

PREFECTURE  
DES ALPES DE HAUTE – PROVENCE

## PORTER A CONNAISSANCE COMMUNAL

### Supplément sur le phénomène retrait-gonflement des argiles

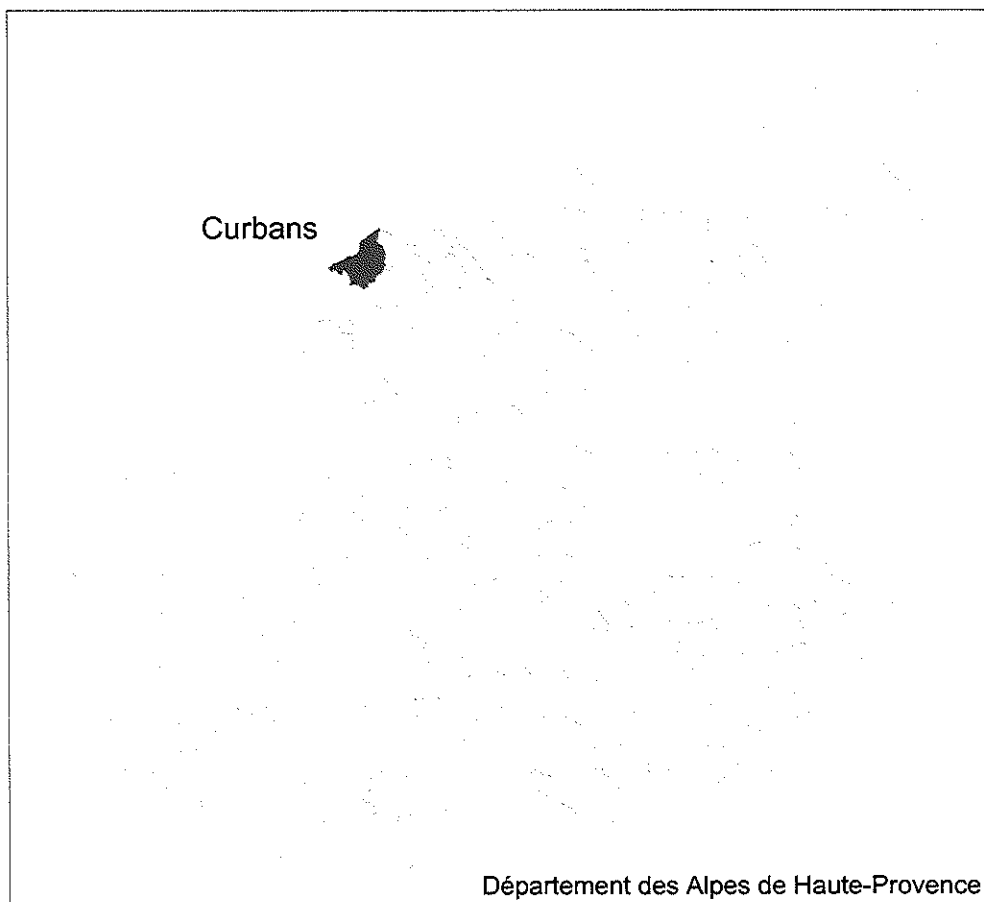


## COMMUNE DE CURBANS



# PRESENTATION GENERALE

---



## LOCALISATION DE LA COMMUNE

## LES TEXTES DE BASE

**LOI N°82-600 du 13 juillet 1982**  
relative à l'indemnisation des victimes de catastrophe naturelle.

**LOI N°87-565 du 22 juillet 1987**  
relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs.

**LOI N°95-101 du 2 février 1995**  
relative au renforcement de la protection de l'environnement et notamment à la création des plans de prévention des risques.

**LOI N°2003-699 du 31 juillet 2003**  
relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages

**DECRET N°88-622 du 6 mai 1988**  
relatif aux plans d'urgence.

**DECRET N°90-394 du 11 mai 1990**  
relatif au code d'alerte national.

**DECRET N°90-918 du 11 octobre 1990**  
relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques majeurs.

**DECRET N°94-614 du 13 juillet 1994**  
relatif aux prescriptions permettant d'assurer la sécurité des occupants des terrains de camping et de stationnement des caravanes soumis à un risque naturel ou technologique prévisible.

## QU'EST-CE QUE LE RISQUE MAJEUR ?

C'est un danger plus ou moins probable auquel des enjeux humains, économiques ou environnementaux sont exposés.

### LE RISQUE MAJEUR

plus souvent appelé catastrophe », est caractérisé par :

**sa gravité**

vis à vis des populations, des biens ou de l'environnement,

**sa faible probabilité**

si faible que l'on oublie qu'il existe.

**LE RISQUE MAJEUR**

peut être :

**naturel**

feu de forêt, inondation, glissement de terrain, séisme, avalanche,

**technologique**

incendie, explosion, émanation de gaz toxique ou radioactif sur des sites fixes ou de transit, rupture de barrage hydraulique.

Pour le risque naturel notamment, on sait que l'avenir est souvent écrit dans le passé : là où une rivière a débordé, la terre a tremblé, la neige a glissé, les laves ont coulé, on sait que d'autres événements de même type pourront survenir.

Les souffrances et les dégâts liés à ces phénomènes naturels peuvent cependant être réduits grâce à des actions humaines : aménagement des rivières, sécurité en chaîne dans l'industrie, maîtrise de l'urbanisme, interdiction d'accès pendant certaines périodes sur des sites soumis à des aléas naturels importants, ... mais aussi par l'information et la prévention.

Toutefois ces actions ne conduiront jamais

**au risque nul qui n'existe pas.**

**Il est donc nécessaire d'informer les citoyens du risque potentiel de la zone où ils séjournent en permanence ou temporairement, c'est le but de**

**L'INFORMATION PREVENTIVE.**

## QU'EST-CE QUE L'INFORMATION PREVENTIVE ?

L'information préventive consiste à renseigner le citoyen sur les risques majeurs naturels et technologiques susceptibles de se développer sur ses lieux de vie, de travail, de vacances et sur les mesures de prévention, de protection et de secours prises par les pouvoirs publics.

Le droit à l'information a été instauré en France par l'article 21 de la loi du 22 juillet 1987 qui stipule que :

« les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent ».

Le décret d'application du 11 octobre 1990 a précisé le contenu et la forme des informations :

- le Préfet établit le Dossier Départemental des Risques Majeurs (avec cartes) et le Dossier de Porter à Connaissance Communal ; le Maire réalise le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) ; ces deux pièces sont consultables en mairie par le citoyen,
- l'affichage dans les locaux et sur les terrains regroupant plus de 50 personnes est effectué par l'exploitant ou le propriétaire, selon un plan d'affichage établi par le Maire et définissant les immeubles concernés.

Dans le département des Alpes de Haute-Provence, aucune commune n'est épargnée. Toutes les communes sont exposées à des risques naturels à des niveaux de risque différents (risque faible, moyen ou fort).

Les 200 communes sont soumises à trois risques : sismique, inondation et mouvements de terrain.

42 communes sont soumises à quatre risques : sismique, inondation, mouvements de terrain et avalanche.

Pour réaliser cette information préventive, une Cellule d'Analyse des Risques et d'Information Préventive (CARIP) a été constituée dans chaque département ; elle est placée sous l'autorité du Préfet et regroupe les principaux acteurs départementaux du risque majeur et de la sécurité civile.

C'est cette cellule qui a établi sur les directives de la Préfecture :

- le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), en novembre 1996, mis à jour en décembre 1998 puis en 2005 et enfin en 2008 : ce n'est pas un document opposable aux tiers ; c'est un document de sensibilisation destiné aux responsables et acteurs du risque majeur.
- le Dossier de Porter à Connaissance Communal : permettant aux maires de développer l'information préventive dans leur commune, il a été établi conjointement entre l'Etat et la commune, à partir du DDRM. Les éléments cartographiques de représentation de l'aléa et des zones aménagées et urbanisées sont élaborés en fonction des connaissances et des documents réglementaires de référence détenus à ce jour. Ces éléments ne peuvent être opposables à un tiers, ni se substituer aux règlements en vigueur. Ce Porter à Connaissance Communal est évolutif et sera mis à jour en fonction de l'état des connaissances en matière de risques majeurs.



# LES RISQUES NATURELS

---

1 – RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES \_\_\_\_\_ page 9





# **LES RISQUES NATURELS**

---

## **Le Risque**

**RETRAIT-GONFLEMENT DES  
ARGILES**

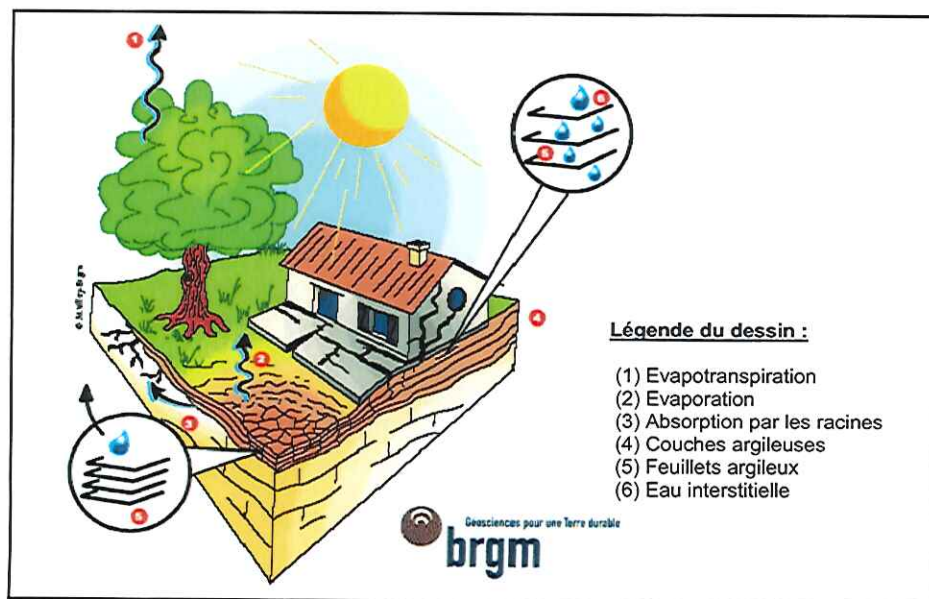
## DESCRIPTION DU RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

### QU'EST-CE QUE LE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES ?

Chacun sait qu'un **matériau argileux** voit sa consistance se modifier en fonction de sa **teneur en eau** : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. On sait moins en revanche que ces modifications de consistance s'accompagnent de **variations de volume**, dont l'amplitude peut être parfois spectaculaire.

En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que **les mouvements les plus importants sont observés en période sèche**. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'**évaporation**. Il en résulte un **retrait des argiles**, qui se manifeste verticalement par un **tassement** et horizontalement par l'ouverture de fentes de retrait, classiquement observées dans les fonds de mares qui s'assèchent. L'**amplitude de ce tassement** est d'autant plus importante que la couche de sol argileux concernée est **épaisse** et qu'elle est riche en **minéraux gonflants**. Par ailleurs, la présence de drains et surtout d'**arbres** (dont les racines pompent l'eau du sol jusqu'à 3 voire 5 m de profondeur) accentue l'ampleur du phénomène en augmentant l'épaisseur de sol asséché.

Ces mouvements sont liés à la **structure interne** des minéraux argileux qui constituent la plupart des éléments fins des sols (la fraction argileuse étant, par convention, constituée des éléments dont la taille est inférieure à 2  $\mu\text{m}$ ). Ces minéraux argileux (phyllosilicates) présentent en effet une structure en **feuillet**, à la surface desquels les molécules d'eau peuvent s'adsorber, sous l'effet de différents phénomènes physico-chimiques, provoquant ainsi un **gonflement**, plus ou moins réversible, du matériau. Certaines familles de minéraux argileux, notamment les **smectites** et quelques **interstratifiés**, possèdent de surcroît des **liaisons particulièrement lâches entre feuillets** constitutifs, si bien que la quantité d'eau susceptible d'être adsorbée au cœur même des particules argileuses, peut être considérable, ce qui se traduit par des **variations importantes de volume** du matériau.



## QUEL RISQUE PRESENTE-T-IL ?

Le sol situé sous une maison est protégé de l'évaporation en période estivale et il se maintient dans un **équilibre hydrique** qui varie peu au cours de l'année. De fortes **différences de teneur en eau** vont donc apparaître dans le sol au droit des façades, au niveau de la zone de transition entre le sol exposé à l'évaporation et celui qui en est protégé. Ceci se manifeste par des **mouvements différentiels**, concentrés à proximité des murs porteurs et particulièrement aux angles de la maison. Ces tassements différentiels sont évidemment amplifiés en cas d'**hétérogénéité du sol** ou lorsque les fondations présentent des différences d'ancrage d'un point à un autre de la maison (cas des **sous-sols partiels** notamment, ou des pavillons construits sur **terrain en pente**).

Ceci se traduit par des **fissurations en façade**, souvent obliques et passant par les points de faiblesse que constituent les ouvertures. Les désordres se manifestent aussi par des **décollements** entre éléments jointifs (garages, perrons, terrasses), ainsi que par une **distorsion des portes et fenêtres**, une **dislocation des dallages** et des **cloisons** et, parfois, la rupture de **canalisations enterrées** (ce qui vient aggraver les désordres car les fuites d'eau qui en résultent provoquent des gonflements localisés).

Les **maisons individuelles** sont les principales victimes de ce phénomène et ceci pour au moins deux raisons : la structure de ces bâtiments, légers et peu rigides, mais surtout **fondés** de manière relativement **superficielle** par rapport à des immeubles collectifs, les rend très vulnérables à des mouvements du sol d'assise ; par ailleurs, la plupart de ces constructions sont réalisées sans **études géotechniques préalables** qui permettraient notamment d'identifier la présence éventuelle d'argile gonflante et de concevoir le bâtiment en prenant en compte le risque associé.

**1348 sinistres** ont ainsi été recensés dans le département dans le cadre d'une étude de cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles en 2006.

Depuis la vague de sécheresse des années **1989-91**, le phénomène de retrait-gonflement a été intégré au régime des **catastrophes naturelles** mis en place par la loi du 13 juillet 1982. En l'espace de dix ans, ce risque naturel est devenu en France la **deuxième cause d'indemnisation** derrière les inondations, et le montant total des remboursements effectués à ce titre était évalué à la fin de l'année 2006 par la Caisse Centrale de Réassurance à environ **4,3 milliard d'euros**, ce qui correspond à plusieurs **centaines de milliers de maisons** sinistrées sur l'ensemble de la France depuis 1989. 18 communes sur les 200 que compte le département ont été reconnues en état de catastrophe naturelle entre 1989 et août 2007. Le département est situé en 26<sup>ème</sup> position en terme de coût total d'indemnisation, et en 51<sup>ème</sup> position en égard au nombre d'occurrences de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (données CCR 2006).

## QUELS SONT LES RISQUES DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES DANS LA COMMUNE ?

Sur la commune de Curbans, les formations argileuses couvrent près de 78 % de la surface communale totale. Ces formations sont plus ou moins sensibles au phénomène de retrait-gonflement.

La Durance qui suit la limite nord-est sud-ouest de la commune, a engendré le dépôt d'alluvions actuelles sur plus de 500 mètres de large au total de part et d'autre de la rivière. Ces alluvions, composées de sables, graviers, cailloutis, galets et souvent de limons, sont faiblement sensibles au phénomène de retrait-gonflement.

Les cônes de déjections (partie basse d'un torrent, où s'accumulent les débris arrachés en amont) couvrent plus de 15 % de la surface communale totale. Ces corps sédimentaires sont

riches en gros éléments mal roulés (origine torrentielle). Ils affleurent en pied des torrents qui alimentent la Durance. Cette formation est faiblement sensible au retrait-gonflement.

Au même titre que les alluvions, les placages glaciaires fortement présents sur la commune sont eux aussi faiblement sensibles au phénomène de retrait-gonflement des argiles, même si des mouvements de terrain ont déjà été observés dans ces formations, la cause était davantage liée aux variations climatiques. Ces formations qui couvrent les versants du massif du Peynier et du Malaup, sont faiblement urbanisées.

Les formations argileuses du Jurassique : marnes noires du Lias, marnes de l'Alanien-Bajocien, calcaires, marnes, marno-calcaires et la formation des Terres noires, affleurent sur l'ensemble de la commune (sur plus de 30% de la surface communale totale) et leur surface d'affleurement est très urbanisée. Ces formations sont faiblement sensibles au phénomène de retrait-gonflement.

Les zones plus sujettes au phénomène, sont très localisées au sud de la commune. Il s'agit de la formation des marnes de l'Aptien-Cénomaniens et Gargasien (Crétacé) qui affleurent sur seulement 0,04 km<sup>2</sup> au sud des ruines de Saint-Jérôme. Cette formation est fortement sensible au retrait-gonflement.

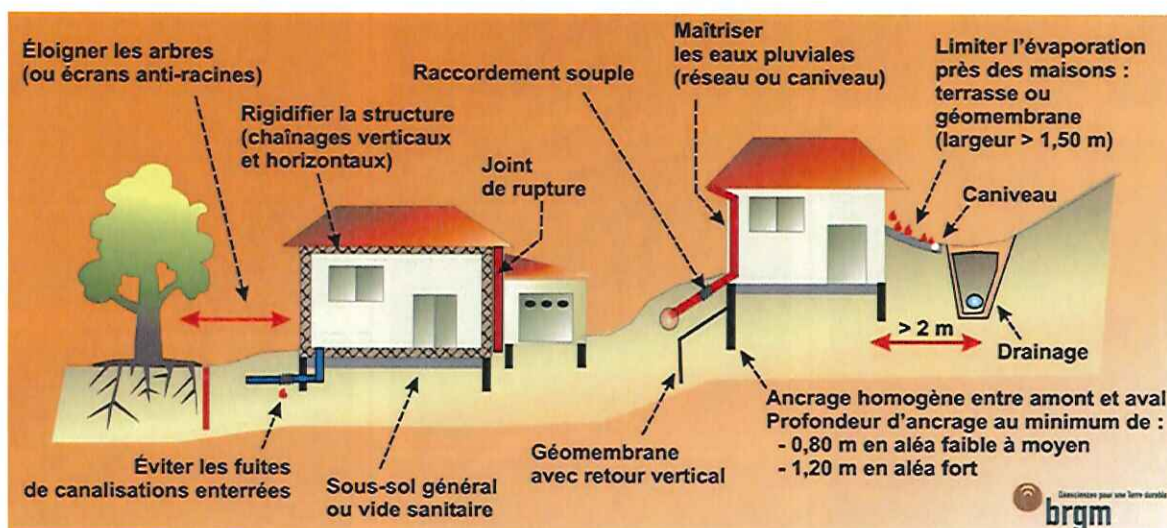
**Voir la carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles ci-après.**



## LES MESURES PREVENTIVES

### COMMENT CONSTRUIRE SUR SOL SENSIBLE AU RETRAIT-GONFLEMENT ?

Les **dispositions préventives** généralement prescrites pour construire sur un sol argileux sujet au phénomène de retrait-gonflement obéissent aux quelques **principes** suivants, sachant que leur mise en application peut se faire selon plusieurs techniques différentes dont le choix reste de la **responsabilité du constructeur**. Dans les communes dotées d'un **Plan de Prévention des Risques naturels (PPR)** qui prend en compte spécifiquement le phénomène de retrait-gonflement des argiles, les mesures à respecter dans chacune des zones réglementées sont celles qui sont définies par le règlement du PPR.



Les **fondations** sur semelle filante doivent être armées et **suffisamment profondes** pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation. A titre indicatif, on considère que cette profondeur d'ancrage, qui doit être au moins égale à celle imposée par la mise hors gel, doit atteindre **au minimum 0,80 m en zone d'aléa faible à moyen et 1,20 m en zone d'aléa fort**. Une construction sur **vide sanitaire** ou avec **sous-sol généralisé** est préférable à un simple dallage sur terre-plein. Un **radier généralisé**, conçu et réalisé dans les règles de l'art, peut aussi constituer une bonne alternative à un approfondissement des fondations. Les fondations doivent être **ancrées** de manière **homogène** sur tout le pourtour du bâtiment (ceci vaut notamment pour les terrains en pente (où l'ancrage aval doit être au moins aussi important que l'ancrage amont) ou à sous-sol hétérogène). En particulier, les sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage sont à éviter à tout prix. La **structure** du bâtiment doit être suffisamment **rigide** pour résister à des mouvements différentiels, d'où l'importance des **chaînages horizontaux et verticaux convenablement armés**. Deux éléments de construction accolés et fondés de manière différente doivent être désolidarisés et munis de **joints de rupture** sur toute leur hauteur pour permettre des mouvements différentiels. 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. On considère en particulier que **l'influence d'un arbre** s'étend jusqu'à une **distance égale à au moins sa hauteur** à maturité. Sous la construction, le sol est à l'équilibre hydrique alors que tout autour il est soumis à 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, sous forme de **trottoir périphérique** ou de **géomembrane enterrée**, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation. En cas de **source de chaleur** en sous-sol (chaudière notamment), les **échanges thermiques** à travers les parois doivent être **limités** par une isolation adaptée pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie. Les canalisations enterrées d'eau doivent pouvoir subir des mouvements différentiels sans risque de rompre, ce qui suppose notamment des raccords souples au niveau des points durs.



Illustrations : 1 – Angle de maison fissuré ; 2 – Décollement du seuil de la maison ; 3 – Fissuration d'une cloison intérieure ; 4 – Fissuration d'un linteau à l'intérieur ; 5 – Fissuration du soubassement extérieur ; 6 – Forme de dessiccation d'un sol argileux ; 7 – Fissuration de la chaussée.



## **OU S'INFORMER POUR EN SAVOIR PLUS ?**

Dans les Alpes de Haute-Provence, une **carte départementale de l'aléa retrait-gonflement** a été réalisée par le BRGM en 2005-2006 (rapport BRGM/RP-54213-FR, mars 2006) et est accessible sur Internet ([www.argiles.fr](http://www.argiles.fr)) depuis mai 2006. Il est possible de la télécharger en même temps que le rapport d'étude correspondant qui précise les conditions de sa réalisation, la nature des données prises en compte et ses limites de validité.

Pour savoir quels sont les **risques naturels connus** dans la **commune de Curbans** et quels sont les **arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle** dont la commune a déjà bénéficié, il est conseillé de consulter le site internet développé par le Ministère chargé de l'environnement à l'adresse suivante : [www.prim.net](http://www.prim.net).

Pour obtenir les **coordonnées de bureaux d'études géotechniques spécialisées**, il est possible de contacter l'Union Syndicale de Géotechnique à l'adresse suivante :

Union Syndicale de Géotechnique

Maison de l'Ingénierie - 3, rue Léon Bonnat - 75 016 Paris – Tél. : 01 44 30 49 00

[www.u-s-g.com](http://www.u-s-g.com).

