

MOUVEMENTS DE FONDATIONS DE MAISONS INDIVIDUELLES

1^o PARTIE : TASSEMENTS COURANTS

Photo © DR - AQC

1. LE CONSTAT

Les maisons individuelles sont souvent fondées superficiellement par des semelles en béton armé.

Les charges apportées sur ces fondations provoquent des déformations du sol, qui dépendent de sa compressibilité. Comme il repose sur le sol, le bâtiment ne peut alors que suivre ces déformations.

La déformation du sol est rarement homogène d'une semelle à l'autre, sur l'ensemble du bâtiment. On parle alors de tassement différentiel.

Ce phénomène impose ainsi des déplacements inégaux aux différentes parties du bâtiment qui est obligé de s'y adapter. En l'absence de dispositions constructives adéquates, cela peut alors se traduire par l'apparition de fissures ou lézardes sur les murs. Les aménagements intérieurs, surtout s'ils sont rigides (cloisons en carreaux de plâtre, carrelage), peuvent aussi subir les contrecoups de ces mouvements.

On estime qu'un tassement différentiel des fondations de l'ordre du centimètre peut suffire à induire ces phénomènes.

2. LE DIAGNOSTIC

Les maisons individuelles concernées ont généralement été construites en maçonnerie (briques ou blocs de béton), sans sous-sol complet, sur des fondations en béton armé de faible profondeur (en général entre 0,50 m et 1 m).

Ces fondations ont pour fonction de transmettre les charges du bâtiment (poids des matériaux et charges d'exploitation) dans le sol. Celui-ci est impacté jusqu'à une profondeur qui ne dépasse pas, en principe, 3 à 4 m sous le niveau d'assise des fondations.

Si, dans ces limites, le terrain est composé d'éléments rocheux de façon homogène, aucun incident grave n'est à craindre. Le pavillon risque, en revanche, de subir les conséquences de mouvements du sol si celui-ci contient, de manière hétérogène, des inclusions

rocheuses ou comporte une couche déformable (argileuse, limoneuse, sableuse).

Trois conditions concourent au déclenchement de la fissuration.

Un sol compressible sous le niveau d'assise des fondations

La présence de sols compressibles dans cette limite d'influence des fondations peut amener le sol à se déformer trop fortement sous le poids des structures.

Des charges irrégulièrement réparties aux fondations

Ce déséquilibre des efforts sur le sol provoque un tassement différentiel. Le sol se déformera donc plus ou moins selon les points d'appui. (voir schéma ci-après). La pathologie provient essentiellement d'un mauvais fonctionnement longitudinal de

la semelle ; pour y remédier, il faut augmenter sa rigidité longitudinale et pour y parvenir il faut augmenter l'épaisseur de la semelle.

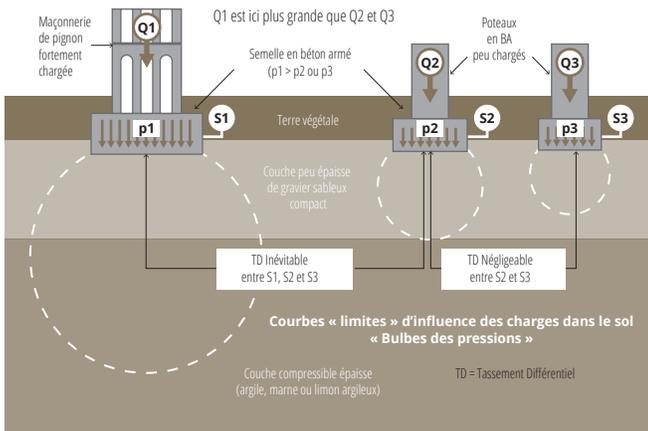
En augmentant la hauteur de la semelle :

- on approfondit automatiquement l'horizon de fondation, ce qui, dans la plupart des cas, répond à l'objectif recherché ;
- on augmente l'effet répartiteur de la semelle et diminue la variation des déformations sous portance et descente de charges variables au cours de la vie du bâtiment.

La fragilité de la superstructure

Les déformations différentielles du sol sont, pour la superstructure, des déplacements imposés qui engendrent des contraintes dans la superstructure. Les points les plus faibles et notamment les joints de maçonnerie seront les premiers à

SCHÉMA DE TRANSMISSION DES CHARGES (Q) D'UN PAVILLON AU SOL



ne pas résister à ces contraintes. L'ensemble semelle de fondation / maçonnerie constitue de fait un ensemble dont la rigidité dépasse celle de la semelle. En fonction de la réalisation et de la conception de la maison, la coupure de capillarité peut constituer une couche de glissement entre fondation et mur en élévation.

Les chaînages sont déterminants pour faire fonctionner l'ensemble semelle/façade de façon compatible.

NB : lorsque des fouilles importantes sont faites à proximité immédiate de fondations existantes, il y a aussi lieu de tenir compte :

- d'éventuelles proximités entre semelles faisant que leurs bulbes de pression se croisent. Dans ce cas, une partie des effets de chaque semelle se cumule ;
- de semelles à des niveaux différents (situation rencontrée sur des terrains en pente) susceptibles de ce fait d'interagir entre elles.

Les autres causes de désordres

- L'implantation du bâtiment sur un sol hétérogène, renfermant des inclusions rocheuses qui constituent autant de points durs ou, au contraire, des débris végétaux (tourbe) ou des matières organiques en décomposition (vase) qui forment des zones compressibles.
- L'implantation de la maison directement sur la terre végétale de surface ou à si faible profondeur que le sol n'est pas à l'abri du gel (*se référer au FD P18-326 Béton - Zones de gel en France*).
- La présence juxtaposée de deux remblais d'âge différent sous les fondations : un ancien, peu compressible, et un récent, mal compacté lors des travaux.
- La création ultérieure d'une plate-forme contre une façade du pavillon. Elle crée une charge parasite excessive au droit de la semelle de ce mur.

- La rupture d'une canalisation enterrée ou d'un regard d'eau pluviale, voire simplement la chute de précipitations dans les fonds de fouilles pendant l'exécution. Elles provoquent une arrivée d'eau qui change localement la consistance du sol en pied de mur.
- Le défaut de nivellement du terrain, conjugué à une absence de drainage, qui fait qu'une partie du ruissellement s'accumule contre la maison et s'infiltre jusqu'aux fondations.
- La présence proche de certains arbres, notamment en terrain argileux sensible au retrait gonflement (*voir fiche A2*).

3. LES BONNES PRATIQUES

- Faire une étude de sol qui doit tenir compte de la construction projetée et indiquer les valeurs de tassement prévisibles. C'est à partir de ces valeurs que le BET structures sera à même de dimensionner son ouvrage. Les sols compressibles ou argileux nécessitent une vigilance toute particulière et l'adoption de mesures spécifiques (*voir fiche A2 déjà citée*).
- Respecter les autres conditions de mise en œuvre des fondations superficielles fixées par le **DTU 13.11**.
 - Augmenter la hauteur de la semelle, approfondir l'horizon de fondations.
 - Considérer la rigidité de la semelle de fondations dans les 3 dimensions et notamment dans le sens longitudinal.
 - Veiller à la bonne répartition

- des aciers de ferrailage du béton des semelles (haut, bas, cadres).
- Insister sur la bonne conception et la bonne mise en œuvre de chaînages. Plus le différentiel entre hauteur de semelle et hauteur de mur dans une MI est important, plus le rôle des chaînages est déterminant, c'est généralement la partie d'ouvrage la plus mal traitée !
 - Ne pas utiliser en fondation les procédés avec béton de fibre, qui relèvent d'un Avis Technique, sans avoir informé l'assureur.
 - Dans le cas de constructions sur terrain en pente :
 - respecter la pente maxi entre deux semelles successives, qui est limitée à une pente de 3 pour 1 ;
 - descendre le fond de fouille dans les sols de même consistance (en général à profondeur constante par rapport au sol naturel) ;
 - Bien décaper et nettoyer le fond de fouille. Consulter le géotechnicien qui a réalisé l'étude initiale à la réception et validation des fonds de fouille afin de s'assurer que l'on se fonde sur le bon sol et dans les conditions d'hygrométrie requises.
 - Faire une visite de fond de fouille après terrassement et avant réalisation des fondations, en présence du Maître d'Ouvrage, du Constructeur ou du Maître d'œuvre, du géotechnicien éventuel, du terrassier, du maçon pour valider la consistance du sol. Le cas échéant, effectuer un terrassement complémentaire en cas de portance insuffisante ou d'hétérogénéité.
 - Reporter le coulage des fondations en cas de pluies trop abondantes.

À CONSULTER

- www.georisques.gouv.fr
- NF P 94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécification
- NF EN 1997-1 : Calcul géotechnique (Eurocode 7) + Amendement A1 + son Annexe nationale
- NF EN 1997-2 : Eurocode 7, Reconnaissance des terrains et essais
- FD P 18-326 : Béton - Zones de gel en France
- DTU 13.11 : Fondations superficielles
- DTU 13.12 : Règles pour le calcul des fondations superficielles
- Communiqué n° 54 de la C2P relatif aux procédés de réalisation de fondations superficielles par semelles filantes en béton de fibres

L'ESSENTIEL

- Faire une étude de sol.
- Faire prendre en compte les conclusions de cette étude lors du dimensionnement des fondations (armatures, dimensionnement, profondeur).

4. L'ŒIL DE L'EXPERT



Photo © DR - AQC

Le sol encaissant non homogène provoque des tassements de la structure. Celle-ci est insuffisamment rigide pour encaisser ces tassements différentiels.

Pour en savoir plus :



www.groupe-sma.fr
www.qualiteconstruction.com



Retrouvez l'ensemble des
Fiches pathologie bâtiment sur :
www.qualiteconstruction.com
et sur l'AppliQC