substratum molassique. Ces thalwegs entaillent les coteaux. Il s'agit, du sud vers le nord :
 - du thalweg du ruisseau de Bonneval ;
 - du thalweg emprunté par le chemin du Flou de Rioux ;
 - du thalweg emprunté par le chemin de Rival Supervic ;
 - du thalweg emprunté par le chemin des Canalets.

Ces thalwegs sont très encaissés et présentent généralement une direction N120 à N135. Les pentes atteignent localement 50 % et les talus routiers sont subverticaux.

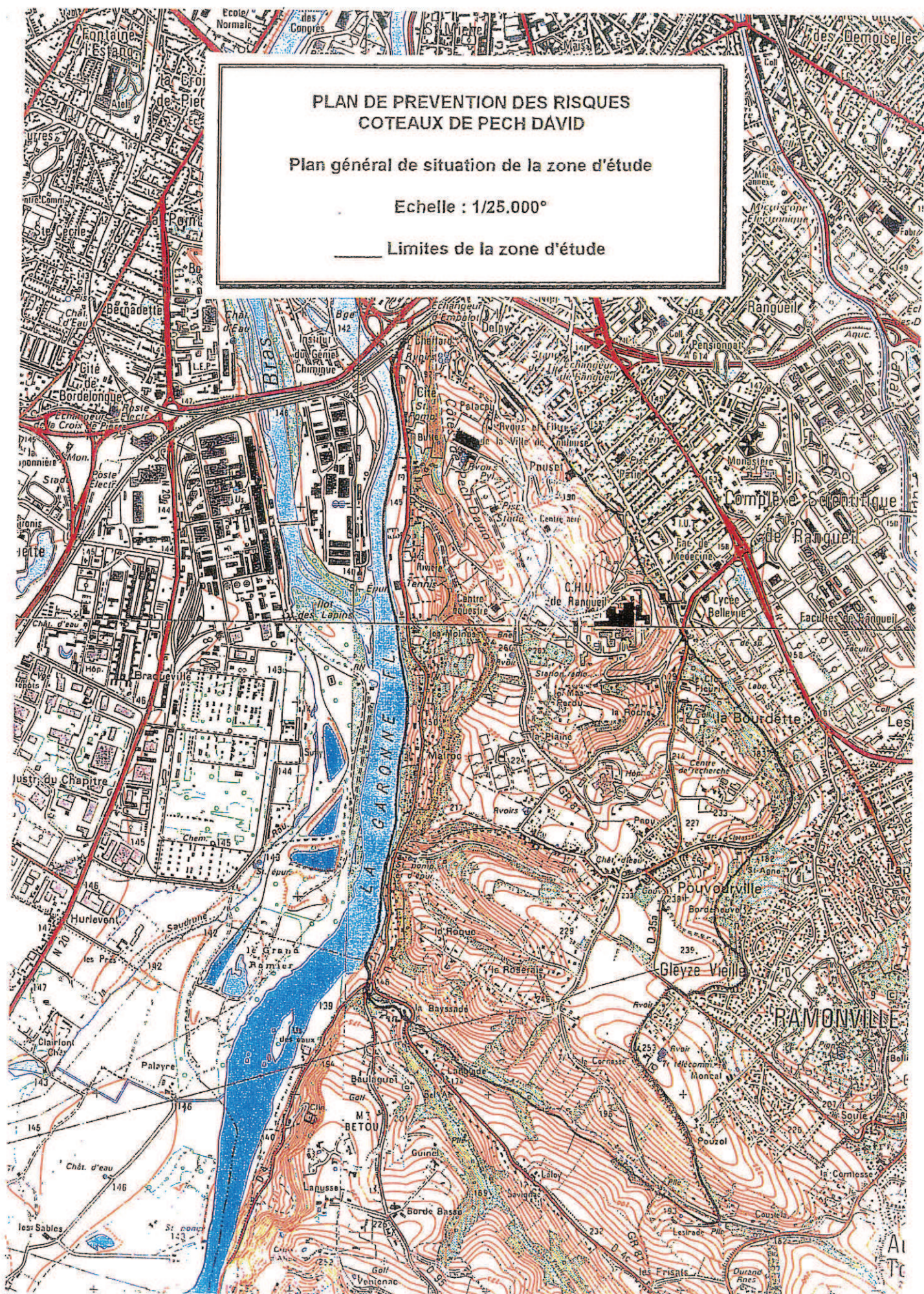
- Le cinquième est constitué par les talus limitant à l'est les coteaux de Pech David. Il s'agit de secteurs présentant une pente vers le nord-est ou vers l'est. Les cotes altimétriques évoluent depuis 135 NGF, au niveau de la Garonne (lieu-dit Moulin Rouge), jusqu'à 240 NGF (à Pouvoirville, chemin d'Auzeville). Le dénivelé total dépasse donc 100 mètres sur la zone d'étude. Les talus les plus raides qui surplombent la Garonne atteignent parfois une cinquantaine de mètres.

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES COTEAUX DE PECH DAVID

Plan général de situation de la zone d'étude

Echelle : 1/25.000°

— Limites de la zone d'étude



II-3. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Une description de détail du contexte géologique et hydrogéologique a été réalisée par le bureau d'études SORES. Ces informations sont disponibles dans le dossier n°MP.95.GEO.426 en date du 26 septembre 1996 porté en annexe.

Sur un plan général, le secteur d'étude comprend cinq formations géologiques principales :

- le substratum molassique, d'âge stampien, composé de couches d'argiles, d'argiles marneuses (ou calcaireuses), d'argiles sableuses, de sables argileux et de grès ;
- les formations d'altération, issues de la molasse*, sur les sommets assez plats des reliefs et sur les pentes très faibles ;
- les formations molassiques solifluées sur les pentes, de nature argilo-limoneuse plus ou moins sableuse ;
- les alluvions* actuelles du lit majeur de la Garonne ;
- les dépôts de loess*.

Dans la zone d'étude et dans les coteaux molassiques en général, l'imperméabilité prédominante de ces formations induit des ruissellements rapides et importants.

Il existe aussi, en sommet de coteaux, des nappes alimentées par la pluie, qui se déversent par l'intermédiaire de sources ou par infiltration. Les eaux de ruissellement et les sources alimentent elles-mêmes une nappe en bord de Garonne (nappe alluviale), dont le niveau est susceptible de fluctuer rapidement lors de périodes fortement pluvieuses.

Enfin, le pied de coteau en bord de Garonne est soumis aux risques d'inondations par les crues débordantes du fleuve.

II-4. CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN

Au sein d'une agglomération de 650 000 habitants, la commune de Toulouse est la capitale économique, administrative, culturelle, économique et commerciale de la région Midi-Pyrénées.

Située au sud de la commune, en rive droite de la Garonne, le secteur d'étude du P.P.R. s'étend sur le plus vaste des quartiers non urbanisé de la ville. Il couvre une surface approximative de 540 hectares, soit 4,6% de la superficie communale.

Principalement tournée vers les loisirs et la pratique sportive, la zone verte de Pech-David couvre la majeure partie du secteur d'étude. A l'exception de quelques équipements publics d'importance, le seul secteur bâti de façon relativement dense est le noyau villageois de Pouvoirville.

Le secteur d'étude fait face, en rive gauche de la Garonne, au complexe chimique du sud Toulousain établis sur les sites des anciennes poudreries de Toulouse et faisant l'objet d'un périmètre « SEVESO ».

Le principal axe de communication traversant le secteur d'étude est le CD n°4, en pied de coteaux le long de la Garonne. Il supporte un trafic important, supérieur à 15 000 véhicules par jour, marqué principalement par les mouvements pendulaires vers le centre de l'agglomération.

L'occupation du sol

Le bâti : on distingue dans le secteur d'étude 3 types de bâti distincts :

- le noyau villageois de Pouvoirville, que la commune de Toulouse souhaite préserver en y maintenant les commerces et les structures d'animation. Cela suppose l'apport de constructions nouvelles et de nouveaux habitants.

A ce titre, le plan d'occupation des Sols de Toulouse actuellement en vigueur comporte une zone d'urbanisation future 3NAd.

- l'habitat diffus, le long des voies de communication. Il s'agit d'un habitat pavillonnaire peu dense, et en général ancien.

- les deux hôpitaux : d'une part le C.H.U. de Rangueil, qui est l'un des deux pôles hospitaliers majeurs de l'agglomération, au rayonnement régional et situé à proximité de la Faculté de Médecine ; d'autre part l'hôpital militaire Larrey.

La voirie :

La desserte du secteur se fait principalement par l'est, à partir de la route de Narbonne (RN n° 113) et l'échangeur de Rangueil qui la relie aux voies rapides de l'agglomération. L'accès principal des hôpitaux se fait à partir de la RN 113, et bénéficie de bonnes capacités.

Le CD n°4 (Chemin des Etroits) est principalement un axe de transit, les chemins qui en sont issus étant, pour des raisons de pente, peu commodes pour la desserte du secteur.

La partie nord du secteur d'étude est traversée par un chemin de crête, le chemin des côtes de Pech-David. Les ramifications de dessertes sont très rares (chemin des Canalets, chemin des Oliviers, chemin du Vallon).

En revanche, la partie sud est irriguée par un réseau plus dense de chemins, le long desquels se développent les constructions pavillonnaires (chemin de Rival Supervic, chemin de Flou de Rioux ...).

La zone de loisirs de Pech-David

La zone de loisirs de Pech-David est établie sur une zone naturelle de la Ville de Toulouse. Elle est équipée de nombreux terrains de sports collectifs de plein air, dont certains bénéficient de tribunes et de vestiaires, d'une piscine couverte, d'un site d'observation panoramique, et d'un centre aéré.

Les espaces boisés classés

Le plan d'occupation des sols actuel de la Ville de Toulouse a classé en espaces boisés classés une part importante de la zone d'étude, en bord de Garonne jusqu'à la ligne de crête d'une part, et le long du chemin de Rival Supervic.

Ce classement permet de préserver ces espaces naturels, dont la plupart sont situés sur des fortes pentes, et peuvent très difficilement être construits, mais il n'interdit pas les coupes et abattages effectués pour des raisons de sécurité.

CHAPITRE III - DESCRIPTION DES PHENOMENES NATURELS PRIS EN COMPTE

III-1. NATURE DES PHENOMENES PRIS EN COMPTE

Ce Plan de Prévention des Risques naturels concerne les risques naturels engendrés par les phénomènes de mouvement de terrain susceptibles de se produire dans le périmètre d'étude : chutes de blocs ou de pierres, glissements de terrains, fluages et coulées de boue. D'une manière plus précise, on peut distinguer sur le site trois grands types de mouvements :

- ceux qui affectent les affleurements molassiques en sommet de falaise ;
- ceux qui affectent un grand volume de substratum molassique ;
- ceux qui affectent les éboulis et les colluvions* (profonds ou superficiels).

Un schéma récapitulatif et synthétique de ces différents mouvements est donné en page suivante.

III-1-1. Désordres affectant les affleurements molassiques en partie sommitale de la falaise

Les mouvements sont en général limités dans l'espace mais rapides.

III-1-1-1. Débit prismatique des molasses (figure n°1)

Le sol présente par endroit des colonnettes verticales et irrégulières. Plusieurs phénomènes permettent d'expliquer la formation de tels désordres : la présence de racines d'arbres pivotantes, l'existence de fente de dessiccation*, etc.

Quelles que soient leur origine, ces discontinuités préexistantes constituent des plans de rupture préférentiels lors du déconfinement et de l'érosion du massif molassique. Les infiltrations d'eau en particulier favorisent ce type d'évolution.

III-1-1-2. Sous-cavage et chutes de blocs (figure n°2)

Des éboulements dus aux sous-cavages affectent les niveaux durs gréseux ou marneux surplombant des couches plus tendres (sils ou sables), plus facilement érodables. La taille des blocs résultant de ce phénomène est variable, mais des diamètres de 0,50 à 1,00 mètre sont fréquents. On retrouve ces blocs jusqu'à la RD4. Ce phénomène peut être observé à l'intersection du chemin des Etroits et du chemin de Rival Supervic.

III-1-1-3. Desquamation* (figurer n°3)

Parallèlement à la crête de la falaise, on observe des phénomènes de desquamation dans des formations argilo-limoneuses. Ces désordres ont pour origine des fissures verticales, plus ou moins planes, concomitantes à des dessiccations en été, puis à une pénétration de l'eau de pluie ; le gel accentue encore ces phénomènes.

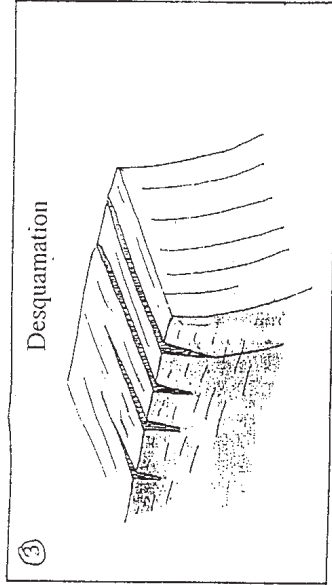
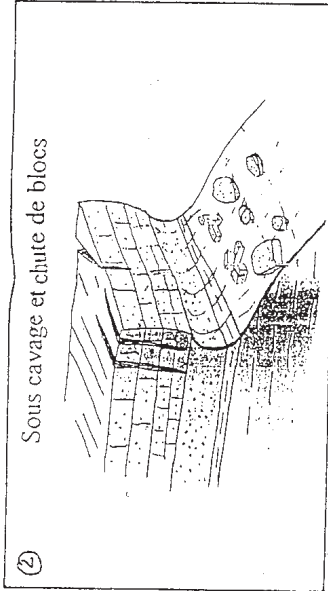
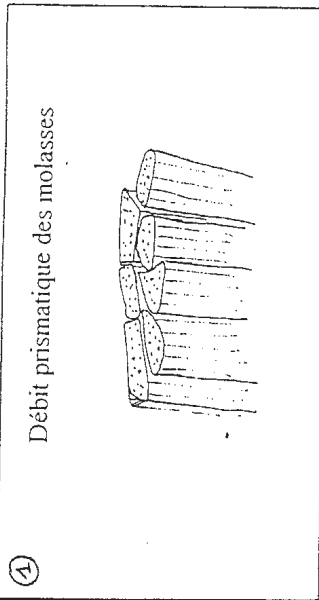
Des phénomènes de déconfinement du massif peuvent aussi être à l'origine de ces fissures, parallèles au front de la falaise.

III-1-2. Glissements profonds intéressant le substratum molassique (figure n°4)

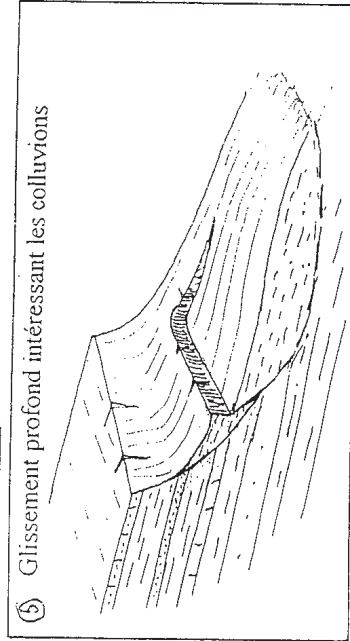
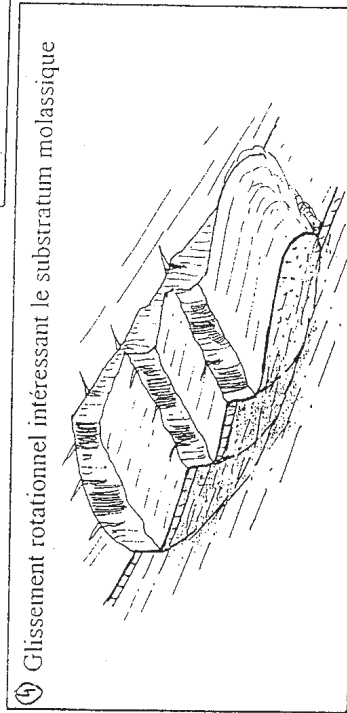
Le cirque de Malaroque est le vestige d'un ancien glissement de terrain de très grande ampleur. Sur environ 500 mètres de longueur, on observe à l'heure actuelle une falaise sur au moins 60 mètres de hauteur. La forme en arc de cercle de l'escarpement principal est tout à fait caractéristique d'un grand glissement de terrain.

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS COTEAUX DE PECH DAVID A TOULOUSE TYPOLOGIE DES MOUVEMENTS

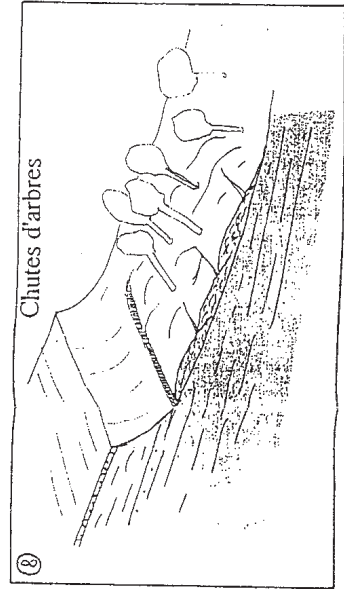
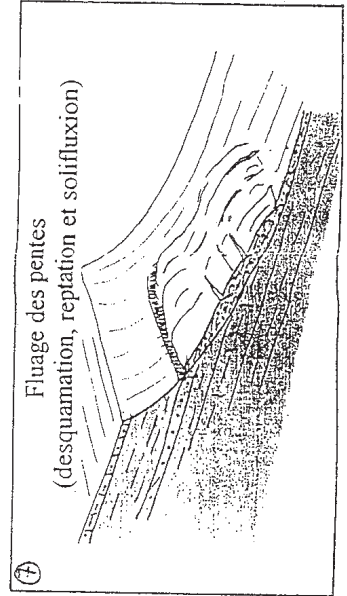
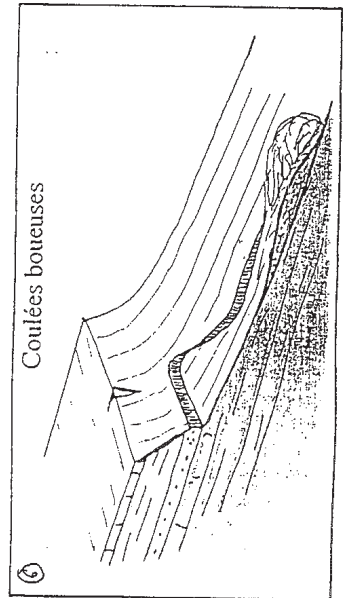
MOUVEMENTS SUPERFICIELS AFFECTANT LE SUBSTRATUM MOLASSIQUE



GLISSEMENTS PROFONDS



MOUVEMENTS SUPERFICIELS INTERESSANT LES COLLUVIONS



En contrebas de cet escarpement, on trouve des pentes plus douces mais irrégulières dans l'espace, qui soulignent les contours d'anciennes masses glissées de dimension plurihectométrique. L'épaisseur de recouvrement étant faible dans cette zone, il est clair que ce glissement a intéressé le substratum molassique en place. L'épaisseur des masses glissées est supérieure à 20 mètres.

III-1-3. Typologie des désordres affectant les éboulis et les colluvions

III-1-3-1. Mouvement profond de type glissement rotationnel (figure n°5)

Les glissements de ce type, de forme pseudocirculaire, sont généralement de grande ampleur. Ils ont pour origine une remise en mouvement des colluvions après des épisodes pluvieux. En bordure de la Garonne, certains de ces glissements peuvent être associés à un affouillement des berges supprimant la butée. Plusieurs ont été répertoriés sur la carte de l'historique des mouvements (annexe 4).

II-1-3-2. Mouvements superficiels

- *Les coulées boueuses (figure n°6)*

Les coulées boueuses sont des désordres qui se produisent lorsque le matériau dépasse une teneur en eau critique, le rendant plus ou moins fluide.

Elles sont donc déclenchées après de très fortes pluies canalisées dans des chenaux naturels.

- *Le fluage des pentes (reptation* et solifluxion*) (figure n°7)*

Le fluage affecte les terrains argileux sur les pentes fortes, soumis à des variations hydriques saisonnières.

Il se produit en général quand les molasses sont proches, sous les matériaux d'altération superficielle ; c'est un glissement plan peu profond. Quand ils affectent les talus routiers, c'est la plupart du temps sur des pentes trop élevées dans des colluvions et en contrebas d'un terrain en pente. L'argile, selon la teneur en eau, gonfle ou se rétracte, créant ainsi des fentes verticales avec en plus un déplacement vers le bas de pente (fentes de dessiccation). Les fentes facilitent l'infiltration de l'eau et cette reptation peut, lors de fortes pluies, évoluer vers des coulées boueuses.

Ces mouvements de fluage sont observables partout où la pente est supérieure à 1/1, plus particulièrement sur les colluvions présentes, entre la Garonne et le sommet des coteaux. Ce type de mouvement est détectable par l'inclinaison des arbres (en forme de tuyau de pipe).

Remarque : ces deux types de mouvements affectent les talus routiers à pente forte comme les zones de colluvions en contrebas des talus molassiques.

- *Chute d'arbres (figure n°8)*

Les chutes d'arbres sont fréquentes lors des mouvements décrits précédemment. Ils constituent un danger pour les habitations ou les voies d'accès.

Remarque importante :

A ces trois grandes catégories de mouvements de terrain, on peut rajouter le phénomène de *tassement par retrait*, qui peut affecter les sols argileux. Les tassements par retrait produisent des déformations de la surface du sol, résultant du retrait par dessiccation des sols argileux lors d'une sécheresse durable. Ils sont généralement suivis de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement des conditions hydrogéologiques initiales. Ce type de phénomène, général en Haute-Garonne, est susceptible d'apparaître dès que le sol présente des argiles sensibles au phénomène de retrait/gonflement. Une localisation plus précise du risque de tassement ne peut résulter que d'analyses parcellaires (voire plus fine encore) du sol et sort donc du cadre de ce plan.

III-2. PHENOMENES HISTORIQUES MARQUANTS

III-2-1. *Rappels du contexte local*

Les mouvements de terrain observés sur le talus molassique du chemin des Etroits ont en partie pour origine le déplacement de la Garonne vers l'est au cours des temps quaternaires. Ce déplacement est mis en évidence par la succession chronologique des terrasses. Largement développées en rive gauche et de plus en plus récentes d'ouest en est, elles sont quasi inexistantes en rive droite car le fleuve sape la base du coteau.

De plus, au droit de Toulouse et en particulier du chemin des Etroits, elle quitte la direction sud-ouest / nord-est qu'elle adoptait depuis Cazères pour se diriger vers le nord-ouest, jusqu'au confluent du Tarn. Il en résulte une érosion progressive et rapide à l'échelle géologique de sa rive droite, concave, à la base du talus. Cet affouillement fragilise l'ensemble du talus et facilite les glissements aussi bien au sein du substratum molassique que dans les colluvions.

Dans ce secteur, le glissement le plus grandiose correspond au Cirque de Malaroque. Ce cirque, développé sur 500 mètres de longueur et dont la hauteur est d'une centaine de mètres, est la cicatrice d'un grand glissement qui s'est produit au cours des temps quaternaires.

Mais de nombreux autres secteurs du Chemin des Etroits trahissent, grâce à leur géométrie, d'autres glissements moins développés mais résultant sans doute à l'origine des mêmes causes.

II-2-2. *Inventaire des mouvements*

Seuls les mouvements qui ont fait l'objet de relevés d'écrits ou d'études géotechniques ont été répertoriés. Ces documents remontent tous à une trentaine d'années. Une carte de l'historique des mouvements est donnée en annexe 4 (Etude SORES).

Le relevé page suivante est loin d'être exhaustif en raison du très grand nombre de petits mouvements de tous genres qui se produisent couramment sur les habitations du chemin des Etroits.

Date des mouvements	Description des mouvements	Origine des renseignements
<u>1952</u>	Mouvements observés de 1952 à 1967 sur le bâtiment du Service des Eaux (affaissement de chaussée, bâtiment fissuré).	Etude géotechnique du Laboratoire de l'Equi- pement 31.
<u>1964</u>	Décrochement de la falaise sur le versant nord-ouest du cirque de Malaroque (parcelles 10 à 27).	Relevé géologique de M. ASTRE.
<u>1966</u>	Glissement de terrain dit "du Clapotis" affectant les alluvions de Garonne sur les parcelles 39, 44 et 45 avec fissuration de la chaussée de la RD4 et le bas des parcelles n° 197 bis et 199.	Etude géotechnique du Laboratoire de l'Equipement 31
<u>1967</u>	Glissements : Service des Eaux, Béton, Clapotis, Supervic, Bois fleuri, la Flanerie	
<u>1970</u>	Glissement de terrain dit "des Moines" affectant le remplissage alluvial et les colluvions depuis la Garonne jusqu'en amont de la RD4. Son extension allait du n° 80 au sud au n° 97 au nord sur le soutènement des Moines.	Expertise judiciaire répertoriée TA 7627/7808)
<u>1969 à 1973</u>	Série de glissements de terrain sur les talus du CHU Rangueil. Il s'agit d'une part de glissements peu profonds sur le manteau d'éboulis et de Loess des talus périphériques, et d'autre part d'un glissement important de la route d'accès	Différentes études et relevés - Laboratoire de l'Equipement 31 - CEBTP - SOCOTEC.
<u>1972</u>	Glissement de terrain dit "du Bois Fleuri" constaté sur la RD4 au droit des n° 108 à 118.	Etude Laboratoire de l'Equipement 31.
<u>1972</u>	Glissement de terrain dit "de Supervic" constaté sur la RD4 au droit du n° 128.	Etude Laboratoire de l'Equipement.
<u>1993</u>	Coulée boueuse depuis la crête de la falaise jusqu'à la RD4 sur la parcelle du n° 153 avec impacts d'arbres déracinés sur la construction.	Etude spécifique SORES Avril 1993.
<u>1993</u>	Très grand nombre de mouvements affectant principalement le manteau d'éboulis sur le versant molassique, de type desquamation et solifluxion. • Solifluxion sur les parcelles 30, 33, 35, 38, 40, 43 et 73 sur le versant molassique, au-dessus des n° 25 à 41. • Solifluxion sur les parcelles 35 et 36 au-dessus de la construction du n° 27. • Solifluxion sur les parcelles 13, 16, 21 et 22 sur le versant molassique au-dessus des propriétés n° 61 à 71. • Desquamation de la falaise du cirque de Malaroque. • Solifluxion du versant sur les parcelles 27, 53 et 7 au-dessus du n° 127. • Solifluxion du versant sur les parcelles 57, 58, 61 et 20 au-dessus des n° 133 et 139. • Solifluxion du versant sur la parcelle 24 au-dessus des n° 145 et 149. • Coulée boueuse sur la parcelle 54 au n° 153. • Desquamation et solifluxion parcelles 37 et 55 au droit du n° 159. • Solifluxion sur les parcelles 48, 49 et 58 au droit des n° 191, 189 et 187. • Solifluxion sur les parcelles 32, 33, 35, 41 et 42 au droit des n° 193 à 211.	Relevé exhaustif SORES - Septembre 1993.
<u>1994</u>	• Glissement de terrain de grande amplitude avec fissuration décimétrique de la RD4 au droit du n° 118. Le glissement concerne toutes les parcelles entre la RD4 et la Garonne (des n° 39 à 46) avec désordres importants sur les immeubles des n° 108 à 122. Le glissement affecte aussi le bas des parcelles des n° 159 et 153. • Glissement de terrain sur la parcelle 48, entre la RD4 et la Garonne affectant la salle à manger du n° 106 et le poolhouse. • Evolution dommageable des solifluxions de versant sur les constructions avec : - démolition de l'immeuble du n° 153, - démolition partielle de l'immeuble du n° 145, désordre sur l'immeuble du n° 211.	Etudes du Laboratoire de l'Equipement 31, travaux de rabattement de nappe sur la RD4 effectués en 1995 par le Conseil Général et relevés SORES sur les constructions).

III-3. CONSEQUENCES

Les différents types de mouvement de terrain susceptibles d'apparaître ou de se poursuivre dans la zone d'étude peuvent avoir des conséquences diverses allant de la simple fissure sur un bâtiment à la destruction complète d'une habitation, voire à la mise en danger de vies humaines.

III-3-1. Effets et conséquences des glissements, fluages et coulées de boue

Les glissements, du fait des fissures et déformations du terrain, peuvent entraîner des dégâts importants aux constructions. La formation d'une niche d'arrachement d'ampleur plurimétrique peut être à l'origine de la ruine complète de la construction. Une construction située en aval d'un glissement ou d'une coulée de boue peut subir une poussée des terres incompatible avec la résistance mécanique de la structure et s'en trouver détruite. Il ne faut pas négliger également les désordres provoqués par ces phénomènes aux canalisations enterrées.

L'expérience montre que les accidents de personnes dus aux glissements et aux coulées de boue sont peu fréquents, mais possibles (cas d'un phénomène relativement rapide, survenant de nuit,...).

Les fluages peuvent provoquer des dégâts mineurs aux constructions rigides.

III-3-2. Effets et conséquences des chutes de pierres et/ou de blocs, d'éboulements

Etant donné la cinématique rapide de ces phénomènes, les instabilités rocheuses constituent des dangers pour les vies humaines, même pour de faibles volumes (chutes de pierres). Les chutes de blocs, et a fortiori les éboulements, peuvent causer des dommages importants aux structures, voire leur ruine, ce d'autant plus que l'énergie (fonction de la masse et de la vitesse) des blocs est grande.

III-3-3. Effets et conséquences des tassements par retrait

La lenteur et la faible amplitude des déformations rendent ces phénomènes sans danger pour l'Homme, mais les dégâts aux constructions et ouvrages fondés superficiellement, liés aux tassements différentiels, peuvent être très importants. Cependant, à la différence des phénomènes précédents, ce type de risque peut être prévenu efficacement par des moyens relativement peu coûteux, qui sont du ressort de la construction. Ces techniques consistent en un renforcement ou une adaptation des structures (fondation, chaînage) ainsi qu'en une bonne maîtrise des rejets d'eau (eaux usées, eaux pluviales, eau de drainage).

CHAPITRE IV - ANALYSE DES ALEAS

IV-1. PRESENTATION DES CONCEPTS UTILISES

En matière de risques naturels, l'analyse objective du risque fait intervenir à la fois :

- la notion d'intensité du phénomène, qui a, la plupart du temps, une relation directe avec l'importance du dommage subi ou redouté ;
- la notion de fréquence de manifestation du phénomène, qui s'exprime, en général, par sa période de retour ou récurrence ;
- la notion de vulnérabilité, qui exprime le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux* (personnes, biens, activités).

L'aléa* du phénomène naturel en un lieu donné se définit comme la probabilité de manifestation d'un événement d'intensité donnée. Dans une approche qui ne peut rester que qualitative, la notion d'aléa résulte donc de la conjugaison de deux valeurs :

- l'*intensité* du phénomène : elle est estimée, la plupart du temps, à partir de l'analyse de données historiques et de données de terrain (chroniques décrivant un dommage, indices laissés sur le terrain,...) ; cette analyse est peu fiable dans le cas présent (en raison notamment de la diversité des mouvements de terrain observés) et on ne considère qu'un niveau d'intensité, quelque soit le phénomène potentiel ou observé ;
- la *récurrence* du phénomène ou sa *probabilité d'occurrence* : les données historiques à notre disposition ne permettent pas d'effectuer une analyse statistique rigoureuse, permettant de déterminer des périodes de retour ; il est plus raisonnable ici de parler de prédisposition du sol aux risques.

L'analyse et la hiérarchisation de l'aléa, faites dans ce plan de prévention, prennent donc en compte une seule intensité et quatre niveaux de prédisposition : instabilité déclarée, indices ou conditions de stabilité suspecte, indices ou conditions d'instabilité douteuse et facteurs aggravants. Les deux premiers niveaux conduisent au classement du site en zone d'aléa maximum (risques forts d'instabilité de terrain), les deux derniers, généralement liés, conduisent au classement en zone d'aléa moyen (risques éventuels d'instabilité de terrain).

IV-2. FACTEURS PRINCIPAUX D'INSTABILITE

Plusieurs paramètres interviennent lors d'un mouvement de terrain :

- la pente du versant (P) ;
- la géologie (nature lithologique, succession et géométrie des contacts entre les différentes formations) ;
- l'hydrogéologie (profondeur de la nappe phréatique, présence d'une nappe d'imbibition) ;
- l'hydrologie (présence de ruissellements).

C'est la conjugaison de ces paramètres qui est à l'origine des mouvements de terrain. Par exemple :

- un versant sablo-argileux à forte pente (35 à 40°) peut être stable sans eau,
- les mêmes lithologies sur une faible pente (15°) sont instables en présence d'eau.

On trouvera en annexe de l'étude SORES les documents suivants :

- la carte des aléas avec classification des facteurs d'instabilité (annexe 5),
- la carte détaillée des aléas avec le report des indices d'instabilité relevés sur le terrain (annexe 6).

III-1-1. Zone à risque fort d'instabilité de terrain (ALEA MAXIMUM)

Cette zone regroupe les zones d'instabilité déclarée et les zones de stabilité suspecte. Une étude menée par le bureau d'études SORES montre que, pour le périmètre considéré, les zones de stabilité suspecte sont les zones de caractéristiques suivantes :

- celles où la pente est supérieure à 35° (70%) ;
- celles constituées des alluvions ou colluvions épaisses (10 à 15 m) ayant une pente supérieure à 10° (18%) et l'eau à moins de 3,00 m ;
- celles constituées des alluvions ou colluvions épaisses (10 à 15 m) ayant une pente supérieure à 15° (27%) et l'eau à moins de 7,00 m ;
- celles avec une pente supérieure à 14° ou 17°, présentant un manteau d'altération ou de solifluxion risquant de se saturer totalement ;
- de manière plus générale, celles à proximité de sources ou de résurgences d'eau.

Conditions entraînant un risque fort d'instabilité	Preuves d'instabilité déclarée
• Pente $P > 35^\circ$ (70 %) • Zone de colluvions épaisses avec : Pente $P > 10^\circ$ (18%) et eau $< 3,00$ m de profondeur Pente $P > 15^\circ$ (27%) et eau $< 7,00$ m de profondeur • Zone avec manteau d'altération ou de solifluxion susceptible de se saturer et pente $P > 14^\circ$ ou 17° • Source ou venue d'eau	• Solifluxion, reptation, desquamation, instabilité des berges • Instabilité profonde ou semi-profonde, ou glissement actuel • Coulées boueuses • Ravinement, érosion, • Dièdres instables de molasse • Chutes d'arbres

III-1-2. Zone à risque éventuel nécessitant une reconnaissance géotechnique élargie aux environnants (ALEA MOYEN)

Comme la zone précédente, la définition de cette zone d'aléa moyen prend en compte à la fois des angles limites (conditions d'instabilité douteuse) et des indices géologiques et hydrogéologiques de terrain. Ces indices ne correspondent plus à des preuves de désordres passés ou actuels, mais à des facteurs aggravants.

Conditions d'instabilité douteuse	Facteurs aggravants
Sans indications sur la présence d'eau : • Pente $P > 14^\circ$ (25 %) dans les loess • Pente $P > 17^\circ$ (30 %) dans les colluvions	Pas de preuves d'instabilité déclarée, mais : • Indices topographiques suspects • Traces d'activité anciennes • Zones d'affaissement • Présence de sources • Présence de réseaux d'écoulements • Arbres de grande taille

IV-3. FACTEURS SECONDAIRES D'INSTABILITE

Ce sont des facteurs importants influençant de manière plus ou moins directe la probabilité de réapparition (récurrence) ou de déclenchement actif d'un événement. Il s'agit essentiellement de deux facteurs :

- les activités humaines ;
- les conditions météorologiques.

IV-2-1. *Les activités humaines*

Dans une situation stable à l'origine, ou en équilibre instable, certaines modifications apportées par l'Homme suffisent à déclencher des mouvements de terrain.

Il peut s'agir :

- des terrassements en déblais ou remblais qui modifient la topographie initiale ;
- de la création de fossés avec concentration des écoulements et s'ils sont profonds, modification des pentes naturelles ;
- de la suppression de haies, de fossés mères ;
- des déboisements ;
- de rejets ponctuels d'eau (assainissement pluvial ou autonome), en particulier au droit d'habitations ;
- des vibrations créées par une circulation automobile intense (par exemple, au droit de la RD4).

IV-2-2. *Les conditions météorologiques*

Les conditions météorologiques conditionnent la stabilité en intervenant sur les caractéristiques hydrogéologiques. En effet :

- en période de sécheresse, des fissurations parfois importantes se créent dans des formations de couverture, argileuses ou argilo-limoneuses ;
- en période fortement pluvieuse ou orageuse, on peut craindre :
 - après un épisode sec, des coulées boueuses,
 - après une longue période pluvieuse, des phénomènes de desquamation sur les versants molassiques et les dépôts de pente ; ensuite, des glissements de terrain plus profonds et des phénomènes de fluage dans les colluvions et les alluvions en bordure de Garonne concomitants à la remontée de la nappe.

Par ailleurs, lors des orages violents, les ruissellements importants sur les pentes sont à l'origine de ravinements et de phénomènes d'érosion sur les talus faiblement protégés par la végétation.

Rappelons enfin, que tous les phénomènes de coulées boueuses et de réactivation des glissements profonds sur la RD4, ont eu lieu après trois années de sécheresse (de 1989 à 1991) et deux années de pluviométrie abondante (1992 et 1993).

CHAPITRE V - ANALYSE DES ENJEUX - VULNERABILITE

Les principaux enjeux du secteur d'étude se situent au niveau du chemin des Etroits et des secteurs d'extension autour du noyau villageois de Pouvoirville. Les principaux équipements publics, comme les hôpitaux ou l'usine du service des eaux ne sont pas actuellement des enjeux vulnérables. Toutefois, leur extension éventuelle peut devenir un enjeu public.

- **Le chemin des Etroits**

La route départementale n°4 - dite "Chemin des Etroits" - et ses alentours constituent une zone d'enjeux particulière, où se concentrent un grand nombre de mouvements de terrain. La vulnérabilité de certaines maisons ou bâtiments d'habitation, et les risques éventuels pour les vies humaines, ont fait l'objet d'une étude particulière, commandée par la Mairie de Toulouse au bureau d'études SORES. Le rapport, en date du 19 septembre 1996, fait un point détaillé des propriétés pour lesquelles les instabilités de terrain impliquent, à l'heure actuelle ou à terme, "un risque pour les vies humaines" des habitants. Pour chaque propriété, il présente également une estimation des mesures de sauvegarde et de protection permettant le maintien sur le site. Ces mesures, quand elles sont techniquement envisageables, se chiffrent entre 20 et 60% de la valeur estimée du bien.

Le P.P.R. ne peut pas résoudre concrètement les problèmes de sécurité existant pour ces propriétés, puisque les travaux de prévention qu'il peut imposer à l'existant ne peuvent dépasser 10% de la valeur vénale ou estimée du bien. Les autres solutions, ouvertes par la loi, sont :

- l'expropriation, dont les conditions d'application sont précisés dans la loi n° 95-101 du 2 février 1995 ;
- le financement par des tiers (collectivités,...) des ouvrages de protection.

- **Les secteurs d'urbanisation future autour de Pouvoirville.**

Etant donnée la vocation naturelle principale du secteur d'étude, marquée par l'emprise de la zone de loisir de Pech-David et les nombreux espaces boisés classés, le seul secteur susceptible de recevoir une nouvelle urbanisation se concentre autour du noyau villageois de Pouvoirville, que la ville de Toulouse souhaite perpétuer.

Ce programme doit donc nécessairement être rendu compatible avec l'existence éventuelle de risques de glissement de terrain. En effet, les documents d'urbanisme, qui traduisent les prévisions ou les choix en la matière, doivent, de par la Loi, prendre en compte ces risques (art. L 123.1 du code de l'urbanisme).

CHAPITRE VI - PRINCIPES ADOPTES POUR LE ZONAGE ET LA REGLEMENTATION

VI-1. PRINCIPES GENERAUX

Le zonage correspond à une logique de réglementation et permet de distinguer, compte tenu de la nature et de l'intensité du risque encouru, des zones de dispositions réglementaires homogènes.

Dans cette perspective, une subdivision du périmètre en trois zones (rouge / bleue / blanche) a été réalisée, permettant de prendre en compte l'état objectif de l'aléa "mouvement de terrain" et la possibilité dans certains cas, par des mesures essentiellement constructives, de s'affranchir d'une partie du risque ou de ses conséquences. Ainsi, l'approche réglementaire est basée essentiellement sur des critères de constructibilité et de risques.

La *zone rouge* délimite une zone inconstructible : c'est la zone d'aléa maximum, qui regroupe le lieu d'instabilités déclarées (désordres historiques passés ou actuels) et les terrains où l'analyse géologique met en évidence des indices forts d'instabilité. Toute nouvelle construction y est interdite et seuls sont autorisés quelques ouvrages techniques ainsi que les travaux courants nécessaires à la vie des occupants actuels (cf. règlement).

La *zone bleue* s'inscrit dans une logique de constructibilité sous conditions. On ne recense pas actuellement de mouvements de terrain dans cette zone, où cependant des risques réels existent (zone d'aléa moyen). C'est pourquoi, tout nouveau projet doit au préalable faire l'objet d'une étude particulière, notamment sur la stabilité des terrains et l'impact du projet sur l'extérieur (cf. règlement). Une attention particulière indispensable est portée sur les facteurs aggravants maîtrisables, comme les terrassements et les rejets d'eau.

Enfin, la *zone blanche* est une zone constructible, ne présentant pas, au vu des connaissances actuelles, de risque de mouvement de terrain. Cependant, comme de nombreux sites de la Haute-Garonne, cette zone est susceptible de présenter des argiles sensibles au phénomène de retrait / gonflement. Ce type de risque, qui nécessite une analyse géotechnique locale sommaire, est délibérément écarté du champ de ce Plan de Prévention des Risques naturels. Il peut être raisonnablement pris en compte dans le cadre des règles de l'art en matière de construction.

Les différentes zones réglementaires sont définies sur le plan de zonage figurant en annexe 7 (Etude SORES).

VI-2. ZONE D'INTERDICTION (ZONE ROUGE)

VI-2-1. Zone d'instabilité déclarée

Cette zone regroupe le lieu de tous les phénomènes d'instabilité déjà observés. La Garonne constitue sa limite vers l'ouest. A l'est, elle se termine à une vingtaine de mètres au-delà du sommet de la falaise.

On se reportera aux documents cartographiques pour la localisation exacte des indices d'instabilité qui ont été analysés sur le terrain (annexe 6 : carte détaillée des aléas et annexe 5 : carte des aléas).

VI-2-1-1. Zones de glissement profond

Les zones figurant sur le tableau ci-dessous ont déjà subi des glissements profonds. Ceux-ci sont susceptibles de se réactiver suite à des périodes très pluvieuses, qui entraîneraient une remontée de la nappe phréatique.

Localisation	Historique	Conditions géologiques et hydrogéologiques
Les Moines / Cirque de Malaroque	Glissement en 1970	• Epaisseur de formations colluvionnées localement supérieure à 20,00 m • Nappe entre 1,00 et 1,50 m de profondeur
Le Bois Fleuri	Glissement en 1970 et 1994	• Epaisseur des formations colluvionnées de 6,00 à 20,00 m de profondeur. • Nappe à 2,50 m de profondeur
Rival Supervic	Glissement en 1969-1970	• Epaisseur des formations colluvionnées d'environ 12 m
Clapotis	Glissement en 1966	• Epaisseur des formations colluvionnées entre 7,50 et 10 m • Venues d'eau à 4,80 m de profondeur.

VI-2-1-2. Zones de solifluxion et de reptation

Les phénomènes de solifluxion et de reptation sont les désordres les plus développés dans la zone d'étude. Ils concernent, en effet, aussi bien les talus de grande hauteur (escarpements molassiques principaux) que les talus routiers de quelques mètres de hauteur.

En contrebas de l'escarpement molassique	Sur des talus routiers
• Au sud-est de la station de pompage du Service des Eaux (du n° 23 au n° 41 du chemin des Etroits) • Au sud du chemin des Canalets (du n° 57 au n° 69) • Sur la falaise de Malaroque • Aux lieux-dits Le Cluzel et Le Bois-Joli (du n° 133 au n° 159) • Au sud de la station de pompage de Rival-Supervic (n° 187 à 201). • En limite nord du Chemin de Fondeville	• Extrémité ouest du chemin des Canalets • Chemin de Rival Supervic • Chemin du Flou de Rious • Chemin du Vallon

VI-2-1-3. Zones de coulées boueuses

Les coulées boueuses les plus caractéristiques sont celles qui ont endommagé les maisons de Mme BROCARD (n° 153) en Avril 1993 et qui ont envahi la partie nord de la parcelle de M. CHANFREAU (n° 159) et qui se sont poursuivis par la suite. D'autres coulées, de faible amplitude celles-là, ont été notées en contrebas de nombreux talus routiers au printemps 1993, en particulier en limite Est du chemin des Canalets mais depuis, ces mouvements se sont stabilisés. Ce type de mouvement est à craindre au droit de toutes les zones à pentes élevées, en particulier des talus routiers recoupant des loess ou des colluvions.

VI-2-1-4. Zone de chutes de dièdres et de pans de molasse

Les zones où des chutes de blocs sont à craindre correspondent, en premier lieu, à tout le secteur situé en contrebas de la falaise molassique qui surplombe la RD4. On note, en effet, au sommet de cette falaise l'existence de bancs marno-gréseux qui se découpent sous la forme de blocs, dont le diamètre atteint fréquemment 0,50 m mais parfois des valeurs supérieures.

Plus précisément, il s'agit des secteurs suivants, du nord vers le sud :

- ouest de la station de pompage du Service des Eaux (n° 21 de la RD4) ;
- entre le chemin des Canalets et le Cirque de Malaroque ;
- versants nord et sud du carrefour de Rival Supervic (station de pompage) ;
- entre le chemin de Rival Supervic et le chemin de Pechbusque.

On note l'existence de pans de molasse plurimétriques éboulés essentiellement :

- en limite nord de la piste de Fondevieille et du carrefour RD4 / chemin de Rival Supervic,
- au lieu-dit Le Ramier, au sud de la station de pompage de Rival Supervic.

IV-2-1-5. Zones de desquamation

Les zones de desquamation sont localisées essentiellement en crête des grands talus molassiques à forte pente. Elles sont bien observables en été, quand les phénomènes de dessiccation sont très importants dans ces formations à dominance argileuse. Pour cette raison, nous avons considéré en crête de l'escarpement molassique de Pech David, une bande d'une vingtaine de mètres de largeur, où ces phénomènes induiront, à plus ou moins court terme, un recul de la ligne de crête.

Ces phénomènes sont aussi à craindre :

- en limite nord de la piste de Fondevieille ;
- sur les talus nord et sud du carrefour de Rival Supervic ;
- de manière générale, quand les pentes sont supérieures à 70 %.

VI-2-1-6. Chutes d'arbres ou arbres instables (en "tuyau de pipe")

Des chutes d'arbres sont à craindre essentiellement en haut des talus, quand ceux-ci sont boisés.

En haut des talus routiers, on note très souvent des arbres dont les racines sont mises à nu, suite à des petites coulées boueuses ou à des phénomènes de solifluxion. A l'heure actuelle, ces arbres contribuent à une stabilisation des talus mais ils représenteront un danger s'ils sont emportés dans les glissements ou les coulées boueuses.

Entre la RD4 et le sommet de la crête molassique, les arbres contribuent en général à la stabilisation par le confinement des terres autour des racines et par l'évapotranspiration, qui provoque une dessiccation favorable à l'augmentation de la cohésion. Mais ils peuvent devenir instables s'ils sont très hauts et que la proximité d'un substratum molassique raide ne permet pas un développement suffisant de leurs racines.

Les chutes d'arbres ou les arbres instables (en "tuyau de pipe") sont nombreux en zone rouge. Ils sont souvent associés à des phénomènes de reptation et de solifluxion, ou à des coulées boueuses, mais les chutes sont parfois dues aussi à des tempêtes. Une élimination rapide des fûts déracinés est conseillée, afin d'éviter qu'ils ne soient emportés lors de coulées boueuses.

VI-2-2. Zone de stabilité suspecte

Les zones à stabilité suspecte ont été classées en zone rouge quand, malgré l'absence d'indices nets de glissement, les conditions suivantes étaient observées :

- pente supérieure à 35 % (~ 70 %) ;
- zone de colluvions épaisses avec pente supérieure à 10° (18 %) et eau à moins de 3,00 m de profondeur ;
- zone de colluvions épaisses avec pente supérieure à 15° (27 %) et eau à moins de 7,00 m de profondeur ;
- zone avec manteau d'altération ou de solifluxion susceptible de s'imbiber et pente supérieure à 20%.

Du point de vue géographique, c'est généralement dans toute la zone située entre la crête du talus molassique et le chemin départemental n° 4 que ces conditions sont observées. Par ailleurs, les anciens glissements connus, qui se sont produits dans cette zone mettent en évidence l'instabilité générale des zones colluvionnées, susceptibles de se remettre en mouvement dans des conditions météorologiques particulièrement défavorables, ou suite à certaines interventions humaines (terrassements, déboisements...).

Cette zone se prolonge dans trois secteurs à topographie particulièrement accusée :

- la crête sud du chemin du Flou de Rious ;
- l'extrémité ouest du chemin de Rival Supervic ;
- le chemin de Fondeville.

Une zone particulière a été classée en rouge. Il s'agit de la butte de direction sud-ouest/nord-est du lieu-dit Arquet, qui présente une topographie très accusée mais qui est boisée à l'heure actuelle. Il y a fort risque d'instabilité en cas de déboisements ou de terrassement en déblais ou remblais dans cette zone.

VI-3. ZONE D'AUTORISATION SOUS RESERVE DE PRESCRIPTIONS (ZONE BLEUE)

VI-3-1. Zones à instabilité douteuse

Cette zone recouvre des versants pentus relativement homogènes recouverts de colluvions ou de loess. Les zones d'instabilité douteuse se caractérisent :

- dans les formations loessiques, par des pentes supérieures à 14° (25 %) ;
- dans les colluvions, par des pentes supérieures à 17° (30 %) ;
- par les secteurs où les pentes sont supérieures à 25 %, avec des traces d'humidité.

Il s'agit :

- des versants exposés à l'est des coteaux (côtes de Pech David, Ponsan sud, Coumenges) où on trouve des formations loessiques ;
- des versants nord et sud du chemin de Rival Supervic ;
- des versants nord et sud du chemin du Flou de Rious ;
- du versant situé en rive droite du ruisseau de Bonneval.

Par ailleurs, nous considérons comme zones d'instabilité douteuse :

- la zone des alluvions modernes en contrebas de la RD4 et des colluvions de base de versant dans l'extrémité nord de la zone d'étude ;
- les terrains situés au sommet de la crête molassique sur une distance minimale de 20 mètres par rapport à la crête.

VI-3-2. Facteurs aggravants

Dans les zones définies précédemment, nous avons précisé les facteurs aggravants ou pouvant indiquer des instabilités.

Il s'agit :

- d'indices topographiques suspects (inclinaison d'objets, modelé topographique particulier),
- de traces de glissements d'activité ancienne,
- de signes d'instabilité superficielle (solifluxion, reptation, instabilité des talus...),
- d'affaissements locaux,
- de talus,
- de zones de déblais, de zones de remblais.

Par ailleurs, la présence de sources ou de réseaux d'écoulement peut contribuer à une instabilité locale.

VI-4. ZONE BLANCHE

La zone blanche correspond au solde du territoire délimité par l'arrêté préfectoral qui ne présente pas de risque de glissements de terrain, superficiels ou profonds.

Toutefois, on rappelle que ce secteur, comme tous les sites en Haute-Garonne en contexte molassique, est susceptible de présenter des argiles sensibles au phénomène de retrait/gonflement. Ces sols nécessitent d'adopter certaines dispositions constructives (par exemple fondations ancrées plus profondément, planchers portés, etc...).