



*Liberté • Égalité • Fraternité*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU GERS

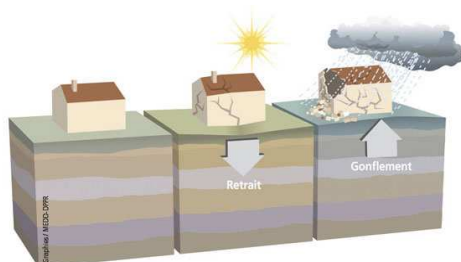
DIRECTION DÉPARTEMENTALE  
DES TERRITOIRES DU GERS

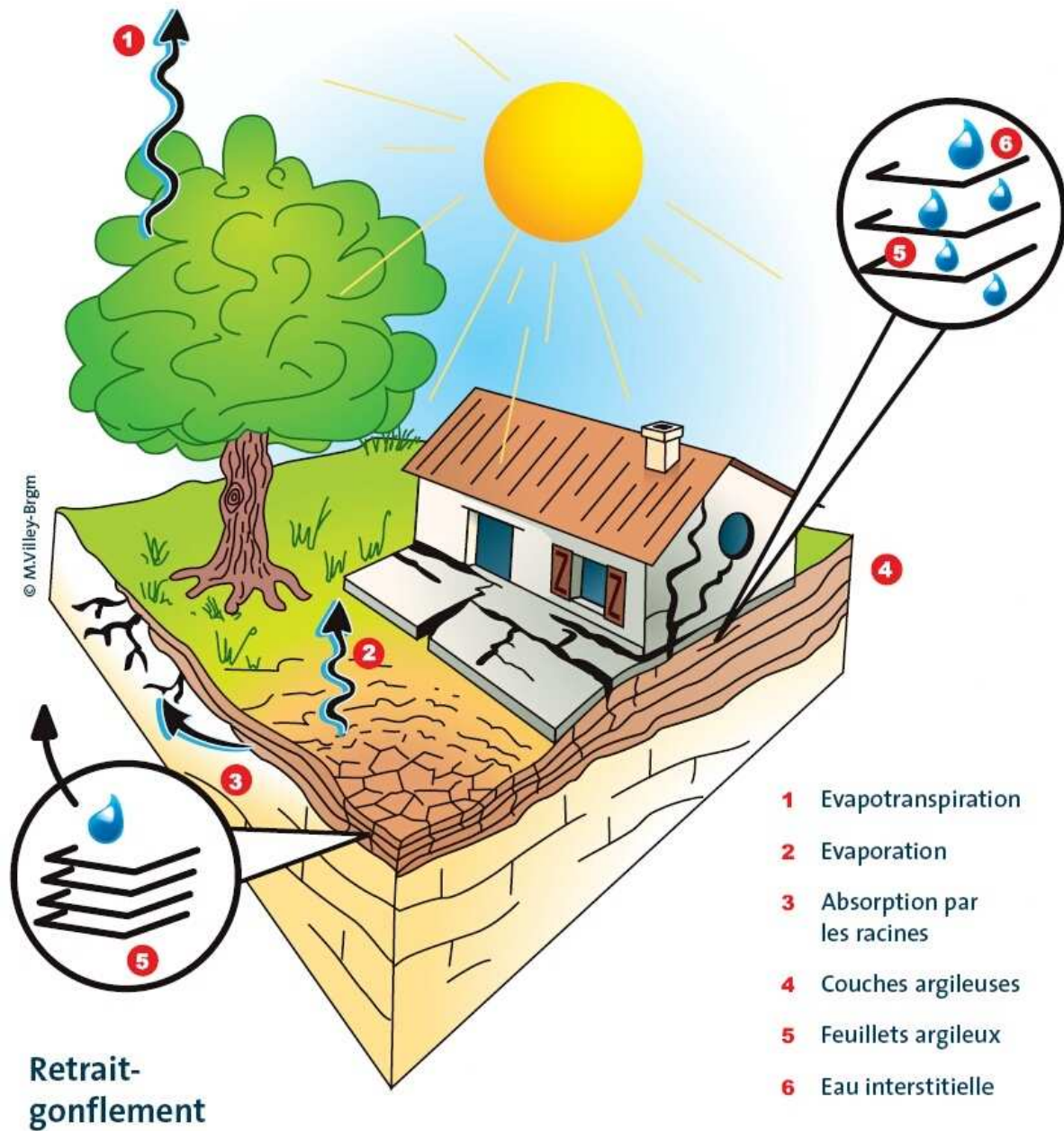
# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES RETRAIT GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX (PPR RGA)

Communes de

**AIGNAN, ARBLADE-LE-BAS, ARBLADE-LE-HAUT, AURENSAN, AVERON-BERGELLE, AYZIEU, BERNEDE, BETOUS, BOURROUILLAN, BOUZON-GELLENAVE, CAMPAGNE-D'ARMAGNAC, CASTEX-D'ARMAGNAC, CAUMONT, CAUPENNE-D'ARMAGNAC, CAZAUBON, CORNEILLAN, CRAVENCERES, ESPAS, ESTANG, FUSTEROUAU, LE HOUGA, LABARTHETE, LANNEMAIGNAN, LANNE-SOUBIRAN, LANNUX, LAREE, LAUJUZAN, LELIN-LAPUJOLLE, LIAS-D'ARMAGNAC, LOUBEDAT, LOUSSOUS-DEBAT, LUPIAC, LUPPE-VIOLLES, MAGNAN, MANCIET, MARGOUET-MEYMES, MARGUESTAU, MAULEON-D'ARMAGNAC, MAULICHERES, MAUPAS, MONCLAR, MONGUILHEM, MONLEZUN-D'ARMAGNAC, MORMES, NOGARO, PANJAS, PERCHEDE, POUYDRAGUIN, PROJAN, REANS, RISCLE, SABAZAN, SAINTE-CHRISTIE-D'ARMAGNAC, SAINT-GRIEDE, SAINT-MARTIN-D'ARMAGNAC, SAINT-MONT, SALLES-D'ARMAGNAC, SARRAGACHIES, SION, SORBETS, TERMES-D'ARMAGNAC, TOUJOUSE, URGOSSE, VERGOIGNAN, VERLUS et VIELLA.**

## NOTE DE PRESENTATION





*Prévoir consiste à projeter dans l'avenir  
ce qu'on a perçu dans le passé.*  
Henri Bergson

*Un jour tout sera bien, voilà notre espérance ;  
Tout est bien aujourd'hui, voilà l'illusion.*  
Voltaire  
Poème sur le désastre de Lisbonne

*Ne pas prévoir, c'est déjà gémir.*  
Léonard de Vinci

A - NOTE DE PRÉSENTATION .....	4
1 . INTRODUCTION.....	4
2 . PRÉSENTATION DE LA ZONE ÉTUDIÉE.....	5
2.1. Limites géographique du PPR.....	5
2.2. Contexte naturel départemental.....	7
3 . DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES ET DE LEURS CONSÉQUENCES .....	11
3.1. Introduction aux problèmes de « retrait-gonflement ».....	11
3.2. Facteurs intervenant dans le mécanisme .....	13
4 . SINISTRES OBSERVÉS DANS LE DEPARTEMENT.....	17
4.1. Généralités.....	17
4.2. Arrêtés interministériels portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ..	18
5 . DESCRIPTION DE LA MÉTHODOLOGIE D'ÉTABLISSEMENT DU PPR .....	21
5.1 Aléa retrait-gonflement .....	21
5.2 Plan de zonage réglementaire.....	23
5.3 Réglementation.....	23
6 . DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PREVENTIVES .....	24

# **A - NOTE DE PRÉSENTATION**

## **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 est plus régulière et les déficits saisonniers d'humidité moins importants, ces phénomènes n'ont été mis en évidence que plus récemment, en particulier à l'occasion des sécheresses des étés 1976, de la période 1989-1999 et de 2003.

La prise en compte par les assurances de sinistres résultant de mouvements différentiels de terrain dus à la sécheresse a été rendue possible par l'application de la loi n°82-600 du 13 juillet 1982, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophe naturelle (procédure dite CATNAT). Depuis l'année 1989, date à laquelle cette procédure a commencé à être appliquée, plus de 5 000 communes françaises, réparties sur 75 départements ont été déclarées sinistrées à ce titre. En 2009, on évaluait à plus de 4 milliards d'euros le coût cumulé des sinistres « sécheresse » indemnisés en France, en application de la loi de 1982. Les dommages dus aux mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols représentent un peu plus de 40 % des charges totales supportées par le régime d'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles, soit le deuxième poste d'indemnisation du régime CATNAT après les inondations (55%).

Le département du Gers fait partie de ceux qui ont été touchés par de nombreux désordres du bâti. Depuis 1989, 70 arrêtés inter-ministériels ont ainsi été pris, reconnaissant l'état de catastrophe naturelle pour ce seul aléa dans 445 communes (96 % des communes du département). Dans le cadre de l'étude départementale d'aléa réalisée en 2001 par le Bureau des Recherches Géologiques et Minières (BRGM), près de 2 300 sites de sinistres, répartis dans 280 communes du Gers, ont ainsi été recensés pour la période 1989-2000, ce qui constitue très vraisemblablement une estimation fortement minorée de la réalité.

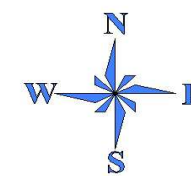
L'examen de nombreux dossiers de diagnostics ou d'expertises révèle que beaucoup de sinistres auraient sans doute pu être évités ou que du moins leurs conséquences auraient pu être limitées, si certaines dispositions constructives avaient été respectées pour des bâtiments situés en zones sensibles au phénomène. C'est pourquoi l'État a souhaité engager une politique de prévention vis-à-vis de ce type de risque en incitant les maîtres d'ouvrage à respecter un certain nombre de 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 œuvre 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 de la loi n°95-101 du 2 février 1995.

Dans le cas particulier du phénomène de retrait-gonflement des sols argileux, 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 œuvre 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 sont toutefois proposées pour les bâtiments existants afin de limiter les facteurs déclenchant et/ou aggravants du phénomène de retrait-gonflement.

## **2 . PRÉSENTATION DE LA ZONE ÉTUDIÉE**

### **2.1. Limites géographique du PPR**

Le présent PPR couvre les territoires des communes d'Aignan, Arblade-le-bas, Arblade-le-haut, Aurensan, Aviron-bergelle, Ayzieu, Bernede, Betous, Bourrouillan, Bouzon-gellenave, Campagne-d'armagnac, Castex-d'armagnac, Caumont, Caupenne-d'armagnac, Cazaubon, Corneillan, Cravenceres, Espas, Estang, Fusterouau, Le houga, Labarthe, Lannemaignan, Lanne-soubiran, Lannux, Laree, Laujuzan, Lelin-lapujolle, Lias-d'armagnac, Loubedat, Loussous-debat, Lupiac, Luppe-violles, Magnan, Manciet, Margouet-meymes, Marguestau, Mauleon-d'armagnac, Maulicheres, Maupas, Monclar, Monguilhem, Monlezun-d'armagnac, Mormes, Nogaro, Panjas, Perchede, Pouydraguin, Projan, Reans, Riscle, Sabazan, Sainte-christie-d'armagnac, Saint-griede, Saint-martin-d'armagnac, Saint-mont, Salles-d'armagnac, Sarragachies, Sion, Sorbets, Termes-d'armagnac, Toujouse, Urgosse, Vergoignan, Verlus et Viella.



 **Limites géographique du PPR**

établi par DDT32/SER/RNT (nov 2012)

## 2.2. Contexte naturel départemental

### 2.2.1 Situation géographique

Le département du Gers est divisé en 463 communes et couvre une superficie de 6 291 km<sup>2</sup>. Il est assez peu urbanisé (187 181 habitants au recensement de 2009) et caractérisé sur la majeure partie de son territoire par un habitat rural très dispersé. D'un point de vue géomorphologique, le département présente un paysage de collines séparées par un réseau assez dense de vallées d'orientation générale sud-nord.

### 2.2.2. Géologie

La connaissance de l'aléa 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 bibliographiques disponibles sur le sujet et notamment à partir des cartes géologiques au 1/50 000ème publiées par le BRGM. Elle reflète donc l'état actuel des connaissances sur la géologie des formations superficielles du Gers, mais est susceptible d'évoluer au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles données locales sur la géologie du proche sous-sol.

La liste qui suit donne une description succincte des formations géologiques argileuses qui affleurent dans le département du Gers, de la plus récente à la plus ancienne. Dans un souci de simplification, la plupart de ces formations correspondent en réalité à des regroupements d'unités stratigraphiquement distinctes mais dont les caractéristiques lithologiques et par conséquent le comportement vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement sont similaires.

- Colluvions argileuses : cette formation superficielle relativement mince (épaisseur inférieure à 3 m), de nature silto-argileuse à sablo-argileuse, est issue de produits d'altération des glaises bigarrées, de la molasse et des nappes du Pliocène. L'évolution pédogénétique de ces terrains conduit à distinguer les « boubènes » (à dominante silto-sableuse) et les « terreforts » (à dominante argileuse). Ces altérites se rencontrent souvent en pied de pente mais leur disposition pelliculaire explique qu'elles n'ont pas été partout cartographiées de manière rigoureuse. Elles sont en particulier bien représentées dans la partie sud du département, autour de Viozan ;
- Alluvions tributaires de la molasse : cette formation, qui couvre la quasi-totalité des fonds de vallées (à l'exception de celles de l'Adour et de l'Arros), regroupe des matériaux alluvionnaires issus de l'érosion et de la reprise de colluvions provenant des versants majoritairement molassiques. Il s'agit pour l'essentiel de limons argileux dont l'épaisseur varie de 3 à 6 m en moyenne ;
- Alluvions graveleuses récentes : cette formation, présente uniquement dans les vallées de l'Adour et de l'Arros, au sud-ouest du département, correspond à des dépôts alluvionnaires provenant des massifs pyrénéens. Le sommet de la formation est constitué de limons argileux dont l'épaisseur varie entre 1,50 et 4 m ;

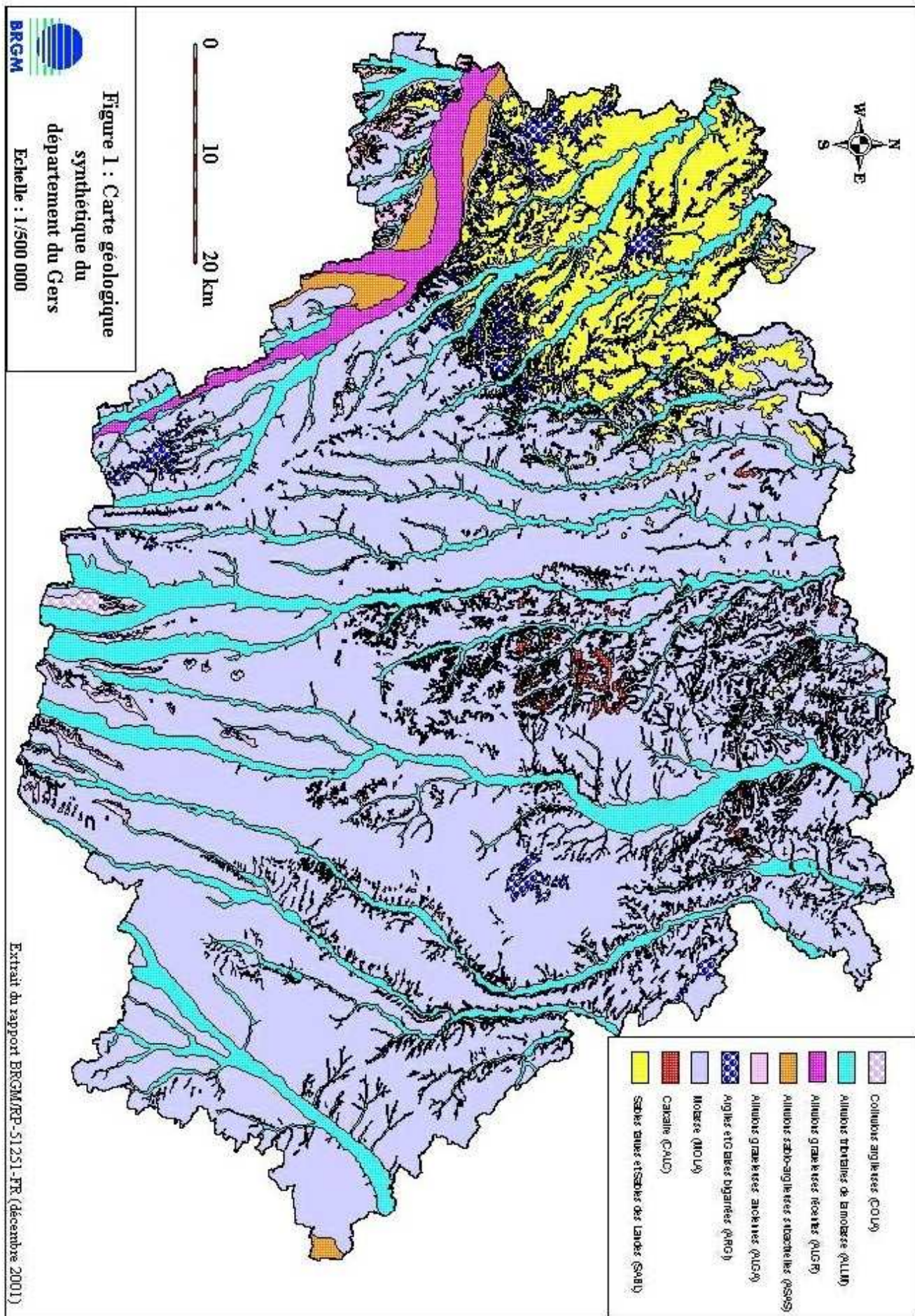
- Alluvions sablo-argileuses subactuelles : cette formation est constituée d'apports du Pléistocène moyen sous forme de galets emballés dans une matrice argilo-sableuse. L'épaisseur totale de ces dépôts varie entre 6 et 14 m, la partie sommitale étant parfois constituée d'une phase limono-argileuse plus fine. Cette formation se rencontre essentiellement dans la vallée de l'Adour, au sud-ouest du département, et sous forme de placages d'extension très réduite en rive gauche des vallées de l'Arrats, de la Gimone et de la Save, à l'est du département ;
- Alluvions graveleuses anciennes : cette formation correspond à des nappes alluviales d'âge Pliocène, constituées de galets enrobés dans une matrice argilo-sableuse. La fraction argileuse est surtout abondante à la base de la formation, l'épaisseur totale de celle-ci ne dépassant pas 15 à 20 m. Ces alluvions sont présentes sous forme d'affleurements de faible extension situés de part et d'autre de la vallée de l'Adour et dans le sud du département (dans le secteur d'Arrouède) ;
- Argiles et Glaises bigarrées : cette formation, d'âge Miocène supérieur, est formée d'argiles plastiques à l'aspect bariolé, souvent rubéfiées en partie supérieure. L'épaisseur totale de la formation varie entre 5 et 20 m. Ces dépôts ont subi l'érosion du réseau hydrographique plio-quatenaire et ne subsistent plus que de manière résiduelle au sommet des interfluves. On les rencontre principalement au nord-ouest (notamment autour de Bourrouillan, Aignan, Le Houga) et au sud du département (en particulier au nord-est de Villecomtal-sur-Arros). On rencontre aussi quelques affleurements localisés, dont un particulièrement développé autour de Puycasquier ;
- Molasse : cette formation, qui couvre plus des deux-tiers du département (à l'exception de sa partie ouest), est en réalité constituée d'une superposition de huit séquences sédimentaires, de nature continentale, d'âge Oligocène supérieur à Miocène supérieur. Chaque séquence est formée à la base de grès et silts argileux carbonatés, puis de silts argilo-carbonatés et enfin de calcaires lacustres. La fraction argileuse représente toujours au minimum 15 % du dépôt. Les conditions de sédimentation en milieu fluvial induisent une forte imbrication entre les niveaux grés-silteux et les décantations argileuses, si bien que la nature lithologique des dépôts varie considérablement et n'a pas fait l'objet d'une cartographie précise à l'échelle départementale.

Les formations considérées comme non argileuses ont été regroupées en deux catégories principales.

- Calcaires : il s'agit d'horizons calcaires lacustres ou palustres, disséminés de manière discontinue au sein des dépôts molassiques mais localement identifiés comme tels. Trois niveaux calcaires seulement sont d'origine marine : le calcaire du Secondaire terminal (affleurant à l'est de Castéra-Verduzan), les faluns de Manciet et le calcaire gréseux du Serravallien inférieur (à proximité d'Estang et de Mauléon-d'Armagnac). Ces niveaux calcaires sont considérés comme inertes vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement, mais ils peuvent présenter localement des poches karstiques ou

être recouverts de placages argileux minces non cartographiés, de nature à provoquer des désordres;

- Sables fauves et Sable des Landes : ces formations sableuses, séparées l'une de l'autre par celle des argiles et glaises bigarrées, sont présentes essentiellement dans la partie nord-ouest du département. Les Sables fauves sont des sables fins à moyens, issus de l'altération des massifs granitiques pyrénéens, qui se sont déposés au Serravallien (Miocène moyen). Les Sables des Landes correspondent à des dépôts d'âge quaternaire, de nature quasi uniquement quartzreuse, fluviales à la base et éoliens au sommet. Ces formations ne sont évidemment pas sensibles au retrait-gonflement, mais il arrive que certaines zones cartographiées comme des sables sur les cartes géologiques correspondent en réalité à des affleurements non repérés d'argiles et glaises bigarrées intercalaires.



La carte géologique synthétique ci-dessus indique la localisation de ces formations. Elle montre que plus des deux-tiers du département sont couverts par des terrains molassiques, lesquels correspondent à un entrelacs de dépôts silto-gréseux et

argilo-carbonatés. Les termes proprement argileux ne forment qu'une partie des dépôts de cette formation, mais la répartition géographique de leurs zones d'affleurement n'a pas été cartographiée de manière spécifique à l'échelle départementale, si bien que la formation a été considérée de manière globale, seuls les pointements de calcaires lacustres étant identifiés comme tels (là où ils sont représentés sur les cartes géologiques).

La plupart des autres formations identifiées comme argileuses au sens large correspondent en réalité à des alluvions et à des colluvions, dont une bonne part est issue du démantèlement de matériaux molassiques, les autres (présents surtout dans les vallées de l'Adour et de l'Arros) étant en particulier constitués de produits d'érosion de la chaîne pyrénéenne. A cela s'ajoute la formation dite des argiles et glaises bigarrées présente sous forme de placages développés principalement à l'Ouest du département.

En définitive, seuls deux groupes de formations (couvrant à peine plus de 10 % de la superficie du département) peuvent être considérés comme a priori non argileux. Il s'agit des sables fauves et sables des Landes (affleurant essentiellement au Nord-Ouest du Gers) ainsi que plusieurs pointements calcaires, souvent d'extension latérale très restreinte. Il n'est cependant pas exclu que les zones ainsi cartographiées comme a priori non argileuses renferment localement des poches ou des placages argileux non identifiés, de nature à provoquer des désordres par retrait-gonflement.

### 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 argileuses, et contribuer ainsi au déclenchement ou à l'aggravation de mouvements de terrains différentiels.

Les aquifères les plus superficiels et les plus sujets à d'importantes fluctuations piézométriques saisonnières sont ceux liés aux formations alluviales, tout particulièrement dans les alluvions graveleuses récentes et anciennes. La nappe contenue dans les sables fauves peut aussi jouer un rôle sur l'imbibition de la partie basale des argiles et glaises bigarrées sus-jacentes, au moins à proximité des vallées, là où les niveaux piézométriques ne sont pas trop profonds.

## **3 . DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES ET DE LEURS CONSÉQUENCES**

### **3.1. Introduction aux problèmes de « retrait-gonflement »**

Le phénomène de retrait-gonflement concerne exclusivement les sols à dominante argileuse.

Ce sont des sols fins comprenant une proportion importante de minéraux argileux et le plus souvent dénommés « argiles », « glaises », « marnes » ou « limons ». Ils sont caractérisés notamment par une consistance variable en fonction de la quantité d'eau qu'ils renferment : collant aux mains, parfois « plastiques », lorsqu'ils sont humides, durs et parfois pulvérulents à l'état desséché.

Les sols argileux se caractérisent essentiellement par une grande influence de la teneur en eau sur leur comportement mécanique. Par suite d'une modification de

cette teneur en eau, les terrains superficiels argileux varient de volume : retrait lors d'une période d'assèchement, gonflement lorsqu'il y a apport d'eau. Cette variation de volume est accompagnée d'une modification des caractéristiques mécaniques de ces sols.

Ces variations sont donc essentiellement gouvernées par les conditions météorologiques, mais une modification de l'équilibre hydrique établi (imperméabilisation, drainage, concentration de rejet d'eau pluviale...) ou une conception des fondations du bâtiment inadaptée à ces terrains sensibles peut tout à fait jouer un rôle pathogène.

La construction d'un bâtiment débute généralement par l'ouverture d'une fouille qui se traduit par une diminution de la charge appliquée sur le terrain d'assise. Cette diminution de charge peut provoquer un gonflement du sol en cas d'ouverture prolongée de la fouille (c'est pourquoi il est préconisé de limiter au maximum sa durée d'ouverture).

La contrainte appliquée augmente lors de la construction du bâtiment, et s'oppose plus ou moins au gonflement éventuel du sol. On constate en tout cas que plus le bâtiment est léger, plus la surcharge sur le terrain sera faible et donc plus l'amplitude des mouvements liés au phénomène de retrait-gonflement sera grande.

Une fois le bâtiment construit, la surface du sol qu'il occupe devient imperméable. L'évaporation ne peut plus se produire qu'en périphérie de la maison. Il apparaît donc un gradient entre le centre du bâtiment (où le sol est en équilibre hydrique) et les façades, ce qui explique que les fissures apparaissent de façon préférentielle dans les angles.

Une période de sécheresse provoque le retrait qui peut aller jusqu'à la fissuration du sol. Le retour à une période humide se traduit alors par une pénétration d'autant plus brutale de l'eau dans le sol par l'intermédiaire des fissures ouvertes, ce qui entraîne des phénomènes de gonflement. Le bâtiment en surface est donc soumis à des mouvements différentiels alternés dont l'influence finit par amoindrir la résistance de la structure. Contrairement à un phénomène de tassement des sols de remblais, dont les effets diminuent avec le temps, les désordres liés au retrait-gonflement des sols argileux évoluent d'abord lentement puis s'amplifient lorsque le bâtiment perd de sa rigidité et que la structure originelle des sols s'altère.

Retrait et gonflement sont deux mécanismes liés. Il arrive que leurs effets se compensent (des fissures apparues en été se referment parfois en hiver), mais la variabilité des propriétés mécaniques des sols de fondations et l'hétérogénéité des structures (et des régimes de contraintes) font que les phénomènes sont rarement complètement réversibles.

L'intensité de ces variations de volume, ainsi que la profondeur de terrain affectée par ces mouvements de « retrait-gonflement » dépendent essentiellement :

- des caractéristiques du sol (nature, géométrie, hétérogénéité);
- de l'épaisseur de sol concernée par des variations de teneurs en eau : plus la couche de sol concernée par ces variations est épaisse, plus les mouvements en surface seront importants. L'amplitude des déformations s'amortit cependant assez rapidement avec la profondeur et on considère

généralement qu'au-delà de 3 à 5 m, le phénomène s'atténue, car les variations saisonnières de teneurs en eau deviennent négligeables ;

- de l'intensité des facteurs climatiques (amplitude et surtout durée des périodes de déficit pluviométrique...) ;
- de facteurs d'environnement tels que :
  - la végétation ;
  - la topographie (pente) ;
  - la présence d'eaux souterraines (nappe, source...) ;
  - l'exposition (influence sur l'amplitude des phénomènes d'évaporation).

Ces considérations générales sur le mécanisme de retrait-gonflement permettent de mieux comprendre comment se produisent les sinistres « sécheresse » liés à des mouvements différentiels du sol argileux et quels sont les facteurs qui interviennent dans le processus. On distingue pour cela les facteurs de prédisposition (conditions nécessaires à l'apparition de ce phénomène), qui déterminent la répartition spatiale de l'aléa, et des facteurs qui vont influencer ce phénomène soit en le provoquant (facteurs de déclenchement), soit en accentuant les effets (facteurs aggravants).

## **3.2. Facteurs intervenant dans le mécanisme**

### 3.2.1. Facteurs de prédisposition

Il s'agit des facteurs dont la présence induit le phénomène de retrait-gonflement mais ne suffit pas à le déclencher. Ces facteurs sont fixes ou évoluent très lentement avec le temps. Ils conditionnent la répartition spatiale du phénomène et permettent de caractériser la susceptibilité du milieu.

Vis à vis du phénomène de retrait-gonflement, la nature lithologique du sol constitue le facteur de prédisposition prédominant. Les terrains susceptibles de retrait-gonflement sont des formations argileuses au sens large, mais leur nature peut être très variable : dépôts sédimentaires argileux, calcaires argileux, marno-calcaires, dépôts alluvionnaires, colluvions, roches éruptives ou métamorphiques altérées, etc. La géométrie de la formation géologique a une influence dans la mesure où l'épaisseur de la couche de sol argileux joue sur l'amplitude du phénomène. Une formation argileuse continue sera plus dangereuse qu'un simple inter-lit argileux entre deux bancs calcaires. Mais cette dernière configuration peut dans certains cas conduire à l'apparition de désordres.

Le facteur principal est cependant lié à la nature minéralogique des composants argileux présents dans le sol. Un sol est généralement constitué d'un mélange de différents minéraux dont certains présentent une plus grande aptitude au phénomène de retrait-gonflement. Il s'agit essentiellement des smectites (famille de minéraux argileux tels que la montmorillonite), de certains interstratifiés, de la vermiculite et de certaines chlorites.

Les conditions d'évolution du sol après dépôt jouent également. Le contexte paléoclimatique auquel le sol a été soumis est susceptible de provoquer une évolution de sa composition minéralogique : une altération en climat chaud et humide (de type intertropical) facilite la formation de minéraux argileux gonflants. L'évolution des contraintes mécaniques appliquées intervient aussi : un dépôt vasard à structure

lâche sera plus sensible au retrait qu'un matériau « surconsolidé » (sol ancien ayant subi un chargement supérieur à celui des terrains sus-jacents actuels), lequel présentera plutôt des risques de gonflement.

### 3.2.2. Facteurs déclenchants et/ou aggravants

Les facteurs de déclenchement sont ceux dont la présence provoque le phénomène de retrait-gonflement mais qui n'ont d'effet significatif que s'il existe des facteurs de prédisposition préalables. La connaissance des facteurs déclenchants permet de déterminer l'occurrence du phénomène (autrement dit l'aléa et non plus seulement la susceptibilité).

Certains de ces facteurs ont plutôt un rôle aggravant : ils ne suffisent pas à eux seuls à déclencher le phénomène, mais leur présence contribue à en alourdir l'impact.

#### 3.2.2.1. Phénomènes climatiques

Les variations climatiques constituent le principal facteur de déclenchement. Les deux paramètres importants sont les précipitations et l'évapotranspiration.

En l'absence de nappe phréatique, ces deux paramètres contribuent en effet fortement aux variations de teneurs en eau dans la tranche superficielle des sols (que l'on peut considérer comme les deux premiers mètres sous la surface du sol).

L'évapotranspiration est la somme de l'évaporation (liée aux conditions de température, de vent et d'ensoleillement) et de la transpiration (eau absorbée par la végétation). Elle est mesurée dans quelques stations météorologiques mais ne constitue jamais qu'une approximation puisqu'elle dépend étroitement des conditions locales de végétation.

On raisonne en général sur les hauteurs de pluies efficaces, qui correspondent aux précipitations diminuées de l'évapotranspiration. Malheureusement, il est très difficile de relier la répartition dans le temps des hauteurs de pluies efficaces avec l'évolution des teneurs en eau dans le sol, même si l'on observe évidemment qu'après une période de sécheresse prolongée la teneur en eau dans la tranche superficielle de sol a tendance à diminuer tandis que l'épaisseur de la tranche de sol concernée par la dessiccation augmente, et ceci d'autant plus que cette période se prolonge.

On peut établir des bilans hydriques en prenant en compte la quantité d'eau réellement infiltrée (ce qui suppose d'estimer non seulement l'évaporation mais aussi le ruissellement), mais toute la difficulté est de connaître la réserve utile des sols, c'est-à-dire leur capacité à emmagasiner de l'eau et à la restituer ensuite (par évaporation ou en la transférant à la végétation par son système racinaire). Les bilans établis selon la méthode de Thornthwaite supposent arbitrairement que la réserve utile des sols est pleine en début d'année, alors que les évolutions de celle-ci peuvent être très variables.

#### 3.2.2.2. Actions anthropiques

Certains sinistres « sécheresse » ne sont pas déclenchés par un phénomène climatique, par nature imprévisible, mais par une action humaine.

Des travaux d'aménagement, en modifiant la répartition des écoulements superficiels et souterrains, ainsi que les possibilités d'évaporation naturelle, peuvent entraîner des modifications dans l'évolution des teneurs en eau de la tranche de sol superficielle.

La mise en place de drains à proximité d'un bâtiment peut provoquer un abaissement local des teneurs en eau et entraîner des mouvements différentiels au voisinage. Inversement, une fuite dans un réseau enterré augmente localement la teneur en eau et peut provoquer, outre une érosion localisée, un gonflement du sol qui déstabilisera un bâtiment situé à proximité. Dans le cas d'une conduite d'eaux usées, le phénomène peut d'ailleurs être aggravé par la présence de certains ions qui modifient le comportement mécanique des argiles et accentuent leurs déformations.

La concentration d'eau pluviale ou de ruissellement au droit de la construction joue en particulier un rôle pathogène déterminant.

Par ailleurs, la présence de sources de chaleur en sous-sol (four ou chaudière) à proximité d'un mur peut dans certains cas accentuer la dessiccation du sol dans le voisinage immédiat et entraîner l'apparition de désordres localisés.

Enfin, des défauts de conception de la construction tant au niveau des fondations (ancrage à des niveaux différents, bâtiment construit sur sous-sol partiel, etc.) que de la structure elle-même (par exemple, absence de joints entre bâtiments accolés mais fondés de manière différente) constituent un facteur aggravant indéniable qui explique l'apparition de désordres sur certains bâtiments, même en période de sécheresse à caractère non exceptionnel.

#### 3.2.2.3. Conditions hydrogéologiques

La présence ou non d'une nappe, ainsi que l'évolution de son niveau en période de sécheresse, jouent un rôle important dans les manifestations du phénomène de retrait-gonflement.

La présence d'une nappe permanente à faible profondeur (c'est-à-dire à moins de 4 m sous le terrain naturel) permet en général d'éviter la dessiccation de la tranche de sol superficielle.

Inversement, le rabattement de la nappe (sous l'influence de pompages situés à proximité, ou du fait d'un abaissement généralisé du niveau) ou le tarissement des circulations d'eau superficielles en période de sécheresse provoque une aggravation de la dessiccation dans la tranche de sol soumise à l'évaporation.

Pour exemple, dans le cas d'une formation argileuse surmontant une couche sableuse habituellement saturée en eau, le dénoyage de cette dernière provoque l'arrêt des remontées capillaires dans le terrain argileux et contribue à sa dessiccation.

#### 3.2.2.4. Topographie

Hormis les phénomènes de reptation en fonction de la pente, les constructions sur terrain pentu peuvent être propices à l'apparition de désordres issus de mouvements différentiels du terrain d'assise sous l'effet de retrait-gonflement.

En effet, plusieurs caractères propres à ces terrains sont à considérer :

- le ruissellement naturel limite leur recharge en eau, ce qui accentue le phénomène de dessiccation du sol;

- un terrain en pente exposé au Sud sera plus sensible à l'évaporation, du fait de l'ensoleillement, qu'un terrain plat ou exposé différemment ;
- les fondations étant généralement descendues partout à la même cote se trouvent de fait ancrées plus superficiellement du côté aval ;
- enfin, les fondations d'un bâtiment sur terrain pentu se comportent comme une barrière hydraulique vis-à-vis des circulations d'eaux dans les couches superficielles le long du versant. Le sol à l'amont tend donc à conserver une teneur en eau plus importante qu'à l'aval.

### 3.2.2.5. Végétation

La présence de végétation arborée à proximité d'un édifice construit sur sol sensible peut, à elle seule, constituer un facteur déclenchant, même si, le plus souvent, elle n'est qu'un élément aggravant.

Les racines des arbres soutirent l'eau contenue dans le sol, par un mécanisme de succion. Cette succion crée une dépression locale autour du système racinaire, ce qui se traduit par un gradient de teneur en eau dans le sol. Celui-ci étant en général faiblement perméable du fait de sa nature argileuse, le rééquilibrage des teneurs en eau est très lent.

Ce phénomène de succion peut alors provoquer un tassement localisé du sol autour de l'arbre. Si la distance au bâtiment n'est pas suffisante, cela peut entraîner des désordres au niveau des fondations, et à terme sur la bâtisse elle-même.

On considère en général que l'influence d'un arbre adulte se fait sentir jusqu'à une distance égale à une fois et demi sa hauteur. Les racines seront naturellement incitées à se développer en direction de la maison puisque celle-ci limite l'évaporation et maintient donc sous sa surface une zone de sol plus humide. Contrairement au processus d'évaporation qui affecte surtout la tranche superficielle des deux premiers mètres, les racines d'arbres ont une influence jusqu'à 4 à 5 m de profondeur, voire davantage.

Le phénomène sera d'autant plus important que l'arbre est en pleine croissance et qu'il a besoin de plus d'eau. Ainsi on considère qu'un peuplier ou un saule adulte a besoin de 300 l d'eau par jour en été. En France, les arbres considérés comme les plus dangereux du fait de leur influence sur les phénomènes de retrait, sont les chênes, les peupliers, les saules et les cèdres. Des massifs de buissons ou arbustes situés près des façades peuvent cependant causer aussi des dégâts.

Par ailleurs, des risques importants de désordres par gonflement de sols argileux sont susceptibles d'apparaître, souvent plusieurs années après la construction de bâtiments, lorsque ces derniers ont été implantés sur des terrains anciennement boisés et qui ont été défrichés pour les besoins du lotissement. La présence de ces arbres induisait en effet une modification importante de l'équilibre hydrique du sol, et ceci sur plusieurs mètres de profondeur. Leur suppression se traduit par une diminution progressive de la succion, l'eau infiltrée n'étant plus absorbée par le système racinaire. Il s'ensuit un réajustement du profil hydrique, susceptible d'entraîner l'apparition d'un gonflement lent mais continu.

### 3.2.3.Mécanismes et manifestations des désordres

Les mouvements différentiels du terrain d'assise d'une construction se traduisent par l'apparition de désordres qui affectent l'ensemble du bâti et qui sont en général les suivants :

- **Gros-œuvre :**
  - fissuration des structures enterrées ou aériennes ;
  - déversement de structures fondées de manière hétérogène;
  - désencastrement des éléments de charpente ou de chaînage ;
  - dislocation des cloisons.
  
- **Second-œuvre :**
  - distorsion des ouvertures ;
  - décollement des éléments composites (carrelage, plâtres...);
  - rupture de tuyauteries et canalisations.
  
- **Aménagement extérieur :**
  - fissuration des terrasses ;
  - décollement des bâtiments annexes, terrasses, perrons.

La nature, l'intensité et la localisation de ces désordres dépendent de la structure de la construction, du type de fondation et bien sûr de l'importance des mouvements différentiels de terrain subis.

L'exemple type de la maison sinistrée par la sécheresse est une maison individuelle (structure légère), à simple rez-de-chaussée avec dallage sur terre-plein voire sous-sol partiel, fondée de façon relativement superficielle, généralement sur des semelles continues, peu ou non armées et peu profondes (inférieur à 80 cm), avec une structure en maçonnerie peu rigide, sans chaînage horizontal et reposant sur un sol argileux.

## **4 . SINISTRES OBSERVÉS DANS LE DEPARTEMENT**

### **4.1. Généralités**

Depuis 1989, pour le Gers, l'état de catastrophe naturelle suite à des périodes de sécheresse a été reconnu par 70 arrêtés inter-ministériels, concernant au total 445 communes (96 % des communes du département).

Les périodes prises en compte dans ces arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle s'étalent entre mai 1989 et juin 2011.

Le Gers est parmi les premiers départements français eu égard au taux de sinistralité sécheresse.

## 4.2. Arrêtés interministériels portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle

Le tableau ci-après liste les communes concernées par le PPR ayant fait l'objet d'arrêtés interministériels portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle au titre des mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse (mis à jour au 1<sup>er</sup> décembre 2012).

Sur les 66 communes couvertes par le PPR, 64 ont déjà fait l'objet d'au moins un arrêté CATNAT. A noter que certains arrêtés recouvrent plusieurs périodes de sécheresse.

Commune		Date des évènements		Arrêté CATNAT	
N°INSEE	Nom de la commune	Début	Fin	Date de l'arrêté	Parution au JO
32001	Aignan	01/05/1989	31/12/1992	27/05/1994	10/06/1994
32001	Aignan	01/01/1993	30/09/1993	02/02/1996	14/02/1996
32001	Aignan	01/10/1993	30/06/1998	19/11/1998	11/12/1998
32001	Aignan	01/01/2002	31/12/2002	05/02/2004	26/02/2004
32001	Aignan	01/04/2011	30/06/2011	11/07/2012	17/07/2012
32004	Arblade-le-bas	01/05/1989	30/09/1990	27/12/2000	29/12/2000
32005	Arblade-le-haut	01/01/1990	31/12/1998	19/05/1999	05/06/1999
32005	Arblade-le-haut	01/01/2002	31/12/2002	05/02/2004	26/02/2004
32017	Aurensan	01/05/1989	31/12/1990	10/06/1991	19/07/1991
32017	Aurensan	01/01/1991	31/12/1992	15/11/1994	24/11/1994
32022	Averon-bergelle	01/05/1989	31/12/1990	10/06/1991	19/07/1991
32022	Averon-bergelle	01/01/1991	31/12/1992	12/01/1995	31/01/1995
32022	Averon-bergelle	01/01/2002	31/03/2002	30/04/2003	22/05/2003
32025	Ayzieu	01/06/1989	31/12/1991	20/10/1992	05/11/1992
32025	Ayzieu	01/01/1992	30/09/1993	18/08/1995	08/09/1995
32025	Ayzieu	01/10/1993	31/12/1997	15/07/1998	29/07/1998
32025	Ayzieu	01/01/1998	30/06/1998	21/01/1999	05/02/1999
32046	Bernede	01/05/1989	30/06/1998	21/01/1999	05/02/1999
32046	Bernede	01/07/2009	30/09/2009	13/12/2010	13/01/2011
32049	Betous	01/05/1989	30/09/1990	06/07/2001	18/07/2001
32062	Bourrouillan	01/05/1989	31/12/1996	12/03/1998	28/03/1998
32063	Bouzon-gellenave	01/06/1989	31/12/1991	18/05/1993	12/06/1993
32063	Bouzon-gellenave	01/01/1992	30/09/1993	18/08/1995	08/09/1995
32063	Bouzon-gellenave	01/10/1993	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
32063	Bouzon-gellenave	01/01/1997	31/12/1998	22/06/1999	14/07/1999
32073	Campagne-d'armagnac	01/05/1989	30/06/1998	29/12/1998	13/01/1999
32087	Castex-d'armagnac	01/04/2011	30/06/2011	11/07/2012	17/07/2012
32093	Caumont	01/05/1989	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
32093	Caumont	01/01/2002	31/12/2002	11/01/2005	01/02/2005
32094	Caupenne-d'armagnac	01/05/1989	31/12/1995	21/01/1997	05/02/1997
32094	Caupenne-d'armagnac	01/01/1996	31/12/1997	22/10/1998	13/11/1998
32096	Cazaubon	01/06/1989	31/12/1991	20/10/1992	05/11/1992
32096	Cazaubon	01/01/1992	31/12/1992	15/11/1994	24/11/1994
32096	Cazaubon	01/01/1993	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
32096	Cazaubon	01/01/2002	31/12/2002	05/02/2004	26/02/2004
32096	Cazaubon	01/04/2011	30/06/2011	11/07/2012	17/07/2012
32108	Corneillan	01/05/1989	30/09/1993	17/06/1996	09/07/1996
32113	Cravenceres	01/05/1989	30/09/1990	27/12/2000	29/12/2000
32125	Espas	01/05/1989	30/09/1993	26/12/1995	07/01/1996

Commune		Date des évènements		Arrêté CATNAT	
N°INSEE	Nom de la commune	Début	Fin	Date de l'arrêté	Parution au JO
32127	Estang	01/05/1989	31/12/1996	12/03/1998	28/03/1998
32127	Estang	01/01/2002	31/12/2002	11/01/2005	01/02/2005
32135	Fusterouau	01/05/1989	31/12/1990	10/06/1991	19/07/1991
32135	Fusterouau	01/01/1991	30/09/1993	17/06/1996	09/07/1996
32155	Le houga	01/05/1989	31/12/1990	04/12/1991	27/12/1991
32155	Le houga	01/01/1991	31/12/1992	15/11/1994	24/11/1994
32155	Le houga	01/01/1993	30/09/1993	17/06/1996	09/07/1996
32155	Le houga	01/01/1993	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
32155	Le houga	01/01/1998	30/06/1998	21/01/1999	05/02/1999
32155	Le houga	01/01/2002	31/12/2002	07/08/2003	17/08/2003
32170	Labarthe	01/05/1989	31/12/1996	12/03/1998	28/03/1998
32189	Lannemaignan	01/01/2002	31/12/2002	05/02/2004	26/02/2004
32189	Lannemaignan	01/05/1989	30/09/1990	05/02/2004	26/02/2004
32191	Lanne-soubiran	01/05/1989	31/12/1990	10/06/1991	19/07/1991
32191	Lanne-soubiran	01/01/1991	31/12/1993	01/10/1996	17/10/1996
32192	Lannux	01/05/1989	30/09/1993	26/12/1995	07/01/1996
32193	Laree	01/01/1990	30/09/1990	08/07/2003	26/07/2003
32193	Laree	01/01/2002	31/12/2002	08/07/2003	26/07/2003
32202	Laujuzan	01/01/2002	31/12/2002	11/01/2005	01/02/2005
32209	Lelin-lapujolle	01/05/1989	31/12/1991	17/06/1996	09/07/1996
32209	Lelin-lapujolle	01/01/1992	30/06/1998	19/11/1998	11/12/1998
32209	Lelin-lapujolle	01/07/2009	30/09/2009	13/12/2010	13/01/2011
32211	Lias-d'armagnac	01/05/1989	31/12/1990	10/06/1991	19/07/1991
32211	Lias-d'armagnac	01/01/1991	30/09/1993	18/08/1995	08/09/1995
32211	Lias-d'armagnac	01/01/2002	31/12/2002	30/04/2003	22/05/2003
32211	Lias-d'armagnac	01/04/2011	30/06/2011	11/07/2012	17/07/2012
32214	Loubedat	01/05/1989	30/09/1996	24/03/1997	12/04/1997
32218	Loussous-debat	01/05/1989	30/09/1993	26/12/1995	07/01/1996
32218	Loussous-debat	01/10/1993	31/12/1997	22/10/1998	13/11/1998
32219	Lupiac	01/05/1989	31/12/1990	10/06/1991	19/07/1991
32219	Lupiac	01/01/1991	30/09/1993	26/12/1995	07/01/1996
32220	Luppe-violles	01/05/1989	30/09/1993	03/05/1995	07/05/1995
32220	Luppe-violles	01/10/1993	31/12/1996	19/09/1997	11/10/1997
32220	Luppe-violles	01/01/2002	31/12/2002	07/08/2003	17/08/2003
32222	Magnan	01/05/1989	30/09/1993	18/03/1996	17/04/1996
32222	Magnan	01/01/2002	31/12/2002	05/02/2004	26/02/2004
32227	Manciet	01/05/1989	31/12/1990	04/12/1991	27/12/1991
32227	Manciet	01/01/1991	30/09/1993	02/02/1996	14/02/1996
32227	Manciet	01/10/1993	30/06/1998	29/12/1998	13/01/1999
32235	Margouet-meymes	01/05/1989	31/12/1990	10/06/1991	19/07/1991
32235	Margouet-meymes	01/01/1991	30/09/1993	03/05/1995	07/05/1995
32235	Margouet-meymes	01/10/1993	30/06/1998	19/03/1999	03/04/1999
32236	Marguestau	01/05/1989	30/09/1990	27/12/2000	29/12/2000
32243	Mauleon-d'armagnac	01/05/1989	30/09/1990	30/04/2002	05/05/2002
32243	Mauleon-d'armagnac	01/01/1990	30/09/1990	11/01/2005	01/02/2005
32243	Mauleon-d'armagnac	01/01/2002	31/12/2002	11/01/2005	01/02/2005
32244	Maulicheres	01/05/1989	31/12/1993	03/04/1996	17/04/1996
32244	Maulicheres	01/01/1994	31/12/1997	22/10/1998	13/11/1998
32244	Maulicheres	01/01/1998	31/12/1998	19/05/1999	05/06/1999
32244	Maulicheres	01/01/2002	31/12/2002	28/10/2003	14/11/2003
32244	Maulicheres	01/07/2009	30/09/2009	13/12/2010	13/01/2011
32246	Maupas	01/05/1989	31/12/1990	10/06/1991	19/07/1991
32246	Maupas	01/01/1991	31/12/1998	19/05/1999	05/06/1999

Commune		Date des évènements		Arrêté CATNAT	
N°INSEE	Nom de la commune	Début	Fin	Date de l'arrêté	Parution au JO
32264	Monclar	01/05/1989	31/12/1992	08/03/1994	24/03/1994
32264	Monclar	01/01/1993	30/09/1993	26/12/1995	07/01/1996
32264	Monclar	01/10/1993	30/06/1998	19/03/1999	03/04/1999
32264	Monclar	01/01/2002	31/12/2002	05/02/2004	26/02/2004
32274	Monlezun-d'armagnac	01/05/1989	30/09/1996	24/03/1997	12/04/1997
32291	Mormes	01/01/2002	31/12/2002	30/04/2003	22/05/2003
32296	Nogaro	01/05/1989	31/12/1996	12/03/1998	28/03/1998
32296	Nogaro	01/01/1997	31/12/1998	19/05/1999	05/06/1999
32296	Nogaro	01/01/2002	31/12/2002	28/10/2003	14/11/2003
32305	Panjas	01/01/2002	31/12/2002	30/04/2003	22/05/2003
32305	Panjas	01/05/1989	30/09/1990	30/04/2003	22/05/2003
32310	Perchede	01/05/1989	31/12/1991	17/06/1996	09/07/1996
32310	Perchede	01/01/1992	31/12/1997	18/09/1998	03/10/1998
32325	Pouydraguin	01/05/1989	31/12/1992	30/06/1994	09/07/1994
32325	Pouydraguin	01/01/1993	30/09/1993	18/03/1996	17/04/1996
32325	Pouydraguin	01/10/1993	31/12/1997	10/08/1998	22/08/1998
32333	Projan	01/05/1989	30/09/1993	03/05/1995	07/05/1995
32340	Reans	01/06/1989	31/12/1991	20/10/1992	05/11/1992
32340	Reans	01/01/1992	30/09/1993	03/05/1995	07/05/1995
32340	Reans	01/10/1993	31/12/1997	26/05/1998	11/06/1998
32344	Riscle	01/05/1989	31/12/1993	03/04/1996	17/04/1996
32344	Riscle	01/01/2002	31/12/2002	05/02/2004	26/02/2004
32354	Sabazan	01/05/1989	31/12/1992	30/06/1994	09/07/1994
32354	Sabazan	01/01/1993	30/09/1993	24/03/1997	12/04/1997
32354	Sabazan	01/10/1993	31/12/1997	22/10/1998	13/11/1998
32369	Sainte-christie-d'armagnac	01/05/1989	30/09/1990	27/12/2000	29/12/2000
32380	Saint-griede	01/05/1989	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
32380	Saint-griede	01/01/2002	31/12/2002	11/01/2005	01/02/2005
32390	Saint-martin-d'armagnac	01/05/1989	30/09/1990	27/12/2000	29/12/2000
32398	Saint-mont	01/05/1989	30/11/1996	19/09/1997	11/10/1997
32408	Salles-d'armagnac	01/05/1989	30/09/1990	08/07/2003	26/07/2003
32408	Salles-d'armagnac	01/01/2002	31/12/2002	08/07/2003	26/07/2003
32414	Sarragachies	01/05/1989	31/12/1990	10/06/1991	19/07/1991
32414	Sarragachies	01/01/1991	30/09/1993	03/04/1996	17/04/1996
32414	Sarragachies	01/10/1993	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
32414	Sarragachies	01/01/2002	31/12/2002	07/08/2003	17/08/2003
32434	Sion	01/05/1989	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
32434	Sion	01/01/1998	30/06/1998	29/12/1998	13/01/1999
32434	Sion	01/04/2011	30/06/2011	11/07/2012	17/07/2012
32437	Sorbets	01/01/1996	31/12/1998	22/06/1999	14/07/1999
32443	Termes-d'armagnac	01/05/1989	30/09/1993	18/08/1995	08/09/1995
32458	Urgosse	01/05/1989	31/12/1996	19/09/1997	11/10/1997
32458	Urgosse	01/01/2002	31/12/2002	30/04/2003	22/05/2003
32460	Vergoignan	01/05/1989	30/09/1993	18/03/1996	17/04/1996
32460	Vergoignan	01/10/1993	30/06/1998	19/11/1998	11/12/1998
32461	Verlus	01/05/1989	30/09/1993	03/05/1995	07/05/1995
32461	Verlus	01/10/1993	31/12/1995	01/10/1996	17/10/1996
32461	Verlus	01/04/2002	31/12/2002	11/01/2005	01/02/2005
32463	Viella	01/05/1989	30/09/1993	18/08/1995	08/09/1995

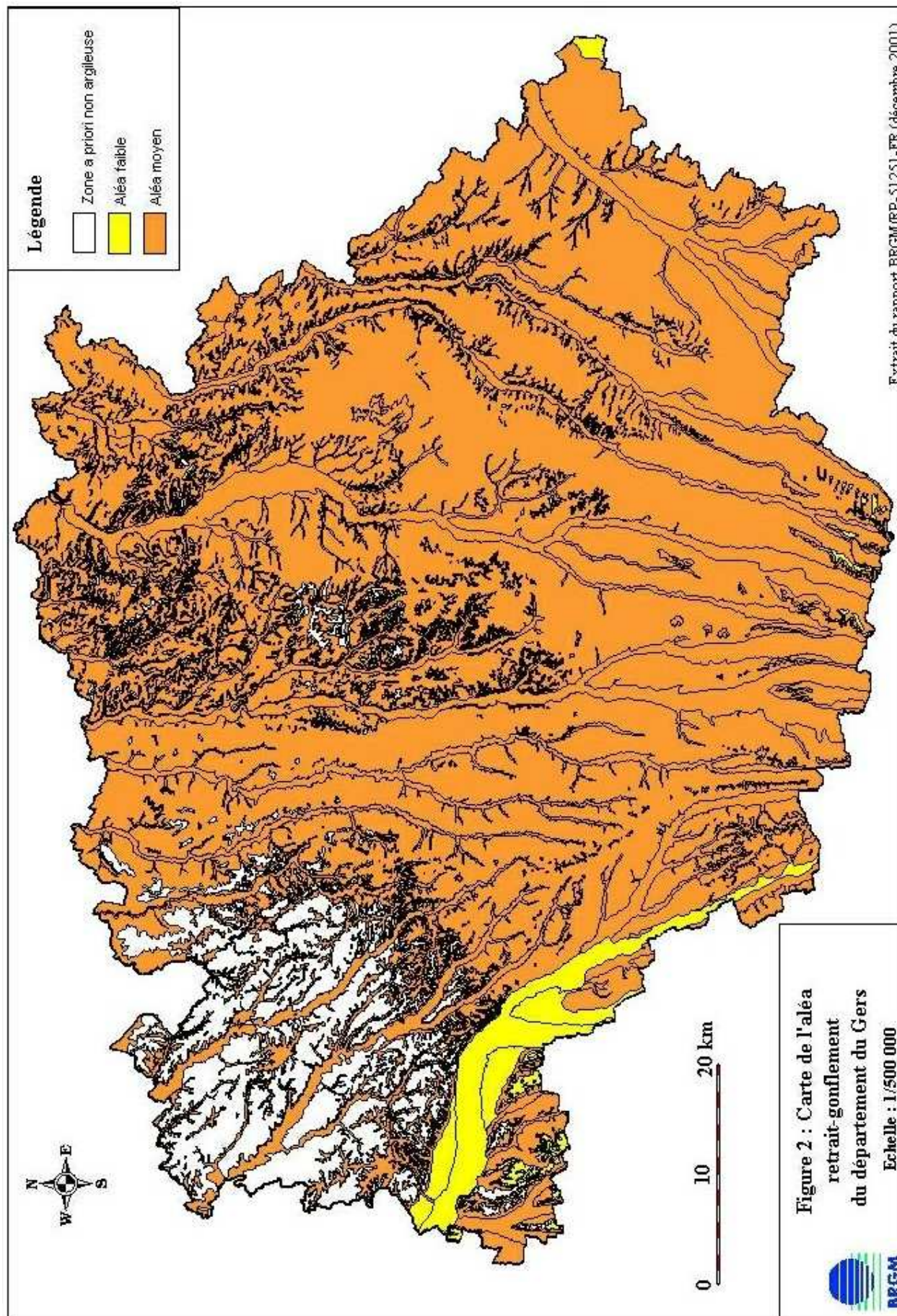
## **5 . DESCRIPTION DE LA MÉTHODOLOGIE D'ÉTABLISSEMENT DU PPR**

### **5.1 Aléa retrait-gonflement**

Afin de circonscrire les zones à risque, le BRGM a dressé, pour l'ensemble du département du Gers, une carte de l'aléa retrait-gonflement, présentée ci-après. 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. 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 de matériau argileux au sein de la formation (lithologie), la proportion de minéraux gonflants dans la phase argileuse (minéralogie), le comportement géotechnique du matériau.

Pour chacune des formations argileuses 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 km<sup>2</sup> de surface d'affleurement réellement urbanisée (pour permettre des comparaisons fiables).

Il est à noter que dans le cas du Gers et par comparaison avec d'autres départements où cette même méthodologie a été appliquée (en région parisienne notamment), aucune des formations argileuses identifiées n'a été considérée comme présentant un aléa fort, même si en définitive 85 % de la superficie du département est situé en zone d'aléa moyen. Ceci est à relier au taux de sinistralité particulièrement élevé qui caractérise le Gers (qui signifie simplement que l'ensemble du territoire départemental est touché de manière homogène) et ceci malgré un coût moyen d'indemnisation particulièrement bas (de l'ordre de 6 000 € par sinistre alors qu'il atteint jusqu'à 20 000 € en région parisienne, selon les mutuelles d'assurance consultées).



La synthèse des résultats obtenus est présentée dans le tableau ci-après.

	Formation géologique	Code formation	Superficie (% du département)
Formations à aléa moyen	Alluvions tributaires de la molasse	ALLM	15,2
	Colluvions argileuses	COLA	0,5
	Argiles et Glaises Bigarrées	ARGI	2,5
	Molasses	MOLA	67,2
Formations à aléa faible	Alluvions sablo-argileuses subactuelles	ASAS	1,1
	Alluvions graveleuses récentes	ALGR	1,8
	Alluvions graveleuses anciennes	ALGA	0,5

**Total : 88,8**

## 5.2 Plan de zonage réglementaire

Le tracé du zonage réglementaire établi pour chacune des communes du département du Gers a été extrapolé directement à partir de la carte d'aléa départementale, en intégrant une marge de sécurité de 50 m de largeur pour tenir compte de l'imprécision des contours qui sont valides à l'échelle du 1/50 000<sup>ème</sup>.

En outre, pour tenir compte de l'incertitude liée à la présence potentielle de poches argileuses dans les pointements calcaires de faible superficie et/ou de faible largeur, les zones correspondantes ont été ignorées (cf. 2.2.2)

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. La carte réglementaire traduit ainsi directement la carte d'aléa et présente donc une seule zone réglementée.

## 5.3 Réglementation

Le règlement des PPR décrit les différentes prescriptions et recommandations destinées à s'appliquer à chacune des zones de la carte réglementaire. 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. Selon le type de construction (existant ou futur), certaines de ces prescriptions sont obligatoires ou simplement recommandées.

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 16.1 de la loi n°95.101 du 2 février 1995, le respect des prescriptions obligatoires s'applique à toute nouvelle construction (dans les zones concernées) dès l'approbation du PPR. Les propriétaires des constructions existantes disposent d'un délai maximum de cinq ans pour se conformer aux prescriptions les concernant.

Les mesures prescrites sont mises en œuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. 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 respect des dispositions du PPR peut conditionner la possibilité pour l'assuré de bénéficier de la réparation des dommages matériels directement occasionnés par l'intensité normale d'un agent naturel, si l'état de catastrophe naturelle était constaté par arrêté ministériel, et si les biens endommagés étaient couverts par un contrat d'assurance dommage. 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.

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.125-1 du même code ne s'impose pas aux entreprises d'assurance à l'égard des biens immobiliers construits en violation des règles prescrites. Toutefois, cette dérogation ne peut intervenir que lors de la conclusion initiale ou du renouvellement du contrat d'assurance.

## **6 . DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PREVENTIVES**

Les dispositions constructives décrites dans le règlement du PPR, qu'elles aient un caractère informatif ou obligatoire, 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 un diagnostic et à des méthodes de réparation spécifiques.

L'illustration suivante présente une partie des prescriptions et recommandations destinées à s'appliquer aux zones concernées. On se reportera donc au règlement pour obtenir toutes les précisions nécessaires.

