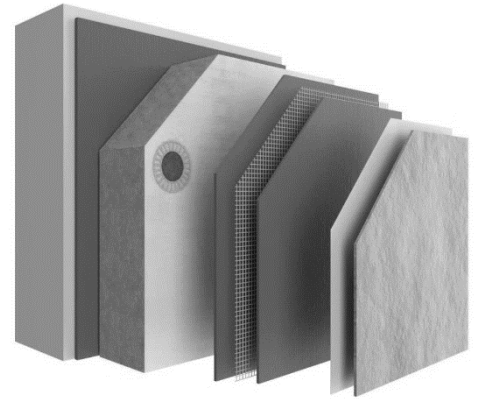


## Directive sur le chevillage en Suisse

L'objectif de cette directive sur le chevillage est de réglementer de manière harmonisée la fixation mécanique des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) en Suisse. La présente directive sur le chevillage utilise le terme ITE.



### Objectif

- Mise à jour selon l'état actuel de la technique
- Harmonisation avec les normes européennes
- Augmentation de la sécurité du système en cas de dépression due au vent

### Domaines d'application

Cette directive sur le chevillage se compose des sections suivantes :

1. Sécurité de fixation du système d'ITE : «Pourquoi cheviller ?»
2. Matrice de chevillage : «Quand faut-il cheviller ?»
3. Chevilles pour systèmes d'ITE : «Avec quoi cheviller ?»
4. Détermination des forces du vent selon la norme SIA 261
5. Détermination des forces du vent selon une méthode simplifiée
  - 5.1 Détermination de la zone de vent
  - 5.2 Détermination de la catégorie de terrain
  - 5.3 Détermination des forces du vent
6. Détermination des quantités de chevilles : «Combien de chevilles ?»
7. Détermination des zones de bordure
8. Schéma de chevillage : «Comment cheviller ?»
9. Exemple d'application
10. Dispositions finales

# 1. Sécurité de fixation du système d'ITE : «Pourquoi cheviller ?»

Les chevilles sont des éléments clés du système d'ITE. car elles contribuent à sa stabilité. Les contraintes de vent exercées sur le bâtiment sont transmises à la base d'ancrage par les chevilles et les composants du système qu'elles fixent (isolant, colle). De plus, selon le matériau isolant et la structure du système, les chevilles peuvent aider à supporter le poids du système d'ITE. Toutefois, les chevilles pour ITE ne sont efficaces que dans le cadre d'un système global et doivent donc être validées par le détenteur du système.



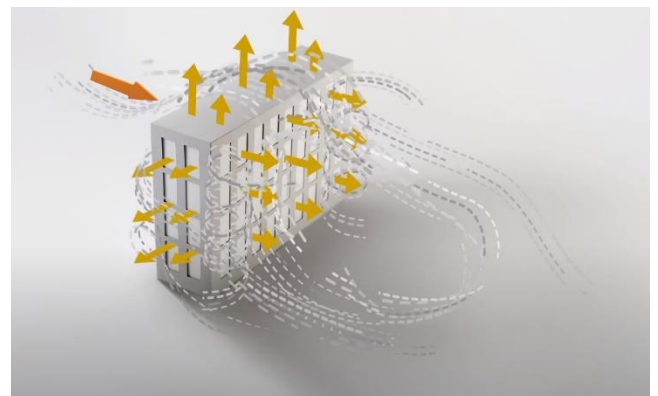
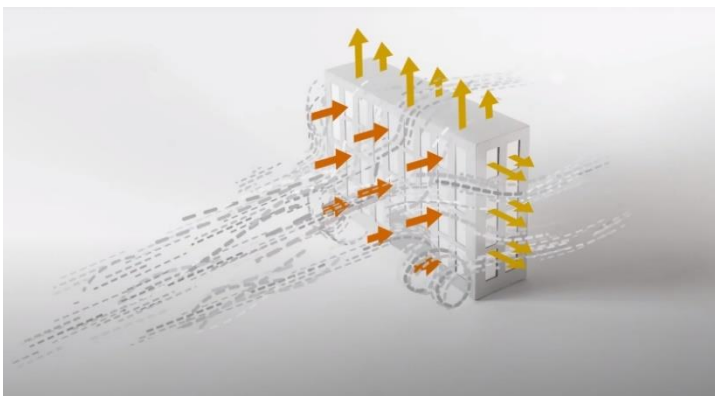
## Trois charges sont exercées sur une façade :

- La charge propre (flèche rouge)
- La pression du vent (flèche orange)
- La dépression due au vent (flèche jaune)

Alors que la charge propre du système d'isolation est principalement absorbée par la colle des panneaux isolants, la transmission de la charge de la dépression due au vent (selon le matériau isolant) se fait principalement par les chevilles.

## Action du vent sur les bâtiments :

Les forces de dépression du vent les plus importantes s'exercent en particulier dans les zones de bordure et d'angle, ainsi que sur les surfaces de façade de l'enveloppe du bâtiment situées à l'opposé du vent. Et plus la hauteur du bâtiment est élevée, plus les contraintes liées au vent augmentent. C'est pourquoi ces zones critiques doivent faire l'objet d'une attention particulière.



Source : [www.schutz-vor-naturgefahren.ch/architekt/naturgefahren/sturm.html](http://www.schutz-vor-naturgefahren.ch/architekt/naturgefahren/sturm.html)



## 2. Matrice de chevillage : «Quand faut-il cheviller ?»

### Remarque :

Cette matrice de chevilles ne concerne que les systèmes d'ITE par l'extérieur collés au support. Les systèmes fixés de manière purement mécanique ne sont pas considérés.

Type de bâtiment	Bâtiment ancien / rénovation	Construction neuve													
		Matériaux en bois	Béton cellulaire	Béton / Briques / Briques de ciment / Briques silico-calcaire											
Support															
Partie du bâtiment				Vue d'en bas	Façade										
Revêtement					Revêtement dur <sup>1)</sup>	Enduit de finition									
Isolant						Fibres de bois tendre	Mousse minérale	Laine minérale (pierre / verre)	PSE		PIR / PUR				
Épaisseur d'isolation									≤ 400 mm	> 400 mm	≤ 320 mm	> 320 mm			
Chevillage	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non <sup>2)</sup>	Oui	Non <sup>2)</sup>	Oui			

1) Pierre naturelle, céramique, plaquettes de parement, mosaïque de verre, pierre reconstituée

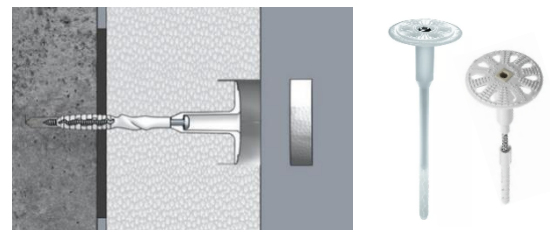
2) Ne s'applique pas aux bâtiments situés en bord de rivage de lac dans les zones de vent 2+3

## 3. Chevilles pour systèmes d'ITE : «Avec quoi cheviller ?»

Pour un chevillage adapté d'un point de vue statique, seules des chevilles à visser testées et homologuées peuvent être utilisées. Les chevilles à visser sont alors noyées dans l'isolant et recouvertes d'une rondelle identique à celle de l'isolant.

Cheville à visser (noyée) avec les propriétés suivantes :

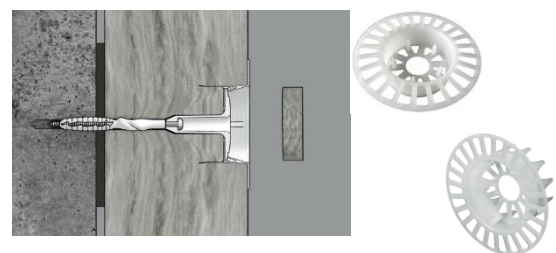
- Diamètre de la rondelle de la cheville 60 mm
- Rigidité de la rondelle  $\geq 0,6$  kN/mm
- Coefficient de transmission thermique ponctuel  $\leq 0,002$  W/K
- Testé et approuvé selon ETAG



Les panneaux isolants en laine minérale (laine de verre et laine de pierre) ne peuvent être chevillés qu'en combinaison avec une rondelle supplémentaire, la cheville à visser et la rondelle supplémentaire devant être adaptées l'une à l'autre. Ces rondelles supplémentaires augmentent la sécurité de mise en œuvre et réduisent le nombre de chevilles nécessaires grâce à une plus grande surface d'appui.

Rondelle supplémentaire avec les propriétés suivantes :

- Diamètre  $\geq 110$  mm
- Testé et approuvé selon ETAG 004

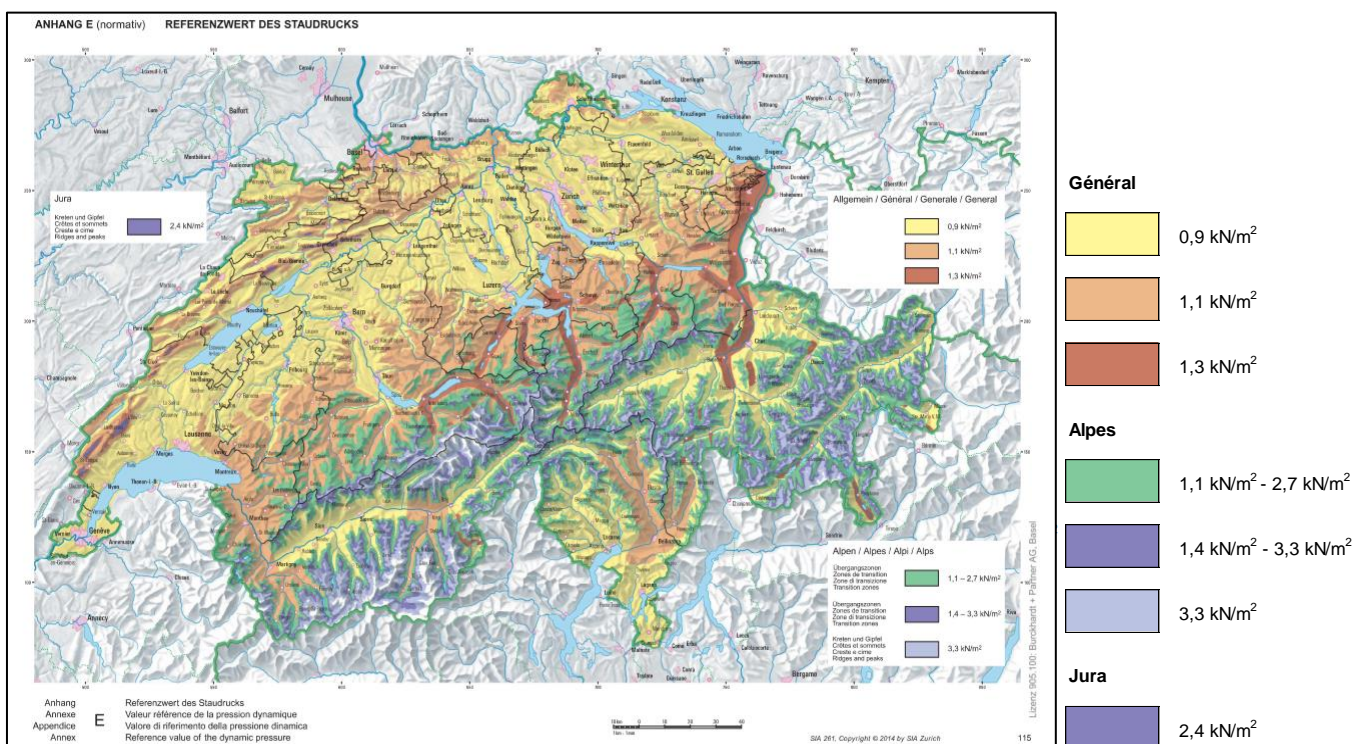


## 4. Détermination des forces du vent selon la norme SIA 261

La détermination des forces du vent prévisibles sur l'objet est réglée par la norme SIA 261 «Actions sur les structures porteuses» et incombe en principe au planificateur. Les contraintes liées au vent dépendent des quatre facteurs suivants :

### Zone de vent

La Suisse a été divisée en sept zones de vent. Une pression dynamique de référence est associée à chaque zone de vent. Les contraintes liées au vent augmentent avec la pression dynamique de référence. En fonction de l'emplacement du bâtiment, la pression dynamique de référence attribuée constitue la grandeur de départ pour la détermination des contraintes du vent.



Source : Norme SIA 261:2014, annexe E «Valeur de référence de la pression dynamique»

### Catégorie de terrain

Plus la rugosité du sol augmente, plus les forces du vent diminuent. Pour déterminer les contraintes liées au vent, il est donc très différent que le bâtiment soit situé directement au bord du rivage d'un lac ou au milieu d'une ville.



Catégorie II: Rives du lac



Catégorie IIa: Grande plaine



Catégorie III: Localités, champ libre



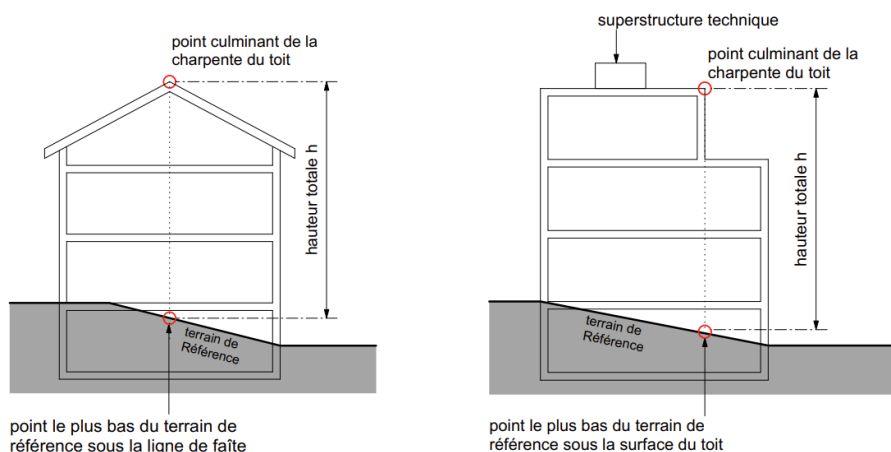
Catégorie IV: Grandes zones urbaines



## Hauteur de bâtiment

Les contraintes liées au vent augmentent également avec la hauteur du bâtiment. Pour déterminer la hauteur des bâtiments, les mêmes règles s'appliquent qu'en matière de protection incendie.

La hauteur totale s'obtient ensuite à partir de la plus grande différence de hauteur entre le point culminant de la structure de toit et le point à plomb situé en dessous sur le terrain de référence. Les points les plus élevés de la construction du toit sont, pour les toits à pignon, la hauteur du faîte, pour les toits plats, la surface du toit, à savoir la partie de la surface du toit située au-dessus de la partie la plus basse du terrain pris pour référence.



Source: PSE Association Suisse, Etat de la technique

## Forme du bâtiment

Conformément à la norme SIA 261, la forme du bâtiment doit être prise en compte dans le calcul. L'inclinaison du toit et le rapport entre la largeur, la profondeur et la hauteur du bâtiment ont une influence sur les forces du vent qui s'exercent sur le bâtiment. Cela concerne notamment les forces de dépression du vent dans les zones d'angle et en bordure de toit. Pour le calcul, la norme SIA 261 prévoit différents gabarits de bâtiments.

Cependant, il est rare de trouver des spécifications qui s'appliquent exactement au bâtiment considéré. Les hypothèses formulées contiennent de ce fait une large marge et ne permettent pas de tirer des conclusions définitives. Afin de faciliter le travail de l'utilisateur dans la pratique, tout en évitant de fausser inutilement la concurrence, des indications uniformes des contraintes du vent ont été établies pour le Plateau suisse en fonction de la hauteur des bâtiments. Ces valeurs sont intégrées dans la procédure simplifiée présentée ci-dessous (point 5).



## 5. Détermination des forces du vent selon une méthode simplifiée

Il existe une méthode simplifiée pour déterminer rapidement et de manière approximative les forces du vent attendues sur le bâtiment. Cette méthode sert à estimer approximativement les contraintes liées au vent et ne remplace pas la détermination des forces du vent selon la norme SIA 261 par le planificateur.

Cette procédure simplifiée ne peut être utilisée que pour les bâtiments suivants :

- Emplacement du bâtiment dans la zone de vent 1 à 3 avec une pression dynamique de référence de 0,9 kN/m<sup>2</sup> à 1,3 kN/m<sup>2</sup>
- Hauteur du bâtiment jusqu'à max. 30 m

Cette procédure simplifiée ne peut pas être utilisée pour les bâtiments situés dans une zone de vent dont la pression dynamique de référence est > 1,3 kN/m<sup>2</sup> ou pour les bâtiments élevés. Pour ces bâtiments, les contraintes liées au vent doivent impérativement être déterminées par le planificateur conformément à la norme SIA 261.

### Domaines d'application



#### Étape 1 :

Déterminer la zone de vent à l'aide de la carte des zones de vent de la norme SIA 261 ou de l'outil en ligne [www.dlubal.com/de/lastzonen/wind-sia-261](http://www.dlubal.com/de/lastzonen/wind-sia-261) .

#### Étape 2 :

Choisir la catégorie de terrain la plus appropriée parmi les quatre options (Rives du lac / Grande plaine / Localités, champ libre / Grandes zones urbaines).

#### Étape 3 :

Lire dans le tableau les forces de dépression du vent pour la zone réglementaire (surface) et la zone de bordure. Outre la zone de vent et la catégorie de terrain, la hauteur des bâtiments doit également être prise en compte.

#### Étape 4 :

Avec la force de dépression du vent déterminée à l'étape 3, relever le nombre de chevilles nécessaires pour la zone réglementaire et la zone de bordure.

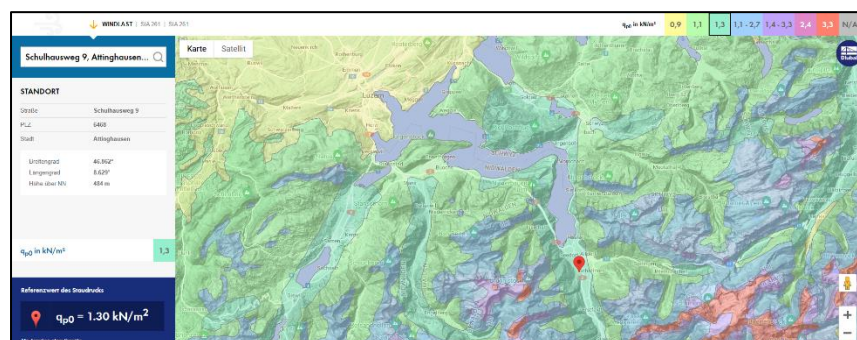
## 5.1 Détermination de la zone de vent (étape 1)



Source: SIA 261

Pour donner un ordre d'idée, on peut se référer à la carte des zones de vent de la norme SIA 261. Pour une détermination précise de la zone de vent à partir de l'adresse du bâtiment, il convient d'utiliser l'outil en ligne de Dlubal Software GmbH.

[www.dlubal.com/de/lastzonen/wind-sia-261](http://www.dlubal.com/de/lastzonen/wind-sia-261)








Source: www.dlubal.com

Lors de l'utilisation de Dlubal, tenir compte du fait que les zones de vent sont indiquées avec d'autres couleurs que celles de la norme SIA 261 (la pression dynamique de référence jusqu'à max. 1.3 kN/m² selon la méthode simplifiée est déterminante) :

Zone de vent	Pression dynamique de référence	SIA 261	Dlubal
Zone de vent 1	0.9 kN/m²		
Zone de vent 2	1.1 kN/m²		
Zone de vent 3	1.3 kN/m²		



## 5.2 Détermination de la catégorie de terrain (étape 2)

Catégorie de terrain		Domaines d'application	Forces du vent
	Catégorie II : Rives du lac	Pour les bâtiments en bord de rivage de lacs.	
	Catégorie IIa : Grande plaine	Pour des bâtiments isolés dans de grandes plaines.	
	Catégorie III : Localités, champ libre	Pour les bâtiments situés dans les villages, les communes et les zones périphériques des villes.	
	Catégorie IV : Grandes zones urbaines	Pour les bâtiments situés au cœur de toutes les villes suisses.	

Pour une classification correcte de la catégorie de terrain, il est conseillé d'utiliser la vue satellite de Google Maps et de zoomer sur l'adresse de l'objet. En cas de doute, on choisira la catégorie supérieure (par exemple, on choisira la catégorie IIa au lieu de la catégorie III).





### 5.3 Détermination des forces du vent (étape 3)

Dans la méthode simplifiée, les contraintes du vent ont été déterminées en fonction des principales formes de bâtiments et les valeurs maximales correspondantes ont été résumées dans un tableau. Les forces de dépression du vent indiquées ci-dessous sont donc des estimations indépendantes du bâtiment et servent à une évaluation approximative ou à un prédimensionnement. Les contraintes réelles liées au vent sur l'objet peuvent en diverger et ne remplacent pas le test effectué par le planificateur selon la norme SIA 261. Les bâtiments de plus de 30 m de hauteur et une pression dynamique de référence > 1,30 kN/m<sup>2</sup> ne sont pas pris en compte.

Pression dynamique de référence	Catégorie de terrain	Succion du vent (kN/m <sup>2</sup> ) selon la hauteur du bâtiment (z)											
		z ≤ 5 m		z ≤ 10 m		z ≤ 15 m		z ≤ 20 m		z ≤ 25 m		z ≤ 30 m	
		Zone réglage	Zone de bordure	Zone réglage	Zone de bordure	Zone réglage	Zone de bordure	Zone réglage	Zone de bordure	Zone réglage	Zone de bordure	Zone réglage	Zone de bordure
Zone de vent 1: 0.9 kN/m <sup>2</sup>	Catégorie II: Rives du lac	-1.27	-1.50	-1.45	-1.71	-1.56	-1.85	-1.66	-1.97	-1.73	-2.05	-1.80	-2.13
	Catégorie IIa: Grande plaine	-1.05	-1.24	-1.22	-1.44	-1.33	-1.57	-1.42	-1.67	-1.49	-1.77	-1.56	-1.85
	Catégorie III: Localités, champ libre	-0.85	-1.00	-1.00	-1.17	-1.10	-1.30	-1.18	-1.39	-1.26	-1.49	-1.32	-1.56
	Catégorie IV: Grandes zones urbaines	-0.61	-0.73	-0.73	-0.87	-0.82	-0.97	-0.89	-1.05	-0.95	-1.12	-1.01	-1.19
Zone de vent 2: 1.1 kN/m <sup>2</sup>	Catégorie II: Rives du lac	-1.43	-1.72	-1.62	-1.94	-1.74	-2.09	-1.85	-2.22	-1.93	-2.31	-2.00	-2.40
	Catégorie IIa: Grande plaine	-1.17	-1.41	-1.35	-1.62	-1.47	-1.77	-1.57	-1.89	-1.66	-1.99	-1.74	-2.09
	Catégorie III: Localités, champ libre	-0.95	-1.15	-1.11	-1.33	-1.22	-1.47	-1.31	-1.57	-1.40	-1.68	-1.46	-1.76
	Catégorie IV: Grandes zones urbaines	-0.68	-0.84	-0.81	-0.99	-0.91	-1.10	-0.99	-1.19	-1.06	-1.27	-1.12	-1.35
Zone de vent 3: 1.3 kN/m <sup>2</sup>	Catégorie II: Rives du lac	-1.70	-2.03	-1.91	-2.28	-2.05	-2.46	-2.18	-2.62	-2.28	-2.73	-2.38	-2.84
	Catégorie IIa: Grande plaine	-1.40	-1.69	-1.60	-1.92	-1.74	-2.09	-1.86	-2.23	-1.96	-2.36	-2.05	-2.46
	Catégorie III: Localités, champ libre	-1.13	-1.37	-1.31	-1.57	-1.44	-1.73	-1.55	-1.86	-1.65	-1.98	-1.73	-2.07
	Catégorie IV: Grandes zones urbaines	-0.83	-0.99	-0.97	-1.16	-1.08	-1.29	-1.17	-1.40	-1.25	-1.50	-1.33	-1.59



## 6. Détermination des quantités de chevilles : «Combien de chevilles ?» (étape 4)

Nombre de chevilles par m<sup>2</sup>

Surface	Enduit de finition							Revêtement dur
Isolant	Laine minérale <sup>1)</sup>		PSE		PIR / PUR	Fibres de bois tendre	Mousse minérale	PSE / PIR / MW
Cheville	Cheville à visser <sup>2)</sup> + Disque supplémentaire <sup>3)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup> + Disque supplémentaire <sup>3)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup> + Disque supplémentaire <sup>3)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup>
Épaisseur d'isolation	≤ 240 mm	> 240 mm und ≤ 340 mm						
Force de succion du vent maximale (kN/m <sup>2</sup> )	-0.60	4	4	4	4	4	Nombre de chevilles selon le support de système	Nombre de chevilles selon le support de système
	-0.80	4	5	4	4	4		
	-1.00	4	6	4	4	4		
	-1.20	4	7	4	4	4		
	-1.40	5	8	5	4	5		
	-1.60	6	9	5	4	5		
	-1.80	6	10	6	5	6		
	-2.00	7	11	7	5	7		
	-2.10	8	12	8	6	8		
	-2.20	8	12	8	6	8		
	-2.40	10	Nombre de chevilles selon le support de système	9	6	9		
	-2.60	10		10	7	10		
	-2.80	11		12	7	12		
-3.00	12	12		8	12			

- 1) Panneaux en laine de pierre ou de verre présentant les propriétés suivantes :
  - Résistance à la dilatation verticale par rapport à la surface du panneau ≥ 7,5 kPa
- 2) Cheville à visser (noyée) avec les propriétés suivantes :
  - Diamètre de la rondelle de la cheville 60 mm
  - Rigidité de la rondelle ≥ 0,6 kN/mm
  - Coefficient de transmission thermique ponctuel ≤ 0,002 W/K
  - Protection avec rondelle d'isolation
  - Testé et approuvé selon ETAG 004
- 3) Disque supplémentaire avec les propriétés suivantes :
  - Diamètre ≥ 110 mm
  - Testé et approuvé selon ETAG 004



## 7. Détermination des zones de bordure

Les forces de dépression du vent les plus importantes se produisent particulièrement dans les zones de bordure et d'angle (verticales et horizontales) de l'enveloppe du bâtiment. La largeur de ces zones de bordure correspond à chaque fois à 1/10 de la largeur ou de la hauteur de la façade correspondante.

Les zones suivantes doivent être prises en compte :

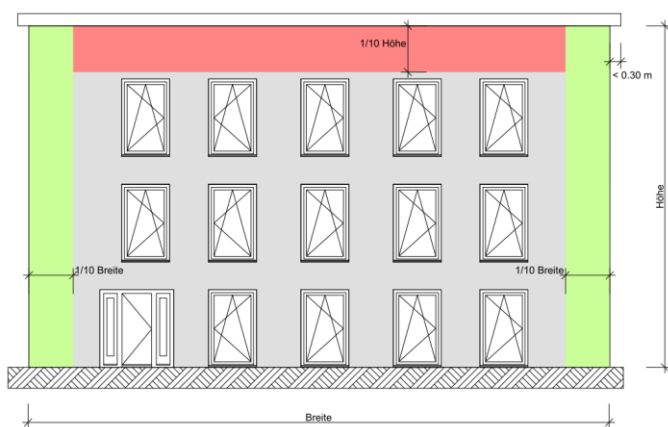
### Bordures verticales (vert)

- Arêtes de bâtiments

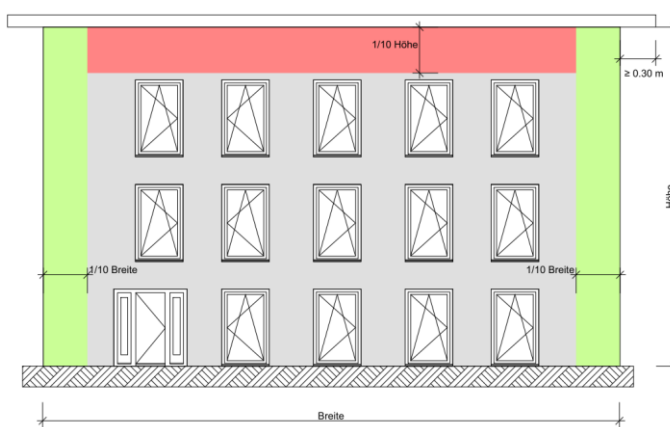
### Bordures horizontales (rouge)

- Bordures de toitures plates
- Zone de bordure de toit pour les toits inclinés (gouttière et /ou pignon), pour autant que le débord du toit soit < 0,3 m

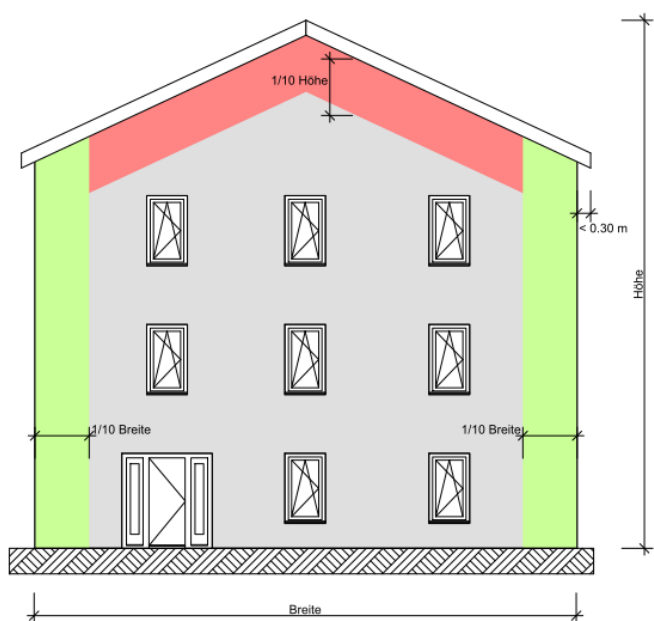
Débord de toit < 0.3 m



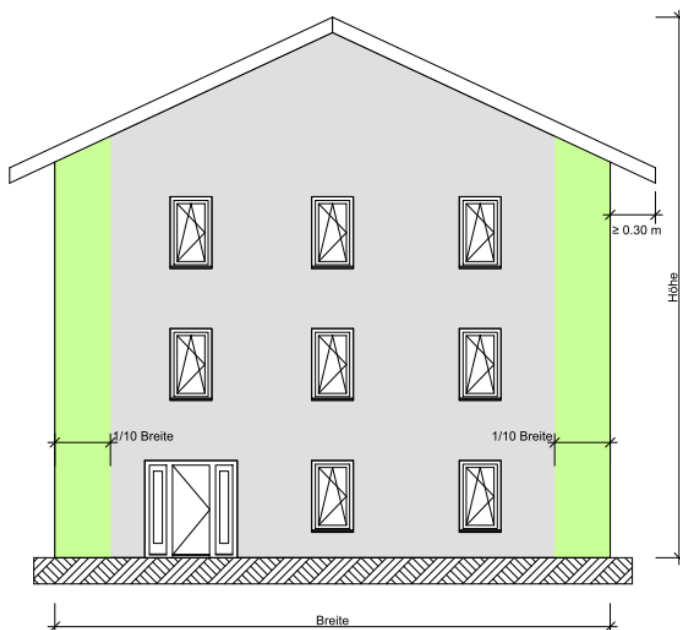
Débord de toit ≥ 0.3 m



Débord de toit < 0.3 m (Larmier et/ou pignon)

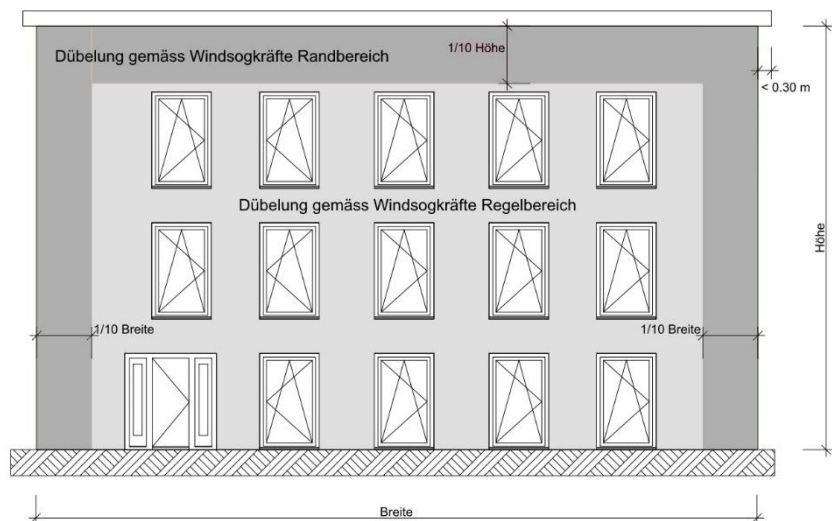


Débord de toit ≥ 0.3 m (Larmier et/ou pignon)



## Subdivision des surfaces de façade en zones réglementaires et zones de bordure

Les zones de bordure nécessitent un plus grand nombre de chevilles en raison des forces de dépression plus élevées dues au vent. Il n'est toutefois pas obligatoire de diviser les surfaces de façade en zones réglementaires (surface) et en zones de bordure. Une autre solution consiste à déterminer les quantités de chevilles en fonction des forces de dépression du vent des zones de bordure et à cheviller toute la surface de la façade en conséquence.

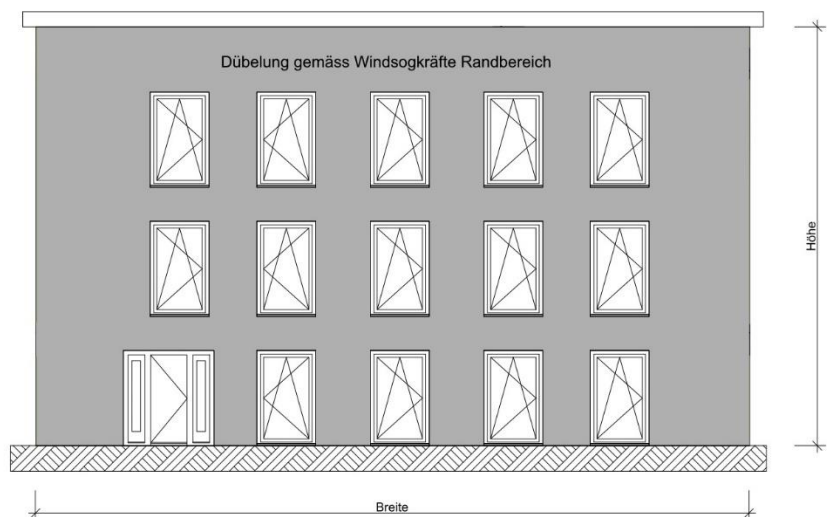


### Subdivision en zones normales et en zones de bordure

#### Exemple :

Chevillage dans la zone de bordure :  
6 par m<sup>2</sup>

Chevillage dans la zone réglementaire :  
5 par m<sup>2</sup>



### Sans subdivision en zones normales et en zones de bordure

#### Exemple :

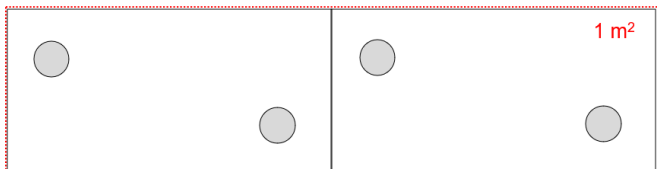
Chevillage de toute la surface :  
6 par m<sup>2</sup>

## 8. Schéma de chevillage : «Comment cheviller ?»

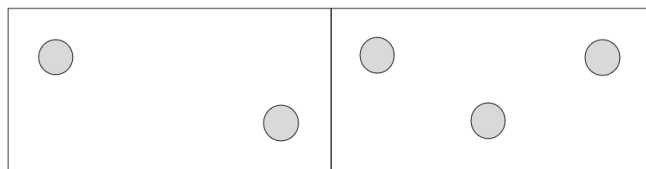
Schéma de chevillage pour panneaux isolants 100 x 50 cm & 120 x 40 cm & 80 x 62,5 cm :

Il est possible de diverger de ce schéma de chevillage, à condition de respecter les distances par rapport aux bords et le nombre de chevilles par panneau.

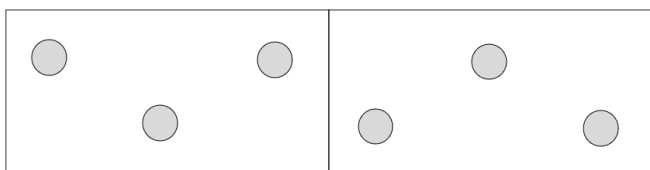
Chevilles par m<sup>2</sup>: 4 pièces



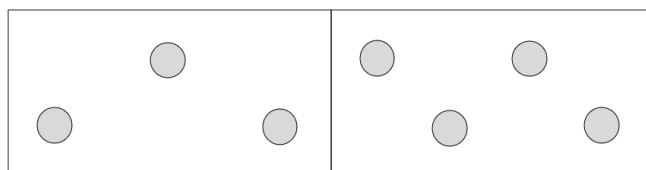
Chevilles par m<sup>2</sup>: 5 pièces



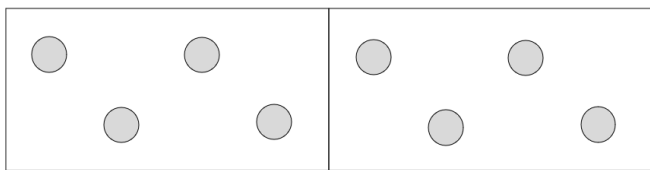
Chevilles par m<sup>2</sup>: 6 pièces



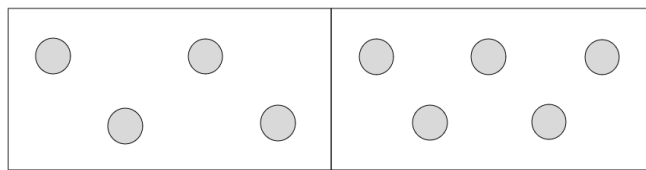
Chevilles par m<sup>2</sup>: 7 pièces



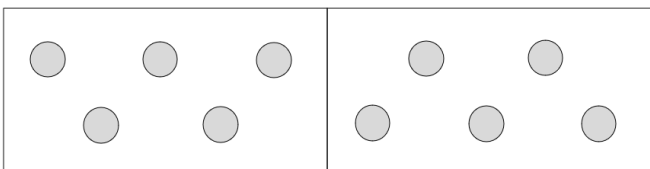
Chevilles par m<sup>2</sup>: 8 pièces



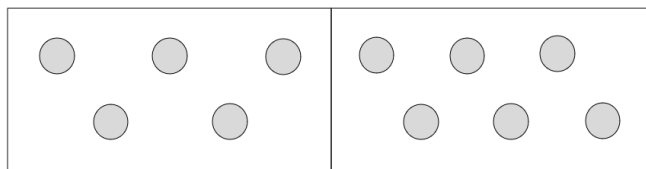
Chevilles par m<sup>2</sup>: 9 pièces



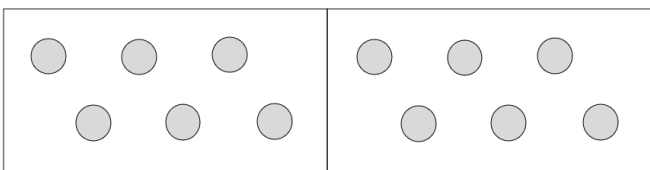
Chevilles par m<sup>2</sup>: 10 pièces



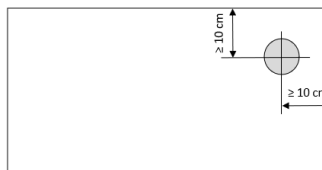
Chevilles par m<sup>2</sup>: 11 pièces



Chevilles par m<sup>2</sup>: 12 pièces



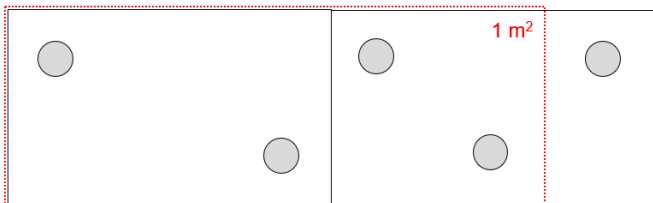
Distance minimale autorisée par rapport aux bords :



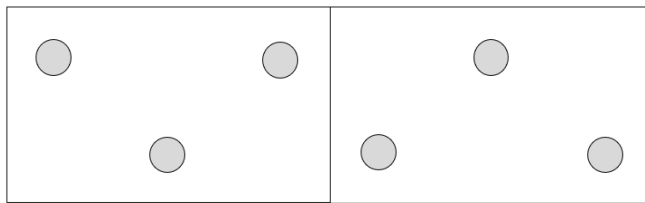
## Schéma de chevillage pour panneaux isolants 100 x 60 cm :

Il est possible de diverger de ce schéma de chevillage, à condition de respecter les distances par rapport aux bords et le nombre de chevilles par panneau.

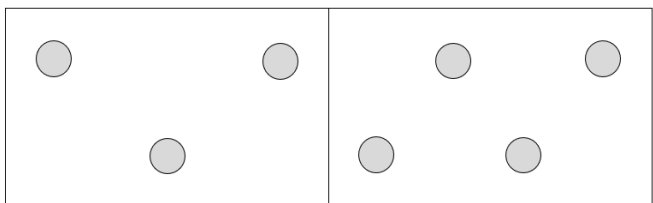
Chevilles par m<sup>2</sup>: 4 pièces



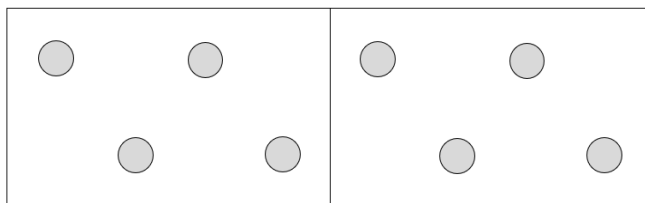
Chevilles par m<sup>2</sup>: 5 pièces



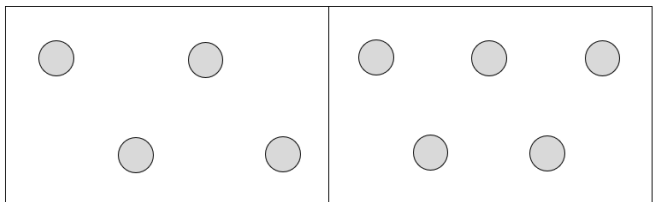
Chevilles par m<sup>2</sup>: 6 pièces



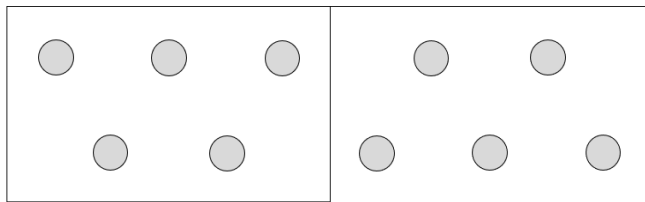
Chevilles par m<sup>2</sup>: 7 pièces



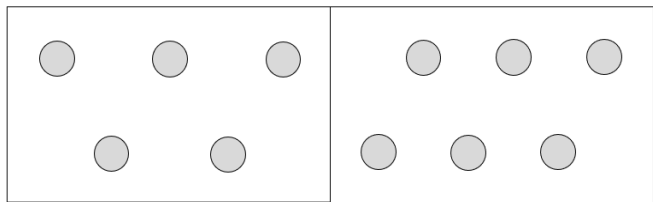
Chevilles par m<sup>2</sup>: 8 pièces



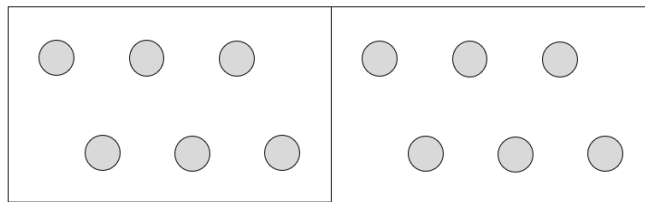
Chevilles par m<sup>2</sup>: 9 pièces



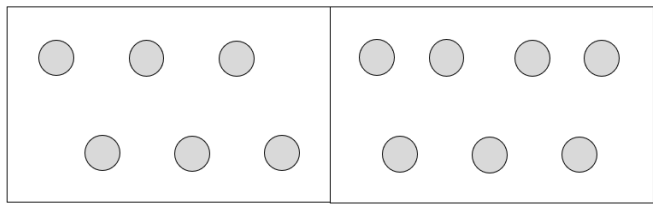
Chevilles par m<sup>2</sup>: 10 pièces



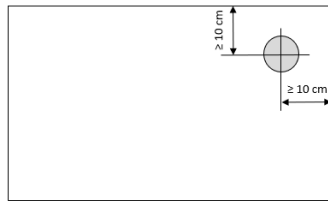
Chevilles par m<sup>2</sup>: 11 pièces



Chevilles par m<sup>2</sup>: 12 pièces



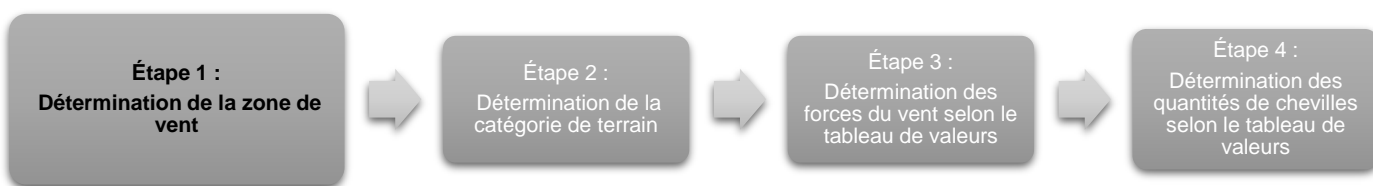
Distance minimale autorisée par rapport aux bords :



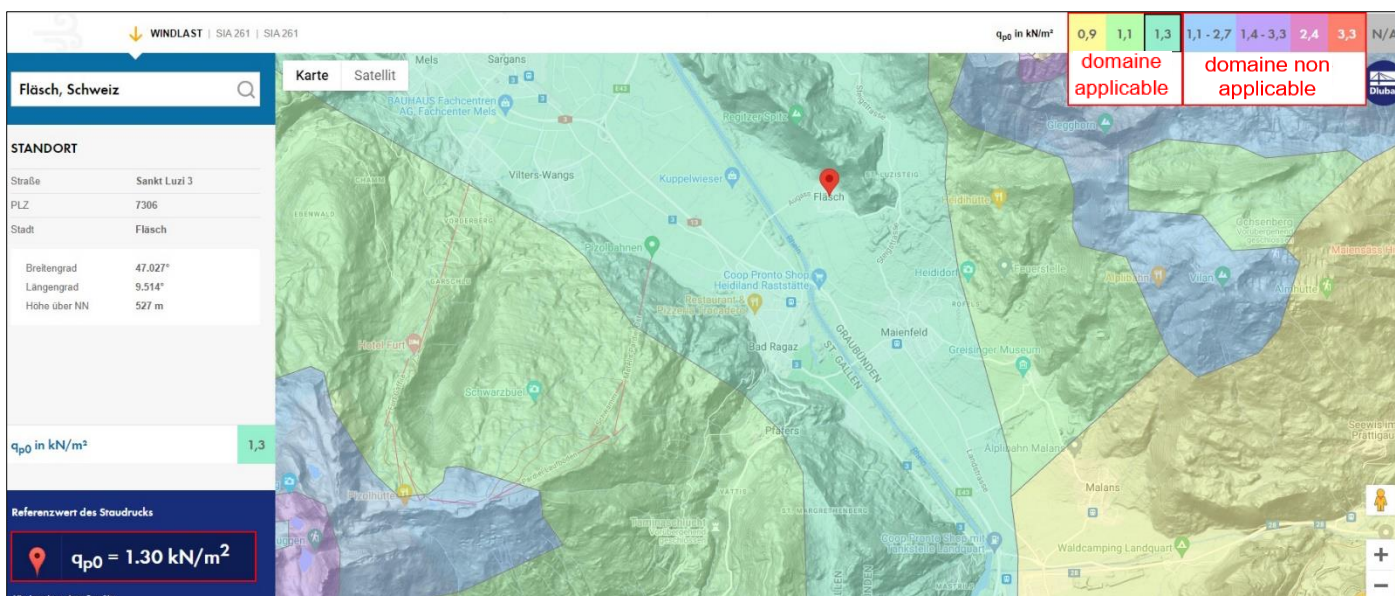
## 9. Exemple d'application

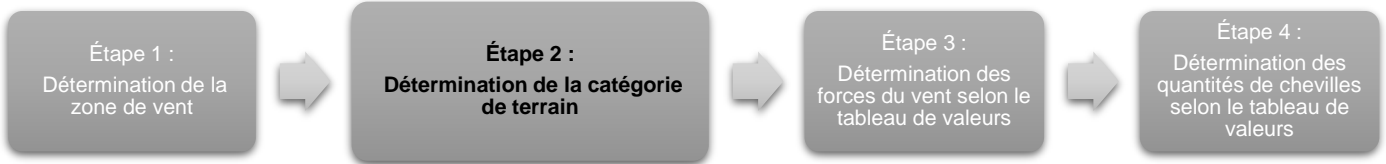
**Bâtiment virtuel :** Nouvelle construction DEFH

Rue : Musterstrasse  
 CP / Ville : 7306 Fläsch  
 Hauteur du bâtiment : 9.00 m  
 Longueur du bâtiment : 12.00 m  
 Largeur du bâtiment : 7.50 m  
 Débord du toit : 0.35 m  
 ITE prévue : Laine minérale 240 mm,  
 Format 120 x 40 cm







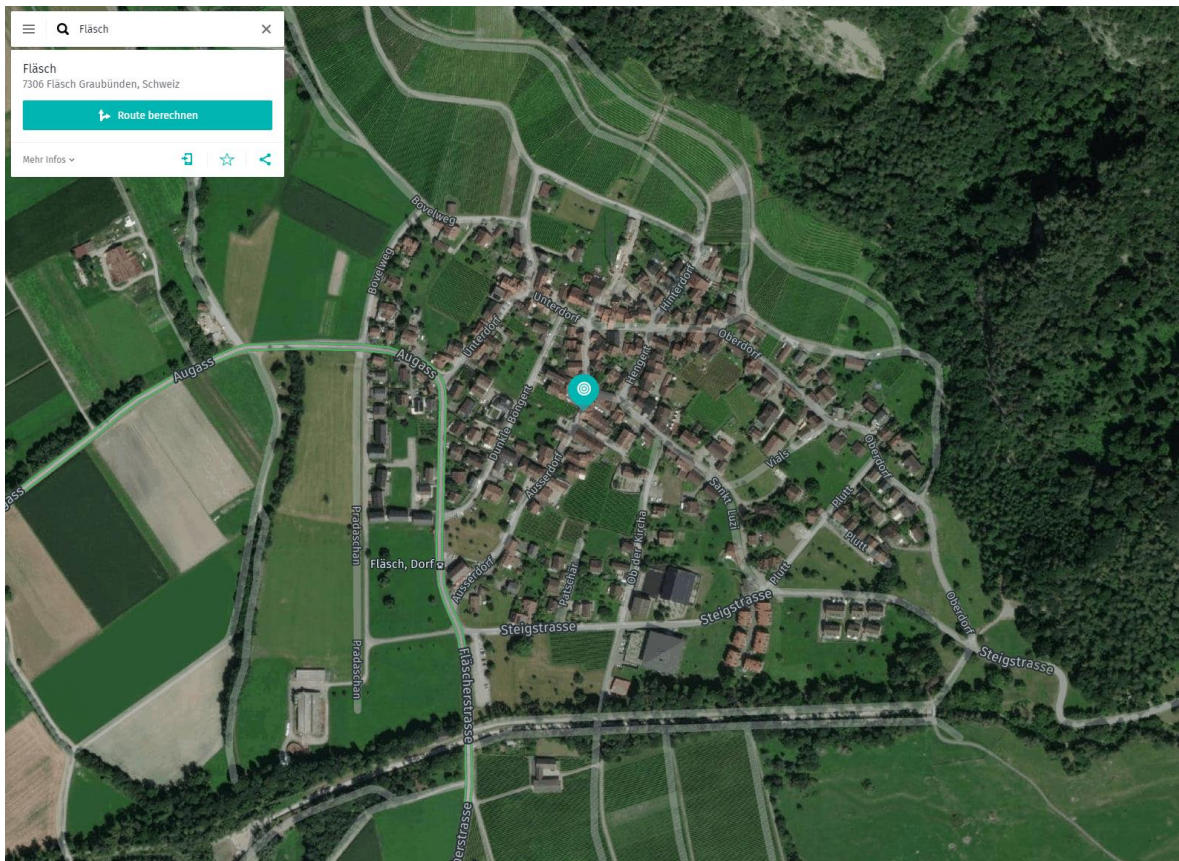
Déterminer la zone de vent à l'aide de la carte correspondante de la norme SIA 261 ou du Geo-Lastzonen-Tool de Dlubal Software GmbH [www.dlubal.com](http://www.dlubal.com).



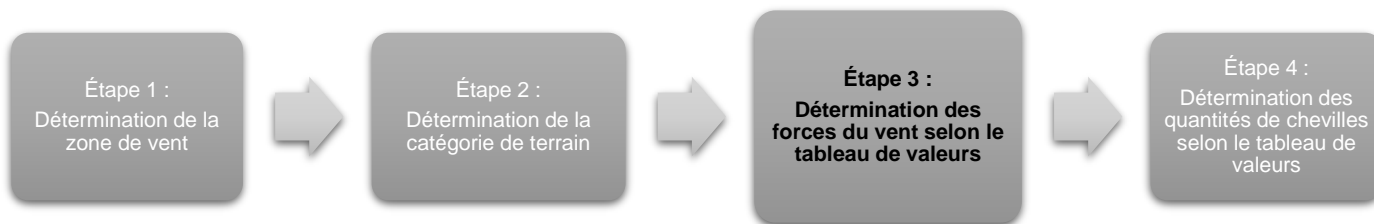


Choisir la catégorie de terrain la plus appropriée parmi les quatre options.

Catégorie II : Rives du lac	Catégorie IIa : Grande plaine	Catégorie III : Localités, champ libre	Catégorie IV : Grandes zones urbaines
			







Lire dans le tableau les forces de dépression du vent pour la zone réglementaire (surface) et la zone de bordure. Outre la zone de vent et la catégorie de terrain, la hauteur des bâtiments doit également être prise en compte.



Pression dynamique de référence	Catégorie de terrain	Succion du vent (kN/m <sup>2</sup> ) selon la hauteur du bâtiment (z)											
		z ≤ 5 m		z ≤ 10 m		z ≤ 15 m		z ≤ 20 m		z ≤ 25 m		z ≤ 30 m	
		Zone réglage	Zone de bordure	Zone réglage	Zone de bordure	Zone réglage	Zone de bordure	Zone réglage	Zone de bordure	Zone réglage	Zone de bordure	Zone réglage	Zone de bordure
Zone de vent 1 : 0.9 kN/m <sup>2</sup>	Catégorie II: Rives du lac	-1.27	-1.50	-1.45	-1.71	-1.56	-1.85	-1.66	-1.97	-1.73	-2.05	-1.80	-2.13
	Catégorie IIa: Grande plaine	-1.05	-1.24	-1.22	-1.44	-1.33	-1.57	-1.42	-1.67	-1.49	-1.77	-1.56	-1.85
	Catégorie III: Localités, champ libre	-0.85	-1.00	-1.00	-1.17	-1.10	-1.30	-1.18	-1.39	-1.26	-1.49	-1.32	-1.56
	Catégorie IV: Grandes zones urbaines	-0.61	-0.73	-0.73	-0.87	-0.82	-0.97	-0.89	-1.05	-0.95	-1.12	-1.01	-1.19
Zone de vent 2 : 1.1 kN/m <sup>2</sup>	Catégorie II: Rives du lac	-1.43	-1.72	-1.62	-1.94	-1.74	-2.09	-1.85	-2.22	-1.93	-2.31	-2.00	-2.40
	Catégorie IIa: Grande plaine	-1.17	-1.41	-1.35	-1.62	-1.47	-1.77	-1.57	-1.89	-1.66	-1.99	-1.74	-2.09
	Catégorie III: Localités, champ libre	-0.95	-1.15	-1.11	-1.33	-1.22	-1.47	-1.31	-1.57	-1.40	-1.68	-1.46	-1.76
	Catégorie IV: Grandes zones urbaines	-0.68	-0.84	-0.81	-0.99	-0.91	-1.10	-0.99	-1.19	-1.06	-1.27	-1.12	-1.35
Zone de vent 3 : 1.3 kN/m <sup>2</sup>	Catégorie II: Rives du lac	-1.70	-2.03	-1.91	-2.28	-2.05	-2.46	-2.18	-2.62	-2.28	-2.73	-2.38	-2.84
	Catégorie IIa: Grande plaine	-1.40	-1.69	-1.60	-1.92	-1.74	-2.09	-1.86	-2.23	-1.96	-2.36	-2.05	-2.46
	Catégorie III: Localités, champ libre	-1.13	-1.37	<b>-1.31</b>	<b>-1.57</b>	-1.44	-1.73	-1.55	-1.86	-1.65	-1.98	-1.73	-2.07
	Catégorie IV: Grandes zones urbaines	-0.83	-0.99	-0.97	-1.16	-1.08	-1.29	-1.17	-1.40	-1.25	-1.50	-1.33	-1.59



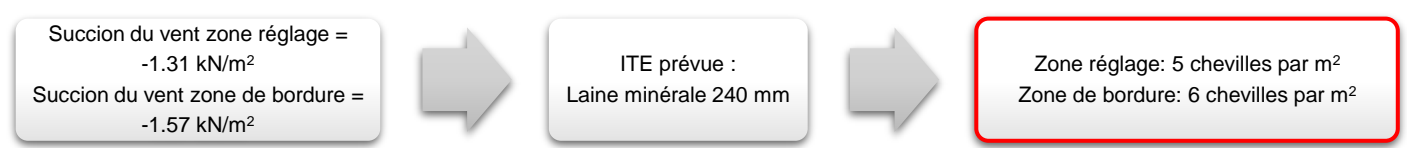


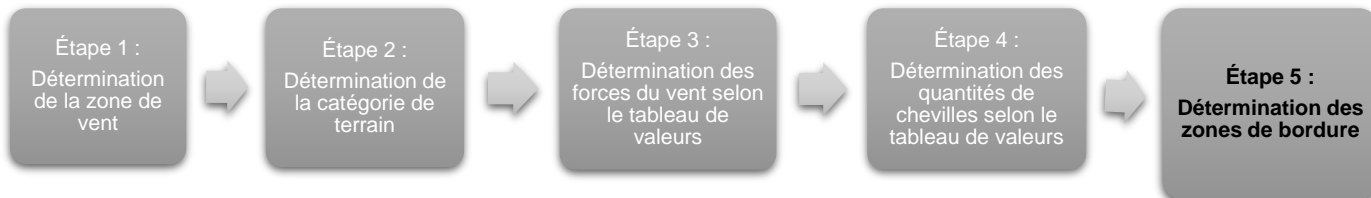
Avec la force de dépression du vent déterminée à l'étape 3, relever le nombre de chevilles nécessaires pour la zone réglementaire (surface) et la zone de bordure.



Nombre de chevilles par m<sup>2</sup>

Surface		Enduit de finition						Revêtement dur	
Isolant	Laine minérale <sup>1)</sup>	PSE		PIR / PUR	Fibres de bois tendre	Mousse minérale	PSE / PIR / MW		
Cheville	Cheville à visser <sup>2)</sup> + Disque supplémentaire <sup>3)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup> + Disque supplémentaire <sup>3)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup> + Disque supplémentaire <sup>3)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup>	Cheville à visser <sup>2)</sup>	
Épaisseur d'isolation	≤ 240 mm	> 240 mm und ≤ 340 mm							
Force de succion du vent maximale (kN/m <sup>2</sup> )	-0.60	4	4	4	4	4	Nombre de chevilles selon le support de système	Nombre de chevilles selon le support de système	Nombre de chevilles selon le support de système
	-0.80	4	5	4	4	4			
	-1.00	4	6	4	4	4			
	-1.20	4	7	4	4	4			
	-1.40	5	8	5	4	5			
	-1.60	6	9	5	4	5			
	-1.80	6	10	6	5	6			
	-2.00	7	11	7	5	7			
	-2.10	8	12	8	6	8			
	-2.20	8	12	8	6	8			
	-2.40	10	Nombre de chevilles selon le support de système	9	6	9			
	-2.60	10		10	7	10			
	-2.80	11		12	7	12			
-3.00	12		12	8	12				





### Nord et sud :

Bordures verticales : 1,20 m de large

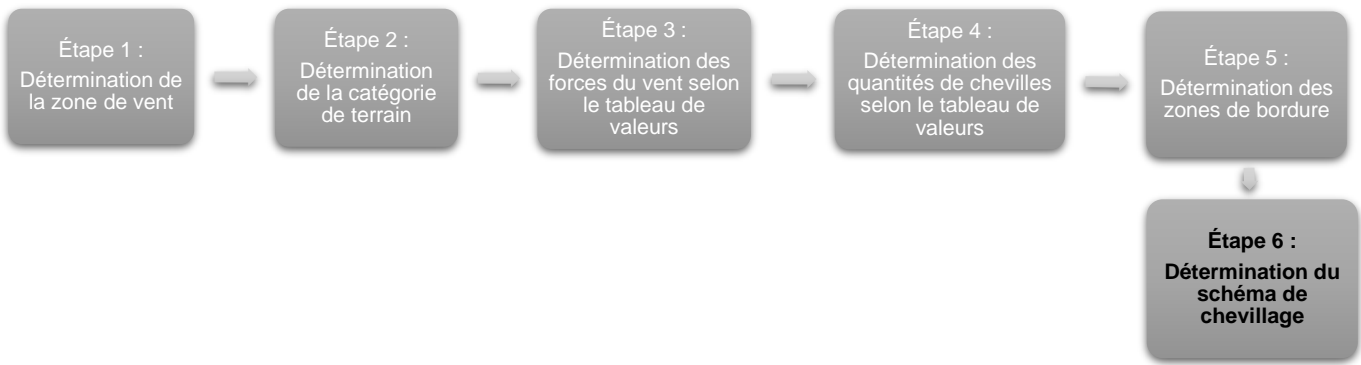
Bordures horizontales : pas nécessaire, car débord de toit  $\geq 0,3$  m

### Est et ouest :

Bordures verticales : 0,75 m de large

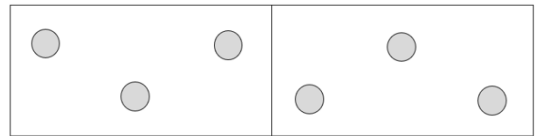
Bordures horizontales : pas nécessaire, car débord de toit  $\geq 0,3$  m



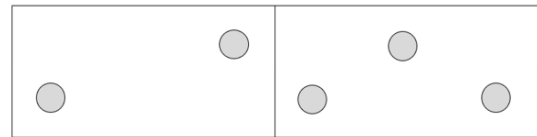


**Variante A :**

Zone de bordure (gris) : 6 chevilles par m<sup>2</sup>

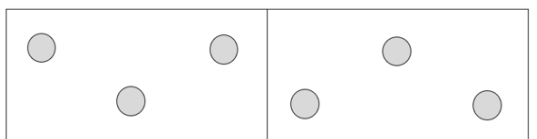


Zone réglage (rouge) : 5 chevilles par m<sup>2</sup>



**Variante B :**

Surface totale (gris) : 6 chevilles m<sup>2</sup>



## 10. Dispositions finales

Cette directive a pour objet d'aider à calculer les forces du vent et à déterminer le nombre de chevilles nécessaires. Elle ne dispense pas l'entrepreneur et la direction des travaux de leurs obligations de réaliser un ouvrage exempt de défauts. Il n'en découle aucune obligation juridique ni responsabilité à l'égard des auteurs ou de l'éditeur de cette directive. Par ailleurs, nous renvoyons aux règles générales de l'art de la construction, aux fiches techniques et aux recommandations en vigueur des détenteurs de systèmes et des associations professionnelles (par ex. l'ASEPP), ainsi qu'aux normes SIA en vigueur. L'association A-SITE Suisse décline toute responsabilité pour les dommages qui pourraient résulter de l'utilisation de la présente publication.

Cette directive sur les chevilles a été élaborée par le groupe de travail de la commission technique de l'association A-SITE Suisse et entre en vigueur le 01/09/2023.

### Groupe de travail de la commission technique

Kurt Schraner	Baumit Schweiz AG
Rafael Xaiz	DAW Schweiz AG
Werner Wälle	Fixit-Gruppe
Ruedi Kistler	Granol AG
Roman Brunner	Karl Bubenhofer AG
Michele D'Errico	Knauf AG
Roger Hugger	Röfix AG
Daniel Schild	Saint-Gobain Weber AG
Christoph Bader	Sievert AG
Oliver Hartmann	Sto AG

