



Sécurité des bâtiments – Poinçonnement

Prise en compte par armasuisse Immobilier

1 Introduction

Le poinçonnement désigne tout mode de rupture pour lequel un poteau (ou l'extrémité d'un mur) transperce le plancher qui repose sur lui, ce qui peut conduire à l'effondrement complet du plancher. L'effondrement de la dalle du parking de Gretzenbach en 2004, pour lequel 7 pompiers ont trouvé la mort, est un cas de poinçonnement particulièrement connu. A la suite de ce drame, de nombreux propriétaires de parkings couverts ont fait vérifier systématiquement ces structures. Les prescriptions plus restrictives des normes à partir de 2003 ont aggravé la problématique.

Cette fiche technique doit permettre l'identification des éléments de structure critiques et des facteurs prépondérants en ce qui concerne le poinçonnement.



Effondrement du parking couvert de Gretzenbach en 2004 à la suite d'une surcharge (à gauche),
Illustration d'une possible surcharge (à droite)

2 Configurations vulnérables au poinçonnement

Le dimensionnement au poinçonnement d'ouvrages neufs est réalisé selon la norme SIA 262. Pour la maintenance de structures existantes, il faut prendre en compte la norme SIA 269/2. Cette fiche technique se focalise sur les structures existantes avec une prise en compte insuffisante du danger lié au poinçonnement.

On trouve des zones menacées de poinçonnement en particulier pour les dalles (pas de poutres, y compris dans le plafond) reposant sur des poteaux ou des murs.

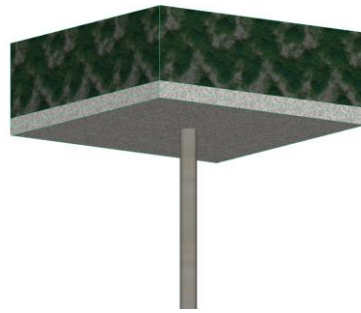
La probabilité de poinçonnement augmente avec :

- un diamètre des colonnes plus faible
- une longueur d'appui plus importante (critique surtout pour les portées > 5 m)
- des conditions d'appui variant fortement
- l'apport de charges lourdes et imprévues

<p>Le poinçonnement se produit principalement avec des dalles sur des poteaux.</p> <p>Image de gauche : Place d'armes de Mels avec parking à l'étage. Trame des poteaux : 9 m x 9 m</p> <p>Image de droite : Piper's Row Car Park, Wolverhampton (Angleterre)</p>		
<p>Les angles de murs sont critiques en particulier en combinaison avec des grandes portées.</p> <p>Image : Place d'armes de Mels avec parking à l'étage.</p>		
<p>Les extrémités de murs sont critiques en particulier en combinaison avec des grandes portées. Il en est de même pour les murs porteurs qui ne sont pas continus jusqu'au sous-sol.</p> <p>Exemple : HUM Grandvillard 2019</p>		

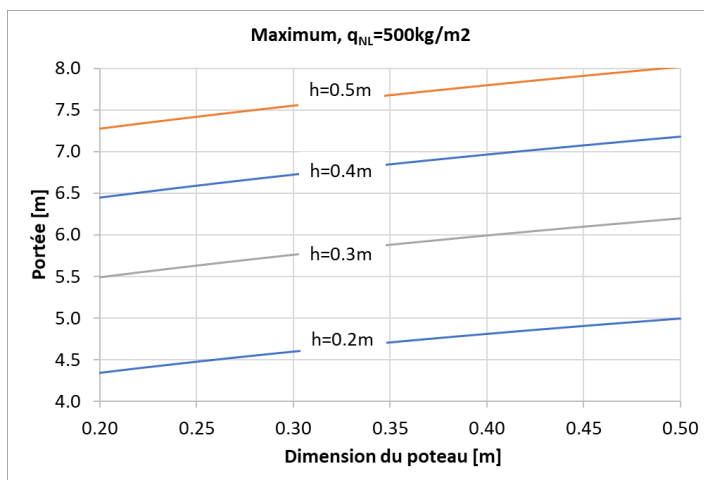
Ouvrages souterrains (souvent des parkings couverts) et hors des bâtiments ; particulièrement critiques quand la surface n'est pas plane mais façonnée. Une attention particulière doit être portée aux remblais a posteriori.

Image de droite : Effondrement de Gretzenbach



Planchers carrossables avec des camions ou des machines lourdes et grandes portées. Les charges imprévues (p.ex. stockage temporaire imprévu de sel, de gravier, mobilier lourd, machines) sont également critiques.

Image : Parking couvert de la place d'armes de Bure (à gauche) et de Mels (à droite)



Estimation approximative de la portée (= distance entre les poteaux/murs) maximale autorisée pour une charge d'exploitation de 500kg/m^2 en fonction de l'épaisseur de la dalle h et de la dimension du poteau (longueur de côté pour une section carrée / diamètre pour une section circulaire). Si la longueur donnée est dépassée, une vérification doit impérativement être ordonnée.

3 Endommagement après la construction

Un endommagement des planchers en particulier près des poteaux conduit à une aggravation du problème. Les fissures larges et visibles et les déformations constituent un indice d'une surcharge et potentiellement d'un danger élevé.

<p>Une aggravation notable se produit en général après le percement d'une trémie dans la dalle à proximité d'un poteau.</p>		
<p>Affaiblissement de la dalle à proximité d'un poteau (par exemple à cause de l'effritement du béton de couverture, de la corrosion)</p>		
<p>Affaiblissement en travée (par exemple à cause de l'effritement du béton de couverture, de la corrosion)</p>		
<p>Forte corrosion (en particulier due à la pénétration de chlorures ou l'infiltration d'eau) ou gonflement du béton peuvent aggraver le problème du poinçonnement et doivent être examinés.</p>		

Les déformations et les changements de propriétés des matériaux lors d'un incendie peuvent aggraver le problème du poinçonnement.



4 Configurations moins vulnérables au poinçonnement

Si tous les poteaux présentent des têtes élargies (chapiteau ou tête en acier) dans la zone touchée ou si les planchers sont pourvus de poutres ou de surépaisseurs (drop panel), on peut probablement en déduire que le danger de poinçonnement n'est pas élevé.

Poteau avec une tête élargie (chapiteau / tête en acier) ou drop panel sous le plancher.
Image de droite : Renforcement de la halle de la place d'armes de Bure



Poteau avec poutre (apparente ou dans le plafond)
Image : place d'armes de Müllheim



5 Exigences pour la vérification

Les étapes décrites ci-après doivent être suivies lors de la vérification au poinçonnement de structures existantes.

5.1 Evaluation de l'état

- Collecte des données de base, en particulier plans d'ingénieur et d'architecte
- Examen visuel et actualisation de la géométrie des éléments de structure (p.ex. épaisseur de la dalle)
- Actualisation des actions selon la SIA 269/1, p.ex. prise en compte des charges dues au trafic ou d'une couverture de remblai
- Actualisation des propriétés des matériaux selon la SIA 269/2
- Le cas échéant, mesure des paramètres manquants

5.2 Analyse structurale

- Vérification uniquement avec le degré d'approximation 3. Dans des cas justifiés, le degré d'approximation 2 est admis.
- Analyse de sensibilité du calcul. Il faut également évaluer la sensibilité du calcul en ce qui concerne la modélisation.
- Les méthodes de calcul probabilistes sont admises.

5.3 Recommandation d'intervention

On distinguera les mesures constructives et organisationnelles. Le cas échéant, des mesures urgentes de mise en sécurité (constructives ou organisationnelles) doivent être prises.

Les mesures de confortement suivantes sont possibles (liste non exhaustive) :

- Réduction constructive de la charge (p.ex. déblai de la couverture de terre pour les ouvrages souterrains)
- Réduction organisationnelle de la charge (p.ex. avec des limitations d'utilisation)
- Renforcement des têtes de poteaux (p.ex. tête en acier)
- Augmentation de la section des poteaux
- Renforcement par augmentation de la hauteur statique (p.ex. nouvelle couche d'armatures enrobée de béton)
- Renforcement avec une armature collée ou précontrainte
- Renforcement avec une armature anti-poinçonnement ancrée
- Renforcement avec une armature anti-poinçonnement collée

6 Bibliographie

Abréviation	Référence
[SIA 261]	Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA : Actions sur les structures porteuses. Norme suisse 505 261, 2014
[SIA 262]	Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA : Construction en béton. Norme suisse 505 262, 2013
[SIA 269/2]	Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA : Maintenance des structures porteuses – Structures en béton. Norme suisse 505 269/2, 2011
[SIA D0226]	Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA : Sécurité structurale des parkings couverts. Documentation SIA D0226, 2008

Modifié le/Auteur : 30.04.2020 / R&S