

le CAUE du Doubs au service des particuliers

CAUE  
du Doubs

pathologies  
de la maison  
- tome 1 -

fondations, structures et enveloppes

fiche-conseil  
architecture

Une maison est comme un organisme vivant qui subit de façon inéluctable les aléas de la vie courante. Parfois, ces aléas proviennent de l'intérieur comme de l'extérieur ou, d'autre fois, de l'enveloppe du bâti en elle-même. L'enjeu est de vous aider à détecter les premiers signes des principales pathologies récurrentes ou ponctuelles.

### Fondations et infrastructures

Lorsque la fondation d'une façade s'enfonce, des fissures vont souvent s'ouvrir dans les étages. Les cloisons, les plafonds et les planchers pourront être affectés. Il s'agira, le plus souvent, d'une pathologie évolutive. Les désordres correspondants compromettent la solidité de l'ouvrage et relèvent dès lors des garanties décennales.

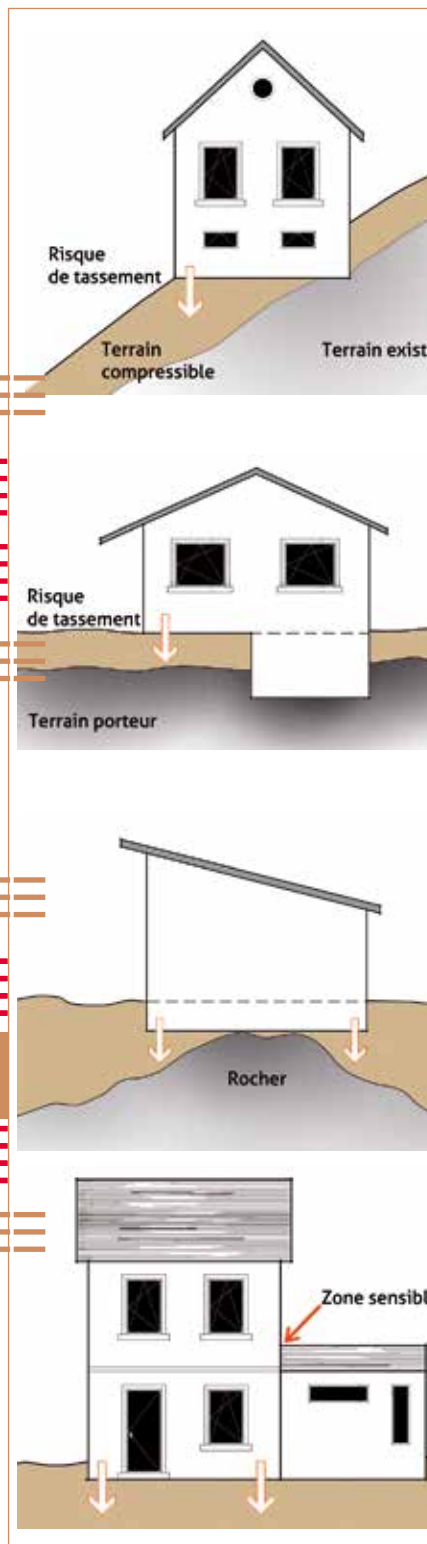
### Les tassements du sol d'assise

Les tassements d'ensemble sont rares, ce sont plutôt les tassements différentiels qui sont à redouter. Ils se produisent lorsque la réaction du sol, sous les charges apportées à la structure, n'est pas homogène. Mais tous les tassements ne sont pas nuisibles. Ils le deviennent lorsqu'ils sont à l'origine de contraintes inacceptables par la structure.

Pour que des fissures consécutives à un tassement différentiel se forment, il faut qu'une partie de l'ouvrage s'enfonce dans le sol davantage que le reste de la construction. Ci-après, les situations les plus fréquentes.



## pathologies de la maison tome 1 - fondations, structures et enveloppes



## Les terrains en pente

La structure va mal se comporter car elle repose sur des terrains qui ne se tasseront pas uniformément. En présence d'argile sensible, l'arrière de la maison, plus encastré dans le sol, sera moins affectée par la dessiccation (action de déshydrater). En effet, la sécheresse a moins d'impact en profondeur qu'en surface.

## Les sous-sols partiels

Dans le cas d'une construction dont le sous-sol n'a pas été étendu sous la totalité de l'ensemble construit, les réalisateurs sont confrontés à une difficulté compte tenu du profil donné au terrassement, à l'apport de remblais autour de la partie comportant un sous-sol ; il sera plus simple d'étendre le sous-sol sous toute la construction. Ce type de situation se révèle particulièrement néfaste en présence d'argile.

## La présence de rocher

Il n'est pas rare que le rocher affleure à faible profondeur et qu'avant la découverte de celui-ci le sol se révèle de bonne qualité.

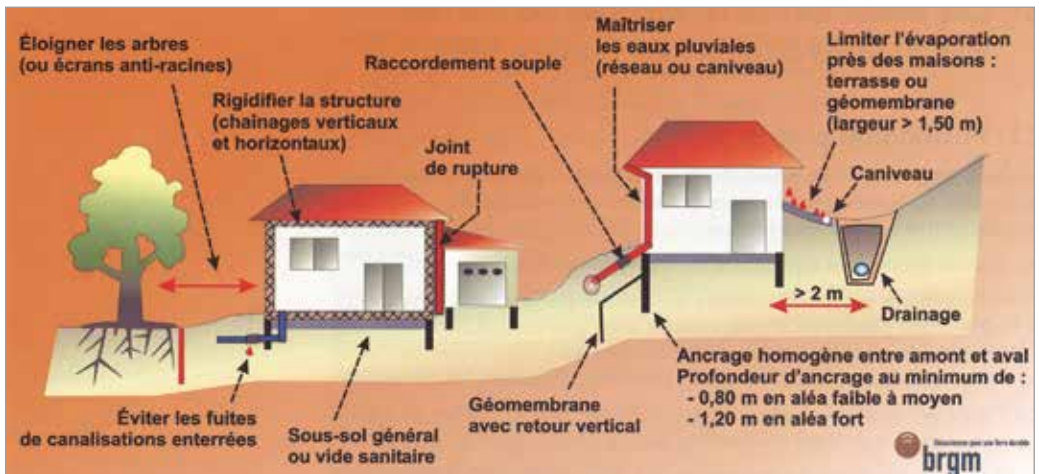
## La sollicitation non uniforme du sol

Une construction peut comporter des blocs de points inégaux. En cas d'absence de joint de rupture entre ceux-ci, on peut redouter les effets d'un tassement différentiel.

## Moyen de prévention

Un bâtiment construit en zone d'aléa fort devra reposer à au moins 1,20 m de profondeur. En zone d'aléa moyen ou faible, il suffira de descendre à 0,80 m.

D'autres recommandations sont proposées sur ces terrains : laisser à distance la végétation arbustive ou couler un pare-racine ; privilégier les planchers sur vide-sanitaire ; rigidifier l'ossature avec des chaînages ; désolidariser les bâtiments de poids différents ; s'abstenir de tout sous-sol partiel ; couler une terrasse en béton en périmétrie de l'ouvrage afin de limiter l'évaporation de l'eau de sol.



© BRGM, réf.R11/01 Ed., <[www.argiles.fr](http://www.argiles.fr)>

Il est tentant de faire abstraction du tassement qui va inmanquablement se produire entre les parties fondées sur rocher et qui ne vont pas s'enfoncer ; et les parties fondées sur un « bon sol » conservant malgré tout une certaine capacité à se déformer sous la charge.

## Conseils de prévention

*Hors des zones notoirement connues et répertoriées, le recours à un bureau d'étude technique (BET), spécialisé pour étudier les principales caractéristiques géotechniques du sol, est indispensable. - L'étude de sol doit tenir compte de la construction projetée et indiquer les valeurs de tassement prévisibles. - Les sols compressibles ou argileux nécessitent une vigilance toute particulière et l'adoption de mesures spécifiques.*

## Structures et gros œuvre

### Les fissures « structurelles »

Les murs extérieurs de structure de pavillons sont le plus souvent constitués de blocs de maçonnerie assemblés par des joints de mortier. Leur face extérieure est habituellement recouverte d'un enduit hydraulique à base



de ciment, confectionné sur place, ou d'un enduit monocouche, prêt à l'emploi. L'apparition de fissures structurelles de la maçonnerie est une des formes des désordres qui peuvent affecter ce type de murs.

Ces fissures peuvent avoir plusieurs causes : le retrait « différentiel » des matériaux de la paroi ; l'hétérogénéité des matériaux ; la flexion et le retrait des planchers ; l'absence ou la mauvaise mise en œuvre des chaînages verticaux et horizontaux ; une mauvaise réalisation des appuis, des allèges et des linteaux.

La solidité d'une maison est avant toute chose liée à la solidité de ses murs porteurs. Et pour ce faire, il faut chaîner la structure. La réglementation en vigueur variera selon la situation géographique de l'habitation <[www.planseisme.fr](http://www.planseisme.fr)> .



La tour de Pise, torre di Pisa



### Les chaînages verticaux

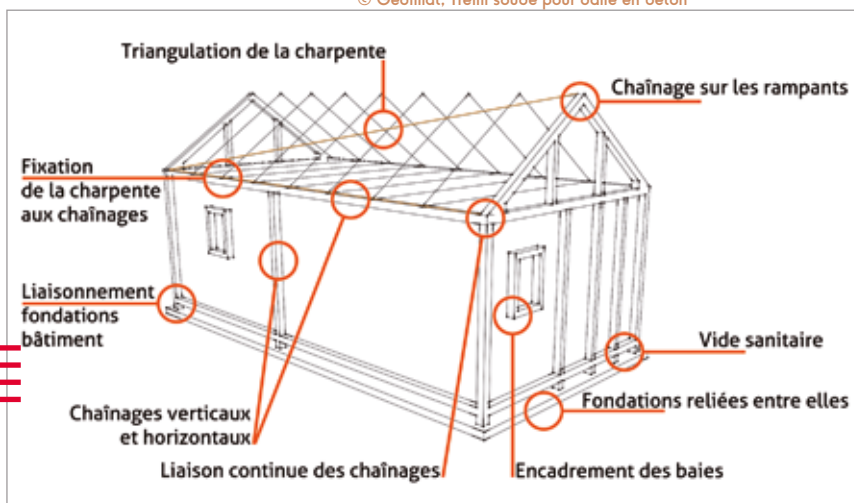
Ils ont pour but de maintenir la solidité et la verticalité des murs porteurs d'une construction. Ensuite, ces derniers sont reliés aux chaînages horizontaux. Enfin, un chaînage incliné est obligatoire lorsque la hauteur sous pointe du pignon du bâtiment est supérieure à 1,50 mètre. Ils doivent ainsi être positionnés, de façon continue, depuis les fondations jusqu'aux combles. Ils doivent être réalisés notamment au bord de chaque ouverture de la construction, à l'intérieur du mur lorsque l'espacement entre les chaînages est supérieur à 5 mètres, ou encore à chaque intersection de murs.



© Gedimat, Treilli soudé pour dalle en béton



© Gedimat, Treilli soudé pour dalle en béton



### Les chaînages horizontaux

Ils doivent être positionnés au niveau de chaque plancher, en couronnement des combles, au niveau des fondations, au niveau de l'appui d'une charpente et au maximum tous les quatre mètres de hauteur.

### Conseils de prévention

Utiliser des blocs de maçonnerie conformes aux normes. - Prévoir des chaînages horizontaux au droit de chaque plancher et des arases de pignon. - Prévoir des chaînage verticaux et des raidisseurs intermédiaires avec des blocs spéciaux. - Réaliser les liaisons en forme de harpe entre murs perpendiculaires. - Prévoir un renfort d'armature de l'enduit au droit des nez de dalles.

## Toitures et charpentes

### Les infiltrations

La plupart des infiltrations de couvertures de bâtiment se produit au niveau des points singuliers : liaisons entre versants (faîtages, noues, arêtiers) ; liaisons entre versants et murs (solins) et bordures de versants (rives latérales, égoût) ; fixation ou intégration de panneaux solaires en toiture.

### Conseils de prévention

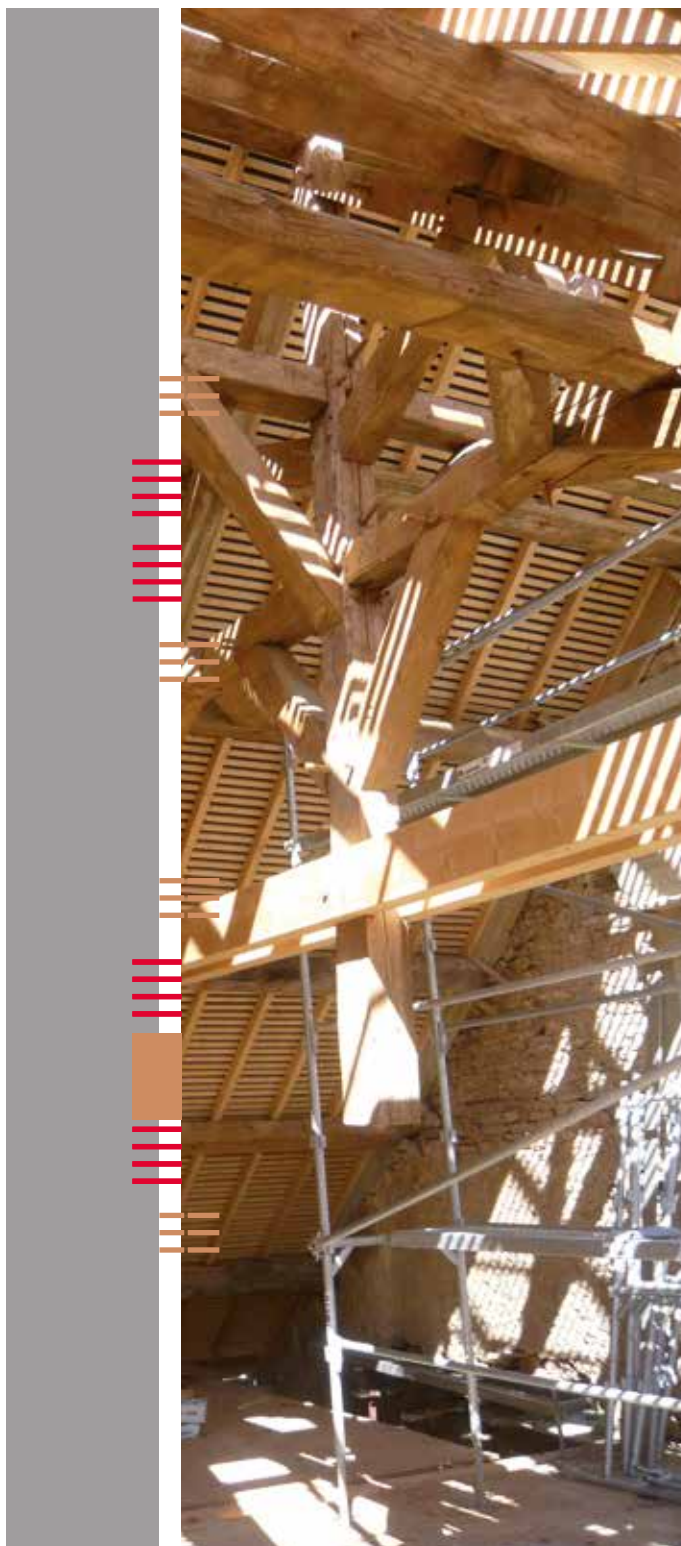
*Concevoir la couverture de manière à faciliter l'écoulement de l'eau en y opposant le moins d'obstacles possible. - Tenir compte des exigences du site (situation géographique, degré d'exposition de l'ouvrage). - Attirer l'attention du maître d'ouvrage sur le bon entretien des ouvrages.*

### Les combles

Rendre habitables des combles perdus représente une intervention lourde et à haut risque. Ces travaux peuvent entraîner des déformations des charpentes, des couvertures, des planchers créés, des cloisons du rez-de-chaussée, etc. Ces désordres sont généralement graves et peuvent aller jusqu'à l'effondrement des planchers créés et des charpentes modifiées.

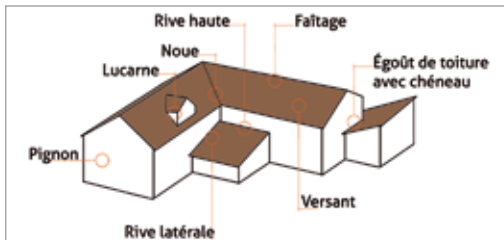
### Conseils de prévention

*Concevoir la transformation comme s'il s'agissait d'une nouvelle charpente (avoir recours à un BET, Bureau d'études techniques). - Contrôler la bonne exécution de chaque phase avant de passer à la suivante. - Utiliser des bois secs et de qualité. - Veiller de très près à la bonne exécution des assemblages.*



## Enveloppes et revêtements

Pour commencer, il est important de préciser qu'il existe deux enduits de façade : le monocouche et le traditionnel avec leurs avantages et inconvénients.



© Architectures Amiot-Lombard, Lantenne-Vertière



### L'enduit de façade monocouche

C'est l'enduit extérieur le plus utilisé par les façadiers professionnels, dans la construction neuve, mais également en rénovation ou ravalement de façade. L'enduit monocouche est un mortier à base de liants hydrauliques qui est appliqué le plus souvent sur les murs extérieurs avec une machine à projeter.

**Avantages** - Sa rapidité de mise en œuvre, ses qualités hydrofuges et ses nombreuses finitions rapides à réaliser.

**Inconvénients** - Une moindre durabilité ainsi qu'une vulnérabilité aux chocs plus importante. Si l'enduit monocouche crée une excellente barrière hydrofuge, les murs extérieurs seront plus étanches et la respiration des parois sera plus difficile d'où l'importance d'une ventilation.

### L'enduit de façade traditionnel

Habituellement, le mortier de chaux s'applique en trois couches successives d'enduit. La première couche d'accrochage est appelée gobetis, la seconde plus épaisse est constituée par le corps d'enduit et la troisième étant la couche de finition.

**Avantages** - Une résistance supérieure et une meilleure respirabilité des murs extérieurs.

**Inconvénients** - Son coût d'application dû aux temps de pose des trois couches et aux temps de séchage obligatoire entre chaque couche et la difficulté de trouver un artisan façadier qui maîtrise les techniques de mise en œuvre de l'enduit traditionnel.

### Les désordres des enduits monocouches

Un support mal préparé, le retrait de l'enduit, les chocs thermiques ou une épaisseur insuffisante peuvent être à l'origine des désordres affectant la durabilité : la fissuration est due au comportement du support mais également aux conditions d'application ; le décollement est consécutif à une mauvaise préparation du support ; le brûlage (ou grillage) est dû à une dessiccation prématurée de l'enduit par absorption d'eau par le support ou du fait des conditions atmosphériques ; le cisaillement du support se rencontre sur les supports à faibles caractéristiques mécaniques (béton cellulaire). Il est dû à l'application d'un enduit inadapté à ce type de support.

### Conseils de prévention

Appliquer un produit adapté au support. - Bien nettoyer le support. - Utiliser une couche d'accrochage, si nécessaire. - Humidifier le support. - Respecter la quantité d'eau de gâchage et le temps de malaxage. - Privilégier l'application en deux passes. - Réhumidifier l'enduit après application en cas de temps chaud et vent sec.

### Les pathologies de l'enduit à la chaux

Elles sont dues essentiellement au vieillissement : décollement de son support ; la décalcification de surface due à la dissolution de la chaux aérienne en surface ; les effritements et les fissurations ; l'apparition de tâches, qui résultent notamment de la présence d'humidité et de sels dans le support.

Plusieurs points sont à respecter pour une meilleure mise en œuvre de l'enduit :



Coriolus

les conditions climatiques doivent être favorable (éviter le gel, le vent, le soleil et la pluie) ; une bonne préparation du support ; un dosage bien calculé.

#### Des conseils gratuits

Vous pouvez avoir recours aux conseils gratuits d'un professionnel du CAUE du Doubs à chaque étape de votre projet. Il vous apporte son regard de professionnel et vous oriente dans vos choix. Il ne dessine pas vos plans, mais vous abordera avec lui divers aspects de votre projet.

Les permanences sont gratuites et sont assurées dans les locaux du CAUE uniquement sur rendez-vous au :

#### CAUE du Doubs

Fort griffon  
1 chemin de Ronde - entrée D  
25000 Besançon  
**Tél. 03 81 82 19 22**  
<[www.caue25.org](http://www.caue25.org)>

Vous pouvez consulter sur place des ouvrages sur l'architecture, l'urbanisme, le paysage.  
Le centre de documentation du CAUE vous accueille sur rendez-vous.



**Fort Griffon**  
1 chemin de Ronde - entrée D  
25000 Besançon  
**Tél. 03 81 82 19 22**  
[www.caue25.org](http://www.caue25.org)



#### Sites utiles

<[www.qualiteconstruction.com](http://www.qualiteconstruction.com)>

<[www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)>

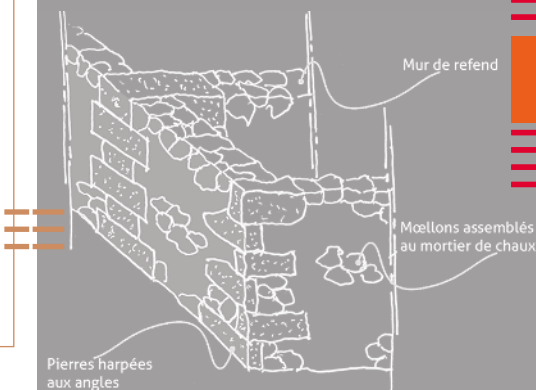
<[www.qualiteconstruction.com](http://www.qualiteconstruction.com)>

<[www.planseisme.com](http://www.planseisme.com)>

#### Lexique

##### Pierre dure harpée aux angles

Les angles sont harpés avec des pierres plus importantes et équarries afin d'avoir de bonnes assises. Les liaisons refend-façade sont traitées de la même façon pour arriver à un ensemble solidaire (voir croquis ci-dessous).



**Directeurs de la publication**  
Jean-Pierre Breuillot,  
Nathalie Jabry,  
directeurs du CAUE du Doubs

**Rédaction**  
Vincent Paillot, architecte  
du CAUE du Doubs

**Photographies Sites internet**

**Conception**  
Mylène Moisan Brévod,  
graphiste PAO  
du CAUE du Doubs

**Imprimerie Simongraphic**  
25290 Ornans - France

Sur papier Arcoprint  
extra white, blanc

Jun 2019  
CAUE du Doubs