



PREFET DE LA HAUTE-GARONNE

Direction
Départementale
des Territoires

Haute-Garonne

Service Risques
et Gestion de Crise

PPR

**Plan de prévention des risques naturels
concernant les mouvements différentiels
de terrain
liés au phénomène de retrait-gonflement
des sols argileux**

Ville de Toulouse

PPR SECHERESSE
Règlement

Titre I- Portée du règlement

Article L1 - Champ d'application :

Le présent règlement s'applique à la ville de Toulouse et détermine les mesures de prévention des risques naturels prévisibles de mouvements de terrain différentiels liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux.

En application de l'article L.562-1 du Code de l'Environnement, le plan de zonage comprend une zone unique caractérisée comme faiblement à moyennement exposée.

Principes réglementaires

En application de l'article L. 562-1 du Code de l'Environnement, le présent règlement définit :

- les conditions de réalisation, d'utilisation et d'exploitation des projets d'aménagement ou de construction ;
- les mesures relatives aux biens et activités existants en vue de leur adaptation au risque ;
- les mesures plus générales de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers ou aux collectivités.

Article L2 - Effets du PPRN :

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique. A ce titre, il doit être annexé au PLU, conformément à l'article L.126-1 du Code de l'Urbanisme. Les mesures prescrites dans le présent règlement sont mises en oeuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Conformément à l'article L.562-5 du Code de l'Environnement, le non-respect des mesures rendues obligatoires est passible des peines prévues à l'article L.480-4 du Code de l'Urbanisme.

La loi n°82-600 du 13 juillet 1982 modifiée, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles (article L.125-1 du Code des assurances) a fixé pour objectif d'indemniser les victimes de catastrophes naturelles en se fondant sur le principe de mutualisation entre tous les assurés et la mise en place d'une garantie de l'Etat.

Il s'agit de la couverture du sinistre au titre de la garantie " catastrophes naturelles " sachant que celle-ci est soumise à certaines conditions :

- l'agent naturel doit être la cause déterminante du sinistre et doit présenter une intensité anormale
- les victimes doivent avoir souscrit un contrat d'assurance garantissant les dommages d'incendie ou les dommages aux biens ainsi que, le cas échéant, les dommages aux véhicules terrestres à moteur. Cette garantie est étendue aux pertes d'exploitation, si elles sont couvertes par le contrat de l'assuré
- l'état de catastrophe naturelle, ouvrant droit à la garantie, doit être constaté par un arrêté interministériel (du ministère de l'Intérieur et de celui de l'Economie, des Finances et de l'Écologie). Il détermine les zones et les périodes où a eu lieu la catastrophe, ainsi que la nature des dommages résultant de celle-ci et couverts par la garantie (article L.125-1 du Code des assurances).

Toutefois, selon les dispositions de l'article L.125-6 du Code des Assurances, l'obligation de garantie de l'assuré contre les effets des catastrophes naturelles prévue à l'article L.125-2 du même code ne s'impose pas aux entreprises d'assurance à l'égard des biens immobiliers construits en violation des règles prescrites d'un PPR approuvé. Cette dérogation à l'obligation de garantie de l'assuré ne peut intervenir que lors de la conclusion initiale ou du renouvellement du contrat d'assurance.

Article L3 - Dérogations aux règles du PPRN :

Les dispositions du présent règlement ne s'appliquent pas si l'absence d'argile sur l'emprise de la totalité de la parcelle est démontrée par sondage selon une étude géotechnique au minimum de type G11 (étude géotechnique préliminaire de site) au sens de la norme NF P94-500.

Titre II - Réglementation des projets

Les dispositions du présent titre sont définies en application de l'article L.562-1 du Code de l'Environnement, sans préjudice des règles normatives en vigueur. Elles s'appliquent à l'ensemble des zones à risques délimitées sur le plan de zonage réglementaire.

Cette partie du règlement concerne la construction de tout type de bâtiments. Pour les maisons individuelles, du fait de la sinistralité importante observée sur ce type de construction, des mesures particulières existent et sont traitées dans le chapitre II.

Néanmoins, les prescriptions suivantes ne s'appliquent pas aux abris légers ou annexes d'habitations n'excédant pas 20 m² et s'ils ne sont pas destinés à l'occupation humaine.

II.1 - Mesures générales applicables aux projets de construction de bâtiment

Article II.1.1 - Sont prescrits :

- Pour déterminer les conditions précises de réalisation, d'utilisation et d'exploitation du projet au niveau de la parcelle, **il est prescrit la réalisation d'une étude géotechnique** sur l'ensemble de la parcelle, définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis-à-vis du risque de tassement différentiel et couvrant les missions géotechniques de type G12 (étude géotechnique d'avant-projet). Ces études devront notamment :

- préciser la nature et les caractéristiques des sols du site
- couvrir la conception, le pré-dimensionnement et l'exécution des fondations, ainsi que l'adaptation de la construction (structure, chaînages, murs porteurs, canalisations, etc.) aux caractéristiques du site
- se prononcer sur les mesures et recommandations applicables à l'environnement immédiat (éloignement des plantations, limitations des infiltrations dans le sol, etc).
- Au cours de ces études, une attention particulière devra être portée sur les conséquences néfastes que pourrait créer le nouveau projet sur les parcelles voisines (influence des plantations d'arbres ou rejet d'eau trop proche des limites parcellaires par exemple). Toutes les dispositions et recommandations issues de cette étude devront être appliquées.

- **Pour les maisons individuelles et leur extensions, à défaut de réaliser une étude géotechnique**, un ensemble de dispositions structurales et de dispositions concernant l'environnement immédiat du projet devra être respecté (cf.II-2) dans sa totalité afin de prévenir les risques de désordres géotechniques.

Nota : l'étude de sol est à privilégier car elle permet d'adapter au plus près les mesures structurales et les mesures sur l'environnement par rapport à la nature du sol et à la configuration de la parcelle dans les zones d'aléa faible notamment. Toutefois, il convient d'insister sur l'importance du respect des règles de l'art notamment sur la structure au-delà des seules fondations, qui même profondes peuvent ne pas suffire pour garantir la résistance des constructions. Il conviendra donc de s'assurer de disposer des compétences suffisantes auprès des bureaux d'étude et de maîtrise d'œuvre.

Nota : Dans le cas où l'ensemble des mesures forfaitaires ne sont pas applicables pour des motifs réglementaires ou techniques, alors l'étude géotechnique devient obligatoire. Cela peut être le cas de zone urbaine dense avec un petit parcellaire.

La réalisation d'une étude de sol peut conduire à diminuer fortement les mesures à prendre, voire les supprimer en cas de très faible présence d'argile, ou d'absence, dans les sous-sols concernés.

Dès la conception de leur projet, les pétitionnaires doivent aussi veiller à prendre en compte les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde du titre IV du présent règlement.

Article II.1.2 – Est recommandé :

- La réalisation des missions géotechniques G2 (étude géotechnique de projet) et G3 (étude et suivi géotechnique d'exécution) au sens de la norme NF P94-500.

II.2 – Ensemble forfaitaire de mesures s'appliquant aux constructions de maisons individuelles et de leurs extensions à défaut d'une étude géotechnique

Maison individuelle s'entend au sens de l'article L.231-1 du Code de la Construction et de l'Habitation : construction d'un immeuble à usage d'habitation ou d'un immeuble à usage professionnel et d'habitation ne comportant pas plus de deux logements.

En l'absence d'une série d'études géotechniques, telle que définie à l'article 1 du II.1.1 du présent titre, il est prescrit la réalisation de l'ensemble des règles forfaitaires définies aux II.2-1 et II.2.2, afin de prévenir les risques de désordres géotechniques.

II.2.1 - Règles de construction :

Article II.2.1.1 - Est interdite :

L'exécution d'un sous-sol partiel sous une construction d'un seul tenant, sauf mise en place d'un joint de rupture.

Article II.2.1.2 - Sont prescrites les mesures suivantes :

- des fondations d'une profondeur minimum de 0,80 m sauf rencontre de terrains rocheux insensibles à l'eau à une profondeur inférieure ;
- des fondations plus profondes à l'aval qu'à l'amont pour les terrains en pente et pour des constructions réalisées sur plate-forme en déblais ou déblais-remblais afin d'assurer une homogénéité de l'ancrage ;
- des fondations continues, armées et bétonnées à pleine fouille, dimensionnées selon les préconisations du DTU 13-12 « Règles pour le calcul des fondations superficielles » et réalisées selon les préconisations du DTU 13-11 « Fondations superficielles – cahier des clauses techniques » lorsqu'elles sont sur semelles ;
- toutes parties de bâtiment fondées différemment ou exerçant des charges différentes et susceptibles d'être soumises à des tassements différentiels doivent être désolidarisées et séparées par un joint de rupture sur toute la hauteur de la construction ; cette mesure s'applique aussi aux extensions ;
- les murs porteurs doivent comporter un chaînage horizontal et vertical liaisonné, dimensionné et réalisé selon les préconisations du DTU 20-1 « Ouvrages de maçonnerie en petits éléments : Règles de calcul et dispositions constructives minimales » ;
- si le plancher bas est réalisé sur radier général, la réalisation d'une bêche périphérique est prescrite. S'il est constitué d'un dallage sur terre plein, il doit être réalisé en béton

armé, après mise en œuvre d'une couche de forme en matériaux sélectionnés et compactés, et répondre à des prescriptions minimales d'épaisseur, de dosage de béton et de ferrailage, selon les préconisations du DTU 13.3 « Dallages – conception, calcul et exécution ». Des dispositions doivent être prises pour atténuer le risque de mouvements différentiels vis-à-vis de l'ossature de la construction et de leurs conséquences, notamment sur les refends, cloisons, doublages et canalisations ; les solutions de type plancher porté sur vide sanitaire et sous-sol total seront privilégiées ;

- En cas d'implantation d'une source de chaleur en sous-sol (chaudière ou autres), celle-ci ne devra pas être positionnée le long des murs périphériques de ce sous-sol. A défaut, il devra être mis en place un dispositif spécifique d'isolation des murs.

II.2.2 - Dispositions relatives à l'environnement immédiat des projets de bâtiments

Les dispositions suivantes réglementent l'aménagement des abords immédiats des bâtiments. Elles ont pour objectif de limiter les risques de retrait-gonflement par une bonne gestion des eaux superficielles et de la végétation.

Article II.2.2.1 - Sont prescrits :

- la mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales (raccords souples notamment) ;
- la récupération et l'évacuation des eaux pluviales et de ruissellement des abords du bâtiment par un dispositif d'évacuation de type caniveau. Le stockage éventuel de ces eaux à des fins de réutilisation doit être étanche ;
- le captage des écoulements de faibles profondeurs, lorsqu'ils existent, par un dispositif de drainage périphérique situé à une distance minimale de 2 m de tout bâtiment ;
- le rejet des eaux pluviales ou usées et des dispositifs de drainage dans le réseau collectif lorsque cela est possible. A défaut, les points de rejets devront être situés à l'aval du bâtiment et à une distance minimale de 5 mètres de tout bâtiment hors les constructions existantes sur fondations profondes.

Nota : dans les communes dotées d'une carte d'aptitude des sols à l'assainissement et/ou d'un schéma communal d'assainissement pluvial, il faut également se référer à ces documents même si le PPR s'impose à ce dernier

- la mise en place sur toute la périphérie du bâtiment, à l'exception des parties moyennes avec un terrain déjà construit ou revêtu, d'un dispositif s'opposant à l'évaporation (terrasse ou géomembrane enterrée par exemple) et d'une largeur minimale de 1,5 m ;
- l'arrachage ou l'élagage périodiques des arbres et arbustes d'eau existants situés à une distance de l'emprise de la construction projetée inférieure à leur hauteur. A défaut de possibilité d'arrachage ou d'élagage des arbres situés à une distance de l'emprise de la construction inférieure à leur hauteur, notamment lorsqu'ils sont situés sur le domaine public, un espace boisé et classé et que l'accord de l'autorité compétente n'a pu être obtenu, ou, lorsqu'ils présentent un intérêt majeur particulier, la mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m sera obligatoire ;

Article II.2.2.2 - Sont recommandés :

- le respect d'un délai minimum de 1 an entre l'arrachage des arbres ou arbustes éventuels situés dans l'emprise du projet ou à son abord immédiat et le démarrage des travaux de construction, lorsque le déboisement concerne des arbres de grande taille ou en nombre important (plus de cinq) ;

Titre III- Mesures applicables aux biens et activités existants

Cette partie du règlement définit les adaptations qui doivent être effectuées par les propriétaires sur les biens existants. Il s'agit de dispositions visant à diminuer les risques de désordres par retrait-gonflement des sols argileux en limitant les variations de teneur en eau dans le sol sous la construction et à sa proximité immédiate.

Compte tenu de la vulnérabilité importante des maisons individuelles face au risque de retrait-gonflement des sols argileux, les mesures suivantes incombent qu'aux propriétaires des biens de types « maisons individuelles » au sens de l'article L.231-1 du Code de la Construction et de l'Habitat, à l'exception des constructions ou fondations profondes.

Article III.1 - Sont recommandées les mesures suivantes :

- la mise en place d'un dispositif s'opposant à l'évaporation (terrasse ou géomembrane enterrée) et d'une largeur minimale de 1,50 m sur toute la périphérie du bâtiment, à l'exception des parties mitoyennes avec un terrain déjà construit ou revêtu ;
- le raccordement des canalisations d'eaux pluviales et usées au réseau collectif lorsque cela est possible. A défaut, il convient de respecter une distance minimale de 5 m entre les points de rejet et tout bâtiment (hors les constructions existantes sur fondations profondes).
- La collecte et l'évacuation des eaux pluviales des abords du bâtiment par un système approprié dont le rejet sera éloigné à une distance minimale de 5 m de tout bâtiment. Le stockage éventuel de ces eaux à des fins de réutilisation doit être étanche et le trop-plein doit être évacué à une distance minimale de 5 m de tout bâtiment.

Titre IV- Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde

Les dispositions du présent titre s'appliquent à l'ensemble des bâtiments de un ou deux niveaux situés dans les zones délimitées sur le plan de zonage réglementaire, à l'exception des constructions sur fondations profondes et sauf dispositions particulières résultant d'études réalisées dans le cadre des missions géotechniques définies dans la norme NF P94-500.

Par ailleurs, en application de l'article R 562-5 du code de l'environnement, « les travaux de prévention imposés à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités dont le coût est inférieur à 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan ».

Article IV.1 - Sont prescrites et immédiatement applicables les mesures suivantes :

- pour toute nouvelle plantation d'arbre ou d'arbuste, le volume de l'appareil aérien doit être maîtrisé par un élagage régulier afin que la hauteur de l'arbre reste toujours inférieure à sa distance par rapport aux constructions individuelles (1,5 fois en cas de rideau d'arbres ou d'arbustes), sauf mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m;
- la création d'un puits pour usage domestique doit respecter une distance d'éloignement de tout bâtiment d'au moins 10 m ; De même, les nouvelles constructions doivent être implantées à une distance minimale de 10m de tout puits existant et en état de fonctionnement ;
- en cas de remplacement des canalisations d'évacuation des eaux usées et/ou pluviales, il doit être mis en place des dispositifs assurant leur étanchéité (raccords souples notamment) ;
- tous travaux de déblais ou de remblais modifiant localement la profondeur d'encastrement des fondations doivent être précédés d'une étude géotechnique de type G12 au sens de la norme NF P94-500, pour vérifier qu'ils n'aggraveront pas la vulnérabilité du bâti.

Article IV.2 - Sont recommandées les mesures suivantes :

- le contrôle régulier d'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales existantes et leur étanchéification en tant que de besoin. Cette recommandation concerne à la fois les particuliers et les gestionnaires des réseaux ;
- pour les puits existants, et en l'absence d'arrêté préfectoral définissant les mesures de restriction des usages de l'eau, d'éviter tout pompage excessif à usage domestique, entre mai et octobre, dans un puit situé à moins de 10 m d'une construction individuelle et où la profondeur du niveau de l'eau (par rapport au terrain naturel) est inférieure à 10 m ;
- L'élagage régulier (au minimum tous les 3 ans) de tous arbres ou arbustes implantés à une distance de toute construction individuelle inférieure à leur hauteur, sauf mise en place d'un écran anti-racine d'une profondeur minimale de 2 m interposé entre la plantation et les bâtiments ; cet élagage doit permettre de maintenir stable le volume de l'appareil aérien de l'arbre (feuillage et branchage).



PREFET DE LA HAUTE-GARONNE

Direction
Départementale
des Territoires

Haute-Garonne

Service Risques
et Gestion de Crise

PPR

**Plan de prévention des risques naturels
concernant les mouvements différentiels
de terrain
liés au phénomène de retrait-gonflement
des sols argileux**

Ville de Toulouse

PPR SECHERESSE
Note de présentation

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	3
1. INTRODUCTION	4
2. PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE.....	5
2.1. LIMITES DE L'ETUDE	5
2.2. CONTEXTE NATUREL DEPARTEMENTAL.....	5
2.2.1. Situation géographique.....	5
2.2.2. Géologie.....	5
2.2.3. Hydrogéologie.....	7
2.3. CONTEXTE PARTICULIER DE TOULOUSE.....	7
3. DESCRIPTION DES PHENOMENES ET DE LEURS CONSEQUENCES.....	7
4. SINISTRES OBSERVES DANS LE DEPARTEMENT.....	7
5. DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE D'ETABLISSEMENT DU PPR.....	8
5.1. CARTE DEPARTEMENTALE DE L'ALEA RETRAIT-GONFLEMENT	8
5.2. CARTE DE L'ALEA RETRAIT-GONFLEMENT A TOULOUSE.....	11
5.3. PLAN DE ZONAGE REGLEMENTAIRE.....	11
5.4. REGLEMENTATION.....	12
6. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PREVENTIVES.....	12

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte géologique départementale synthétique des formations argileuses et marneuses de la Haute-Garonne selon une approche globale

Figure 2 : Carte départementale d'aléa retrait-gonflement des argiles de la Haute-Garonne selon une approche globale

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classement des formations géologiques par niveau d'aléa selon une approche globale

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Description succincte des formations argileuses affleurant dans le département de la Haute-Garonne

Annexe 2 : Description des phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux et de leurs conséquences

Annexe 3 : Liste des arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle au titre de mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles, pris pour la ville de Toulouse à la date du 22 avril 2009

Annexe 4 : Extraits de la norme AFNOR NF P 94-500 (version 2006) intitulée « Classifications et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique »

Annexe 5 : Schéma de principe des mesures constructives préconisées

Annexe 6 : Extrait de l'étude GIPEA-2GH-ADRET de novembre 2006

1. INTRODUCTION

Les phénomènes de retrait et de gonflement de certains sols argileux ont été observés depuis longtemps dans les pays à climat aride et semi-aride où ils sont à l'origine de nombreux dégâts causés tant aux bâtiments qu'aux réseaux et voiries. En France, où la répartition pluviométrique annuelle est plus régulière et les déficits saisonniers d'humidité moins marqués, ces phénomènes n'ont été mis en évidence que plus récemment, en particulier à l'occasion des sécheresses de l'été 1976, et surtout des années 1989-90. Les dégâts observés concernent en France principalement le bâti individuel.

La prise en compte, par les assurances, de sinistres résultant de mouvements différentiels de terrain dus au retrait-gonflement des argiles a été renouée possible par l'application de la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophe naturelle.

Depuis l'année 1989, date à laquelle cette procédure a commencé à être appliquée, près de 5 000 communes françaises, réparties dans 75 départements ont été reconnues en état de catastrophe naturelle à ce titre. A ce jour, on évalue à plus de 3 milliards d'euros le coût cumulé des sinistres « sécheresse » indemnisés en France, en application de la loi de 1982.

Le département de la Haute-Garonne fait partie de ceux qui ont été particulièrement touchés par de nombreux désordres du bâti du fait de ce phénomène. Entre août 1991 et février 2003, 51 arrêtés inter-ministériels ont ainsi été pris, reconnaissant l'état de catastrophe naturelle pour ce seul aléa dans 383 communes du département (soit 65 % des 588 communes que compte la Haute-Garonne). Dans le cadre de l'étude départementale d'aléa réalisée en 2002 par le BRGM, 5 249 sites de sinistres, répartis dans 220 communes de la Haute-Garonne, ont ainsi été recensés depuis 1989, ce qui constitue très vraisemblablement une estimation minorée de la réalité.

L'examen de nombreux dossiers de diagnostics ou d'expertises révèle que beaucoup de sinistres auraient sans doute pu être évités ou que du moins leurs conséquences auraient pu être limitées, si certaines dispositions constructives avaient été respectées pour des bâtiments situés en zones sensibles au phénomène.

C'est pourquoi l'État a souhaité engager une politique de prévention vis-à-vis de ce risque en incitant les maîtres d'ouvrage à respecter certaines règles constructives. Cette démarche s'inscrit dans le cadre d'une politique générale visant à limiter les conséquences humaines et économiques des catastrophes naturelles, par la mise en oeuvre de Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR), ce qui consiste à délimiter des zones apparaissant exposées à un niveau de risque homogène et à définir, pour chacune de ces zones, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent y être prises, en application du code de l'environnement (articles L562-1 à L562-9).

Dans le cas particulier du phénomène de retrait-gonflement des argiles, les zones concernées, même soumises à un aléa considéré comme élevé, restent constructibles. Les prescriptions imposées sont, pour l'essentiel, des règles de bon sens dont la mise en oeuvre n'engendre qu'un surcoût relativement modique, mais dont le respect permet de réduire considérablement les désordres causés au bâti, même en présence de terrains fortement susceptibles vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement.

Cette réglementation concerne essentiellement les constructions futures. Quelques consignes s'appliquent toutefois aux bâtiments existants afin de limiter les facteurs déclenchants et/ou aggravants du phénomène de retrait-gonflement.

Le non respect du règlement du PPR peut conduire à la perte du droit à l'indemnisation de sinistres déclarés, et ceci malgré la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

2. PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE

2.1. Limites de l'étude

Le présent PPR couvre l'ensemble de la commune de Toulouse.

2.2. Contexte naturel départemental

2.2.1. Situation géographique

Le département de la Haute-Garonne est divisé en 589 communes et couvre une superficie de 6 376 km². Il comptait 1 050 000 habitants au recensement de 1999 mais l'urbanisation est surtout concentrée dans l'agglomération de Toulouse qui regroupe plus de la moitié de la population départementale dans une trentaine de communes, le reste de la Haute-Garonne se caractérisant plutôt par un habitat rural dispersé.

La partie sud du département, jusqu'à Saint-Gaudens, correspond à une partie de la chaîne pyrénéenne, tandis que son extrémité nord-est, près de Revel, se situe en limite de la Montagne Noire, terminaison du Massif Central. Entre ces deux zones de socle, l'essentiel de la Haute-Garonne est constitué de terrains molassiques issus du démantèlement des massifs périphériques et largement recouverts de formations superficielles récentes : dépôts glaciaires, colluvions et surtout alluvions diverses particulièrement développées dans les larges vallées de la Garonne, de l'Ariège et du Tarn.

2.2.2. Géologie

La connaissance de l'aéa retrait-gonflement passe par une étude détaillée de la géologie du département, en s'attachant particulièrement aux formations contenant de l'argile (argiles proprement dites mais aussi marnes, altérites, alluvions, limons, sables argileux, etc.). Il est en effet important de déterminer, pour chaque formation, la nature lithologique des terrains ainsi que les caractéristiques minéralogiques et géotechniques de leur phase argileuse. Cette analyse a été effectuée principalement à partir des données déjà disponibles sur le sujet et notamment à partir des cartes géologiques à l'échelle 1/50 000 publiées par le BRGM et de l'analyse des données de sondages contenues dans la Banque de données du Sous-Sol gérée par le BRGM. Elle reflète donc l'état actuel des connaissances sur la géologie des formations superficielles de la Haute-Garonne, mais est susceptible d'évoluer au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles données locales sur le proche sous-sol. C'est le cas en particulier à Toulouse où l'on dispose d'éléments d'études plus précis.

Les formations géologiques affleurantes ou sub-affleurantes dans le département et considérées comme argileuses (au sens le plus large) sont brièvement décrites en annexe 1, après regroupement d'unités stratigraphiquement distinctes mais dont les caractéristiques lithologiques et donc le comportement supposé vis-à-vis du retrait-gonflement sont comparables.

La carte géologique des formations argileuses et marneuses présentée en figure 1 est une carte synthétique départementale qui résulte d'une analyse interprétative à partir des connaissances actuellement disponibles. Certaines unités stratigraphiques ont été regroupées dans la mesure où leur nature lithologique similaire le justifiait. Par ailleurs, les formations considérées comme a priori non argileuses n'ont pas été figurées sur cette carte, ce qui n'exclut pas que des poches ou placages argileux, non identifiés sur les cartes géologiques actuellement disponibles, peuvent s'y rencontrer localement.

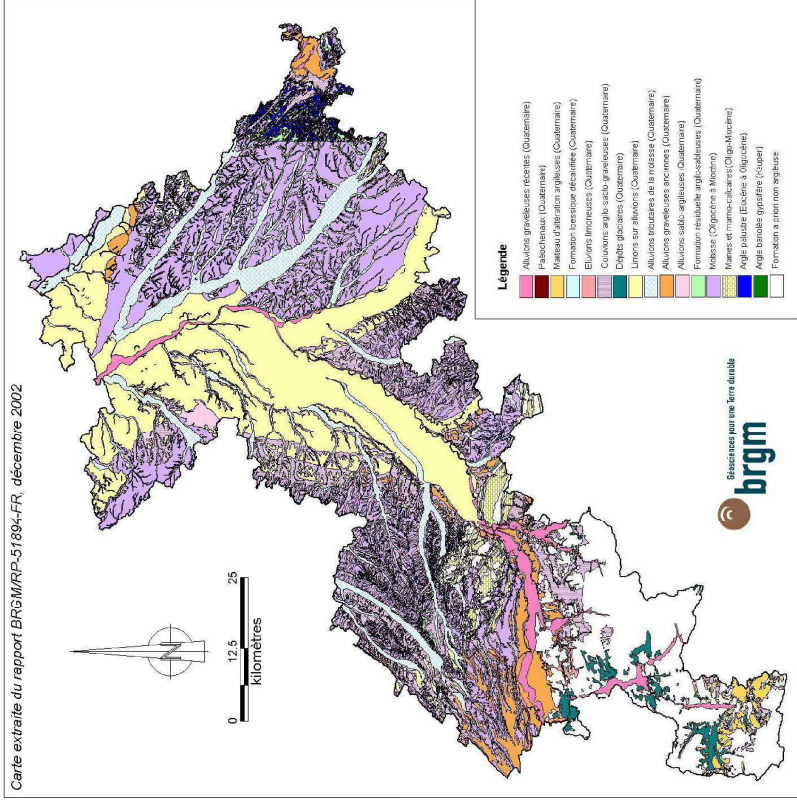


Fig. 1 : Carte géologique départementale synthétique des formations argileuses et marneuses de la Haute-Garonne selon une approche globale

Cette synthèse géologique départementale indique que plus de 85 % de la superficie de la Haute-Garonne est concernée par des formations à dominante argileuse plus ou moins marquée, et donc soumise à un risque de retrait-gonflement. Les formations argileuses et marneuses ainsi identifiées sont en définitive au nombre de 16. Celle dont la surface d'affleurement est la plus étendue est la Molasse, formation tertiaire continentale tertiaire, présentant des évolutions lithologiques séquentielles et de nombreuses variations latérales de faciès, qui couvre le quart du département. Les autres formations argileuses prépondérantes sont pour l'essentiel d'origine alluvionnaire ou colluviale, les plus importantes en terme de surface d'affleurement étant les limons sur alluvions, les colluvions argilo-sableuses à argilo-graveleuses et les alluvions tribulaires de la molasse, puis les alluvions graveleuses anciennes et récentes.

2.2.3. Hydrogéologie

Les fluctuations du niveau des nappes phréatiques peuvent avoir une incidence sur la teneur en eau (dessiccation ou imbibition) dans certaines formations à alternance argilo-sableuse, et contribuer ainsi au déclenchement ou à l'aggravation de mouvements de terrain différentiels.

Plusieurs cas de sinistres survenus dans le département sont à relier à ce type de mécanisme. Ceci concerne en particulier les nappes alluviales qui présentent d'importantes variations saisonnières de leur niveau piézométrique. En période estivale, le tarissement naturel des cours d'eau qui les drainent et l'effet des prélèvements pour l'eau potable et surtout l'irrigation se traduisent par un abaissement du niveau de ces nappes, de nature à entraîner une diminution de la teneur en eau des argiles situées en surface.

2.3. Contexte particulier de Toulouse

La ville de Toulouse a engagé en 2006 des études spécifiques afin de mieux reconnaître la problématique de retrait-gonflement des argiles sur son territoire.

Cette étude comporte deux volets, un premier sur l'établissement d'une cartographie fine des aléas à partir d'une analyse de nombreux sondages existants ou réalisés. Un deuxième volet sur l'infiltration des eaux pluviales, la végétation et les prélèvements dans la nappe.

Cette étude a été expertisée par les services centraux du ministère en 2007 ainsi que par le BRGM. Le premier volet d'étude a été validé par les services de l'Etat tant sur la démarche d'évaluation de l'aléa que sur les résultats de l'étude. Le second volet d'étude n'a pas été validé au regard des connaissances actuelles sur la problématique (cf. annexe 6 « Extraits de l'étude GIPEA-2GH-ADRET de novembre 2006 »)

3. DESCRIPTION DES PHENOMENES ET DE LEURS CONSEQUENCES

Les principales caractéristiques des phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux et leurs conséquences sont rappelées en annexe 2.

4. SINISTRES OBSERVES DANS LE DEPARTEMENT

Entre août 1991 et novembre 2008, 486 des 589 communes que compte le département de la Haute-Garonne (soit 81% d'entre elles) ont été reconnues en état de catastrophe naturelle au titre de mouvements différentiels de sols liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles, ce qui représente environ 87% de la superficie totale du département.

Le nombre total de sites de sinistres recensés et localisés par le BRGM dans le cadre de l'étude départementale d'aléa s'élève à 5 250 jusqu'en 2000, répartis dans 220 communes, mais ce nombre constitue très vraisemblablement une estimation minorée de la réalité.

Les périodes prises en compte dans ces arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle s'étalent entre mai 1989 et septembre 2000 et le nombre total d'occurrences (en distinguant commune par commune) s'élève à 513. De 1989 à 1997, 34 % des communes du département en moyenne ont été chaque année reconnues en état de catastrophe naturelle à ce titre (à raison de 163 à 236 communes chaque année), avec un maximum de 40 % en 1993. Depuis 1998, ce nombre a baissé sensiblement et concerne moins de 50 communes (soit 10 % de la superficie départementale) pour les années 1999 et 2000. Tout ceci place la Haute-Garonne en première position des départements français eu égard au nombre

d'arrêtés de catastrophe naturelle sécheresse (78 depuis 1991) et en deuxième place (derrière le département des Yvelines) pour ce qui est du montant cumulé des indemnisations versées à ce titre (données de la Caisse Centrale de Réassurance).

Suite à la canicule de 2003, le département de la Haute-Garonne a dépassé les Yvelines pour le versement de ces indemnités. Depuis 1989, 6 arrêtés CATNAT (cf. annexe3) ont été enregistrés pour la ville de Toulouse, ce qui correspond aux communes les plus exposées du département.

5. DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE D'ETABLISSEMENT DU PPR

5.1. Carte départementale de l'aléa retrait-gonflement

Afin de circonscrire les zones à risque, le BRGM a dressé, pour l'ensemble du département de la Haute-Garonne, une carte de l'aléa retrait-gonflement (figure 2). L'aléa correspond par définition à la probabilité d'occurrence du phénomène. Il est ici approché de manière qualitative à partir d'une hiérarchisation des formations géologiques argileuses du département vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement.

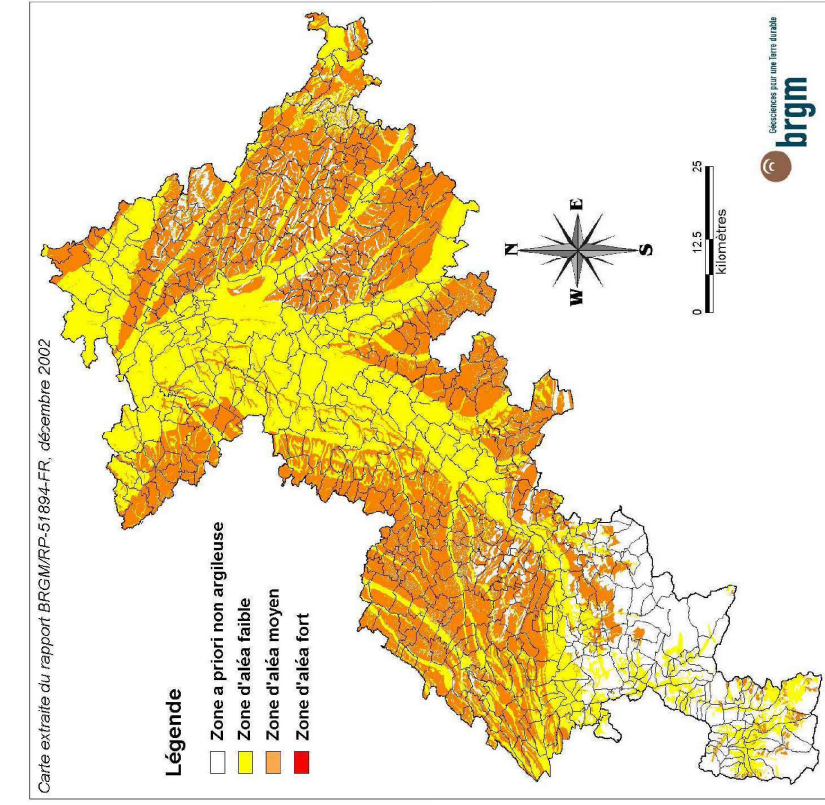


Fig. 2 : Carte départementale d'aléa retrait-gonflement des argiles de la Haute-Garonne selon une approche globale

Pour cela, on établit d'abord une carte de susceptibilité, sur la base d'une caractérisation purement physique des formations géologiques à partir des critères suivants :

- la proportion et la géométrie des termes argileux au sein de la formation (analyse lithologique) ;
- la proportion de minéraux gonflants dans la phase argileuse (composition minéralogique) ;
- le comportement géotechnique du matériau.

Pour chacune des 16 formations argilo-marneuses identifiées, le niveau d'aléa est en définitive la résultante du niveau de susceptibilité ainsi obtenu avec la densité de sinistres retrait-gonflement, rapportée à 100 km² de surface d'affleurement réellement urbanisée pour permettre des comparaisons fiables entre formations). La synthèse départementale des résultats obtenus est présentée dans le tableau 1 ci-après.

Formation géologique	Superficie (en % de la surface du département)
Formations à aléa moyen	
Colluvions argilo-sablo-graveleuses (Quaternaire)	12,06
Alluvions sablo-argileuses (Quaternaire)	0,63
Formation résiduelle argilo-sableuse (Quaternaire)	0,69
Molasse (Oligocène à Miocène)	25,70
Marnes et marno-calcaires (Oligocène à Miocène)	3,68
Formations à aléa faible	
Alluvions graveleuses récentes (Quaternaire)	2,91
Paléochenaux (Quaternaire)	0,04
Manteau d'altération argileuse (Quaternaire)	0,87
Formation bossaïque décalcifiée (Quaternaire)	0,01
Eluvions limoneuses (Quaternaire)	0,12
Dépôts glaciaires (Quaternaire)	1,18
Limons sur alluvions (Quaternaire)	21,11
Alluvions tribulaires de la molasse (Quaternaire)	10,19
Alluvions graveleuses anciennes (Quaternaire)	4,04
Argille palustre (Eocène à Oligocène)	0,68
Argille bariolée gypsifère (Keuper)	0,02

Tabl. 1 - Classement des formations géologiques par niveau d'aléa selon une approche globale

La répartition cartographique des zones d'aléa est présentée sur la carte de la figure 2. En définitive, près de 43 % de la superficie du département est située en zone d'aléa moyen et un peu plus de 41 % en zone d'aléa faible, le reste, soit environ 16 % du département étant en zone a priori non argileuse, en principe non exposée aux risques de retrait-gonflement ce qui n'exclut pas la présence, localement, de poches ou de placages argileux non cartographiés). Ces estimations ne tiennent pas compte de l'étude spécifique des aléas sur Toulouse qui a été intégrée dans le présent PPRN.

Il est à noter que dans le cas de la Haute-Garonne et par comparaison avec d'autres départements où cette même méthodologie a été appliquée (notamment en région parisienne), aucune des formations argileuse ou marneuse identifiée n'a été considérée comme présentant un aléa élevé vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement. Ce résultat peut paraître surprenant dans la mesure où la Haute-Garonne se caractérise par une sinistralité particulièrement forte, malgré un taux d'urbanisation modeste (surtout en dehors de l'agglomération toulousaine). Rappelons cependant que la méthodologie adoptée accorde plus de poids à la susceptibilité des formations (étalée sur la base de critères purement physiques) qu'à leur sinistralité (qui est largement influencée par des facteurs humains de nature à fausser la perception des phénomènes). Or les formations molassiques, alluviales et colluviales qui caractérisent la majeure partie de ce département se caractérisent, outre leur forte hétérogénéité spatiale, par des teneurs en smectites et des valeurs au bleu de méthylène relativement faibles par rapport à ce qu'on peut observer dans d'autres formations argileuses sujettes au retrait-gonflement.

5.2. Carte de l'aléa retrait-gonflement à Toulouse

L'étude d'affinage de l'aléa réalisée en 2006 par la ville de Toulouse et validée par les services de l'Etat a permis d'établir une cartographie précise des aléas sur Toulouse (Cf. carte des aléas).

Cette étude a repris les principes méthodologiques d'analyse des aléas retrait-gonflement et a permis d'obtenir des données plus fines que l'approche globale mise en œuvre au niveau départemental. Cependant, cette étude ne couvre pas quelques secteurs non urbanisés donc sans enjeux, pour lesquels la cartographie départementale du BRGM reste la référence. La carte d'aléas du présent PPRN est extraite de l'étude GIPEA-2GH-ADRET 2006 complétée localement par l'étude globale du BRGM.

La carte d'aléa élaborée dans le cadre de cette étude appelle les commentaires suivants :

- la carte ne comporte aucune parcelle en aléa fort. Sur ce point, la carte est conforme à celle du projet de PPRN départemental.
- la carte comporte très peu de parcelle en aléa nul, c'est à dire de parcelles au droit desquels la présence d'aucun matériau à caractère argileux dans la tranche de profondeur 0-5m n'est présumé (superficie totale < 50 ha, soit moins de 0,5% des zones AU de la commune).
- les parcelles en aléa faible et moyen représentent respectivement 60% et 40% de la superficie totale des zones U et AU de la commune.
- en ce qui concerne la répartition des zones d'aléa par rapport à la carte du projet de PPRN départemental, deux observations majeures peuvent être relevées :

- en termes de superficie totale, la zone couverte par l'aléa moyen concerne une plus grande partie du territoire communal, et par conséquent, la zone couverte par l'aléa faible est moins étendue.
- Dans la répartition globale des zones d'aléa, on retrouve bien les grandes unités géologiques qui structurent le territoire : buttes molassiques de Jolimont et Pech-David en aléa moyen, alluvions de la basse terrasse et de la basse plaine (en rive gauche) en aléa faible. Mais dans le détail, de nombreuses d'aléa moyen apparaissent dans des secteurs où la carte géologique (et a fortiori la carte d'aléa du projet de PPRN départemental) ne mentionnait pas de formations sensibles : seuil de Toulouse, quartier des minimes, Ginestous. Dans ces secteurs, le classement en aléa moyen résulte de la présence à faible profondeur au sein des alluvions de la basse plaine (rive droite) et du seuil de Toulouse d'alluvions modernes argilo-limoneuse (AMAL). On peut signaler au passage que de nombreux sinistres ont été déclarés en 2003 dans ces secteurs.

5.3. Plan de zonage réglementaire

Par souci d'homogénéité avec la méthodologie appliquée sur le reste du territoire national, les zones exposées à un aléa faible à moyen ont été regroupées en une zone unique, de couleur bleue, notée B2. La carte réglementaire traduit ainsi directement la carte d'aléa et présente donc une zone réglementée unique.

5.4. Réglementation

Le règlement du PPR décrit les différentes prescriptions et recommandations destinées à s'appliquer à la zone réglementée. Ces prescriptions sont pour l'essentiel des dispositions constructives et visent surtout la construction de maisons neuves. Certaines s'appliquent néanmoins aussi aux constructions existantes, avec pour principal objectif de ne pas aggraver la vulnérabilité actuelle de ces maisons vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement.

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique et est opposable aux tiers. A ce titre il doit être annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU) conformément à l'article 126.1 du Code de l'Urbanisme. Comme spécifié dans l'article L562-4 du code de l'environnement, le respect des prescriptions obligatoires s'applique à toute nouvelle construction (dans les zones concernées) dès l'approbation du PPR. Pour les constructions existantes, le délai autorisé pour la mise en conformité avec les prescriptions du PPR atteint au maximum cinq ans pour les mesures les plus contraignantes.

Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone réglementée par un PPR, et 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. Le non respect des dispositions du PPR peut notamment entraîner une restriction des dispositifs d'indemnisation en cas de sinistre, même si la commune est reconnue en état de catastrophe naturelle au titre de mouvements différentiels de sols liés au retrait-gonflement.

6. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PREVENTIVES

Les dispositions constructives décrites dans le règlement du PPR ne sont évidemment pas exhaustives en ce sens qu'elles ne se substituent pas aux documents normatifs en vigueur (NF – DTU) mais qu'elles les complètent. La mise en application de ces dispositions ne dispense donc pas de respecter l'ensemble des règles de l'art en vigueur dans le domaine de la construction.

Par ailleurs, il s'agit de dispositions préventives et non curatives. Elles ne s'appliquent donc pas nécessairement en cas de sinistre avéré, pour lequel il convient de faire appel à des méthodes de réparation spécifiques.

Concernant les constructions nouvelles en zone réglementées par le PPR et pour ce qui est des maisons individuelles (hors permis de construire groupé), le choix est laissé entre deux options. La première consiste à faire réaliser par un bureau d'études géotechniques une reconnaissance de sol de type G12 (cf. annexe 4) qui permettra de vérifier si, au droit de la parcelle, le proche sous-sol contient effectivement des matériaux sujets au retrait-gonflement (dans le cas contraire, le constructeur s'exonère ainsi de toute disposition constructive spécifique) et de déterminer quelles sont les mesures particulières à observer pour réaliser le projet en toute sécurité en prenant en compte cet aléa. La seconde option consiste à appliquer directement un certain nombre de mesures préventives qui concernent autant la construction elle-même que son environnement immédiat, mesures de nature à éviter a priori tout risque de désordre important même en présence de matériaux très sensibles au retrait-gonflement. Il va de soi que la première option est préférable, d'une part parce qu'elle permet de lever d'éventuelles incertitudes quant à la nature exacte des matériaux au droit de la parcelle à construire, et d'autre part parce qu'elle permet une adaptation plus fine du projet au contexte géologique local. Pour tous les autres bâtiments projetés en zone d'aléa retrait-gonflement (à l'exception de ceux à usage purement agricole et des annexes d'habitation non accolées au bâtiment principal), c'est cette première option qui s'impose.

Concernant les mesures constructives et d'environnement préconisées, les principes ayant guidé leur élaboration sont en particulier les suivants :

- Les fondations doivent être suffisamment profondes pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation. Elles doivent être suffisamment armées et coulées à pleine fouille le plus rapidement possible, en évitant que le sol mis à nu en fond de fouille ne soit soumis à des variations importantes de sa teneur en eau ;
- Elles doivent être ancrées de manière homogène sur tout le pourtour du bâtiment (ceci vaut notamment pour les terrains en pente ou à sous-sol hétérogène, mais explique aussi l'interdiction des sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage) ;
- La structure du bâtiment doit être suffisamment rigide pour résister à des mouvements différentiels, d'où l'importance des chaînages haut et bas ;
- En cas de source de chaleur en sous-sol (chaudière notamment), les échanges thermiques à travers les parois doivent être limités pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie ;
- Tout élément de nature à provoquer des variations saisonnières d'humidité du terrain (arbre, drain, pompage ou au contraire infiltration localisée d'eaux pluviales ou d'eaux usées) doit être le plus éloigné possible de la construction ;
- Sous la construction, le sol est à l'équilibre hydrique alors que tout autour il est soumis à une évaporation saisonnière, ce qui tend à induire des différences de teneur en eau au droit des fondations. Pour l'éviter, il convient d'entourer la construction d'un dispositif, le plus large possible, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation.