

POUTRELLES EN BÉTON

L'AVIS DE L'EXPERT

Un vide sanitaire doit-il être ventilé ?

Nous allons passer en revue les conditions de ventilation réglementaires pour ces quatre exigences, afin d'en déterminer les plages de réalisation à mettre en œuvre pratiquement sur votre chantier.

LA CONDITION DE DURABILITÉ : hygiène, salubrité et résistance ; 1^{ère} urgence

Les nouveaux textes normatifs relatifs aux ouvrages en béton (Eurocode) prennent en compte cette « durabilité de l'ouvrage » en introduisant les notions de "Classes d'exposition" (NF EN 206-1 ; NF EN 13369 ; NF EN 1992-1-1 et leurs annexes). Ces classes traduisent les actions dues à l'environnement auxquelles, le béton de l'ouvrage ou de chaque partie d'ouvrage et ses armatures, vont être exposés pendant la durée de vie de la structure.

En l'occurrence, ici, « la structure » c'est votre plancher sur Vide Sanitaire !

Pour répondre à ces impératifs de Durabilité, nous devons aujourd'hui respecter trois exigences de ventilation :

- Un **Vide Sanitaire** est considéré comme **ventilé** si la surface totale des bouches de ventilation est au moins égale à 0,05 % de la surface du vide sanitaire.

Exemple numérique pour un Vide Sanitaire de 100 m² :
Surface de ventilation à prévoir pour un **vide sanitaire ventilé** :
0,05% x 100 m² = 0,05m² x 10⁴ = 500 cm².

- Un **Vide Sanitaire** est considéré comme **moyennement ventilé** si la surface totale des bouches de ventilation ne respecte pas les conditions définies pour le vide sanitaire ventilé.

$$S_{\text{ventil}} < 500\text{mm}^2/\text{m}^2$$

- Un **Vide Sanitaire** est considéré comme **non ventilé** si les bouches de ventilation sont inexistantes.

$$S_{\text{ventil}} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}^2$$

LA CONDITION THERMIQUE : tout aussi incontournable

Dans ce domaine, c'est toujours la RT 2005 qui fixe la règle du jeu, dans les Règles TH-U (*Fascicule 4 : Parois opaques-Chapitre II : Méthodes de calcul §2.1.2.2 - a.1 - a.2 - a.3 ; 2.2.3.1 & 2.2.3.2*).

N'en déplaise aux détracteurs du concept vide sanitaire, dans ces énoncés réglementaires, les lames d'air ainsi nommées « espaces d'air », sont clairement présentées comme « des milieux ayant une résistance thermique » qui viendra donc bien s'ajouter à la résistance des murs périphériques (U_x : apport des murs et de la ventilation) pour le calcul de U_o (Voir la FAQ : Quelles solutions de plancher pour un vide sanitaire ? dans l'Avis de l'expert).

Les définitions de section de venti-

lation qui suivent, sont associées à une méthode de calcul des déperditions dont la validité est limitée aux lames d'air d'épaisseur 30 cm dans la direction du flux de chaleur.

Au-delà, on nous renvoie très normalement, à un calcul spécifique du coefficient **b** (*Règles TH-U - Fascicule 1 : Coefficient U_{bat} - Chapitre II Coefficient U_{bat} : §2.3.1*).

Ce renvoi n'est en rien un frein ou un blocage quelconque, dans la mesure où c'est bien le thermicien de l'opération qui, en dernier ressort, va prendre en charge ce dimensionnement dans son calcul de U_o puis de U_g (Voir la FAQ : Quelles solutions de plancher pour un vide sanitaire ? dans l'Avis de l'expert).

C'est ce même thermicien qui qualifiera, finalement, la ventilation de votre vide sanitaire.

Bon alors, ces ventilations ?

1. Vide sanitaire **non ventilé** :
 $S_{\text{ventil}} \leq 500\text{mm}^2/\text{m}^2$

Ou encore : surface des ouvertures en cm² $\leq 5 \times$ la surface du VS exprimée en m².

Exemple numérique pour un Vide Sanitaire de 100 m² :
5 x 100 m² = 500 cm²

POUTRELLES EN BÉTON

L'AVIS DE L'EXPERT

Un vide sanitaire doit-il être ventilé ?

2. Vide sanitaire **faiblement ventilé** :
 $500 \text{ mm}^2/\text{m}^2 < S_{\text{ventil}} \leq 1500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$

Exemple numérique pour un Vide Sanitaire de 100 m^2 :
 $500 \text{ cm}^2 < S_{\text{ventil}} \leq 1500 \text{ cm}^2$

3. Videsanitaire **fortement ventilé** :
 $S_{\text{ventil}} > 1500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$

Exemple numérique pour un Vide Sanitaire de 100 m^2 :
 $S_{\text{ventil}} > 1500 \text{ cm}^2$.

L'UTILISATION DU GAZ COMME SOURCE D'ÉNERGIE PRINCIPALE OU SECONDAIRE.

Dans le cas particulier d'un bâtiment qui utiliserait le gaz comme source d'énergie principale ou secondaire, le DTU 61.1 (*P45-204/INS d'avril 82*) donne comme instruction relative aux aménagements généraux (sept.2003), que l'amenée d'air indirecte doit satisfaire à certaines dispositions, notamment que l'air extérieur peut transiter par un **vide sanitaire ventilé**, celui-ci étant alors considéré comme un local.

Une seule nécessité de ventilation est donc requise :
 Ce local, le VS, est dès lors considéré comme ventilé, lorsque la section totale libre des ouvertures est au moins égale à 5 pour dix mille de sa surface horizontale.

Ou encore : la surface des ouvertures en $\text{cm}^2 \geq 5 \times$ la surface du VS exprimée en m^2 .

Nous retrouvons les mêmes exigences en termes de surface d'ouverture que celles nécessitées par les classes d'exposition qui valident la notion de **Durabilité**.

Exemple numérique pour un Vide Sanitaire de 100 m^2 :
 Surface de ventilation à prévoir pour un vide sanitaire ventilé :
 $5 \times 100 \text{ m}^2 = 500 \text{ cm}^2$

LA FONCTION ANTI-RADON : incontournable dans 31 départements, voir la Carte des régions à risque dans la FAQ.

On retrouve dans les Cahiers du CSTB 3143 et 3144 de Juillet-Août 1999, un guide de propositions de solutions techniques pour réduire la concentration en radon dans les bâtiments neufs et existants.

Dans cette problématique, le choix du vide sanitaire, par rapport à d'autres techniques, se révèle déterminant.

Il permet en effet :

- D'une part, d'utiliser éventuellement la ventilation naturelle en fonction des conditions climatiques et de la vitesse du vent au niveau du sol. (Ceci est rarement suffisant étant donné les volumes à extraire, mais est à

vérifier en fonction précisément du site sur lequel est réalisée la construction).

- D'autre part, de permettre, le cas échéant, la mise en œuvre facile et à moindre coût que pour un terre-plein, de systèmes de ventilation forcée suivant deux principes : l'Extraction ou l'Insufflation.

Il apparaît clairement que la ventilation du vide sanitaire entrainera beaucoup plus facilement une meilleure dilution de la concentration en radon de l'air entrant dans le bâtiment.

Pour une dilution efficace du radon, selon sa concentration, ce guide nous impose un renouvellement d'air, par m^2 de surface au sol qui peut aller de :

$1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ jusqu'à $5 \text{ m}^3/\text{h}$.

En prenant bien soin de ne laisser aucune «zone morte» qui ne serait pas ventilée.

Voilà qui est clair.

On remarquera que ces volumes à extraire, ne sont pas exprimés ici, sous forme de libellés habituels : vide sanitaire ventilé, moyennement ventilé ou encore fortement ventilé.

Reprenons notre exemple numérique (vs 100 m^2) avec les deux volumes à extraire :

POUTRELLES EN BÉTON

L'AVIS DE L'EXPERT

Un vide sanitaire doit-il être ventilé ?

- Pour 5m³/h :
5m³/h x 100 m² = 500 m³/h

Quelle section de ventilation faudrait-il réaliser ? (Voir la FAQ : Quelles solutions de plancher pour un vide sanitaire ? dans l'Avis de l'expert).

Retour sur la partie Thermique : (Règles Th-U - Fascicule 4 : Parois opaques - Chapitre III : Valeurs par défaut ; §3.6) Faute de mesure relevée à 10 m du sol, la vitesse du vent est prise par défaut à 4m/s (≈ 15 km/h) et ξ à 0,002m²/ml, valeurs sécuritaires, pour conduire à des sections de ventilation qui sont vraisemblablement représentatives d'une notion de « Forte ventilation ».

Si nous appliquons, à cette vitesse du vent, un facteur de protection contre le vent $F_w = 0,1$ pour une situation Exposée en Milieu Rural, notre nouvelle vitesse du vent serait de :

$$4 \times 0,10 = 0,40 \text{ m/s}$$

Situation	Exemple	f_w
Abritée	Centre ville	0,02
Moyenne	Banlieue	0,05
Exposée	Milieu rural	0,10

Un débit (Q) restant toujours proportionnel à la section (S) de la conduite et à la vitesse (V) du flux dans cette conduite ($Q = S \times V$ ou encore : $S = Q / V$), nous amènerait à une surface de ventilation à prévoir pour 500 m³/h (VS de 100 m²) : $(500/3600/0,40) \times 10^4 = 3472 \text{ cm}^2$!

- Pour 1.5 m³/h :

Surface de ventilation à prévoir :
(150/3600/0,40) X 10⁴ = 1042 cm²

On peut donc parler d'une réelle possibilité de ventilation naturelle du vide sanitaire

Mais ! ... Oui, il y a un mais !

Vous aurez compris que l'efficacité de cette ventilation naturelle du vide sanitaire reste **extrêmement aléatoire** dans la mesure où elle est directement dépendante des conditions climatiques du site et de la disposition de l'ouvrage, ainsi que de son exposition réelle et de la force du vent au niveau du sol qui en découle.

Il sera difficile d'avoir la certitude que ces conditions, indispensables à la bonne santé des occupants, seront réunies pendant toute la durée de vie de l'ouvrage, 24h/24.

Aussi, pour espérer diluer suffisamment la teneur en radon de l'air du vide sanitaire qui pourrait pénétrer dans l'habitation, la sagesse devrait nous conduire à installer un ventilateur d'Extraction ou d'Insufflation.

- Pour l'extraction (mise en dépression du vide sanitaire) : S'il est prévu une ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux pour la partie habitée, et pour éviter d'avoir à rajouter un extracteur supplé-

mentaire, il peut être envisagé de l'utiliser pour mettre le vide sanitaire en dépression. (S'assurer alors du bon dimensionnement de la VMC).

- Pour l'insufflation (mise en surpression du vide sanitaire) : Toujours en garantissant avec certitude les volumes d'air extraits, cette technique présente l'avantage d'apporter une performance thermique optimum pour la construction.
 - Soit en utilisant un système de ventilation mécanique spécifique permettant de réchauffer éventuellement l'air envoyé dans le vide sanitaire...
 - Soit en rejetant tout ou partie de l'air extrait du système de ventilation de l'habitation directement dans le vide sanitaire, pour opérer, à moindre fais, cette dilution indispensable du radon.

Vous voyez l'intérêt ?

Quelle chance ! Vous venez de décider de réaliser un vide sanitaire !

« **Note de mise au point** » sur les origines des surfaces de ventilation précédemment mises en ligne :

Pendant longtemps, on ne s'est préoccupé que du type de plancher mis en place et de l'humidité apparente du sol pour déterminer les différentes qualifications de « ventilé » (fortement, faiblement ou très faiblement) et les appliquer à un vide sanitaire.

POUTRELLES EN BÉTON

L'AVIS DE L'EXPERT

Un vide sanitaire doit-il être ventilé ?

Ces indications avaient été sans doute reprises historiquement, et avec un peu trop de facilité, des Règles Th-U ; *Fascicule 1; Coefficient Ubât ; Chapitre II ; § 2.3.1 ; b.2*, qui définissaient des valeurs forfaitaires, mais pour des combles !

Ce qui avait conduit (faute de mieux) à communiquer sur :

- Ne pas être ventilé pour des planchers béton sur sol non humide.
- Être très faiblement ventilé pour des planchers béton sur sol humide en présentant un rapport de la surface totale de ventila-

tion à la surface du VS :

$$S_{\text{ventil}} < 3/10\ 000$$

- Faiblement ventilé pour de planchers bois ou métal quel que soit le sol avec : $3/10\ 000 < S_{\text{ventil}} < 3/1000$
- Ou fortement ventilé (rarement réalisé) $S_{\text{ventil}} > 3/1000$

Aujourd'hui, la page est définitivement tournée grâce à cette nouvelle approche réglementaire que nous venons de détailler tout au long de cet « Avis de l'Expert ».

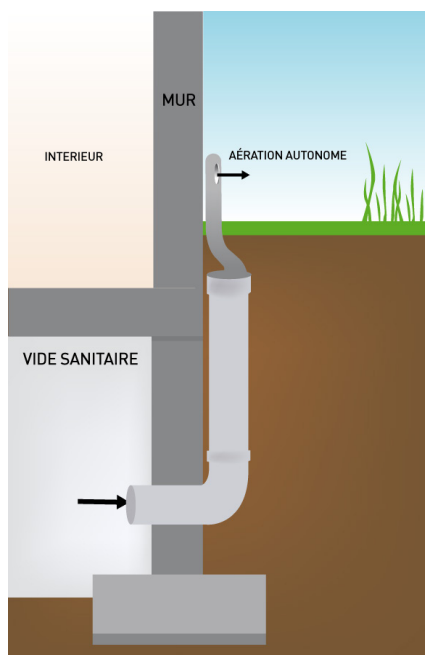
Cette ventilation doit être réalisée par des grilles robustes pour des

raisons :

- De sécurité en empêchant l'intrusion de nuisibles
- De durabilité pour l'ouvrage.

Dans le cas particulier ou du remblai serait ramené en périphérie de la construction et pour conserver l'efficacité de la ventilation naturelle, il convient de prévoir un système de «cour anglaise» ou «saut de loup», réalisé en maçonnerie, ou avec une tuile de toit, ou une pièce périscopique ou tout autre système devant permettre à la bouche d'aération de conserver sa fonction.

Exemples de réalisations :

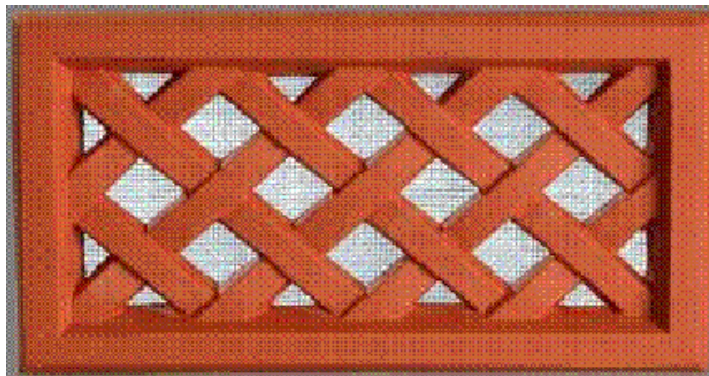


POUTRELLES EN BÉTON

L'AVIS DE L'EXPERT

Un vide sanitaire doit-il être ventilé ?

Exemples de réalisations (suite) :



Ventilations standards