

## **Risque de glissement**

### **Fiche de préconisation dans les zones sensibles au glissement**

Les formations sensibles au glissement regroupent les zones de marnes en pente, les éboulis sur versant marneux et les zones de moraines, groises et dépôts superficiels sur versant non marneux.

Ce sont des zones stables dans les conditions naturelles mais qui peuvent être le siège de glissement à la suite de l'intervention de l'homme. Dans ces zones, plus la pente est importante, plus le risque de déclencher un mouvement est fort. De même, plus les terrassements sont importants, plus le risque est fort.

**Dans les zones d'aléa très fort (pente supérieure à 21°)**, aucun projet de construction ne pourra être autorisé, le risque de déstabiliser les sols et de provoquer un glissement étant trop important.

→ **Refus en application de l'article R111-2 du Code de l'Urbanisme**

*Dans de rares exceptions, une étude géologique et géotechnique peut conduire à identifier des secteurs constructibles (le cas échéant, sous réserve de prescriptions). Une telle étude doit appréhender l'ensemble de la zone de glissement ou d'instabilité et ne peut être limitée à une seule parcelle. L'étude devra à minima :*

- *déterminer la géométrie des masses en mouvements ou susceptibles de l'être, en précisant la répartition des différentes couches géologiques,*
- *évaluer la vitesse des mouvements actuels (cas des glissements actifs),*
- *évaluer les caractéristiques d'identification et estimer les paramètres mécaniques des sols,*
- *étudier la présence de l'eau (localisation, circulation, répartition des pressions interstitielles aux différentes saisons),*
- *évaluer la stabilité du site,*
- *le cas échéant, définir les dispositifs de confortement et évaluer leur coût.*

*Préalablement à tout projet d'aménagement, les ouvrages de confortement et de protection (si leur réalisation est économiquement acceptable) devront être réalisés par un maître d'ouvrage pérenne qui en assurera la réalisation, le suivi et l'entretien.*

### **Fiche de préconisation dans les zones sensibles au glissement**

Les formations sensibles au glissement regroupent les zones de marnes en pente, les éboulis sur versant marneux et les zones de moraines, groises et dépôts superficiels sur versant non marneux.

Ce sont des zones stables dans les conditions naturelles mais qui peuvent être le siège de glissement à la suite de l'intervention de l'homme. Dans ces zones, plus la pente est importante, plus le risque de déclencher un mouvement est fort. De même, plus les terrassements sont importants, plus le risque est fort.

Le terrain d'assiette de votre projet se situe dans une **zone sensible au glissement classée en aléa fort** (pente comprise entre 14 et 21°).

**Cas n°1 :** les projets sont situés dans un lotissement, présentent une faible vulnérabilité et sont précédés d'une étude géotechnique spécifique.

→ **Consultation de l'unité PRNT**

**Cas n°2 :** les projets sont situés dans un lotissement, présentent une faible vulnérabilité et ne sont pas précédés d'une étude géotechnique spécifique.

→ **Refus en application de l'article R111-2 du Code de l'Urbanisme**

**Cas n°3 :** les projets sont situés hors lotissement

En l'absence d'étude spécifique définissant les dispositions constructives et les précautions de mise en oeuvre, toute construction étant de nature à provoquer un glissement ne pourra être autorisée.

→ **Refus en application de l'article R111-2 du Code de l'Urbanisme**

**Cas n°4 :** les projets présentent une forte vulnérabilité

Le projet de construction envisagé étant de nature à provoquer un glissement ne pourra être autorisé.

→ **Refus en application de l'article R111-2 du Code de l'Urbanisme**

### **Gestion des eaux pluviales**

Compte tenu de l'importance de la pente des terrains (> 14°), les dispositifs d'infiltration d'eau dans le sous-sol sont à proscrire. Ces installations peuvent à terme engendrer des phénomènes de glissement de terrain, en créant de nouvelles venues d'eau qui augmente la pression de l'eau dans les marnes par exemple et provoquent une perte de cohésion de ces matériaux.

### **Fiche de préconisation dans les zones sensibles au glissement**

Les formations sensibles au glissement regroupent les zones de marnes en pente, les éboulis sur versant marneux et les zones de moraines, groises et dépôts superficiels sur versant non marneux.

Ce sont des zones stables dans les conditions naturelles mais qui peuvent être le siège de glissement à la suite de l'intervention de l'homme. Dans ces zones, plus la pente est importante, plus le risque de déclencher un mouvement est fort. De même, plus les terrassements sont importants, plus le risque est fort.

Le terrain d'assiette de votre projet se situe dans une **zone sensible au glissement classée en aléa moyen** (pente comprise entre 8 et 14°).

**Cas n°1 :** le projet présente une vulnérabilité faible (terrassements peu importants < 2 mètres, absence de sous-sols, construction isolée)

Dans cette zone, il est recommandé de réaliser une étude spécifique ou à défaut, de respecter les dispositions constructives suivantes :

- éviter des surcharges importantes par apport de remblais sur la partie amont,
- ancrage des fondations au minimum à 0,80 m dans le sol (respect des cotes hors gel),
- adapter la construction à la pente : éviter les travaux de terrassement conduisant à rupture ou accentuation de la pente par réalisation de talus de hauteur importante (supérieure à 2 mètres), construction en redans, sous-sol partiel,
- remblayer les fouilles avec du matériau calcaire propre immédiatement après la réalisation de la partie enterrée de l'ouvrage,
- - mettre en place un drain de ceinture pour diminuer les pressions d'eau et évacuer les eaux en dehors de la zone de travaux,
- réaliser des butées de terre au moyen de murs de soutènement.

**Cas n°2 :** le projet présente une grande vulnérabilité (terrassements importants > 2 mètres, sous-sols, construction en zone urbaine dense) et il n'y a pas d'étude géotechnique

Dans cette zone, une étude spécifique devra être réalisée pour vérifier la bonne adaptation de la construction à la nature des sols présents et définir les précautions à prendre lors de la réalisation des travaux pour ne provoquer de glissement et/ou ne pas occasionner de dégâts sur les constructions voisines.

→ **Refus en application de l'article R111-2 du Code de l'Urbanisme**

**Cas n°3 :** le projet présente une grande vulnérabilité (terrassements importants, sous-sols, construction en zone urbaine dense) et une étude géotechnique a été réalisée.

→ **Consultation de l'unité PRNT**

### **Gestion des eaux pluviales**

Dans les zones de marnes en pente et d'éboulis sur versant marneux et **quel que soit la pente du terrain**, les dispositifs d'infiltration d'eau dans le sous-sol sont à proscrire. Ces installations peuvent à terme engendrer des phénomènes de glissement de terrain, en créant de nouvelles venues d'eau qui augmente la pression de l'eau dans les marnes et provoquent une perte de cohésion de ces matériaux.

Dans les zones de moraines, groises, dépôts superficiels et d'éboulis sur versant non marneux, **lorsque la pente est inférieure à 14 °**, les dispositifs d'infiltration sont fortement déconseillés.

### Les zones soumises à l'aléa éboulement et chute de blocs

Etant donné la rapidité, la soudaineté et le caractère souvent imprévisible de ces phénomènes, les instabilités rocheuses constituent des dangers pour les vies humaines, même pour de faibles volumes (chutes de pierres). Les chutes de blocs, et à fortiori les éboulements, peuvent causer des dommages importants aux structures pouvant aller jusqu'à leur ruine complète, d'autant que l'énergie (fonction de la masse et de la vitesse) des blocs est grande.

Ainsi, les **zones potentielles de chute de pierres et de blocs** affectent les biens mais aussi les personnes. Ces zones doivent en principe être strictement protégées de toute urbanisation nouvelle : elles sont **inconstructibles**.

#### **Cas n°1 :** projets portant sur des constructions existantes

Pour les constructions existantes, les extensions et changements de destination peuvent parfois être autorisés. Dans tous les cas :

- ils ne doivent pas conduire à créer de logement supplémentaire (pour ne pas augmenter la population soumise au risque),
- des prescriptions particulières visant à réduire la vulnérabilité (par exemple pas de création d'ouverture face à l'amont de la pente) peuvent être imposées.

#### **→ Consultation de l'unité PRNT**

#### **Cas n°2 :** projets nouveaux

Dans ces zones, tout projet d'aménagement ou de construction étant de nature à exposer des biens et des personnes à un risque fort ne peut être autorisé.

#### **→ Refus en application de l'article R111-2 du Code de l'Urbanisme**

*La constructibilité de la zone ne peut être envisagée qu'exceptionnellement envisagée sous réserve de remplir les conditions suivantes :*

- *la réalisation d'une étude des aléas,*
- *l'étude et la définition des ouvrages de protection à mettre en œuvre pour limiter la survenance d'un événement,*
- *la réalisation des ouvrages de protection (si leur réalisation est économiquement acceptable) préalablement à la réalisation de l'opération d'aménagement,*
- *identifier un maître d'ouvrage pérenne pour assurer la réalisation, le suivi et l'entretien des dispositifs de protection.*

*L'étude des aléas devra être réalisée préalablement à toute opération et devra comprendre :*

- *un diagnostic de la falaise relevant les indices d'instabilité, les crevasses, les fissurations ouvertes, le niveau des fissurations,*
- *les données caractéristiques de l'environnement : topographie, présence d'eau éventuelle, pente, présence de zone d'éboulis ou de pierrés,*
- *une étude trajectographique selon l'importance des volumes susceptible de s'ébouler et de la pente de la zone en pied de falaise,*
- *des préconisations en matière de dispositifs adaptés à la réduction de la vulnérabilité.*

### Les zones soumises à l'aléa affaissement et effondrement

**Dans les zones à moyenne densité d'indices** d'affaissement et d'effondrements, les constructions nouvelles sont autorisées sauf dans les indices (dolines, gouffres...) identifiées, le risque de mouvements et donc de dommages aux biens ne pouvant être écarté.

#### **Cas n°1 :** projet de construction

Dans les zones à moyenne densité d'indices, il est recommandé de réaliser des études spécifiques à chaque projet de construction ou à défaut, de tenir compte des recommandations suivantes (notamment lors de la phase de terrassement) :

*" Les éventuelles poches d'argiles devront être purgées et substituées par des matériaux calcaires sains et compactés.*

*Les éventuels vides devront être comblés par des matériaux sains et compactés.*

*Les fondations devront être ancrées dans le calcaire compact et/ou au minimum à une cote hors gel.*

*Les éventuelles parties enterrées devront être ceinturées par un système drainant.*

*Si durant la phase de terrassements, des vides, failles ou fissurations importantes sont mises à jour, il conviendra dans ce cas de prendre l'attache d'un bureau d'études spécialisé.*

*De même, si l'on observe lors des terrassements une poche argileuse très développée et dont la purge ne peut être économiquement envisagée (quantité de matériaux à évacuer très importante), il conviendra alors de prendre l'attache d'un bureau d'études spécialisée qui définira les dispositions constructives adaptées à la nature des sols. "*

#### **Cas n°2 :** permis d'aménager, lotissement, déclaration préalable à une division sans étude géotechnique générale

Dans ce cas, la localisation exacte des indices affaissements et effondrements devra être préalablement réalisée, afin d'écarter les "zones sensibles" de l'aménagement. Ainsi, une étude géotechnique globale visant à identifier les indices existants devra être réalisée.

➔ **Refus en application de l'article R111-2 du Code de l'Urbanisme**

#### **Cas n°3 :** permis d'aménager, lotissement, déclaration préalable à une division avec étude géotechnique générale

➔ **Consultation de l'unité PRNT**

*En matière d'application du droit des sols, la transmission avec les dossiers de documents (photographies, éventuellement relevé topographique du terrain) peut faciliter l'identification de la présence éventuelle de dépression liée à la présence d'une cavité (souvent caractérisées par des dépressions topographiques). La fourniture de ces documents évitera une demande systématique de pièces complémentaires lors de l'examen du dossier au titre du risque mouvements de terrain.*



# Le retrait-gonflement des sols argileux Dans le département du Doubs



## Un phénomène naturel Bien connu des géotechniciens

Un sol argileux change de volume selon son degré d'humidité comme le fait une éponge : il gonfle avec l'humidité et se rétracte avec la sécheresse. En période de sécheresse, ces variations de volume se manifestent par des fentes de retrait, mais surtout induisent des tassements du sol plus ou moins importants suivant la configuration et l'ampleur du phénomène. Ces tassements sont souvent hétérogènes à l'échelle des constructions, du fait des variations géologiques et de la présence du bâti.

## Impact sur les constructions : des désordres importants et coûteux

Ils touchent principalement les constructions légères (habitations individuelles) de plain-pied et celles aux fondations peu profondes ou non homogènes.

- ✓ Fissuration des structures
- ✓ distorsion de portes et fenêtres
- ✓ dislocation des dallages et des cloisons
- ✓ rupture de canalisations enterrées
- ✓ Décollement des bâtiments annexes



## Identification des zones sensibles Carte départementale de l'aléa retrait-gonflement

La réalisation de cette carte départementale s'appuie sur l'analyse des cartes géologiques, des essais et des analyses des sols (susceptibilité) ainsi que sur l'examen des sinistres.

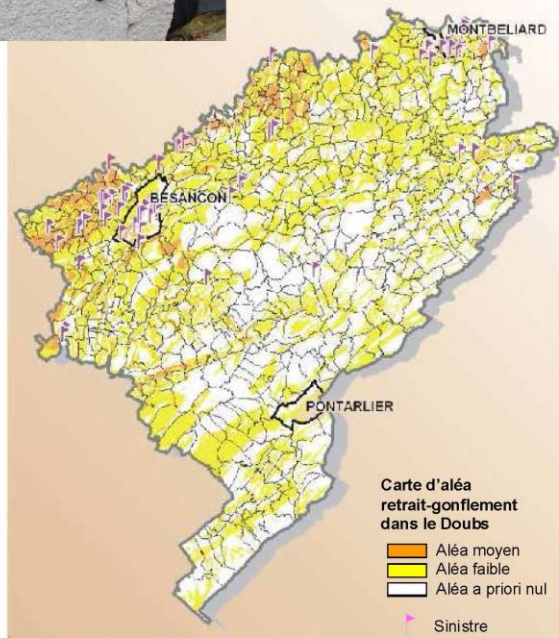
Son échelle de validité est le 1/50 000 : pour une identification du sol à l'échelle de la parcelle, une étude de sol s'impose.

De plus, dans les zones identifiées comme non argileuses (aléa nul), il n'est pas exclu de rencontrer localement des lentilles argileuses non cartographiées susceptibles de provoquer des sinistres.

Quelques chiffres clés (Rapport BRGM/RP-57338-Fr, septembre 2009) :

- ✓ 103 sinistres localisés dans le département du Doubs ;
- ✓ Aléa moyen : 375 km<sup>2</sup> soit 7 % du département ;
- ✓ Aléa faible : 2 081 km<sup>2</sup> soit 40 % du département ;
- ✓ Aléa a priori nul : 2 792 km<sup>2</sup> soit 53 % du département.

En juin 2010, 10 communes ont déjà été reconnues en état de catastrophe naturelle au titre de l'été 2003.



Site internet dédié : [www.argiles.fr](http://www.argiles.fr)





# comment construire sur sols argileux ?



## Nature du sol et mesures constructives à mettre en œuvre

Avant de construire dans les zones identifiées sur la carte d'aléa comme sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement (consultable sur [www.argiles.fr](http://www.argiles.fr)), il est vivement conseillé de faire procéder, par un bureau d'étude spécialisé, à une reconnaissance de sol qui doit vérifier la nature, la géométrie et les caractéristiques géotechniques des formations géologiques présentes au droit de la parcelle (G11\*). Le coût d'une telle étude est classiquement compris entre 2000 et 3500 €.

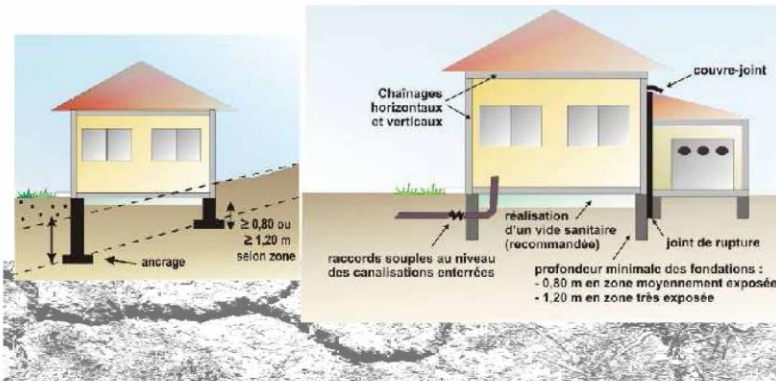
Pour un projet de maison individuelle, il est recommandé :

- d'appliquer des mesures spécifiques préconisées par une étude de sol complémentaire (G12, G2 et G3\*) ;
- à défaut, d'appliquer des mesures forfaitaires (illustrées ci-dessous) qui visent d'une part à limiter les mouvements auxquels est soumis le bâti, et d'autre part à améliorer sa résistance à ces mouvements (le coût de ces mesures est estimé à 10 % du coût total de la construction).

\* Normes AFNOR NF P 94-500 sur la classification des missions géotechniques.

## Adapter les fondations, rigidifier la structure et désolidariser les bâtiments accolés

### Veillez au respect des règles de l'art (D.T.U.\* ) !!!



- Prévoir des fondations continues, armées et bétonnées à pleine fouille, d'une profondeur d'ancrage minimale de 0,8 m à 1,2 m selon la sensibilité du sol ;

- Assurer l'homogénéité d'ancrage des fondations sur terrain en pente (l'ancrage aval doit être au moins aussi important que l'ancrage amont) ;

- Eviter les sous-sols partiels, préférer les sous-sols complets, les radiers ou les planchers portés sur vide sanitaire aux dallages sur terre plein ;

- Prévoir des chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux pour les murs porteurs ;

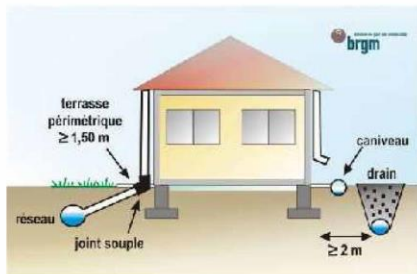
- Prévoir des joints de rupture sur toute la hauteur entre les bâtiments accolés fondés différemment ou exerçant des charges variables.

\*D.T.U. : Documents Techniques Unifiés (Règles de l'Art normalisées)

## Eviter les variations localisées d'humidité et éloigner les arbres

- Eviter les infiltrations d'eaux pluviales (y compris celles provenant des toitures, terrasses, descentes de garage...) à proximité des fondations ;

- Assurer l'étanchéité des canalisations enterrées (joints souples) ;



- Eviter les pompages à usage domestique ;

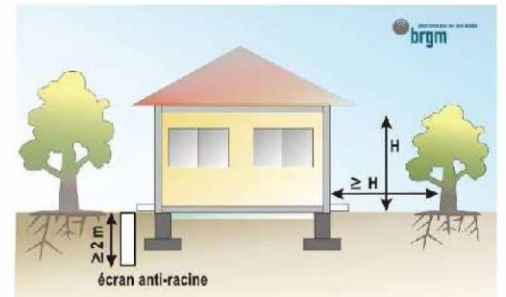
- Envisager la mise en place d'un dispositif assurant l'étanchéité autour des fondations (trottoir périphérique anti-évaporation, géomembrane...);

- En cas d'implantation d'une source de chaleur en sous-sol, préférer le positionnement de cette dernière le long des murs intérieurs ;

- Eviter de planter des arbres avides d'eau à proximité de l'habitation ou prévoir la mise en place d'écrans anti-racines ;

- Procéder à un élagage régulier des plantations existantes ;

- Attendre le retour à l'équilibre hydrique du sol avant de construire sur un terrain récemment défriché.



## Pour en savoir plus :

- Retrouvez les cartes d'aléa et des précisions sur les recommandations techniques sur le site dédié du BRGM : [www.argiles.fr](http://www.argiles.fr)
- Téléchargez le guide « Comment prévenir les désordres dans l'habitat individuel ? » sur le site du ministère en charge de l'écologie : [www.prim.net](http://www.prim.net)
- Demandez conseil à votre architecte ou maître d'œuvre ou renseignez-vous auprès de votre mairie, DDT, Préfecture ou du BRGM
- Trouvez les coordonnées d'un bureau d'étude géotechnique auprès de l'USG ([www.u-s-g.org](http://www.u-s-g.org)), de Syntec-Ingenierie ([www.syntec-ingenierie.fr](http://www.syntec-ingenierie.fr)), ...

Direction Départementale des Territoires  
du Doubs  
6, rue Roussillon  
25000 - Besançon  
[www.doubs.equipement-agriculture.gouv.fr](http://www.doubs.equipement-agriculture.gouv.fr)

Préfecture de région Franche-Comté  
Préfecture du Doubs  
8 bis, rue Charles Nodier  
25035 - Besançon Cedex  
[www.franche-comte.pref.gouv.fr](http://www.franche-comte.pref.gouv.fr)

BRGM - Service Géologique Régional  
Bourgogne - Franche-Comté  
Parc Technologique  
27, rue Louis de Broglie  
21000 - Dijon  
[www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

Autres liens utiles :

Portail de la prévention des risques majeurs du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer  
[www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr) - [www.prim.net](http://www.prim.net)

Agence Qualité Construction  
[www.qualiteconstruction.com](http://www.qualiteconstruction.com)

Caisse Centrale de Réassurance  
[www.ccr.fr](http://www.ccr.fr)



