

MANUEL TECHNIQUE  
Aménagement urbain Permacon,  
2016



# RÉHABILITER SÉCURITAIREMENT DANS LE RESPECT DU MILIEU BÂTI



## **IMPORTANT** **Sécurité au chantier d'abord; un incontournable**

Permacon est un fervent défenseur du principe que tout doit être mis en œuvre lors de la réalisation de travaux d'aménagement pour offrir en tout temps aux travailleurs un environnement de travail sécuritaire. De plus, le recours aux équipements de protection individuels est aussi un incontournable, peu importe le contexte dans lequel les travaux doivent être exécutés. Finalement, il est bon de rappeler qu'aucun produit de béton ne doit être scié, carotté ou meulé à sec au chantier. Il est reconnu que toutes émissions dans l'air de fines poussières de béton peuvent porter atteinte à la santé des personnes. Il est donc impératif de ne pas émettre de telles poussières dans l'environnement de travail lors de la transformation des produits de béton.

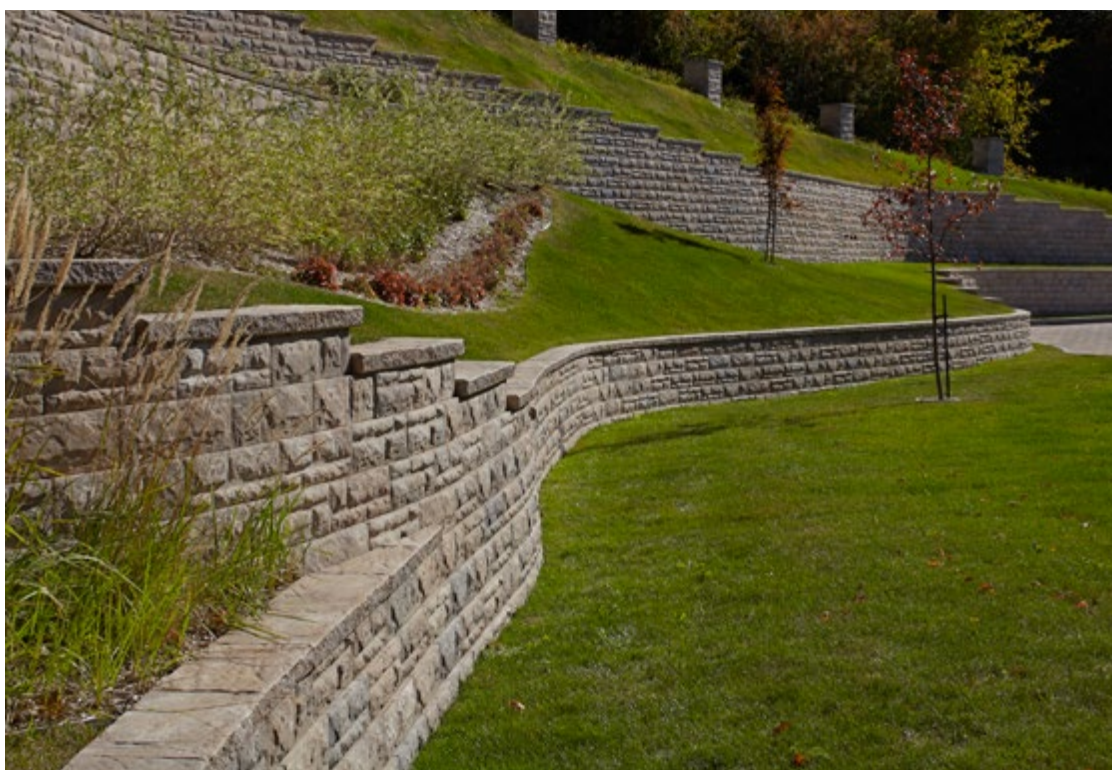
## NOTE IMPORTANTE À L'UTILISATEUR

# RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRE À CONSULTER AVANT LA RÉALISATION D'UN PROJET D'AMÉNAGEMENT

Permacon s'est fait un devoir de rapporter le plus fidèlement possible dans le présent document les technologies, les connaissances et les meilleures pratiques éprouvées, reconnues et utilisées de l'industrie. C'est dans ce contexte spécifique, évoluant rapidement, que Permacon identifie les besoins et les attentes afin de concevoir et de mettre en marché des produits pertinents et performants.

Par ailleurs, il existe une référence nord américaine active dans le domaine des produits de béton préfabriqués appelée 'INTERLOCKING CONCRETE PAVEMENT INSTITUTE', (ICPI). Cet organisme professionnel, représentant les manufacturiers et l'industrie des pavés en général, joue un rôle technique clé auprès des professionnels du paysagement. Il est une source inépuisable d'informations pertinentes constamment remise à jour. Permacon vous recommande très fortement de consulter le site [www.icpi.org](http://www.icpi.org) mis à votre disposition par cet organisme de grande réputation lors de la conception et de la mise en œuvre de projets d'aménagement impliquant ses produits de béton.

La direction technique de Permacon



Le système de bloc de soutènement FS<sup>2</sup> offert par Permacon, composé de facias et de blocs stabilisateurs, est l'exemple parfait d'un produit de construction où les connaissances et les bonnes pratiques reconnues ont été combinées à la science de la conception de murs de soutènement pour obtenir un produit au potentiel d'applications illimité.

# AVANT PROPOS

Permacon se fait un devoir à chaque année de communiquer à ses clients et aux professionnels de l'industrie les derniers développements en matière d'aménagement du territoire. La présente édition ne fait pas exception à cette règle. Les meilleures pratiques révisées de l'industrie, les plus récentes avancées technologiques et certaines innovations présentées seront certainement une contribution significative de Permacon à l'évolution des techniques d'aménagement du paysage, (voir la SECTION I).

Dans le domaine des pavés urbains de grands formats, les limites récemment proposées d'application relatives aux pavés autobloquants, tels les pavés de la grande famille Boulevard TLI, permettent à Permacon de se démarquer une fois de plus. Les pavés autobloquants multi-longueurs, récemment arrivés dans le marché, gagneront rapidement en popularité. Leur grande rapidité et simplicité de pose sont à l'origine de ce succès. Par ailleurs, de nouveaux produits innovants permettant un marquage routier urbain permanent ou la construction de pavages perméables sauront attirer à nouveau à court terme l'intérêt des concepteurs soucieux d'un développement durable. Parlant de développement durable, Permacon propose une démarche d'entretien continu des pavages urbains de pavés de béton afin de maximiser la longévité des ouvrages, voir le plan d'interventions et son agenda proposés à la page 33.

Permacon s'implique dans le domaine des bonnes pratiques en proposant une technique de construction complémentaire permettant d'assurer une meilleure uniformité de surface aux pavages incorporant des dalles ou des pavés de béton. Finalement, dans le but de supporter les concepteurs d'ouvrages dans un choix plus judicieux de pavés performants à l'égard des risques de bris par flexion en service, Permacon a introduit récemment dans le marché le concept de 'CAPACITÉ À LA FLEXION DES PAVÉS', une approche technique qui s'apparente à celle reconnue par la norme CSA relative aux dalles préfabriquées de béton. Cette approche permettra désormais de comparer le potentiel de résistance à la flexion des pavés entre eux afin de sélectionner les produits les plus performants en service pour un type d'application et de trafic donnés. D'ailleurs, dans la présente édition, la capacité à la flexion de chacun des pavés offerts par Permacon sera précisée. Finalement, à ce sujet, un tableau de valeurs de référence de charges minimales à la flexion requises sera proposé afin de guider le concepteur lors de son choix de produits.

Pour toutes informations techniques additionnelles et toutes améliorations futures possibles du présent document, nous vous invitons à communiquer avec Permacon ([Permacon.ca/support-en-ligne](http://Permacon.ca/support-en-ligne). Complétez le formulaire proposé et inscrivez votre message dans la boîte de message sous le titre: SOUTIEN TECHNIQUE). Ensemble, nous pouvons repousser les limites d'utilisation des produits proposés dans le meilleur intérêt des professionnels du milieu, des propriétaires d'ouvrages et des consommateurs. Une vision d'un environnement de plus en plus vert, conjuguée au présent.

L'équipe Permacon

#### MISE EN GARDE

*Cette publication est destinée à un personnel professionnel capable d'évaluer la signification et les limitations de l'information fournie. Il est impératif de respecter les recommandations formulées par Permacon dans le respect des limites d'utilisation prévues des produits utilisés.*



# TABLE DES MATIÈRES

---

• RÉHABILITER SÉCURITAIREMENT DANS LE RESPECT DU MILIEU BÂTI	
• NOTE IMPORTANTE À L'UTILISATEUR	
• AVANT PROPOS	
• TABLE DES MATIÈRES	
• SECTION I, PAVÉS URBAINS	
<b>TECHNIQUE</b>	
• Pavages pour trafic urbain	10
• Autoblocage périphérique des pavés	11
• Autoblocage mécanique des pavés	12
• Concept d'élançement et de résistance à la flexion des pavés	13
• Calcul de la capacité à la flexion d'un pavé	15
• Charges minimales à la flexion prescrites en service	16
• Pavés multi-longueurs	19
• Module d'un pavé	20
• Paramètres descriptifs d'un pavé	21
• Capacité minimale à la flexion d'un pavé	22
• Pose nominale des pavés	23
• Normalisation CSA	24
• Représentation typique d'un joint entre deux pavés	25
• Pavages perméables	26
<b>CONCEPTION</b>	
• Conception des pavages urbains	31
• Qualité et conformité	32
• Choix approprié du produit	32
• Mise en œuvre	32
• Programme d'entretien préventif des pavages	33
<b>LES PAVÉS URBAINS PERMAÇON</b>	
• Nomenclature des produits offerts	34
• Domaine d'application	35
• Performance prescrite par Permaçon	37
• Caractéristiques des produits	38
• Pavés autobloquants Boulevard TLI-Généralités	38

# TABLE DES MATIÈRES (suite)

---

• Pavé Boulevard TLI 200 Crescendo <sup>300</sup>	39
• Pavé Boulevard TLI 150 Crescendo <sup>320</sup>	42
• Pavé Boulevard TLI 150 Crescendo <sup>125</sup>	46
• Pavé Boulevard TLI 150 (modules A-B-C-D)	48
• Pavé Boulevard TLI 100 (modules A-B)	53
• Pavé Boulevard TLI 100 Crescendo <sup>300</sup>	54
• Pavé Boulevard TLI 90 Crescendo <sup>320</sup>	56
• Pavé Boulevard TLI 80 (module 120 x 240)	60
• Pavés Boulevard 300	62
• Pavés Boulevard 300 (modules A à G)	63
• Pavés Boulevard 500 (modules A à D)	70
• Pavé Boulevard Drain	71
• Pavé Boulevard 3DI (module 150 x 300)	75
• Pavé Bonsecours 3DI (module 140 x 220)	76
• <b>GUIDE D'INSTALLATION DES PAVÉS</b>	
• Pose des pavés de béton	77
• <b>SECTION II, DALLES URBAINES</b>	
• <b>TECHNIQUE</b>	
• Pavages piétonniers urbains	83
• Normalisation CSA	83
• Résistance mécanique des dalles	83
• <b>CONCEPTION</b>	
• Mise en œuvre	84
• <b>LES DALLES URBAINES PERMAÇON</b>	
• Nomenclature des produits offerts	85
• Domaine d'application	85
• Caractéristiques des produits	
• Dalle SmartCast Reflect/Clean	86
• Dalle SmartCast Diamond Roof	88
• Dalle Versailles	90
• Dalle Giga	92

# TABLE DES MATIÈRES (suite)

---

• SECTION III, MURS DE SOUTÈNEMENT TECHNIQUE	
• Mur de soutènement-Généralités	95
• Surcharges et stabilité en service	95
 CONCEPTION	
• Règle générale de conception	96
• Rappel des meilleures pratiques reconnues	96
• Principaux critères à considérer lors de la conception	97
 LES MURS DE SOUTÈNEMENT PERMACON	
• Nomenclature des produits offerts	98
• Domaine d'application	98
• Caractéristiques des produits	
• Système de murs Uniremb lai Grande	99
• Système de murs FS <sup>2</sup>	106
• Système de murs Keystone	151
 GUIDE D'INSTALLATION DES MURS DE SOUTÈNEMENT GRAVITAIRES	
• Coupe type d'un mur de soutènement gravitaire prescrite	154
• Exécution des travaux	155
 • SECTION IV, BORDURES URBAINES	
BORDURE DE RUE PERMACON	157



**Le concept de pavés urbains autobloquants multi-longueurs de grands formats, appelés CRESCENDO chez Permacon, permet la réalisation de rues sans motifs particuliers de pose à respecter; une façon innovante de maximiser la vie en service des ouvrages. (Reconstruction de la rue Ste-Dominique (Parc Lahaie, Montréal) incorporant le pavé urbain autobloquant Boulevard TLI<sub>150</sub> Crescendo<sup>320</sup>)**



## Section I

# PAVÉS URBAINS

# PAVÉS URBAINS

## Technique

### PAVAGES POUR TRAFIC URBAIN

Les produits de béton préfabriqués utilisés dans des aménagements paysagers au Québec sont présents depuis plusieurs décennies. La justification de recourir à de tels matériaux de construction n'est plus à faire aujourd'hui. La durabilité exceptionnelle qu'ils procurent, combinée à une esthétique inégalable en font des matériaux de premier choix.

Le pavé de béton préfabriqué est l'exemple parfait à citer. Utilisé au Québec depuis le milieu des années 70, nous sommes aujourd'hui témoins de plusieurs ouvrages réalisés encore en service qui ont su surmonter l'épreuve du temps. D'ailleurs, ces réalisations permettent aujourd'hui à Permacon de pousser encore plus loin la limite d'utilisation des pavés de béton. Par exemple, l'auto-blocage mécanique de certains des éléments utilisés à l'époque est encore fort pertinent et doit faire absolument partie de la démarche.

L'objectif révisé consiste aujourd'hui à atteindre une durabilité prolongée, soit d'au moins 50 ans. Est-ce possible? Oui. Comment faire mieux? C'est une tâche à laquelle Permacon s'est attaquée au cours des dernières années. Comme solution proposée, l'autoblocage mécanique doit être accompagné d'éléments surdimensionnés en termes d'épaisseur et de surface. Grossir les éléments diminue le nombre de joints dans le pavage, l'un des éléments faible d'un pavage, et réduit grandement les charges de trafic transmises à la fondation granulaire supérieure, l'autre élément faible de l'ouvrage. Cette approche de combiner l'autoblocage mécanique à des pavés de grands formats a été retenue par Permacon lors du développement de sa nouvelle famille de pavés urbains surdimensionnés autobloquants, les pavés Boulevard TLI.



# PAVÉS URBAINS

## Technique

---

### AUTOBLOCAGE PÉRIPHÉRIQUE DES PAVÉS

Les pavés de béton permettent de réaliser un pavage flexible. Les éléments en place réagissent entre eux sous l'effet répété des charges de trafic en reprenant une partie importante des efforts verticaux développés à la surface du pavage. Cette reprise de charges verticales s'étend sur plusieurs pavés adjacents simultanément, les pavés étant donc solidaires les uns des autres. Ce mécanisme s'appelle l'autoblocage des pavés en service, une performance importante à assurer. Cet autoblocage périphérique entre les éléments est rendu possible grâce à l'ajout d'un matériau granulaire anguleux (appelé empli-joint) appliqué durant la construction de l'ouvrage. L'importance de l'effet d'autoblocage des pavés entre eux permet alors de réduire grandement les charges normalement transmises directement à la fondation granulaire compactée sous-jacente.



L'ajout impératif d'un matériau granulaire anguleux entre les pavés à titre d'empli-joint permet d'assurer l'autoblocage nécessaire entre les pavés de béton.

# PAVÉS URBAINS

## Technique

### AUTOBLOCAGE MÉCANIQUE DES PAVÉS

#### Stabilité assurée

L'autoblocage assure une grande stabilité aux pavés en service, autant dans le plan horizontal que dans le plan vertical. Il est reconnu que l'autoblocage standard entre les pavés est produit en partie par la présence de l'empli-joint granulaire. Cette force d'autoblocage est habituellement proportionnelle à l'épaisseur du pavé. Par ailleurs, pour augmenter cette propriété, les fabricants mettent en marché des pavés dont certaines formes périphériques procurent aux éléments un emboîtement additionnelle appelée : l'autoblocage mécanique, (voir figure 1). Cependant, cette approche limite les possibilités d'agencement des pavés lors de la conception des ouvrages. Une autre façon d'augmenter simultanément l'autoblocage par friction périphérique standard et l'autoblocage mécanique des pavés consiste à incorporer une crémaillère périphérique, (voir figure 2). Cette option a été privilégiée depuis quelques années par Permacon pour développer la famille des pavés urbains autobloquants de grande performance, soient les pavés Boulevard TLI (Trafic Lourd et intense). Les concepteurs disposent donc aujourd'hui d'un matériau de pavage assurant aux ouvrages urbains fortement sollicités une très grande stabilité à long terme.

#### Charges transmises à la fondation granulaire réduites

Le recours à des logiciels spécialisés de simulation traitant de la performance in situ des pavés en service permet de caractériser la répartition des charges et des contraintes exercées sur les pavés autobloquants et celles exercées sur la fondation granulaire. La réalisation d'une simulation\* du comportement des pavés en service menée sur les pavés de rue Boulevard TLI 200<sub>mm</sub>, par la technique des éléments finis, a conclu par exemple que les charges verticales du trafic transmises habituellement à la fondation granulaire par ce type de pavé autobloquant de grands formats sont au-delà de 3 fois moins grandes que celles observées dans un même contexte sur des pavés de rue de plus petites dimensions.

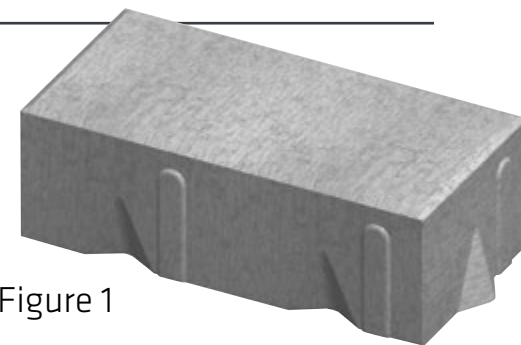


Figure 1

Boulevard 3DI,  
module 150 mm x 300 mm  
(épaisseur: 100 mm)

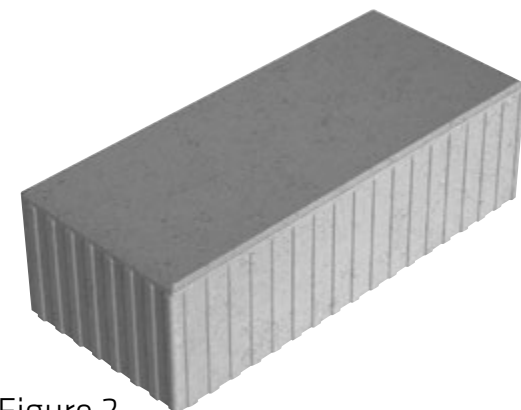


Figure 2

Boulevard TLI<sub>200</sub> Crescendo<sup>300</sup>,  
module 300 mm x 675 mm  
(épaisseur: 200 mm)

\* L'étude de simulation menée par un consultant externe à la demande de Permacon et ses conclusions sont disponibles sur demande

# PAVÉS URBAINS

## Technique

---

### CONCEPT D'ÉLANCEMENT ET RÉSISTANCE À LA FLEXION DES PAVÉS

L'arrivée récente dans le marché de pavés de fortes dimensions (dont la surface est supérieure à 0,090 m<sup>2</sup> ou 1 pi<sup>2</sup>) ou d'apparence filiforme (rapport d'élanement (aspect ratio) longueur/largeur supérieur 3,0), incitent les concepteurs à s'assurer de la bonne tenue en service des éléments prescrits vis-à-vis la rupture par flexion. Il est bon de rappeler que la norme CSA définit un pavé comme étant un élément de béton préfabriqué d'épaisseur minimale de 60 mm, ayant une surface maximale de 0,090 m<sup>2</sup> et possédant un rapport d'élanement maximal longueur/épaisseur de 3,0 (utilisation véhiculaire). Les pavés surdimensionnés et filiformes, possédant des valeurs de surface et d'élanement supérieures à ces limites normalisées, doivent faire l'objet d'une révision structurale à cet effet.

### Détermination du rapport d'élanement d'un pavé

Les nouveaux pavés urbains plus filiformes que par le passé possèdent un rapport d'élanement plus important. Même si leurs capacités mécaniques à la flexion font l'objet d'une analyse critique de performance minimale, il est souhaitable avant tout de limiter l'élanement de ces matériaux, soit imposer une valeur maximale d'élanement, c'est à dire limiter la valeur du rapport de la longueur divisée par l'épaisseur du pavé. Cette approche d'élanement maximal est d'ailleurs un concept prescrit pas la norme CSA.

Permacon propose à cette effet des valeurs d'élanement maximales en fonction du domaine d'application du produit et de son épaisseur spécifique, voir les tableaux des pages 17 et 18.

#### **ÉLANCEMENT D'UN PAVÉ**

#### **Rapport d'élanement : LO/EP**

dont :

LO = longueur du pavé (mm)

EP = épaisseur du pavé (mm)

# PAVÉS URBAINS

## Technique

---

### Détermination de la résistance à la flexion d'un pavé

Tous les nouveaux pavés surdimensionnés et filiformes de Permacon ont donc reçu une attention particulière en ce sens. Pour vérifier la bonne tenue des pavés vis-à-vis la performance à la flexion en service, Permacon utilise une pratique reconnue et normalisée selon la norme CSA, soit une caractérisation minutieuse en laboratoire de la résistance à la flexion minimale déterminée par la norme CSA-A231.1-14 Precast concrete paving slabs, (voir figure 1). Lors de cet essai, le pavé est sollicité en flexion (voir figure 2 de la page 15) et la charge verticale appliquée obtenue lors de la rupture est mesurée. Connaissant les dimensions de l'élément testé et la charge mesurée à la rupture (exprimée en Newtons), il est possible de calculer la résistance maximale à la flexion du béton, soit une propriété commune

à tous les pavés pour une même composition et une même qualité de béton. Par exemple, un pavé de béton préfabriqué de bonne qualité, ayant un faible taux d'absorption (habituellement inférieur à 4,0 %), possède une résistance à la flexion pouvant varier de 6,0 MPa @ 8,0 MPa.

#### RÉSISTANCE À LA FLEXION D'UN PAVÉ

$$R_{(\text{MPa})} = (3P_{(\text{N})} L_{(\text{mm})}) / 2b_{(\text{mm})} d^2_{(\text{mm})}$$

dont :

R = résistance maximale à la flexion, (MPa)

P = charge verticale mesurée à la rupture, (Newtons)

L = distance entre les deux appuis, (mm)

b = largeur de l'élément, (mm)

d = épaisseur de l'élément, (mm)

Figure 1 : Équation prescrite par la norme CSA-A231.1-14, paragraphe 7.2.4 pour évaluer la résistance à la flexion d'une dalle en béton préfabriqué

# PAVÉS URBAINS

## Technique

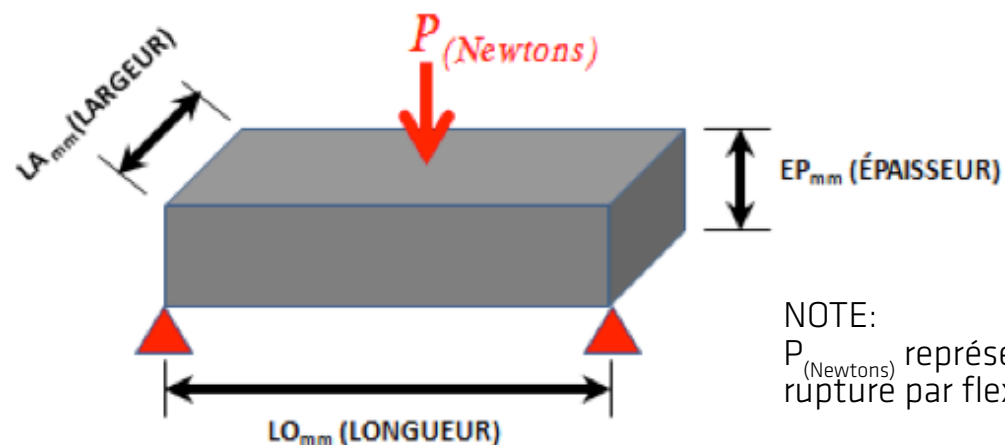
### CALCUL DE LA CAPACITÉ À LA FLEXION D'UN PAVÉ

Permacon utilise donc l'équation prescrite de la norme CSA-A231.1-14, paragraphe 7.2,4 pour estimer la capacité à la rupture par flexion d'un pavé ( $C_{flex}$  exprimée en kN) assis sur deux appuis simples, en considérant que le béton a une résistance minimale sécuritaire à la flexion de 4,5 MPa, (voir figure 2). Cette façon de faire permet à Permacon de comparer la capacité à la flexion des pavés entre eux, connaissant leurs dimensions respectives de longueur, de largeur et d'épaisseur.

Depuis quelques années, cette méthode de caractérisation relative des pavés a fait ses preuves chez Permacon avec succès. En plus d'être utilisée pour développer de nouveaux produits, elle a aussi fait l'objet d'un suivi expérimental serré de performances en chantier. Les pavés urbains et résidentiels sont utilisés pour toutes sortes d'applications. Différents types de trafics les sollicitent jour après jour. Dans le but de guider les concepteurs lors du choix d'un pavé permettant la réalisation d'ouvrages performants, Permacon propose un tableau guide de conception à cet effet (voir page 17 et 18).

Figure 2

Calcul de la charge maximale verticale  $P$  à la rupture par flexion d'un pavé  
(autoblocage non considéré)



NOTE:

$P_{(Newtons)}$  représente la capacité à la rupture par flexion d'un pavé ( $C_{flex}$ )

$$\text{La charge maximale } P = (2 LA \times (EP)^2 \times R^*) / 3 LO$$

(Reformulation de l'équation de la figure 1)

\* R signifie la résistance à la flexion du pavé (MPa)

# PAVÉS URBAINS

## Technique

### CHARGES MINIMALES À LA FLEXION PRESCRITES EN SERVICE

Lors de la conception d'un ouvrage utilisant des pavés de béton préfabriqué, la performance attendue vis-à-vis la résistance à la rupture par flexion des éléments d'un pavage est fonction principalement du type d'application, du trafic caractéristique et du niveau de performance désiré. Il est recommandé lors du choix d'un pavé, de faire une distinction entre une utilisation urbaine du produit (application routière ou non routière) et une utilisation résidentielle dont la fréquence et les charges typiques de trafic sont beaucoup plus faibles.

Afin de supporter le concepteur lors du choix de produits, Permacon propose des valeurs de charges minimales à la flexion requises en service en fonction de certains paramètres spécifiques énoncés (voir les tableaux aux pages 17 et 18). Par ailleurs, Permacon indique pour tous ses pavés une valeur sécuritaire (facteur minimal de sécurité de 25 %) de capacité à la flexion ( $C_{flex}$  exprimée en kN). Donc, lors du choix d'un pavé, la capacité à la flexion mentionnée  $C_{flex}$  dans ce guide technique pour chacun des pavés doit être supérieure à la charge minimale à la flexion requise proposée dans les tableaux des pages 17 et 18 afin de bien performer en service, (voir l'exemple d'application suivant).

### Exemple d'application

Prédiction de la performance relative d'un pavé en service selon les valeurs de charges à la flexion prescrites proposées par Permacon (effet d'autoblocage et de réaction du sol non considérés).

PRODUIT	CRITÈRES DE SÉLECTION POUR PRÉDIRE LA PERFORMANCE À LA FLEXION D'UN PAVÉ EN SERVICE*				
	Utilisation	Domaine d'application	Classe d'aire du pavé	Charge à la flexion minimale requise	Performance relative prévue en service
<b>Pavé Boulevard TLI</b> (150 mm x 500 mm x 500 mm) Épaisseur : 150 mm Aire 'A' : 0,250 m <sup>2</sup> Capacité à la flexion : $C_{flex}$ : 67,5 kN	Urbaine	Routier	A > 0,090 m <sup>2</sup>	Trafic I : 40 kN Trafic II : 45 kN Trafic III : 50 kN	Bonne Élevée Très élevée

\* Voir les tableaux proposés par Permacon aux pages 17 et 18

### CONCLUSION:

Selon cet exemple d'application, le pavé urbain autobloquant Boulevard TLI 150 mm (500 mm x 500 mm), ayant une capacité à la flexion de 67,5 kN, offrira une performance très élevée à la flexion en conditions urbaines routières pour un trafic de type III (trafic lourd et intense avec concentrations de camions lourds avec essieux multiples et d'autobus) requérant une charge à la flexion minimale de 50 kN selon le tableau.



# PAVÉS URBAINS

## Technique

### CHARGES MINIMALES À LA FLEXION PRESCRITES EN SERVICE (suite)

VALEURS DE CHARGES À LA FLEXION PROPOSÉES PAR PERMACON						
UTILISATION	DOMAINE D'APPLICATION	AIRE DU PAVÉ 'A' (m <sup>2</sup> )	TYPE* DE TRAFIC	CHARGE** À LA FLEXION MIN. (kN)	ÉPAISSEUR RECOMMANDÉE (mm)	PERFORMANCE CARACTÉRISTIQUE RELATIVE
URBAINE	<b>Routier</b> ÉLANCEMENT MAX <sup>NOTE 1</sup> .si EP = 200 mm LO/EP = 3,38 max .si EP = 150 mm LO/EP = 3,33 max .si EP = 100 mm LO/EP = 3,00 max	A > 0,090	Type III	<b>50</b>	150 @200	Très élevée
			Type II	<b>45</b>	150	Élevée
			Type II	<b>40</b>	150	Acceptable
		A ≤ 0,090***	Type III	<b>30</b>	100	Élevée
			Type II	<b>25</b>	100	Bonne
		A ≤ 0,050***	Type III	<b>20</b>	100	Élevée
	Type II		<b>15</b>	100	Bonne	
	<b>Non routier</b> ÉLANCEMENT MAX <sup>NOTE 1</sup> .si EP = 200 mm LO/EP = 3,50 max .si EP = 150 mm LO/EP = 5,00 max .si EP = 100 mm LO/EP = 7,00 max	A > 0,090	Type I	<b>30</b>	80	Élevée
			Type I	<b>18</b>	80	Bonne
			Type I	<b>15</b>	80	Acceptable
			Piétons	<b>&lt; 15</b>	80	Bonne
		A ≤ 0,090	Type I	<b>20</b>	80	Très élevée
			Type I	<b>15</b>	80	Élevée
			Type I	<b>10</b>	80	Bonne
Piétons			<b>&lt; 10</b>	80	Bonne	

NOTE 1 : Élancement maximal = LO/EP et LO : longueur du pavé (mm), LA : largeur du pavé (mm), EP : épaisseur du pavé (mm)

\* Caractéristique du type de trafic considéré

Type I = Principalement AUTOMOBILES avec CAMIONS DE SERVICE LÉGER AVEC ESSIEU SIMPLE occasionnels (non routier)

Type II = Principalement CAMIONS DE SERVICE LÉGER AVEC ESSIEU SIMPLE & AUTOMOBILES avec AUTOBUS occasionnels (routier)

Type III = Trafic lourd et intense CONCENTRATION CAMIONS LOURDS AVEC ESSIEUX MULTIPLES & AUTOBUS (routier)

\*\* Charge calculée selon la norme CSA-A231.1-14, paragraphe 7.2.4 'Precast concrete slabs' pour une résistance sécuritaire à la flexion considérée de 4,5 MPa.

*NOTE : La contribution de l'effet d'autoblocage des pavés et de la reprise habituelle des charges verticales du trafic par la fondation granulaire ne sont pas considérées lors de l'évaluation du potentiel de la capacité à la flexion du pavé en service.*

\*\*\* Pour assurer une bonne durabilité et une stabilité de l'ouvrage routier à long terme, il est fortement recommandé d'utiliser un pavé urbain dont la surface est égale ou supérieure à 0,090 m<sup>2</sup> (1,0 pi<sup>2</sup>)

# PAVÉS URBAINS

## Technique

### CHARGES MINIMALES À LA FLEXION PRESCRITES EN SERVICE (suite)

VALEURS DE CHARGES À LA FLEXION PROPOSÉES PAR PERMACON						
UTILISATION	DOMAINE D'APPLICATION	AIRE DU PAVÉ 'A' (m <sup>2</sup> )	TYPE* DE TRAFIC	CHARGE** À LA FLEXION MIN. (kN)	ÉPAISSEUR RECOMMANDÉE (mm)	PERFORMANCE CARACTÉRISTIQUE RELATIVE
RÉSIDENTIELLE	<b>Entrée Résidentielle</b> Soit : ÉLANCEMENT MAX <sup>NOTE 1</sup> .si EP = 80 mm LO/EP = 7,20 max .si EP = 70 mm LO/EP = 6,80 max .si EP = 60 mm LO/EP = 6,25 max	A > 0,090	Type I	<b>15</b>	80	Élevée
			Type I	<b>8</b>	60	Acceptable
			Piétons	<b>&lt; 8</b>	60	Bonne
		A ≤ 0,090	Type I	<b>10</b>	60	Élevée
			Type I	<b>8</b>	60	Bonne
			Type I	<b>7</b>	60	Acceptable
			Piétons	<b>&lt; 7</b>	60	Bonne
		A ≤ 0,050	Type I, si LO/LA ≤ 3,2	<b>6</b>	80	Bonne
			Type I, si LO/LA ≤ 2,0	<b>5</b>	60	Bonne
			Piétons	<b>&lt; 5</b>	60	Bonne

NOTE 1 : Élançement maximal = LO/EP et LO : longueur du pavé (mm), LA : largeur du pavé (mm), EP : épaisseur du pavé (mm)

\* Caractéristique du type de trafic considéré

Type I = Principalement AUTOMOBILES avec CAMIONS DE SERVICE LÉGER AVEC ESSIEU SIMPLE occasionnels (non routier)

Type II = Principalement CAMIONS DE SERVICE LÉGER AVEC ESSIEU SIMPLE & AUTOMOBILES avec AUTOBUS occasionnels (routier)

Type III = Trafic lourd et intense CONCENTRATION CAMIONS LOURDS AVEC ESSIEUX MULTIPLES & AUTOBUS (routier)

\*\* Charge calculée selon la norme CSA-A231.1-14, paragraphe 7.2.4 'Precast concrete slabs' pour une résistance sécuritaire à la flexion considérée de 4,5 MPa.

**NOTE :** La contribution de l'effet d'autoblocage des pavés et de la reprise habituelle des charges verticales du trafic par la fondation granulaire ne sont pas considérées lors de l'évaluation du potentiel de la capacité à la flexion du pavé en service.

# PAVÉS URBAINS

## Technique

### PAVÉS MULTI-LONGUEURS

#### Esthétique

Il existe dans le marché des pavés appelés 'PAVÉS MODULAIRES', dont le produit se compose de 3 à 4 formats différents, livrés sur le même cube. Ces pavés agencés de façon aléatoire permettent de réaliser des pavages prisés par les concepteurs. Récemment, Permacon a innové en mettant en marché des pavés multi-longueurs (appelés 'CRESCENDO') regroupant 5 à 7 longueurs et possédant une largeur commune, (voir figure 1). Ces produits se posent en lisières de façon aléatoire. Par ailleurs, il faut s'assurer que les joints transversaux du pavage soient suffisamment déphasés (environ 75 mm) d'une lisière à l'autre pour optimiser l'esthétique et la performance de l'ouvrage, (voir figure 2).

#### Simplicité et rapidité de pose

Les pavés de chacun des rangs d'un cube ont la même largeur mais possèdent des longueurs différentes. Par ailleurs, un nombre élevé de longueurs différentes permet de simplifier la pose tout en maximisant la vitesse des travaux. La construction des lisières se fait à l'aide d'un cordeau tendu en respectant un déphase minimal des joints transversaux obtenu par un choix approprié de longueur de pavé à la pose, (voir un exemple de construction à la page suivante). L'étape d'aligner les pavés dans les deux directions est éliminée.

#### Stabilité en service

La présence de pavés de différentes longueurs sur chacun des rangs du cube offre la possibilité au paysagiste de terminer la construction de chacune des lisières du pavage avec un élément coupé dont la longueur a été maximisée suite à un choix adéquat de longueur d'élément. Cette façon de faire évite l'utilisation de petits éléments coupés en fin de lisière et confère ainsi au pavage une meilleure stabilité à long terme.

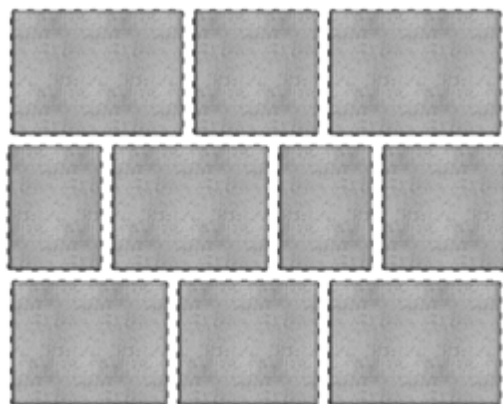


Figure 1  
Rang type du pavé multi-longueurs  
Boulevard TLI<sub>90</sub> Crescendo<sup>320</sup> possédant  
5 longueurs différentes



Figure 2  
Le déphase des joints transversaux lors de la  
construction des lisières de pavés multi-longueurs permet  
d'optimiser l'esthétique et la performance de l'ouvrage.

# PAVÉS URBAINS

## Technique

### MODULE D'UN PAVÉ (ou dimensions nominales à la pose)

Dans sa littérature, Permacon précise le format de ses produits en termes de dimensions nominales en place. Seules ces valeurs de dimensions nominales sont utilisées dans le présent document. Il est impératif pour tout concepteur de s'y référer lors de la conception des travaux, c'est à dire que les dimensions de référence utilisées pour concevoir les agencements d'un pavage doivent être les dimensions nominales proposées par Permacon.

De plus, il est bon de rappeler que la dimension nominale ou module d'un pavé représente la dimension du pavé installée additionnée de ses deux demi-joints, soit la distance absolue entre un demi-joint opposé à l'autre demi-joint du pavé), (voir figure 1). Les tolérances dimensionnelles spécifiées lors de la fabrication des moules allouent une certaine variation des dimensions du produit en cours de production (variations allouées et conformes en tout temps aux prescriptions de la norme CSA) sans affecter la pose conformément aux dimensions nominales annoncées.

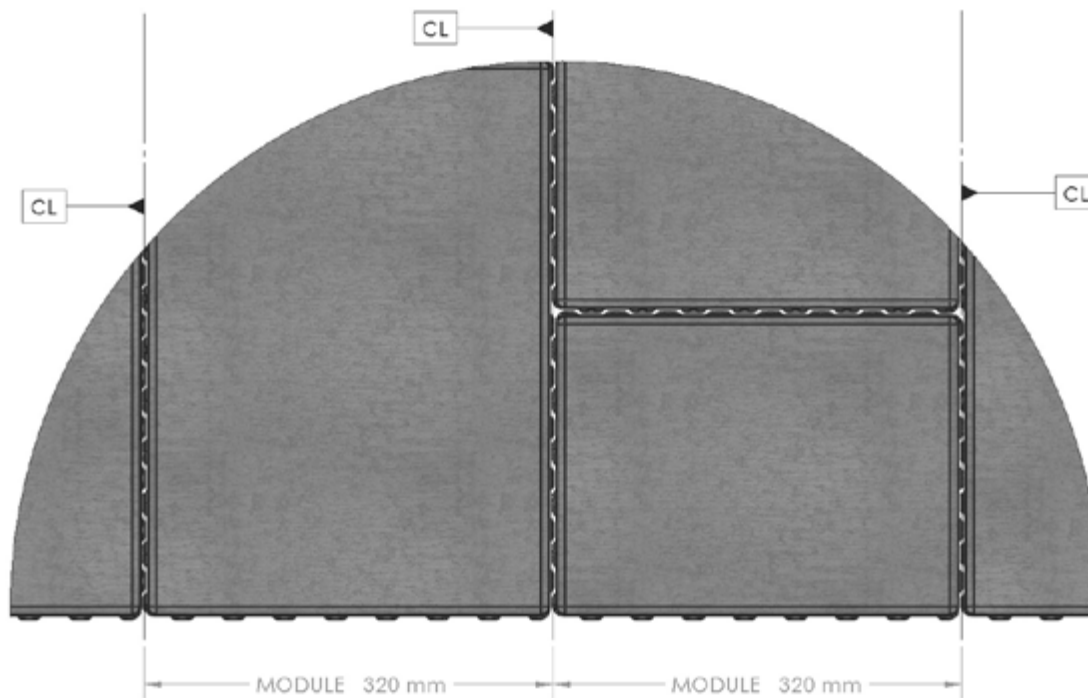


Figure 1

La dimension nominale d'un pavé (appelée MODULE) représente la dimension du pavé installée additionnée de ses deux demi-joints (soit la distance absolue entre un demi-joint opposé à l'autre demi-joint du pavé).

# PAVÉS URBAINS

## Technique

### PARAMÈTRES DESCRIPTIFS D'UN PAVÉ

Dans le but de simplifier la démarche de conception des pavages, Permacon propose 3 paramètres descriptifs spécifiques à chacun des pavés mis en marché soient : l'épaisseur nominale du pavé ( $E_n$ ), l'aire du pavé ( $A$ ) et sa capacité minimale à la flexion ( $C_{flex}$ ). Ces valeurs de référence doivent être utilisées à l'étape de conception des ouvrages.

#### Épaisseur nominale d'un pavé, $E_n$ (mm)

Ce paramètre identifie le produit principalement. De plus, cette valeur de référence est utilisée lors du calcul de la capacité minimale à la flexion du pavé. Par ailleurs, Permacon met en marché des pavés dont l'épaisseur absolue égale ou surpasse légèrement la valeur d'épaisseur nominale de référence proposée avant transformation (tels les finis Meulés et les finis Granitech). En général, la variation d'épaisseur permise en production par Permacon est inférieure à celle autorisée par la norme CSA (CSA-A231.2-14 Precast Concrete Pavers, paragraphe 6.1.3, Variations de dimensions permises : hauteur :  $\pm 3,0$  mm).

#### Aire d'un pavé, $A$ ( $m^2$ )

Ce paramètre représente l'aire du module d'un pavé (ou sa surface nominale) calculée à partir de ses dimensions nominales. Cette valeur est utilisée pour calculer la surface d'un pavage en place au chantier. Finalement, Permacon se réfère à cette valeur pour caractériser ces produits. Pour une valeur de surface  $A$  ( $m^2$ ) égale ou inférieure à  $0,090$   $m^2$  ( $1$  pi<sup>2</sup>), le produit est appelé PAVÉ STANDARD selon la norme CSA. Pour une surface supérieure à  $0,090$   $m^2$  ( $1$  pi<sup>2</sup>), le pavé est appelé PAVÉ SURDIMENSIONNÉ par Permacon, voir la note. Finalement, pour un produit modulaire possédant plusieurs dimensions, le plus long des éléments (habituellement étant celui le plus critique vis-à-vis les bris par flexion en service) sera retenu pour identifier l'aire du pavé modulaire.

#### Élancement d'un pavé

L'élancement d'un pavé représente le rapport entre sa longueur et son épaisseur, que l'on peut aussi appelé le rapport d'élancement d'un pavé. La norme CSA se réfère à cette propriété intrinsèque d'un pavé pour partager les pavés à utilisation piétonne ou véhiculaire. En plus d'analyser la performance potentielle en service d'un pavé d'après ses capacités mécaniques de résistance à la flexion, Permacon prescrit, lors de la conception d'un pavage, une valeur maximale de rapport d'élancement à respecter selon l'épaisseur du pavé et son domaine d'application prévu.

#### NOTE

*Par définition, la norme CSA considère les produits ayant une surface supérieure à  $0,090$   $m^2$  plutôt comme des dalles. À cet effet, une attention particulière est portée par Permacon à l'égard de la résistance à la flexion des pavés SURDIMENSIONNÉS afin d'assurer leur performance vis-à-vis la rupture par flexion en service à éviter. De plus, même si la norme CSA définit les éléments de surface supérieure à  $0,090$   $m^2$  comme des dalles, ces produits appelés par Permacon "PAVÉS SURDIMENSIONNÉS", sont évalués en laboratoire en recourant à la norme CSA relative aux pavés de béton.*

# PAVÉS URBAINS

## Technique

---

### CAPACITÉ MINIMALE À LA FLEXION D'UN PAVÉ, $C_{flex}$ (kN)

Cette propriété mécanique d'un pavé est calculée à partir de ses dimensions nominales (longueur, largeur et hauteur (épaisseur)) et de la résistance à la flexion du béton qui le compose (Permacon utilise une résistance à la flexion sécuritaire de 4,5 MPa pour calculer la capacité minimale à la flexion de ses pavés), une propriété normalisée mesurée en laboratoire. Lors de la conception d'un pavage, la capacité minimale à la flexion d'un pavé doit toujours être supérieure à la charge à la flexion minimale de conception requise d'un pavage, voir à cet effet les tableaux des pages 17 et 18.

### Exemple d'application

(identification des paramètres descriptifs d'un pavé Permacon)

Pavé urbain autobloquant

Pavé Boulevard TLI 200 Crescendo<sup>300</sup> ( $E_n$  : 200 mm, A : 0,203 m<sup>2</sup>,  $C_{flex}$  : 53,3 kN),  
voir description du produit à la page 27.

Ce pavé urbain d'agencement linéaire a une épaisseur nominale de 200 mm ( $E_n$  : 200 mm). Il comprend 7 formats dont les dimensions (exprimées en mm) sont : module A (300 x 300), module B (300 x 412,5), module C (300 x 487,5), module D (300 x 525), module E (300 x 562,5), module F (300 x 637,7) et module G (300 x 675). Le module G, le plus critique vis-à-vis la flexion en service, est le module considéré contrôlant la conception du pavage. Alors l'aire retenue de référence du pavé Boulevard TLI 200 Crescendo<sup>300</sup> est de 0,203 m<sup>2</sup> et la capacité minimale à la flexion ( $C_{flex}$ ) de conception est de 53,3 kN; soient des valeurs de référence utilisées lors de la conception.

# PAVÉS URBAINS

## Technique

### POSE NOMINALE DES PAVÉS

#### Exemple d'application :

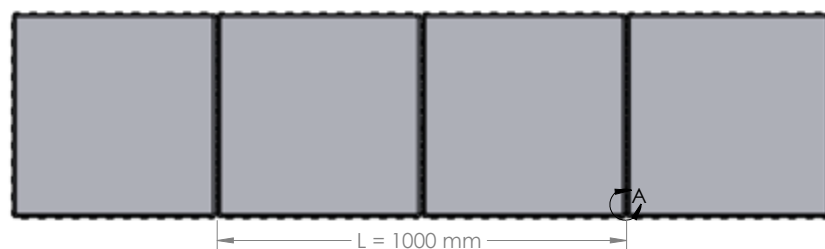
Pavé autobloquant urbain TLI 150<sub>mm</sub> (500 mm x 500 mm)

La dimension nominale de pose pour chaque pavé en place (mi-joint @ mi-joint) sera de 500 mm même si le pavé a une dimension absolue inférieure. Dans le présent exemple, la dimension conforme nominale de pose de 2 pavés de dimension de 500 mm sera de 1000 mm, (voir le dessin suivant).

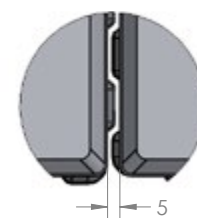
#### Conclusion : (voir les 3 dessins proposés)

Si cette dimension de pose est de 1000 mm en chantier, la pose sera conforme. Si cette dimension est inférieure à 1000 mm (exemple : 996 mm, signifiant une pose trop serrée) ou supérieure à 1000 mm (exemple : 1004 mm, signifiant une pose trop lâche), la pose des pavés est alors jugée non conforme et affectera la performance et l'intégrité du pavage en service à moyen terme (bris possibles d'éléments, déplacements et déformations anormales du pavage).

#### POSE NOMINALE ET CONFORME

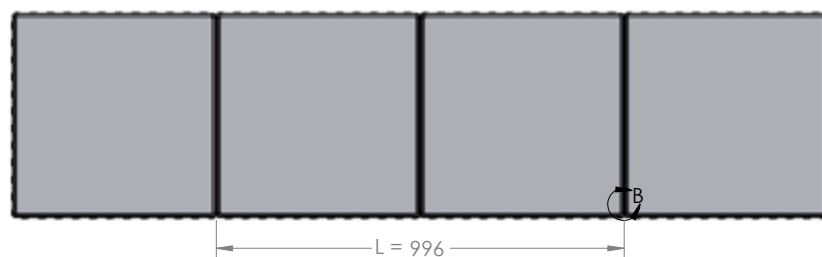


(L = 1000 mm)

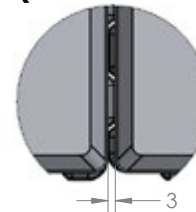


A

#### POSE TROP SERRÉE ET NON CONFORME

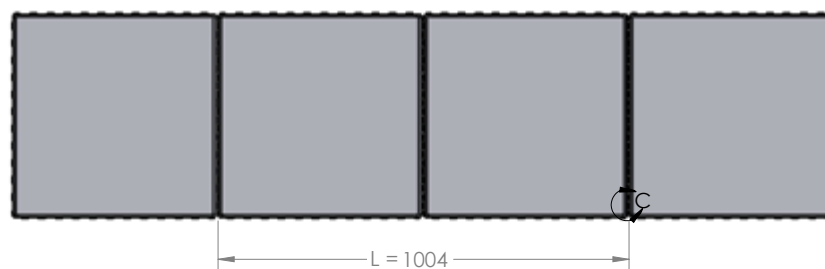


(L < 1000 mm)

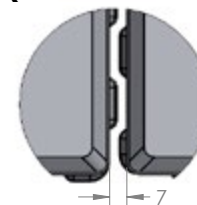


B

#### POSE TROP LÂCHE ET NON CONFORME



(L > 1000 mm)



C

# PAVÉS URBAINS

## Technique

### NORMALISATION CSA (rappel)

Au Canada, les pavés préfabriqués de béton sont assujettis à la norme canadienne CSA A231.2-14 "Precast Concrete Pavers". Les fabricants ainsi que les laboratoires d'essais et d'expertises doivent s'y référer. En plus de traiter des exigences relatives aux propriétés des pavés de béton à rencontrer par les fabricants, cette norme précise les protocoles d'essais à suivre pour évaluer les produits et guide les professionnels paysagistes et architectes paysagiste en précisant les bonnes pratiques de mise en œuvre des pavés en chantier (annexe B facultatif).

Dans le tableau suivant, nous vous proposons un résumé des principaux éléments et exigences traités dans cette norme.

RÉSUMÉ		
QUELQUES ÉLÉMENTS & EXIGENCES ESSENTIELS TRAITÉS PAR LA NORME CSA A231.2-14*		
ÉLÉMENTS		EXIGENCES
<b>Définition d'un pavé</b>	• Surface	Inférieure à 0,090 m <sup>2</sup> (1 pi <sup>2</sup> )
	• Épaisseur nominale minimale	60 mm
	• Rapport d'élanement	≤ 4,0 (applications piétonnes) ≤ 3,0 (applications véhiculaires)
<b>Variations dimensionnelles**</b>	• Longueur • Largeur • Épaisseur	-1 mm @ + 2 mm - 1 mm @ + 2 mm ± 3 mm
<b>Propriétés physiques</b>	• Résistance à la compression***	50 MPa min (28d)
	• Durabilité (perte maximale de masse à l'écaillage)	225 g/m <sup>2</sup> (après 28 cycles) ou 500 g/m <sup>2</sup> (après 49 cycles)

\* CSA A231.2-14 "Precast concrete pavers, visiter le site du "CSA Group" à [shop.csa.ca](http://shop.csa.ca) pour obtenir cette norme en ligne, (tél.: 1-800-463-6727).

\*\* Valeurs absolues comparées aux dessins techniques du fabricant.

\*\*\*Lors de l'acceptation du produit, aucun résultat individuel de résistance à la compression obtenu lors des essais de caractérisation ne doit être inférieur à 45 MPa. Finalement, la norme CSA recommande une maturité minimale à respecter au chantier (résistance à la compression minimale de 40 MPa) avant de poser les pavés.



# PAVÉS URBAINS

## Technique

### REPRÉSENTATION TYPIQUE D'UN JOINT ENTRE DEUX PAVÉS (en pose nominale)

Lors des travaux de construction d'un pavage, les pavés de béton doivent être posés en respectant les dimensions nominales de pose de Permacon. La pose doit être ni trop serrée ni trop lâche entre les éléments posés. Habituellement à la fin des travaux, soit après l'ajout de l'empli-joint granulaire concassé polymérique et du plaquage final du pavage, un espace de 2,0 mm, mesuré entre l'espaceur d'un pavé et le pourtour du pavé adjacent, est créé\*. De plus, l'espace entre les pavés (excluant les espaceurs des pavés) sera d'environ 5 mm, tandis que l'espace créé à la surface du pavé (en pose nominale) variera de 13 mm à 27 mm, selon la configuration du chanfrein sélectionnée (voir la figure 2 et sa légende).

**\* NOTE**

Cet espace peut être inférieur à 2,0 mm selon l'intensité d'usure du moule utilisé lors de la production et la déformation possible du béton frais lors du démoulage du produit.

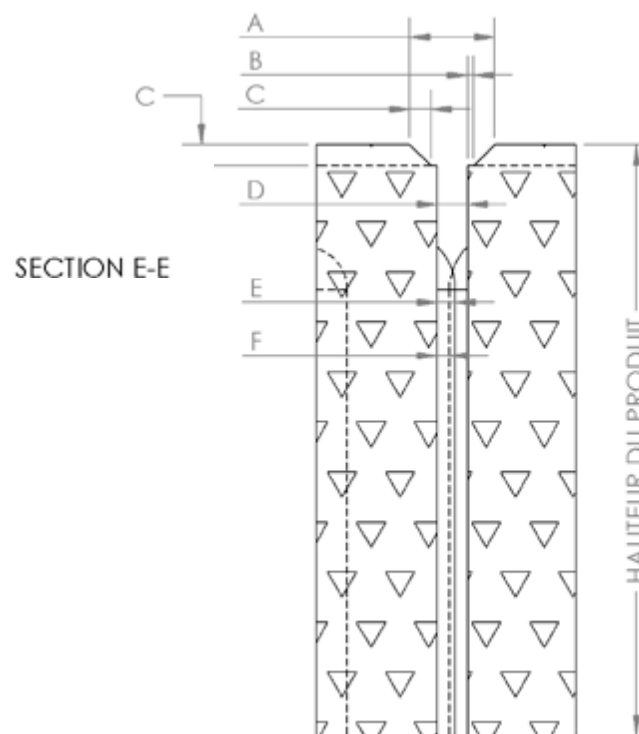
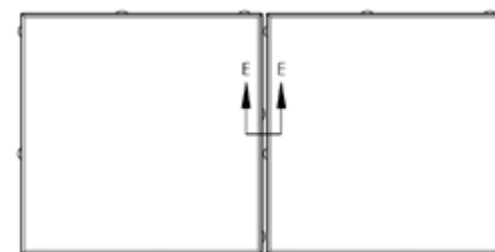


Figure 2  
Coupe type d'un joint de pavé



IDENTIFICATION	ÉLÉMENTS	CARACTÉRISTIQUES
A	Largeur du joint à la surface du pavage (pose nominale)	13 mm à 27 mm approx. (selon le type de chanfrein choisi)
B	Épaulement des souliers du moule	Largeur minimale de 1 mm
C	Chanfrein standard	Peut varier de $3V_{mm} : 3H_{mm}$ @ $10V_{mm} : 10H_{mm}$
D	Largeur du joint entre 2 pavés (pose nominale et espaceurs exclus)	5 mm approx.
E	Épaisseur des espaceurs intégrés au pourtour du pavé	3 mm approx.
F	Espace libre entre l'espaceur du pavé et le pavé adjacent (pose nominale)	2 mm approx.

# PAVÉS URBAINS

## Technique

---

### PAVAGES PERMÉABLES

Le développement urbain s'accompagne inévitablement d'une réduction importante des surfaces perméables naturelles. La construction de bâtiments tant dans les domaines résidentiel, industriel et commercial n'échappe pas à ce constat. A tous les jours, d'importantes surfaces sont recouvertes de pavages imperméables (pavages en enrobés bitumineux ou en béton de ciment Portland) afin de faciliter l'accès aux aires nouvellement construites.

Les municipalités doivent aujourd'hui investir davantage afin de gérer un réseau d'égouts pluviaux qui peine parfois à éliminer l'eau de pluie particulièrement lors de fortes précipitations.

L'une des solutions les plus prometteuses consiste à favoriser la construction de surfaces perméables ayant comme objectif de retourner l'eau de pluie directement vers la nappe phréatique au lieu de l'acheminer rapidement vers le réseau d'égouts pluviaux, particulièrement dans les secteurs urbanisés où plus de 50% de la surface de sol est imperméable.

### Rôle d'un pavage perméable

Le but recherché en construisant un pavage perméable est de permettre à l'eau de pluie au cours d'une précipitation et les heures qui suivent de s'infiltrer dans le sol et s'accumuler dans la fondation et la sous-fondation de l'aire pavées au lieu d'être éliminée en se dirigeant directement vers l'égout pluvial de surface. Les matériaux granulaires composant ces deux milieux sont adéquatement choisis afin de créer, par leur porosité naturelle, le réservoir nécessaire permettant de recueillir et d'accumuler l'eau de pluie pour un certain temps. Par la suite, la perméabilité naturelle du sol situé sous la sous-fondation permettra à l'eau accumulée de retourner graduellement vers la nappe phréatique, poursuivant ainsi son cycle naturel.

### Pavés de béton utilisés dans la construction d'un pavage perméable

Des pavés de béton peuvent servir de matériaux de recouvrement lors de la construction d'un pavage perméable. Les joints qui séparent les éléments de béton remplis d'un matériau granulaire perméable, possèdent la porosité nécessaire à l'évacuation de l'eau vers la fondation sous-jacente.

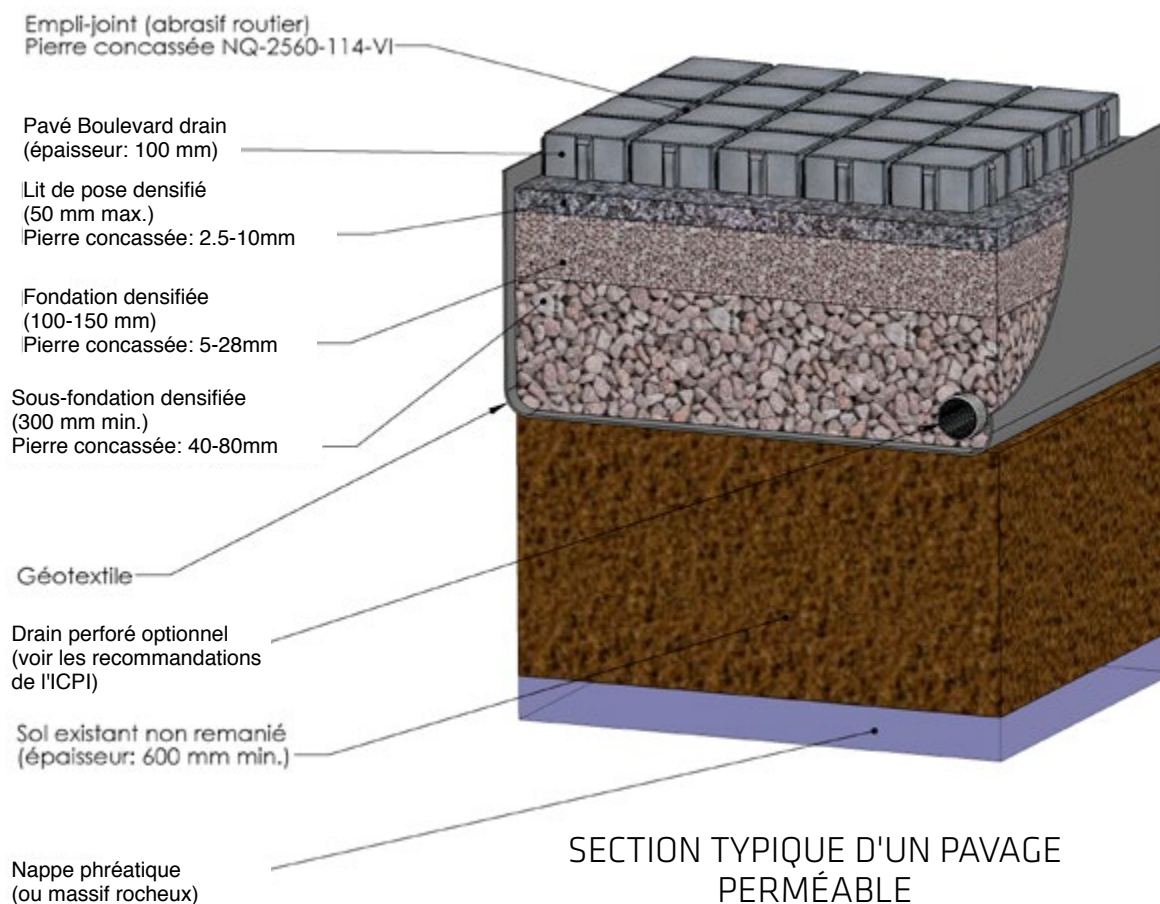
# PAVÉS URBAINS

## Technique

### Conception et construction

Avant d'entreprendre toute construction, il faut consulter un ingénieur expérimenté en hydrologie afin de connaître avec précision l'historique des précipitations locales à considérer et les apports d'eau des surfaces environnantes qui s'écouleront à travers l'aire perméable à construire. De plus, une étude détaillée est aussi nécessaire afin de connaître la perméabilité du sol en place non remanié présent sous les matériaux perméables, la proximité de la nappe phréatique et du roc, etc. Toutes les données techniques recueillies permettront alors de concevoir adéquatement un pavage perméable performant\*\*, c'est-à-dire que le volume disponible du réservoir intergranulaire de la sous-fondation sera suffisant pour recueillir la quantité d'eau de pluie prévue, que la perméabilité du sol sera suffisante (coefficient de perméabilité requis supérieur à  $2 \times 10^{-6} \text{ m/sec}$  ou 0,27 pouces/heure) pour permettre à l'eau un retour naturel vers la nappe phréatique avant l'arrivée d'une autre précipitation importante, sinon il faudra prévoir un système de drainage dans la sous-fondation, parfois même à la surface du pavage (ayant en tout temps une pente minimale de 1 %) comme moyen complémentaire d'évacuation de l'eau de pluie résiduelle pour éviter tout débordement et inondation de l'ouvrage en service (attention aux fontes de neige et aux eaux de pluies hivernales).

La construction doit être réalisée par un entrepreneur compétent en respectant minutieusement les plans et devis. De plus, le choix des matériaux doit aussi être effectué avec grande minutie afin d'obtenir la perméabilité en place recherchée (tableau 1).



\* Permacon recommande fortement de visiter le site de l'ICPI (Interlocking Concrete Pavement Institute) à l'adresse suivante [www.icpi.org](http://www.icpi.org) (items: permeable pavers) avant d'entreprendre toutes études et travaux relatifs aux pavages perméables utilisant des pavés de béton.

\*\* Un logiciel d'application a été conçu à cet effet, voir l'ICPI.

# PAVÉS URBAINS

## Technique

### Exigences granulométriques des matériaux granulaires

Il est impératif de construire un pavage perméable incorporant des pavés de béton en respectant les limites granulométriques relatives à ce type d'ouvrage, voir le tableau ci-dessous. Ces fuseaux granulométriques de granulats à respecter permettent d'assurer une capacité portante adéquate de la fondation et de la sous-fondation de l'ouvrage, d'éviter toute contamination inter-couches et d'obtenir la perméabilité recherchée.

Tamis (mm)	Empli-joint Abrusif routier concassé et lavé		Lit de pose Épaisseur : 50 mm max. (avant compaction)		Fondation granulaire Épaisseur : 100 à 150 mm max		Sous-fondation granulaire Épaisseur min : 300 mm	
	Fuseau MTQ AB-5 <sup>NOTE 1</sup>	Valeur cible préférable	Fuseau CSA 10-2,5 mm Groupe I	Valeur cible préférable	Fuseau CSA 28-5 mm Groupe I	Valeur cible préférable	Fuseau CSA 40-80 mm Groupe II	Valeur cible préférable
80	---	---	---	---	---	---	90-100	100
56	---	---	---	---	---	---	25-60	55
40	---	---	---	---	100	---	0-15	15
28	---	---	---	---	95-100	100	0-10	5
20	---	---	---	---	53-85	75	0-5	0
14	---	---	100	---	30-65	50	---	---
10	100	100	85-100	100	20-40	30	---	---
5	85-99	90	10-30	25	0-10	5	---	---
2,5	1-15	15	0-10	10	0-5	0	---	---
1,25	0-5	0-5	0-5	0	---	---	---	---

NOTE 1: Ouvrages routiers du ministère des transports du Québec, Cahier des charges et devis généraux, (infrastructures routières, édition 2012), Norme 14401, tableau 14401-1 " Abrasifs" du tome VII, Matériaux de collection.

### Caractéristiques additionnelles à satisfaire pour les matériaux granulaires

- Matériaux propres (1 % max. passant le tamis 80 um)
- 90 % de particules fracturées min.
- Fondation et sous-fondation tassées adéquatement par vibration
- Valeurs imposées aux % passants :
  - $D_{15\%} \text{ fondation} / D_{50\%} \text{ lit de pose}$  : rapport inférieur à 5,0
  - $D_{50\%} \text{ fondation} / D_{50\%} \text{ lit de pose}$  : rapport supérieur à 2,0

# PAVÉS URBAINS

## Technique

---

### Avantages & bénéfiques

Nous pouvons les résumer de la façon suivante :

- Excellent moyen pour éviter la construction de nouvelles surfaces imperméables
- Réduit de façon significative le volume d'eau de pluie dirigé vers l'égout pluvial
- Élimine le besoin de creuser des bassins de rétention d'eau de surface
- Réduit la quantité de matières toxiques et en suspension dans le système pluvial
- Améliore le confort et la sécurité des usagers en périodes de précipitations (survie du milieu naturel, plantes, arbres, etc)
- Participe activement au rechargement de la nappe phréatique
- Réduit les risques ponctuels d'inondation des aires pavées
- Diminue le risque d'érosion des sols en réduisant la vitesse d'écoulement des eaux de surface
- Réduit les coûts d'aménagement de nouveaux secteurs à développer en évitant de surdimensionner les ouvrages de contrôle des eaux de pluie
- Offre une surface de pavage en béton durable vis-à-vis les cycles de gel et dégel en présence de sels fondants
- Favorise le développement durable (possibilité d'obtention de 2 points LEED (Leadership in Energy and Environmental Design du Conseil du bâtiment durable du Canada) au chapitre de l'aménagement écologique des sites, paragraphe 6.1 Débit et quantité et paragraphe 6.2, Traitement des eaux

### Limitations reliées aux pavages perméables

Même si le pavage perméable offre de nombreux avantages, il est bon de rappeler qu'il n'est pas la solution applicable à tous projets qui se présentent. Nous pouvons souligner les situations suivantes :

- Solution relativement dispendieuse pour contrôler les eaux de ruissellement de surface
- Un besoin plus grand d'expertises lors de la conception et de la construction
- Solution à éviter en présence de roc ou d'une nappe phréatique trop proche de la surface (distance inférieure à 600 mm)
- Solution à éviter dans des endroits à fortes pentes avoisinant le pavage perméable (pente supérieure à 20%)
- Solution à éviter quand le pavage perméable a une pente supérieure à 5 %
- Risque élevé de contamination des aquifères en exploitation avoisinant la sous-fondation drainante (bande de protection requise d'au moins 30 mètres et selon les règlements en vigueur)
- Risque élevé de colmatage progressif des couches drainantes à long terme par un apport important de particules fines en suspension, particulièrement lors d'applications d'abrasifs routiers riches en particules fines, qui aurait pour effet négatif de réduire la perméabilité à long terme de l'ouvrage. Une maintenance minimale saisonnière permet une performance adéquate de l'ouvrage pouvant dépasser 25 ans.
- Solution à éviter quand une fondation routière standard est trop près d'une fondation drainante (zone de protection minimale requise de 6 m)

# PAVÉS URBAINS

## Technique

---

### Conclusion

- Le recours à un pavage perméable afin de gérer adéquatement les eaux de pluie est une approche performante et harmonieuse d'un développement durable
- Une connaissance technique approfondie du site à construire à l'égard des précipitations anticipées et des propriétés drainantes du sol est essentielle afin de réaliser un ouvrage performant
- Les plans et devis doivent être réalisés exclusivement par des professionnels expérimentés
- Les travaux de construction doivent être réalisés avec grande minutie particulièrement lors du choix des matériaux granulaires drainants et de leur mise en œuvre
- Un entretien minimum est requis pour assurer une perméabilité à long terme de l'ouvrage en service

### Références utiles

Visitez le site [www.icpi.org](http://www.icpi.org), à l'item "permeable pavers". Recherchez le document intitulé "Permeable Interlocking Concrete Pavements", (PICP manual). Ce document, grandement apprécié des professionnels de l'industrie, est l'une des principales références relatives à la conception, la construction et l'entretien des pavages perméables incorporant des pavés de béton préfabriqués.

# PAVÉS URBAINS

## Conception

---

Les pavés urbains offrent aux citoyens voulant s'approprier leur milieu extérieur de vie urbaine une grande diversité d'options pour réhabiliter les surfaces publiques pavées. Tant par leur grande durabilité et leur géométrie contemporaine, les pavés urbains s'harmonisent parfaitement avec une démarche de développement durable. Permacon met à profit son savoir-faire et la flexibilité de ses équipements de production au service des concepteurs voulant se démarquer.

### CONCEPTION DES PAVAGES URBAINS

Lors de la conception de l'esthétique d'un pavage par un choix judicieux de formes de pavés combiné à un motif spécifique de pose (modulaire, chevrons, lisières, etc), il est impératif de privilégier les plus grandes dimensions de produits possibles au détriment des modules plus petits. Cette façon de faire assurera une meilleure stabilité des éléments en service et maximisera la longévité de l'ouvrage. De plus, sachant que les pavés urbains sont sollicités à répétition par des charges importantes de trafic, Permacon recommande fortement le recours aux pavés urbains autobloquants tels les pavés de la famille Boulevard TLI, incorporant une crémaillère périphérique d'autoblocage, une façon éprouvée de faire permettant d'éviter la formation prématurée d'ornières et la déformation excessives des surfaces pavées. Finalement lors de la conception des ouvrage routiers, il est impératif que l'orientation principale des lisières de pavés à construire soit perpendiculaire au déplacement du trafic.

# PAVÉS URBAINS

## Conception

---

### QUALITÉ ET CONFORMITÉ

Tous les pavés urbains de Permacon, intégrant majoritairement des granulats de granite de haute performance, sont assujettis à des normes et à des contrôles de production très rigoureux, (voir certaines précisions relatives à la norme CSA résumées à la page 24). Ils sont destinés à résister aux fortes sollicitations prévues en service (abrasion, impacts, résistance au gel et sels fondants, etc). Certains pavés urbains de Permacon (famille des pavés BOULEVARD TLI, BOULEVARD 3DI, et BONSECOURS 3DI) offrent un autoblocage de périphérie nettement supérieur (appelés pavés autobloquants) assurant une plus grande stabilité aux aires pavées et contribuent davantage à l'intégrité structurale à long terme des ouvrages en service fortement sollicités.

### CHOIX APPROPRIÉ DU PRODUIT

Les ouvrages pavés urbains subissent différentes sollicitations en service, dont des conditions d'expositions climatiques hivernales sévères (en présence de sels fondants). Par ailleurs, le type de trafic prévu, que ce soit purement piétonnier (parcs et aires de jeu) ou véhiculaire lourd et intense, les contraintes de charges appliquées sur les ouvrages doivent guider le choix du produit à utiliser. Permacon a déployé de grands efforts lors du développement de sa famille de pavés Boulevard autobloquant TLI afin de maximiser la stabilité et la longévité des ouvrages. Une attention particulière a été portée relativement à la bonne performance à la flexion des éléments en service, compte tenu des charges appliquées sur les ouvrages pavés, voir le tableau préparé à cet effet proposé par Permacon présentant les exigences relatives au concept de CAPACITÉ À LA FLEXION des pavés en service, pages 17 et 18, un outil indispensable à consulter lors du choix du produit à spécifier.

### MISE EN ŒUVRE

Lors de la réalisation des ouvrages utilisant des pavés urbains, il est impératif de respecter les recommandations de Permacon et de recourir aux meilleures pratiques éprouvées et reconnues par l'industrie. Tout professionnel peut aussi se référer aux conseils prodigués par des organismes reconnus en Amérique, tel l'ICPI (Interlocking Concrete Pavement Institute, [www.icpi.org](http://www.icpi.org)).



# PAVÉS URBAINS

## Conception

### PROGRAMME D'ENTRETIEN PRÉVENTIF DES PAVAGES

Soucieux d'un développement durable à promouvoir, Permacon propose aux propriétaires et aux professionnels du paysagement urbain un agenda d'entretien préventif regroupant 4 étapes à exécuter et dont l'objectif ultime à long terme (longévité de 50 ans) est de maintenir l'intégrité structurale des ouvrages pavés en service. Cet agenda se résume en un suivi périodique minutieux à effectuer à l'égard de la performance in situ des ouvrages accompagnés de correctifs appropriés. Voici en quelques étapes l'agenda d'entretien préventif proposé par Permacon.

AGENDA D'ENTRETIEN PRÉVENTIF DES PAVAGES URBAINS	
CALENDRIER PROPOSÉ	CARACTÉRISTIQUE PRINCIPALE
<b>ÉTAPE I</b> à 1 an d'âge suivant les travaux	Première inspection d'entretien (constat in situ de la performance générale de l'ouvrage en service tels : bonne tenue de l'uniformité de surface du pavage, pentes de drainage performantes, joints des pavés bien remplis et conformes, etc) avec corrections immédiates appropriées si requises.
<b>ÉTAPE II</b> à 5 ans d'âge suivant les travaux	Inspection des joints des pavés (bonne tenue en service) avec corrections appropriées si requises.
<b>ÉTAPE III</b> 15 @ 20 ans d'âge suivant les travaux (selon l'état de l'ouvrage)	Première remise à niveau du pavage selon le constat de performance en service dressé (correction partielle de l'uniformité de surface, remplacement des éléments défectueux, remise en état des joints, etc).
<b>ÉTAPE IV</b> à tous les 10 ans suivant l'étape III	Remise à niveau du pavage selon le constat de performance en service dressé (correction partielle de l'uniformité de surface, remplacement des éléments défectueux et remise en état des joints).

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### NOMENCLATURE DES PRODUITS OFFERTS

La venue récente des pavés Boulevard TLI (Trafic lourd et intense) dans le marché des pavés urbains autobloquants a permis de classer les pavés urbains offerts par Permacon d'après leur potentiel de performance mécanique en service ou d'applications particulières. Dans le présent document, les pavés urbains de Permacon ont été regroupés selon leurs domaines d'application très distincts, soient les pavés urbains routiers (rues et boulevards) et les pavés urbains non routiers (parcs, trottoirs, parvis, stationnements, allées piétonnes, etc). Cette approche est justifiée par le niveau et l'intensité très élevés de sollicitations que subissent particulièrement les ouvrages routiers urbains comparés aux ouvrages urbains non routiers. Le tableau suivant a été préparé à cet effet afin de simplifier grandement la démarche des professionnels lors de la conception des projets.

FAMILLE DES PAVÉS URBAINS Permacon		
GROUPE	CARACTÉRISTIQUE PRINCIPALE	COMMENTAIRES
Boulevard TLI	Pavés urbains autobloquants à crémaillères de périphérie d'épaisseurs et de formats variés	Stabilité en service inégalée et performance à long terme assurée
Boulevard 300	Pavés urbains traditionnels non autobloquants d'épaisseur de 100 mm aux formats variés	Esthétique contemporaine et liberté de conception et d'applications maximisées
Boulevard Drain	Pavés conçus pour aires pavées perméables	Performance LEED
AUTRES . Boulevard 500 . Boulevard 3DI . Bonsecours 3DI	Pavés urbains de première génération pouvant être substitués par les pavés autobloquants Boulevard TLI aux performances supérieures	Ouvrages particuliers

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### DOMAINE D'APPLICATION

Les prescriptions de Permacon relatives à la capacité à la flexion des pavés énoncées aux pages 17 et 18 de ce manuel technique ont été considérées afin de classer les pavés urbains de Permacon conformément à leurs propriétés physiques et mécaniques et de préciser leur domaine respectif d'application. Les 2 tableaux suivants ont été préparés à cet effet et représentent un document de référence essentiel à consulter lors de la conception d'un projet dans le but d'assurer l'intégrité structurale à long terme de l'ouvrage réalisé.

Application spécifique et performance potentielle des pavé  
BOULEVARD ET BONSECOURS en service.

PAVÉS						PRINCIPALE APPLICATION SPÉCIFIQUE				
NOM DU PRODUIT	DIMENSIONS				CAPACITÉ À LA FLEXION $C_{FLEX}$ (kN)**	TRAFIC URBAIN				PERFORMANCE POTENTIELLE SELON LE TYPE DE TRAFIC PRÉVU
	largeur (mm)	longueur (mm)	épaisseur (mm)	aire du pavé (m <sup>2</sup> )		non routier		routier (basse vitesse)		
						piétons seulement *	trafic léger (Type I)	trafic lourd (Type II)	trafic très lourd et intense (Type III)	
Boulevard 300, module A	100	450	100	0,045	6,7	✓***				piétons seulement
Boulevard 300, module B	150	450	100	0,068	10,0		✓			bonne
Boulevard 300, module C	150	300	100	0,045	15,0			✓		bonne
Boulevard 300, module D	300	300	100	0,090	30,0				✓	élevée
Boulevard 300, module E	300	600	100	0,180	15,0		✓			acceptable
Boulevard 300, module F	600	600	100	0,360	30,0		✓			élevée
Boulevard 500, module A à D	500	500	100	0,250	30,0		✓			élevée
Boulevard 3DI	150	300	100	0,045	15,0			✓		bonne
Bonsecours 3DI	140	220	100	0,031	19,1				✓	élevée
Mega Bonsecours	125	300	100	0,038	12,5		✓			bonne
Boulevard DRAIN	209	209	100	0,044	30,0		✓			

#### LÉGENDE :

(\*) Piétons seulement (sans automobiles, ni camions ou autres équipements mobiles en tout temps)..... parcs  
 Trafic léger de Type I= Principalement automobiles avec camions occasionnels légers de service avec essieu simple..... trottoirs  
 Trafic lourd de Type II= Principalement automobiles et camions légers de service avec essieu simple et autobus occasionnels ..... rues secondaires  
 Trafic très lourd et intense de Type III= Concentration de camions lourds avec essieux multiples et autobus ..... boulevards et rues principales

\*\* Cette valeur de capacité à la flexion correspond à la capacité du module le plus critique pour un pavé multi-longueurs donné.

\*\*\*Intensité maximale de trafic permise. De plus la performance du produit est implicitement assurée pour toutes sollicitations de trafic inférieures à cette catégorie.

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### DOMAINE D'APPLICATION (suite)

Application spécifique et performance potentielle des pavé Boulevard TLI en service.

PAVÉS							PRINCIPALE APPLICATION SPÉCIFIQUE				PERFORMANCE POTENTIELLE SELON LE TYPE DE TRAFIC PRÉVU
NOM DU PRODUIT	DIMENSIONS					CAPACITÉ À LA FLEXION	TRAFIC URBAIN				
	largeur (mm)	longueur (mm)	épaisseur (mm)	aire du pavé (m <sup>2</sup> )	largeur de la crémaillère (mm)	C <sub>FLEX</sub> (kN)**	non routier		routier (basse vitesse)		
							piétons seulement *	trafic léger (Type I)	trafic lourd (Type II)	trafic très lourd et intense (Type III)	
<b>Pavés TLI</b>											
Boulevard TLI 200 Crescendo <sup>300</sup>	300	675	200	0,203	37,5	53,3				✓***	très élevée
Boulevard TLI 150, module A	125	500	150	0,063	41,6	16,9		✓			élevée
Boulevard TLI 150, module B	250	500	150	0,125	41,6	33,8		✓			élevée
Boulevard TLI 150, module C	500	500	150	0,250	41,6	67,5				✓	très élevée
Boulevard TLI 150, module D	500	750	150	0,375	41,6	45,0			✓		élevée
Boulevard TLI 150 Crescendo <sup>320</sup>	320	440	150	0,141	40,0	49,1				✓	très élevée
Boulevard TLI 150 Petit Carré	200	200	150	0,040	40,0	67,5				✓	très élevée
Boulevard TLI 150 Crescendo <sup>125</sup>	125	583	150	0,073	41,6	14,5		✓			élevée
Boulevard TLI 100, module A	150	300	100	0,045	37,5	15,0			✓		bonne
Boulevard TLI 100, module B	300	300	100	0,090	37,5	30,0				✓	élevée
Boulevard TLI 100 Crescendo <sup>300</sup>	300	600	100	0,180	50,0	15,0		✓			acceptable
Boulevard TLI 100 Grand Rectangle	300	700	100	0,210	50,0	12,9	✓				piétons seulement
Boulevard TLI 90 Crescendo <sup>320</sup>	320	440	90,0	0,141	40,0	17,7		✓			bonne
Boulevard TLI 90 Petit Rectangle	160	240	90,0	0,038	40,0	16,2			✓		élevée
Boulevard TLI 90 Grand Rectangle	320	520	90,0	0,166	40,0	15,0		✓			acceptable
Boulevard TLI 80	120	240	80,0	0,029	40,0	9,6		✓			bonne

#### LÉGENDE :

- (\*) Piétons seulement (sans automobiles, ni camions ou autres équipements mobiles en tout temps)..... exemple typique: parcs  
 Trafic léger de Type I= Principalement automobiles avec camions occasionnels légers de service avec essieu simple..... trottoirs  
 Trafic lourd de Type II= Principalement automobiles et camions légers de service avec essieu simple et autobus occasionnels ..... rues secondaires  
 Trafic très lourd et intense de Type III= Concentration de camions lourds avec essieux multiples et autobus ..... boulevards et rues principales

\*\* Cette valeur de capacité à la flexion correspond à la capacité du module le plus critique pour un pavé multi-longueurs donné.

\*\*\*Intensité maximale de trafic permise. De plus la performance du produit est implicitement assurée pour toutes sollicitations de trafic inférieures à cette catégorie.

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### PERFORMANCE PRESCRITE PAR PERMACON

Les pavés en service subissent des sollicitations d'intensités très diverses selon l'ouvrage réalisé et le type de trafic existant. L'intégrité à long terme de l'ouvrage est assurée en sélectionnant le produit approprié selon sa capacité à la flexion ( $C_{flex}$ ). La capacité à la flexion de l'élément doit être supérieure en tout temps à la charge admissible à la flexion permise prescrite par Permacon pour un ouvrage et un trafic donné (tableaux pages 17 et 18). Plus cette capacité à la flexion surpasse la charge minimale admissible permise requise pour une application donnée, plus la performance de l'élément sera élevée en service. Par exemple, elle pourra varier de 'acceptable', à 'bonne', à 'élevée' et 'très élevée', voir les 2 tableaux caractérisant la performance potentielle des pavés urbains offerts par Permacon préparés à cet effet aux pages 35 et 36.

Les pavés en milieux urbains subissent des sollicitations beaucoup plus élevées que celles caractérisitiques aux applications résidentielles. Les critères de sélection du produit lors de la conception des ouvrages urbains doivent être dont plus strictes, soit un niveau de performance minimal en service plus élevé afin d'assurer une longévité maximale à l'ouvrage.



Un trafic de Type III (voir définition page 17), caractérisé par le passage fréquent d'autobus et de camions lourds à essieux multiples, requiert un niveau minimal de performance en service élevé dans le but d'assurer l'intégrité structurale d'un pavage routier urbain à long terme.

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### PAVÉS AUTOBLOQUANTS BOULEVARD TLI-GÉNÉRALITÉS

Les pavés Boulevard TLI (Trafic Lourd et Intense) composent la plus récente famille de pavés urbains autobloquants de grandes performances intégrant une crémaillère périphérique d'autoblocage. Ce mode particulier d'autoblocage mécanique assure une plus grande stabilité à l'ouvrage pavé en service à long terme.

Le recours à une crémaillère périphérique augmente la surface de contact entre les pavés et l'empli-joint granulaire et permet une plus grande redistribution des charges verticales du trafic sur les pavés avoisinants. De plus, ce genre d'engrenages de périphérie joue un rôle de barrure mécanique entre les éléments empêchant tout mouvement de translation entre les éléments voisins ou de déplacement relatif dans le plan horizontal du pavage. Cette redistribution améliorée des charges sur le pavage diminue d'autant les charges résiduelles verticales appliquées directement sur la fondation granulaire supérieure. Le tableau suivant regroupe brièvement les différents pavés Boulevard TLI proposés par Permacon afin de guider rapidement le concepteur dans son choix de pavé à préciser lors de la conception des ouvrages. Ces produits proposés ont été regroupés d'après leurs caractéristiques physiques et mécaniques afin de déterminer leur domaine d'application spécifique et leur performance potentielle en service, (voir le tableau préparé à cet effet à la page 36).

PAVÉS AUTOBLOQUANTS BOULEVARD TLI (Trafic Lourd et Intense)		
ÉPAISSEUR, (mm)	NOM	ÉLÉMENTS
200	TLI 200 <sub>mm</sub> Crescendo <sup>300</sup>	7 modules non vendus séparés (A @ G)
150	TLI 150 <sub>mm</sub> Crescendo <sup>320</sup> et TLI 150 <sub>mm</sub> 200 mm x 200 mm ( les 2 pavés sont compatibles)	5 modules non vendus séparés (A @ E) 1 module accessoire vendu séparé (lignage coloré permanent de pavage)
	TLI 150 <sub>mm</sub> et TLI 150 <sub>mm</sub> Crescendo <sup>125</sup> ( les 2 pavés sont compatibles)	4 modules vendus séparés (A @ D) 6 modules non vendus séparés (A@F)
100	TLI 100 <sub>mm</sub> TLI 100 <sub>mm</sub> Crescendo <sup>300</sup> TLI 100 <sub>mm</sub> 300 mm x 700 mm	2 modules vendus séparés (A et B) 3 modules non vendus séparés ( A @ C) 1 module vendu séparé (D)
90	TLI 90 <sub>mm</sub> Crescendo <sup>320</sup> et TLI 90 <sub>mm</sub>	5 modules non vendus séparés (A@E) 2 modules vendus séparés (A et B)
80	TLI 80 <sub>mm</sub>	1 module

NOTE: TLI 200<sub>mm</sub> Crescendo<sup>300</sup> : 200 représente l'épaisseur en mm, Crescendo signifie multi-longueurs par rang type, 300 représente la largeur en mm

\*E<sub>n</sub> = épaisseur nominale

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

Pavé BOULEVARD TLI 200<sub>mm</sub> CRESCENDO<sup>300</sup> ( $E_n$ : 200 mm, A: 0,203 m<sup>2</sup>,  $C_{flex}$ : 53,3 kN)\*

NOTE: TLI : Trafic Lourd et Intense, 200 : épaisseur (mm), CRESCENDO : multi-longueurs, 300 : largeur (mm)

Le pavé TLI 200<sub>mm</sub>, unique sur le marché, regroupant 7 modules de longueur variable, permet la construction d'ouvrages routiers d'allure contemporaine où l'apparence de grandes dalles d'époque en pierre naturelle est mise en relief. La GIGA STABILITÉ recherchée et la performance à long terme en service sont assurées par l'autoblocage de l'ensemble des éléments entre eux.

### Concept

- Le pavé TLI 200<sub>mm</sub> est le fruit d'une conception raffinée par simulations informatiques (méthode des éléments finis), où les contraintes très élevées en service prévues et imposées lors de la conception du produit ont permis de déterminer l'épaisseur optimale des pavés TLI 200<sub>mm</sub> à respecter pour éviter que les éléments se rompent en flexion.
- Selon les simulations effectuées sur le pavé TLI 200<sub>mm</sub>, la grande partie des contraintes habituelles (plus de 60 % des contraintes) d'un trafic lourd observées sur un pavage flexible en pavés de béton autobloquants de 100 mm d'épaisseur, tel le pavé Boulevard 3DI, sont mieux réparties sur les pavés avoisinants. Ce comportement d'autoblocage très élevé et unique réduit d'autant les efforts du trafic transmis à la fondation granulaire et maximise la longévité de l'ouvrage réalisé.

### Avantages

Les 7 modules proposés permettent une pose mécanisée lisières (taux de pose avec équipement de succion approprié de 80 @ 100 m<sup>2</sup>/jour). Un choix approprié de longueurs de pavés permet de déphaser les joints transversaux dans le pavage lors de la construction sans couper les éléments. Les grands formats proposés maximisent la vitesse de pose lors des travaux.

### Applications

Pour tous genres de trafics urbains, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitation de l'ouvrage en service et le module utilisé (voir les prescriptions du tableau d'applications potentielles recommandées par Permacon relatives à la capacité en flexion du module de pavé selon le trafic prévu aux pages 17 et 18).

#### NOTE IMPORTANTE

**ÉVITER L'UTILISATION D'UNE BORDURE RIGIDE COMME ÉLÉMENT DE CONFINEMENT AU PAVAGE DE PAVÉS DE BÉTON**

En utilisation routière, le pavage incorporant des pavés de béton se comporte comme une chaussée flexible. À cet égard, lors de la conception, il est fortement recommandé d'éviter d'insérer entre le pavage de pavés de béton et la chaussée d'enrobé bitumineux un élément rigide (bordure de béton coulée ou moulée en place, bordure de granite, bordure de béton préfabriquée, etc) à titre d'élément de confinement. L'incompatibilité de comportement en service de ces matériaux est responsable d'un vieillissement prématuré de l'ouvrage. Il est plutôt recommandé d'épaissir la chaussée d'enrobé bitumineux en créant une section de transition adjacente aux pavés afin de confiner adéquatement les pavés en service (voir la photo).

\* $E_n$  = épaisseur nominale, A= aire,  $C_{flex}$  = Capacité à la flexion (voir définition page 15)



Sur cette ouvrage, l'enrobé bitumineux sur-épaissi (à gauche sur la photo) sert d'élément de confinement aux pavés TLI 200<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup>.

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Mise en oeuvre (uniformité requise de la surface pavée)

Les pavés TLI de grandes masses nécessitent une mise en oeuvre adaptée afin d'atteindre une grande uniformité de surface relative aux ouvrages routiers pavés. En plus d'une mise à niveau de la fondation granulaire supérieure (granulat de 0-20 mm) réalisée avec une grande minutie et du respect de l'épaisseur maximale du lit de pose, le recours à une plaque vibrante d'une grande capacité\* de compactage est impératif lors du plaquage des pavés afin d'atteindre l'uniformité de surface requise\*\*.

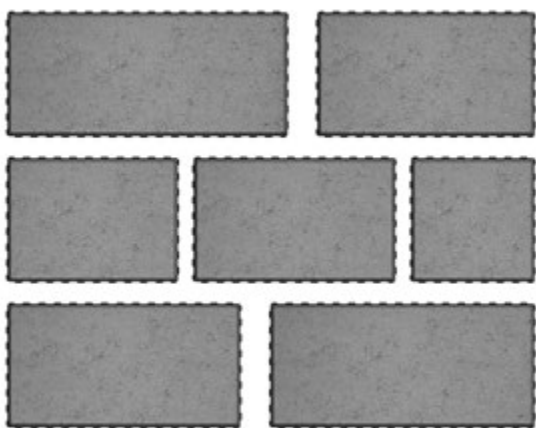
\* La masse de la plaque vibrante à utiliser (équipée d'une semelle de protection du fini de surface des pavés en néoprène) doit être supérieure à 200 kg (440 lb) et développer une force de compactage minimale de 30 kN (6750 lbf).

\*\* Les équipements de déneigement usent plus rapidement certains éléments du pavage ne se conformant pas à l'uni de surface recherché.

### Agencement

Les modules du pavé TLI 200<sub>mm</sub> se posent en lisières au cordeau tendu en déphasant les joints transversaux des lisières avoisinantes d'au moins 75 mm afin de maximiser l'autoblocage des éléments et optimiser l'esthétique du pavage. De plus, un module adéquat de pavé doit être sélectionné comme avant dernier élément de construction de chaque lisière afin d'obtenir un élément coupé de longueur minimale de 300 mm pour terminer la construction de la lisière, une recommandation de Permacon afin de maximiser la stabilité des éléments en place et d'assurer l'intégrité de l'ouvrage à long terme, (voir figure 1). La même approche visant à réduire au minimum le nombre de pavés de faible longueur doit être appliquée lors du contournement d'obstacles routiers, tel valves, puisards, etc.

### Rang type



### CUBAGE

46.5 pi<sup>2</sup> par palette

11.6 pi<sup>2</sup> par rang



Figure 1

Vers la fin d'une lisière de pavés à construire, un choix judicieux de longueurs de pavé est requis afin que le dernier pavé à couper pour terminer la construction de la lisière possède une longueur d'au moins 300 mm, soit une longueur correspondant au plus court des éléments du pavé TLI 200<sub>mm</sub> Crescendo<sup>300</sup>.




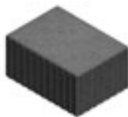


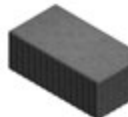
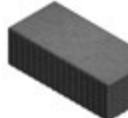
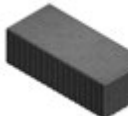
# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon



Photos 1, 2 et 3 : Le pavé à l'une des deux extrémités de la lisière de pavés posés est marqué, scié en surface (profondeur maximale de 25 mm) sur ses 2 faces puis fendu à la masse. Il peut aussi être scié en pleine profondeur en taillant les deux faces.

### CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

MODULES	DIMENSIONS NOMINALES	MASSE (kg-lb)
<b>A</b> 	200 mm x 300 mm x 300 mm 7 7/8" x 11 13/16" x 11 13/16"	42 kg - 93 lb
<b>B</b> 	200 mm x 300 mm x 412,5 mm 7 7/8" x 11 13/16" x 16 1/4"	57 kg - 126 lb
<b>C</b> 	200 mm x 300 mm x 487,5 mm 7 7/8" x 11 13/16" x 19 3/16"	67 kg - 148 lb
<b>D</b> 	200 mm x 300 mm x 525 mm 7 7/8" x 11 13/16" x 20 5/8"	72 kg - 159 lb
<b>E</b> 	200 mm x 300 mm x 562,5 mm 7 7/8" x 11 13/16" x 22 1/8"	78 kg - 172 lb
<b>F</b> 	200 mm x 300 mm x 637,5 mm 7 7/8" x 11 13/16" x 25 1/8"	88 kg - 194 lb
<b>G</b> 	200 mm x 300 mm x 675 mm 7 7/8" x 11 13/16" x 26 9/16"	93 kg - 205 lb

(Les modules ne sont pas vendus séparément)



#### NOTE IMPORTANTE

#### DÉCOUPAGE DES PAVÉS DU PAVAGE

Le découpage des pavés doit se faire avec grande minutie et précision autour des services afin d'assurer une performance à long terme au pavage. D'ailleurs, pour faciliter la tâche au poseur, il est fortement recommandé d'utiliser des couronnes de tête de service plus profondes qui évitera l'opération de tailler le dessous des pavés, une tâche ardue à accomplir. Par ailleurs, il est fortement recommandé de refaire le chanfrein à la scie pour tout pavé routier coupé au chantier afin d'éviter l'épaufrure prématurée des arêtes des éléments sciés.

Conformes à la norme CSA A 231.2.

# PAVÉS URBAINS

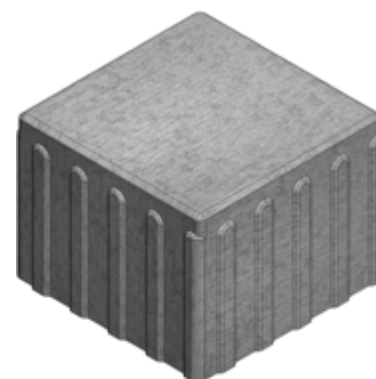
## Les pavés urbains Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

Pavé BOULEVARD TLI 150<sub>mm</sub> CRESCENDO<sup>320</sup>  
( $E_n$ : 150 mm, A: 0,141 m<sup>2</sup>,  $C_{flex}$ : 50,0 kN)\*

*NOTE: Un accessoire complémentaire est proposé: Boulevard TLI 150<sub>mm</sub> 200 mm x 200 mm (lignage permanent dans le pavage)*

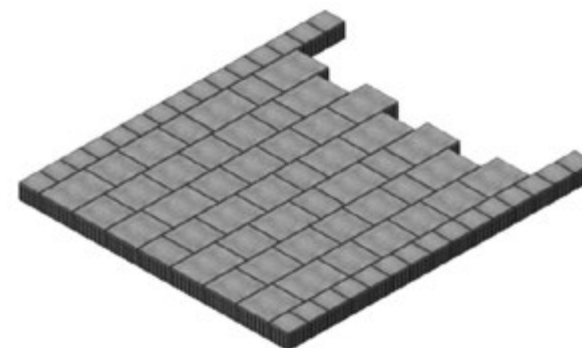
Le pavé TLI 150<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup> est l'un des premiers pavés autobloquants grands formats destinés aux pavages routiers urbains fortement sollicités. Il fait partie de la famille des pavés multi-longueurs de Permacon intégrant une crémaillère périphérique d'autoblocage. Il est le produit de référence par excellence de Permacon pour la construction de pavages routiers urbains. De plus, l'ajout d'un élément complémentaire de formats 200 mm x 200 mm permet d'intégrer dans le pavage des lignes colorées permanentes (blanches, jaunes ou noires) comment éléments assurant une meilleure sécurité aux usagers.



Accessoire TLI 200 mm x 200 mm utilisé comme lignage coloré permanent de chaussée

### Concept

Le pavé autobloquant Boulevard TLI 150<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup> regroupe 5 formats de base (A-B-C-D-E), combinés sur chacun des rangs du cube (non vendus séparément), ayant une largeur commune de 320 mm et de longueur variant de 240 mm à 440 mm. Pour augmenter la liberté de conception des ouvrages, un élément cubique, le pavé Boulevard TLI 150<sub>mm</sub> de formats 200 mm x 200 mm a été ajouté pour la construction de lignes colorées permanentes dans le pavage. Ce module complémentaire est un accessoire vendu séparément. Une crémaillère d'autoblocage typique aux pavés TLI est incorporée au pourtour des éléments pour maximiser la stabilité des ouvrages en service.



Traverse piétonne incorporant 2 lignes de sécurité blanches, voir les détails de construction à la page suivante

\* $E_n$  = épaisseur nominale, A= aire,  $C_{flex}$  = Capacité à la flexion (voir définition page 15)

\*\* Le pavé TLI 150<sub>mm</sub> 200 mm x 200 mm peut se poser seul, en damier ou en soldats. Cependant, le nombre impair d'engrenages périphériques ne permet pas de déphaser les joints transversaux d'une demi-longueur de pavé, voir agencement page 44.

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

---

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### Avantages

Ce pavé de grands formats se pose mécaniquement (fortement recommandée) ou manuellement à très grande vitesse et facilité inégalées. Ses dimensions permettent d'assurer une grande stabilité à l'ouvrage en service à long terme.

#### Mise en oeuvre

(uniformité requise de la surface pavée, voir le paragraphe mise en oeuvre relative au pavé TLI<sub>200</sub> Crescendo<sup>300</sup> à la page 40 et la note relative au découpage des pavés autour des services à la page 41).

#### Agencement\*\*

Le pavé TLI 150<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup> doit être posé en lisières seulement à l'aide d'un cordeau tendu. Un choix approprié de longueurs de module lors de la pose est nécessaire afin de déphaser les joints transversaux d'au moins 80 mm, représentant 2 largeurs de crémaillères.



\* $E_n$  = épaisseur nominale, A= aire,  $C_{flex}$  = Capacité à la flexion (voir définition page 15)

\*\* Le pavé TLI 150<sub>mm</sub> 200 mm x 200 mm peut se poser seul, en damier ou en soldats. Cependant, le nombre impair d'engrenages périphériques ne permet pas de déphaser les joints transversaux d'une demi-longueur de pavé, voir agencement page 44.

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

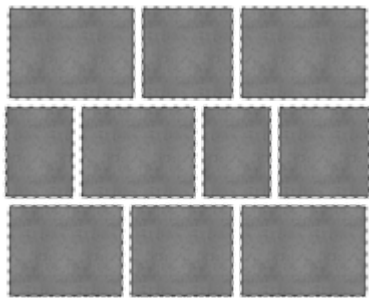
### Applications

Le pavé TLI 150<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup> est conçu spécifiquement pour la construction de chaussées urbaines sollicitées par un trafic lourd et intense. L'esthétique contemporaine inégalable de ce pavage est aussi fort prisée en milieux urbains densément peuplés quand il est question de réhabiliter les ouvrages en protégeant le patrimoine bâti sans sacrifier la sécurité des usagers. Pour tous genres de trafics urbains, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitations de l'ouvrage en service et le module utilisé (voir les prescriptions du tableau d'applications potentielles recommandées par Permacon relatives à la capacité en flexion du module de pavé selon le trafic prévu aux pages 17 et 18).

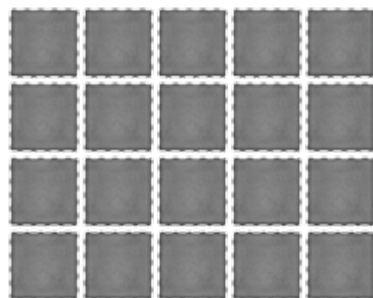
#### NOTE IMPORTANTE

Voir la note relative aux éléments de confinement rigides en béton à éviter lors de la conception du pavage routier (page 39).

### Rang type



TLI 150<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup>



TLI 150<sub>mm</sub> (200 mm x 200 mm)

### Dimensions

6 formats sont proposés (dimensions nominales)

A : 150 mm x 320 mm x 240 mm (5 7/8" x 12 5/8" x 9 1/2")

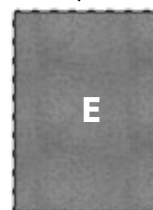
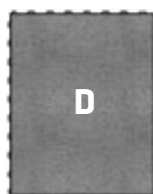
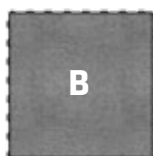
B : 150 mm x 320 mm x 320 mm (5 7/8" x 12 5/8" x 12 5/8")

C : 150 mm x 320 mm x 360 mm (5 7/8" x 12 5/8" x 14 3/16")

D : 150 mm x 320 mm x 400 mm (5 7/8" x 12 5/8" x 15 3/4")

E : 150 mm x 320 mm x 440 mm (5 7/8" x 12 5/8" x 17 5/16")

Accessoire : 150 mm x 200 mm x 200 mm (5 7/8" x 7 7/8" x 7 7/8")

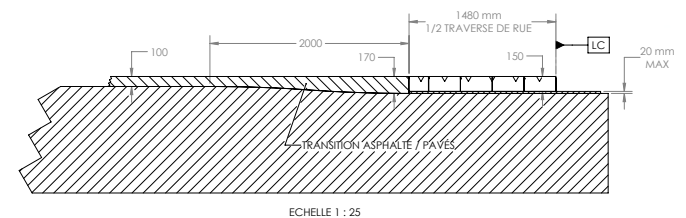
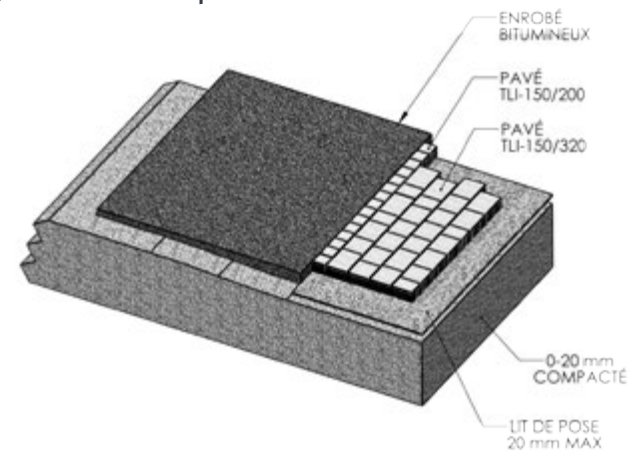


NOTE:

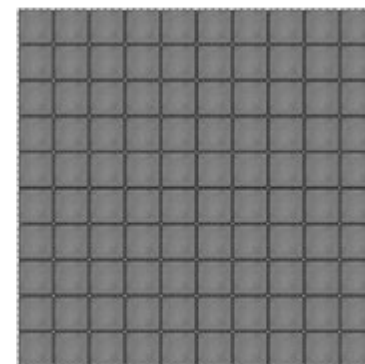
Les modules A à E ne sont pas vendus séparément

### Exemple d'application

(Traverse piétonne avec transition)



ECHELLE 1 : 25



Pose en damier du pavé TLI 150<sub>mm</sub> 200 mm x 200 mm

### Cubage

TLI 150<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup> : 49,6 pi<sup>2</sup> par palette (12,4 pi<sup>2</sup> par rang)

TLI 150<sub>mm</sub> 200x200 : 51,6 pi<sup>2</sup> par palette (8,6 pi<sup>2</sup> par rang)

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Construction d'un pavage courbe (coupe longitudinale des pavés à respecter)

Pour réaliser la construction d'un pavage au tracé courbé, les lisières de pavés doivent être coupées en forme de pointe afin de permettre la rotation désirée au pavage à construire, (voir figures 1 et 2). Il est impératif de respecter une coupe minimale spécifique (largeur du pavé à réduire) pour chacun des 5 modules du pavé TLI 150<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup> afin de conserver une capacité minimale à la flexion sécuritaire. Cette valeur imposée maximale de coupe varie de 50 mm (2 po) à 150 mm (6 po) selon la longueur du module utilisé, (voir figures 3 et 4). Comme règle générale, plus le pavé est long, plus la partie à enlever sera faible. Le nombre de lisières à couper sera fonction de la largeur de la chaussée à construire et de l'angle de rotation du pavage à réaliser.

#### NOTES IMPORTANTES

Il est impératif de refaire à la scie un chanfrein aux pavés coupés afin d'éviter la formation d'épaufrures prématurées, (voir figure 5).

Il est impératif de conserver un rayon de courbure de couronne uniforme sur toute la largeur de la chaussée tel que précisé au devis lors de la préparation du profil final de la couronne de la fondation granulaire supérieure densifiée pour éviter une décohésion trop importante entre les pavés (supérieure à 2,0 mm), principalement les pavés situés au centre de la chaussée.



Figure 1  
Construction d'une section courbe de pavage

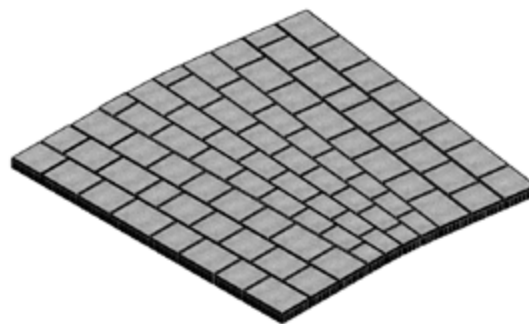


Figure 2  
Croquis de lisières de pavés taillées en pointe.

Longueur du pavé, (mm)	Coupe maximale de la largeur, (mm)
240	150
320	125
360	100
400	75
440	50

Figure 3  
Coupes maximales des modules de pavés à respecter.



Figure 4  
Préparatifs de coupe des pavés d'une lisière à l'aide d'un cordeau tendu.



Figure 5  
Reconstruction du chanfrein à la scie d'un pavé coupé.



Figure 6  
Exemple d'un profil irrégulier transversal de couronne de chaussée créant une décohésion excessive des pavés.

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

---

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

Pavé BOULEVARD TLI 150<sub>mm</sub> CRESCENDO<sup>125</sup> ( $E_n$ : 150 mm,  $A$ : 0,073 m<sup>2</sup>,  $C_{flex}$ : 14,5 kN)\*

Le pavé autobloquant TLI 150<sub>mm</sub> Crescendo<sup>125</sup> est composé d'éléments filiformes dont la forte épaisseur choisie de conception de 150 mm permet de réaliser un pavage incorporant des éléments de très grandes dimensions sans sacrifier une bonne tenue à la flexion des éléments en service dans des pavages urbains non routiers. Ce pavé d'allure filiforme se marie parfaitement aux pavés Boulevard TLI 150<sub>mm</sub> (modules A, B, C et D) et offre aux concepteurs une liberté d'agencements infinie quand vient le temps de concevoir des pavages prestigieux qui se distinguent. Exclusivité, esthétique exceptionnelle et stabilité sont à l'ordre du jour pour ce pavé à haute performance.

### Concept

Ce pavé autobloquant et multi-longueurs, comprend 6 formats de largeur commune (125 mm) et de longueur variable (333 mm @ 583 mm). Sa forte épaisseur de 150 mm permet de proposer des éléments atteignant 583 mm tout en offrant une résistance à la flexion sécuritaire en service. De plus, une crémaillère périphérique d'autoblocage est incorporée en périphérie des éléments pour maximiser la stabilité de l'ouvrage en service. Ce pavé doit être posé en lisières seulement. Un choix approprié de longueur de module lors de la pose est nécessaire afin de déphaser les joints transversaux d'au moins 80 mm, représentant environ 2 largeurs de crémaillères. (voir aussi les autres détails de pose relatifs aux pavés TLI multi-longueurs proposés par Permacon à la page 19).

### Avantages

- Grande rapidité et simplicité de pose par le grand format des éléments proposés
- Malgré sa taille, les pavés se posent sans recourir à des pinces ou équipements de succion
- Giga stabilité à long terme par la présence des crémaillères d'autoblocage
- Quantité d'empli-joint grandement réduite pour un pavé de 150 mm minimisant le coût d'installation

### Applications

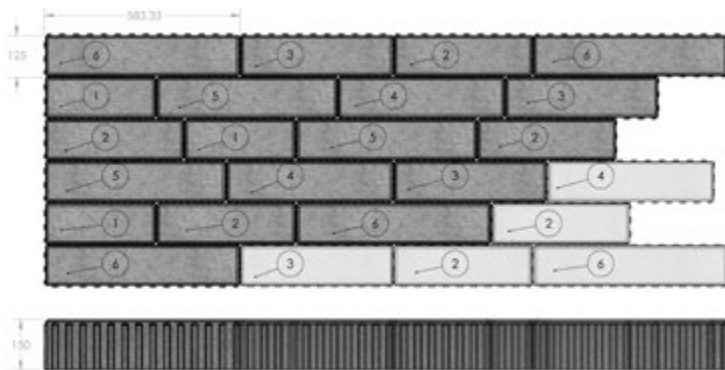
Pour tous genres de trafics urbains, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitation de l'ouvrage en service et le module utilisé (voir les prescriptions des tableaux d'applications potentielles recommandées par Permacon relatives à la capacité en flexion du module de pavé selon le trafic prévu aux pages 17 et 18).

\* $E_n$  = épaisseur nominale,  $A$  = aire,  $C_{flex}$  = Capacité à la flexion (voir définition page 15)

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Agencement



### Rang type



### Dimensions

6 formats sont proposés (dimensions nominales)

A : 150 mm x 125 mm x 333 mm (5 7/8" x 4 15/16" x 13 1/8")

B : 150 mm x 125 mm x 417 mm (5 7/8" x 4 15/16" x 16 3/8")

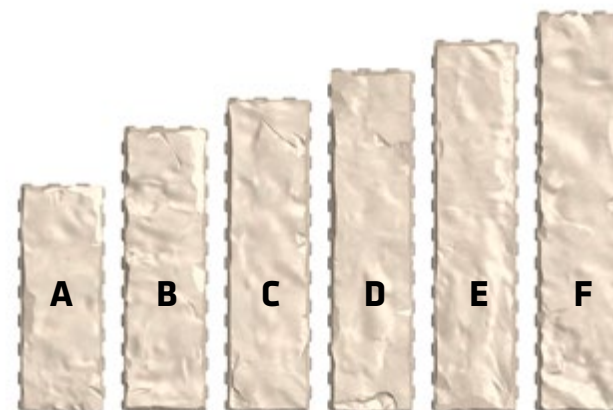
C : 150 mm x 125 mm x 458 mm (5 7/8" x 4 15/16" x 18")

D : 150 mm x 125 mm x 500 mm (5 7/8" x 4 15/16" x 19 11/16")

E : 150 mm x 125 mm x 542 mm (5 7/8" x 4 15/16" x 21 5/16")

F : 150 mm x 125 mm x 583 mm (5 7/8" x 4 15/16" x 23")

(Les formats A @ F, ne sont pas vendus séparément)



### Cubage

53,8 pi<sup>2</sup> par palette

10,76 pi<sup>2</sup> par rang

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

---

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### Pavé BOULEVARD TLI 150<sub>mm</sub> (E<sub>n</sub> : 150 mm)\*

Les pavés Boulevard TLI 150<sub>mm</sub>, par leurs formats géants, ouvrent la porte à la construction de dallages urbains innovants à haute performance et exclusifs à Permacon. Les 4 formats proposés sont modulaires. Ils ont une épaisseur de 150 mm et une largeur commune de 500 mm.

#### Concept

Cette famille de pavés, dont les modules sont vendus séparément, a été développée en tenant compte de sa pose mécanique impérative. Sa plus grande dimension a été maximisée puis harmonisée avec les 3 autres formats proposés de plus petites dimensions afin de maximiser l'esthétique de dallage. L'autoblocage inégalé est assuré par la grande épaisseur des éléments et les rainures de périphérie propres à la famille des pavés Boulevard TLI.

#### Avantages

- Grande rapidité et simplicité de pose par le grand format des éléments proposés
- Giga stabilité à long terme par la présence des crémaillères d'autoblocage
- Quantité d'empli-joint grandement réduite pour un pavé de 150 mm minimisant le coût d'installation
- Résistance très élevée à la flexion des modules B,C et D, dont certains peuvent avoir une applications routière urbaine (voir les recommandations relatives à la capacité à la flexion à considérer lors de la conception des ouvrages selon le type de trafic prévu aux pages 17 et 18)

#### Mise en oeuvre (uniformité requise de la surface pavée)

Les pavés TLI de grandes masses nécessitent une mise en oeuvre adaptée afin d'atteindre une grande uniformité de surface relative aux ouvrages routiers pavés. En plus d'une mise à niveau de la fondation granulaire supérieure (granulat de 0-20 mm) réalisée avec une grande minutie et du respect de l'épaisseur maximale du lit de pose, le recours à une plaque vibrante d'une grande capacité\* de compactage est impératif lors du plaquage des pavés afin d'atteindre l'uniformité de surface requise\*\*.

\* La masse de la plaque vibrante à utiliser (équipée d'une semelle de protection du fini de surface des pavés amovible en néoprène) doit être supérieure à 200 kg (440 lb) et développer une force de compactage minimale de 30 kN (6750 lbf).

\*\* Les équipements de déneigement usent plus rapidement certains éléments du pavage ne se conformant pas à l'uni de surface recherché.

NOTE: Voir aussi la note relative au découpage des pavés autour des services à la page 41.

#### Agencement

Les formats proposés permettent de construire des agencements modulaires. Quelques motifs de pose suggérés combinant en différentes proportions les modules B,C et D sont présentés aux pages 51 et 52.

\*E<sub>n</sub> = épaisseur nominale



# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Applications

Pour tous genres de trafics urbains, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitation de l'ouvrage en service et le module utilisé (voir les prescriptions des tableaux d'applications potentielles recommandées par Permacon relatives à la capacité à la flexion du module de pavé selon le trafic prévu aux pages 17 et 18).

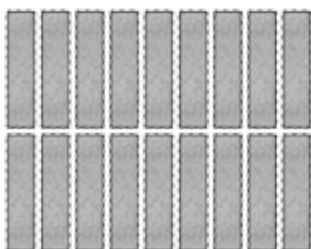
### Exemple d'application selon les prescriptions de Permacon

Voici résumées dans un tableau, les informations de conception d'ouvrages propres aux 4 modules du pavé Boulevard TLI 150<sub>mm</sub> extraites du tableau d'applications potentielles proposé par Permacon, (voir le tableau à la page 17).

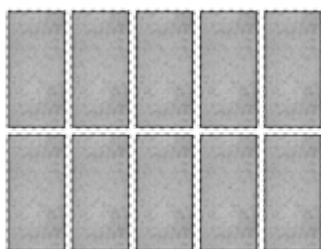
Utilisations urbaines possibles* adaptées au pavé Boulevard TLI 150 <sub>mm</sub>				
Module	Aire du pavé A (m <sup>2</sup> )	Capacité min à la flexion C <sub>flex</sub> (kN)	Application, Type de Trafic*	Performance caractéristique
A (125 mm x 500 mm)	0,063	16,9	Non routier, Type I	Élevée
B (250 mm x 500 mm)	0,125	33,8	Non routier, Type I	Élevée
C (500 mm x 500 mm)	0,250	67,5	Routier, Type III	Très élevée
D (500 mm x 750 mm)	0,375	45,0	Routier, Type II	Élevée

\* voir le tableau d'applications potentielles de Permacon, page 17

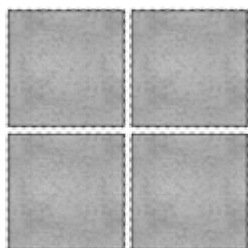
### Rang type



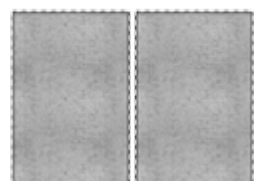
Module A



Module B



Module C



Module D

### NOTE IMPORTANTE



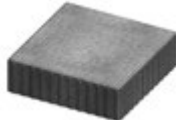
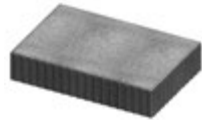
Voir la note relative aux éléments de confinement rigides en béton à éviter lors de la conception du pavage routier (page 39).

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Dimensions

#### CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

MODULES	DIMENSIONS NOMINALES	MASSE (kg-lb)	Capacité à la flexion $C_{flex}$ (kN)
<b>A</b> 	150 mm x 500 mm x 125 mm 5 7/8" x 19 11/16" x 4 15/16"	23 kg - 51 lb	16,9
<b>B</b> 	150 mm x 500 mm x 250 mm 5 7/8" x 19 11/16" x 9 7/8"	46 kg - 101 lb	33,8
<b>C</b> 	150 mm x 500 mm x 500 mm 5 7/8" x 19 11/16" x 19 11/16"	91 kg - 200 lb	67,5
<b>D</b> 	150 mm x 500 mm x 750 mm 5 7/8" x 19 11/16" x 29 1/2"	135 kg - 297 lb	45,0

(Les formats A, B, C et D sont vendus séparément)

### Cubage

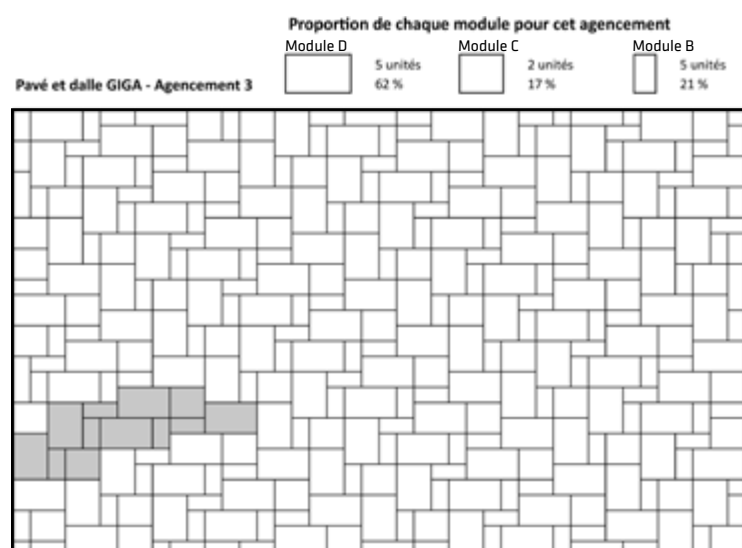
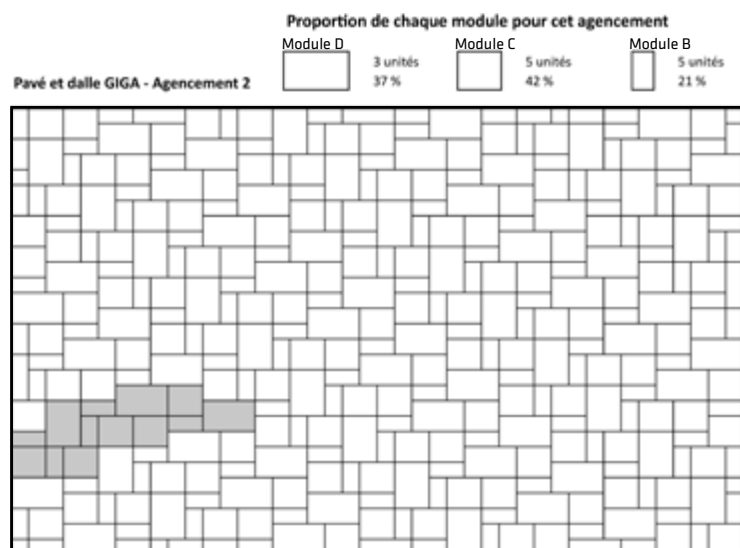
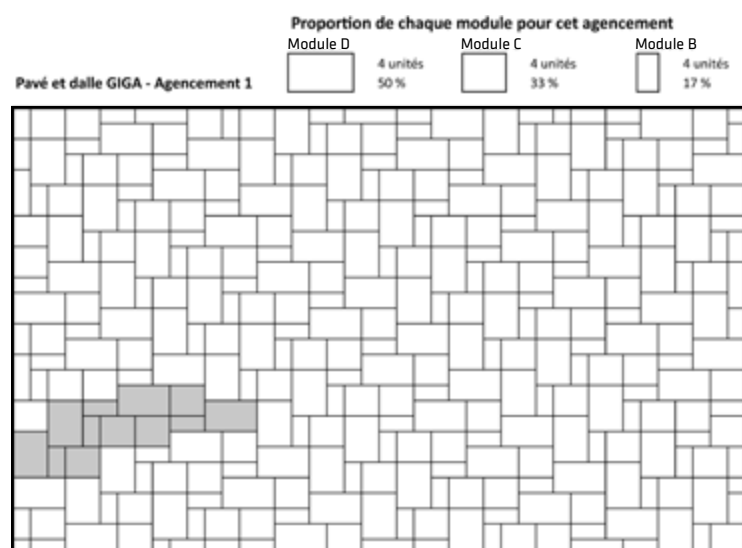
Modules	$\pi^2$ /palette	$\pi^2$ /rang
Module A	60,5	12,1
Module B	67,2	13,5
Module C	65,6	10,8
Module D	48,4	8,1

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Quelques motifs de pose suggérés

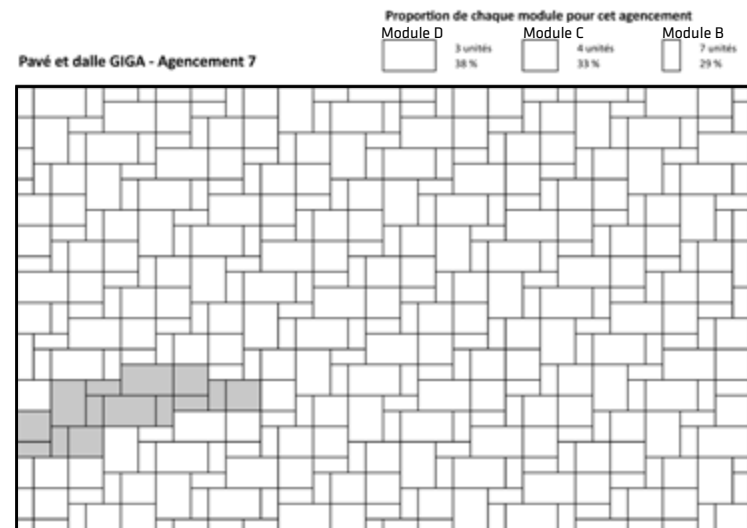
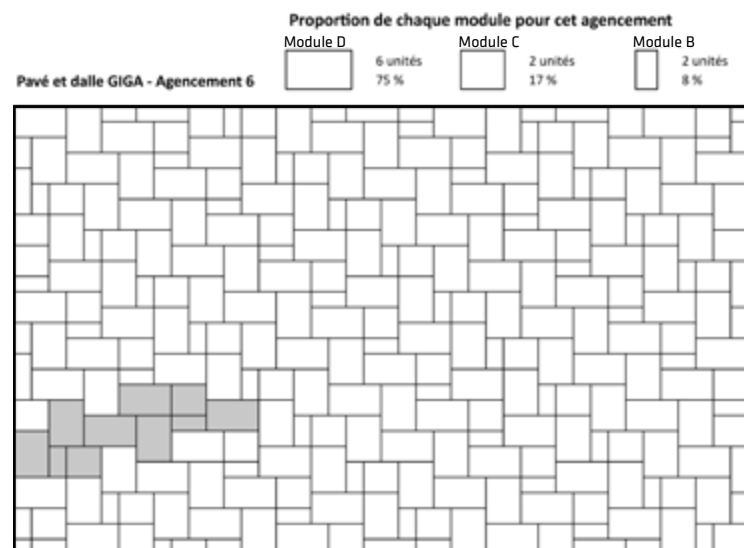
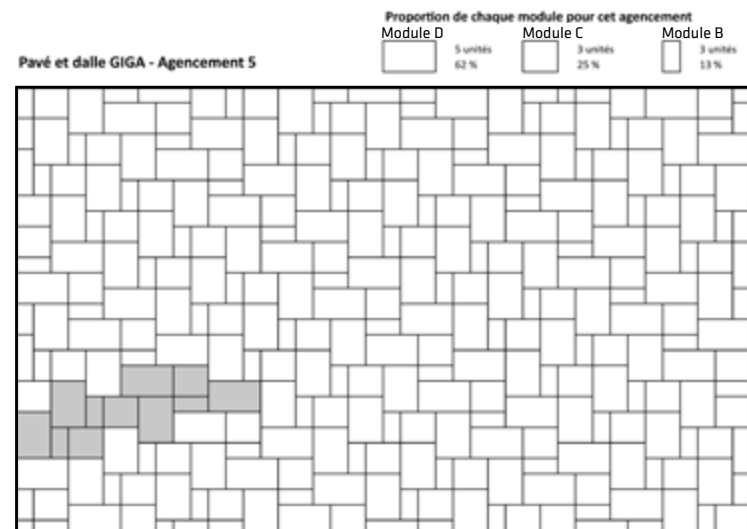
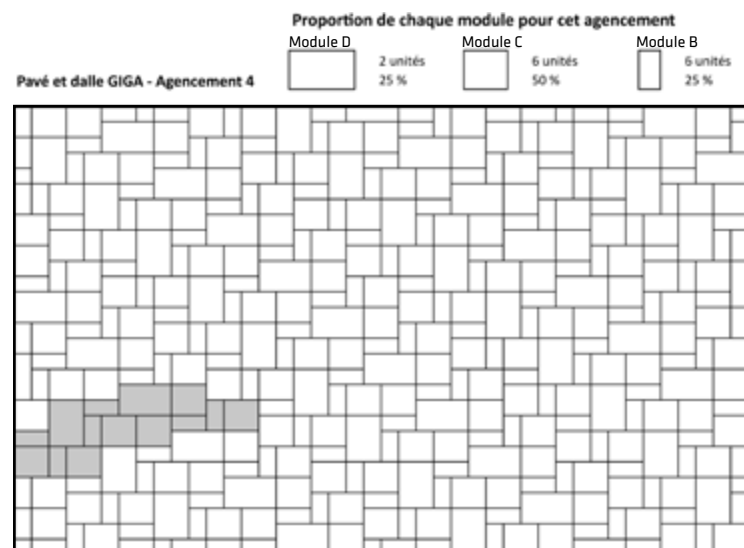
les quatre modules proposés du pavé Boulevard TLI 150<sub>mm</sub> permettent des conceptions d'ouvrages en lignes et en lisières. Cependant, ils sont été conçus principalement pour s'agencer en formant un dallage modulaire. De plus, Permacon propose aux concepteurs une série de 7 motifs de pose aux proportions variables mettant en valeur l'esthétique des modules B,C et D



# PAVÉS URBAINS

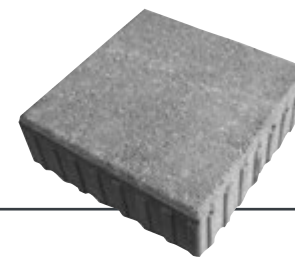
## Les pavés urbains Permacon

### Quelques motifs de pose suggérés



# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon



### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### Pavé BOULEVARD TLI 100 ( $E_n$ : 100 mm)\*

Sur le marché depuis quelques années, les deux modules de pavé de cette famille ont permis de mesurer le sens réel du terme autoblocage de périphérie, suite au suivi de performance observée en service. Ce produit, d'une grande facilité à produire en usine, est à l'origine de la nouvelle famille étendue des nouveaux pavés Boulevard TLI de formats géants.

#### Concept

Ces deux pavés ont été développés pour ajouter une plus grande stabilité en service aux pavés Boulevard 300 traditionnels non autobloquants de mêmes dimensions tout en conservant l'esthétique contemporaine qu'apprécient les concepteurs. Le système d'emboîtement sur les quatre (4) faces latérales, combiné au nombre de rainures et à la dimension du joint, assure le transfert optimal des charges verticales et horizontales.

#### Avantages

- Améliore la durabilité et la résistance à l'abrasion grâce à un béton de granite
- Améliore la stabilité verticale et horizontale de la surface
- Facilite l'installation et l'entretien
- Réduit l'érosion du sable des joints
- Le module A peut être posé en lisières et en chevrons

#### Applications

pour tous genres de trafics urbains, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitation de l'ouvrage en service et le module utilisé (voir les prescriptions du tableau d'applications potentielles recommandées par Permacon relatives à la capacité en flexion du module de pavé selon le trafic prévu à la page 17 ou 18).

#### NOTE IMPORTANTE

Voir la note relative aux éléments de confinement rigides en béton à éviter lors de la conception du pavage (page 39).

#### Dimensions

Pavé Boulevard TLI 100 <sub>mm</sub>			
Module	Dimensions nominales	Aire du pavé A (m <sup>2</sup> )	Capacité min à la flexion C <sub>flex</sub> (kN)
A	100 mm x 150 mm x 300 mm (4" x 5 7/8" x 11 13/16")	0,045	15,0
B	100 mm x 300 mm x 300 mm (4" x 11 13/16" x 11 13/16")	0,090	30,0

#### Cubage

module A et B :

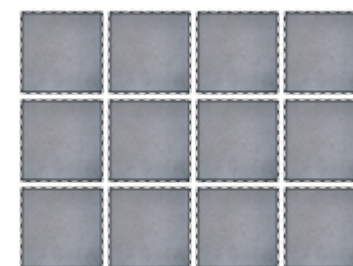
69,8 pi<sup>2</sup>/palette et 11,6 pi<sup>2</sup>/rang

\*E<sub>n</sub> = épaisseur nominale,

#### Rang type



Module A



Module B

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

Pavés urbains autobloquants pavés BOULEVARD TLI 100<sub>mm</sub> CRESCENDO<sup>300</sup> et BOULEVARD TLI 100<sub>mm</sub> (300 mm x 700 mm)

PRODUITS	PARAMÈTRES*				
	Modules (mm)	E <sub>n</sub>	A	Masse	C <sub>flex</sub>
TLI 100 <sub>mm</sub> CRESCENDO <sup>300</sup>	A (100 x 300 x 400)	100 mm	0,12 m <sup>2</sup>	27,6 kg	22,5 kN
	B (100 x 300 x 500)	100 mm	0,15 m <sup>2</sup>	34,5 kg	18,0 kN
	C (100 x 300 x 600)	100 mm	0,18 m <sup>2</sup>	41,4 kg	15,0 kN
TLI 100 <sub>mm</sub> (300 mm x 700 mm)	D (100 x 300 x 700)	100 mm	0,21 m <sup>2</sup>	48,3 kg	12,9 kN

La nouvelle famille des pavés Boulevard TLI 100<sub>mm</sub> multi-longueurs regroupe des produits haut de gamme intégrant de très grands modules. Son fini lisse de surface combiné à des nuances très légères de couleurs et à des chanfreins de faibles dimensions (3 mm x 3 mm) offrent une esthétique inégalée. Il est aussi offert en fini Granitech et meulé dans la plupart des couleurs urbaines.

### Concept

Le pavé de base de la famille des pavés Boulevard TLI 100<sub>mm</sub> multi-longueurs est le pavé TLI 100<sub>mm</sub> Crescendo<sup>300</sup> autobloquant. L'épaisseur de ce pavé multi-longueurs de 100 mm combinée à une largeur de 300 mm permettent d'offrir des éléments autobloquants multi-longueurs pouvant atteindre jusqu'à 600 mm de longueur tout en maximisant la stabilité des pavés en service. Il comprend 3 formats A, B et C ayant une longueur spécifique de 400 mm, 500 mm et 600 mm. Ces 3 formats non vendus séparément représentent dans le cube des proportions relatives de surface de 27 % (A), 33 % (B) et 40 % (C) respectivement.

De plus, un pavé accessoire, soit un module complémentaire au pavé multi-longueurs de base (vendu séparément) appelé le pavé TLI 100<sub>mm</sub> (300 mm x 700 mm) de format 100 mm (300 mm x 700 mm), ajoute à la flexibilité de conception des ouvrages lors de la conception. Une proportion de surface proposée de 30 % combinée à 70 % de pavés multi-longueurs offre un aspect de grand dallage exceptionnel. Utilisé seul, ce pavé accessoire revisite le grand potentiel des pavés surdimensionnés à construire des pavages contemporains exceptionnels.

### Avantages

- Grande rapidité et simplicité de pose par le grand format des éléments proposés
- Giga stabilité à long terme par la présence des crémaillères d'autoblocage
- Possibilité d'utiliser l'accessoire proposé pour faire de nouveaux agencements innovateurs
- Quantité d'empli-joint grandement réduite pour un pavé de 100 mm minimisant le coût d'installation

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

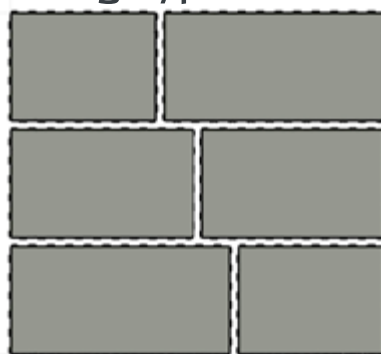
### Agencement

Les pavés TLI 100<sub>mm</sub> Crescendo<sup>300</sup> et son accessoire le pavé TLI 100<sub>mm</sub> (300 mm x 700 mm) se posent en lisières seulement au cordeau tendu. Les joints transversaux des lisières construites adjacents doivent être déphasés d'au moins deux largeurs de crémaillères (soit de 100 mm). Pour de plus amples détails de construction, voir le paragraphe de ce guide traitant de la mise en oeuvre des pavés multi-longueurs à la page 19.



Le pavé TLI 100<sub>mm</sub> Crescendo<sup>300</sup> multi-longueurs se pose en lisières en déphasant les joints transversaux d'au moins 100 mm.

### Rang type

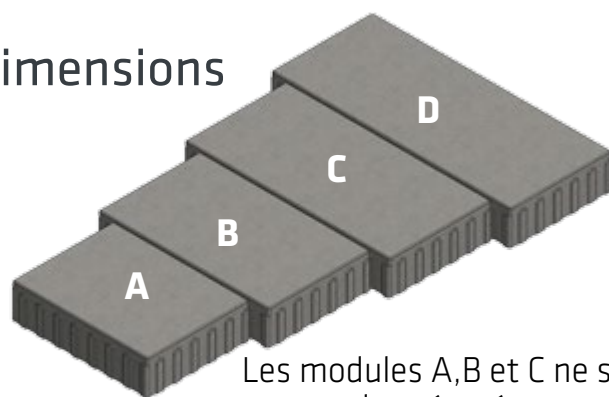


TLI 100<sub>mm</sub> Crescendo<sup>300</sup>



TLI 100<sub>mm</sub> (300 mm x 700 mm)

### Dimensions



Les modules A, B et C ne sont pas vendus séparément

- A : 100 mm x 300 mm x 400 mm  
(4" x 11 13/16" x 15 3/4")
- B : 100 mm x 300 mm x 500 mm  
(4" x 11 13/16" x 19 11/16")
- C : 100 mm x 300 mm x 600 mm  
(4" x 11 13/16" x 23 5/8")
- D : 100 mm x 300 mm x 700 mm  
(4" x 11 13/16" x 27 9/16")

### Cubage

- Pavé Cassara multi-longueurs  
77,52 pi<sup>2</sup> par palette
- 9,69 pi<sup>2</sup> par rang
- Pavé Cassara Grand Rectangle  
54,24 pi<sup>2</sup> par palette
- 6,78 pi<sup>2</sup> par rang

### Recommandations

Lors de la mise en oeuvre, il est fortement recommandé (particulièrement pour les modules C et D) d'utiliser un équipement de pose par succion compte tenu de la grande masse de ces deux éléments.



Démonstration de pose du pavé Boulevard TLI 100<sub>mm</sub> Crescendo<sup>300</sup> à l'aide d'un équipement de succion

\*E<sub>n</sub> = épaisseur nominale, A= aire, C<sub>flex</sub> = Capacité à la flexion

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

---

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

Pavé BOULEVARD TLI 90<sub>mm</sub> CRESCENDO<sup>320</sup>, ( $E_n$ : 90 mm, A: 0,141 m<sup>2</sup>,  $C_{flex}$ : 18,0 kN)\*

*NOTE : Deux accessoires complémentaires sont proposés: Boulevard TLI 90<sub>mm</sub>, modules A et B*

Le pavé Boulevard TLI 90<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup> est le deuxième pavé autobloquant urbain multi-longueurs, depuis le pavé Boulevard TLI 200<sub>mm</sub> Crescendo<sup>300</sup>, proposé par Permacon. L'épaisseur de ce pavé de 90 mm combinée à une largeur commune de 320 mm permettent d'offrir des éléments pouvant atteindre jusqu'à 520 mm de longueur tout en maximisant la stabilité des pavés en service. Une construction en lisières qui donne une esthétique de dallage recherchée.

### Concept

Le pavé Boulevard TLI 90<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup> comprend 5 formats de base (A-B-C-D-E), combinés sur chacun des rangs du cube, ayant une largeur commune de 320 mm et de longueur variant de 240 mm à 440 mm. Pour augmenter la liberté de conception des ouvrages, deux formats additionnels complémentaires sont offerts dans les mêmes couleurs et les mêmes finis de surface, soient les pavés Boulevard TLI 90<sub>mm</sub> modules A (160 mm x 240 mm) et le module B (320 mm x 520 mm). Ces deux modules complémentaires, vendus séparément peuvent être combinés aux 5 premiers formats (qui ne sont pas vendus séparément) pour former un dallage plus prestigieux. Toutefois, les deux modules accessoires peuvent aussi être utilisés seuls. Une crémaillère périphérique d'autoblocage est incorporée en périphérie des éléments pour maximiser la stabilité de l'ouvrage en service. Ces pavés doivent être posés en lisières seulement. Un choix approprié de longueurs de module lors de la pose est nécessaire afin de déphaser les joints transversaux d'au moins 80 mm, représentant 2 largeurs de crémaillères. (voir aussi les autres détails de pose relatifs aux pavés TLI multi-longueurs proposés par Permacon à la page 19).

### Avantages

- Grande rapidité et simplicité de pose par le grand format des éléments proposés
- Giga stabilité à long terme par la présence des crémaillères d'autoblocage
- Possibilité d'insérer des lignes à titre de marquage coloré permanent dans un pavage en recourant au module A (voir quelques motifs proposés de pose, page 59)
- Possibilité d'utiliser les 2 accessoires pour faire de nouveaux agencements innovateurs (voir quelques motifs de pose proposés, page 59)
- Quantité d'empli-joint grandement réduite pour un pavé de 90 mm minimisant le coût d'installation

\* $E_n$  = épaisseur nominale, A= aire,  $C_{flex}$  = Capacité à la flexion (voir définition page 15)



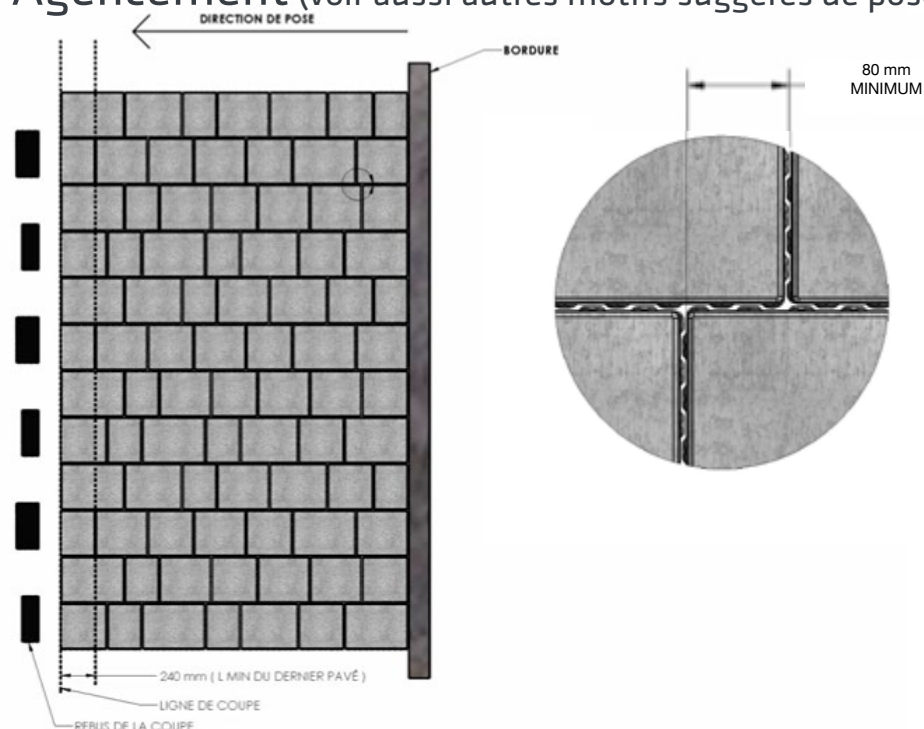
# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Applications

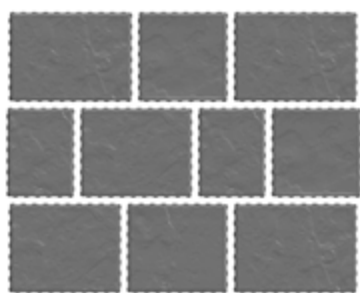
Pour tous genres de trafics urbains, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitation de l'ouvrage en service et le module utilisé (voir les prescriptions des tableaux d'applications potentielles recommandées par Permacon relatives à la capacité à la flexion du module de pavé selon le trafic prévu aux pages 17 et 18.

### Agencement (voir aussi autres motifs suggérés de pose à la page 59)

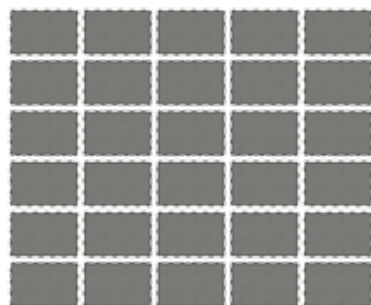


Le pavé TLI 90<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup> se pose en lisières en déphasant les joints transversaux de 80 mm des pavés avoisinants afin d'optimiser la performance et l'esthétique du pavage.

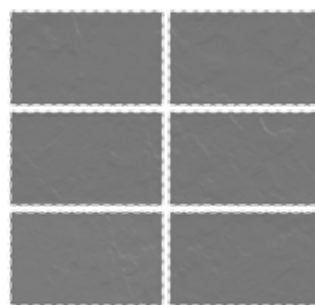
### Rang type



TLI 90<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup>



TLI 90<sub>mm</sub> module A  
(160 mm x 240 mm)



TLI 90<sub>mm</sub> module B  
(320 mm x 520 mm)

Les formats A @ E du Boulevard TLI 90<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup> ne sont pas vendus séparément  
Les formats A et B du Boulevard TLI 90<sub>mm</sub> sont vendus séparément

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Dimensions

Pavé Boulevard TLI 90 <sub>mm</sub> Crescendo <sup>320</sup>		
Module	Dimensions nominales	Capacité min à la flexion $C_{flex}$ (kN)
Boulevard TLI 90 <sub>mm</sub> Crescendo <sup>320</sup>		
<b>A</b>	90 mm x 320 mm x 240 mm 3 1/2" x 12 5/8" x 9 1/2"	18,0 (Aire A:0,141 m <sup>2</sup> )
<b>B</b>	90 mm x 320 mm x 320 mm 3 1/2" x 12 5/8" x 12 5/8"	
<b>C</b>	90 mm x 320 mm x 360 mm 3 1/2" x 12 5/8" x 14 3/16"	
<b>D</b>	90 mm x 320 mm x 400 mm 3 1/2" x 12 5/8" x 15 3/4"	
<b>E</b>	90 mm x 320 mm x 440 mm 3 1/2" x 12 5/8" x 17 5/16"	
Boulevard TLI 90 <sub>mm</sub> (accessoires)		
<b>A</b>	90 mm x 160 mm x 240 mm (3 1/2" x 6 5/16" x 9 1/2")	16,2 (Aire A:0,038 m <sup>2</sup> )
<b>B</b>	90 mm x 320 mm x 520 mm (3 1/2" x 12 5/8" x 20 1/2")	15,0 (Aire A:0,166 m <sup>2</sup> )

### Cubage

Boulevard TLI 90<sub>mm</sub> Crescendo<sup>320</sup>

86,8 pi<sup>2</sup> par palette

12,4 pi<sup>2</sup> par rang

Boulevard TLI 90<sub>mm</sub>, module A

86,8 pi<sup>2</sup> par palette

12,4 pi<sup>2</sup> par rang

Boulevard TLI 90<sub>mm</sub>, module B

86,0 pi<sup>2</sup> par palette

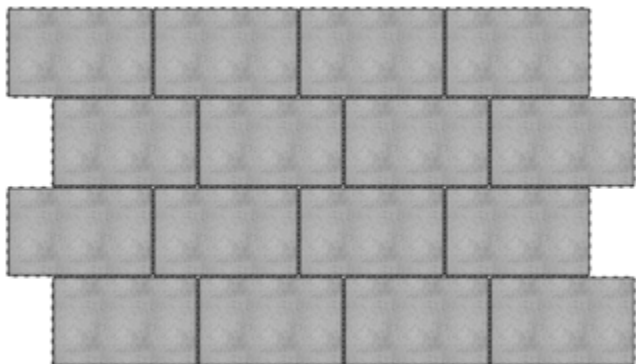
10,75 pi<sup>2</sup> par rang

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

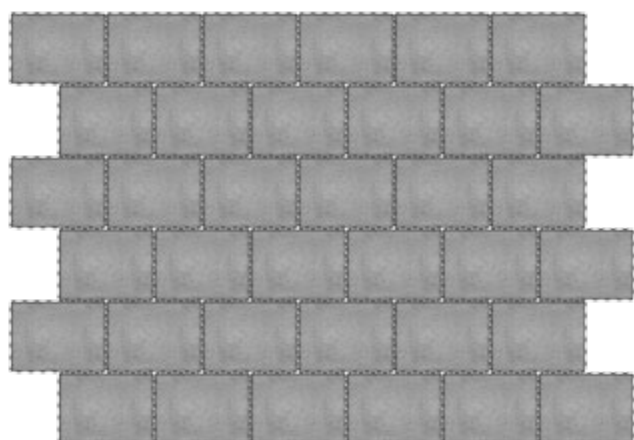
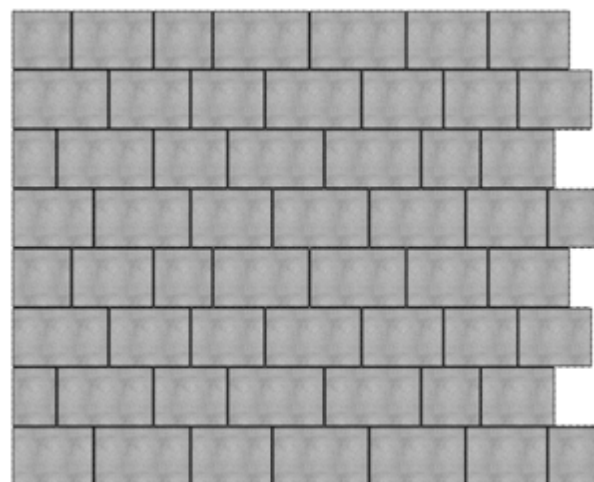
### Autres motifs de pose suggérés

Pavé TLI 90<sub>mm</sub>, module B  
(posé seul)

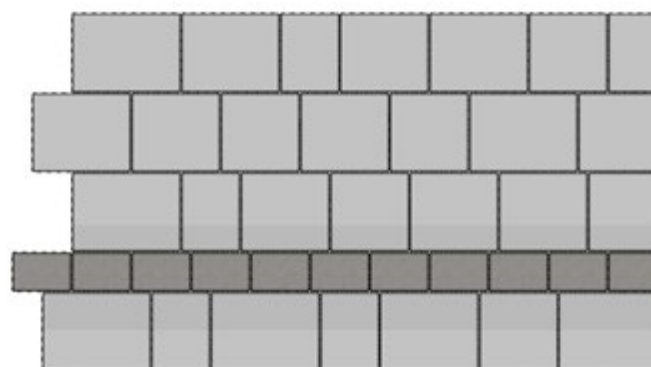


Note : Le module B ne peut pas se poser à joint mi-longueur transversal (déphasage d'une demi-longueur de pavé empêché par la présence de la crémaillère périphérique. Dans l'exemple ci-haut le pavé a été déphasé de 160 mm afin d'optimiser l'esthétique de la construction).

Combinaison 50 % pavé TLI 90<sub>mm</sub> module B avec 50 %  
pavé BOULEVARD TLI 90<sub>mm</sub> CRESCENDO<sup>320</sup>



Pavé TLI 90<sub>mm</sub>, module A (posé seul)



Insertion de lignes (TLI 90<sub>mm</sub>, module A)  
dans un dallage de pavés  
BOULEVARD TLI 90<sub>mm</sub> CRESCENDO<sup>320</sup>

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

Pavé BOULEVARD TLI 80<sub>mm</sub> ( $E_n$  : 80 mm, A: 0,029 m<sup>2</sup>,  $C_{flex}$  : 9,6 kN)\*

Le plus petit module des pavés de la famille des pavés Boulevard TLI. Ce produit a été conçu pour paver mécaniquement de grandes surfaces non résidentielles rapidement au meilleur coût possible tout en assurant une grande stabilité en service.

### Concept

Le pavé TLI 80<sub>mm</sub> a été développé pour permettre une pose mécanique à grande vitesse, spécialement pour de très grandes surfaces à paver. Son autoblocage exceptionnel de périphérie assure une grande stabilité en service. Ses dimensions spécifiques ont été optimisées pour maximiser son rapport coût/performance. C'est le plus économique des pavés Boulevard TLI.



### Avantages

Fort prisé dans les domaines industriel et commercial pour paver de grandes surfaces au meilleur coût possible. D'une esthétique recherchée, aux finis de surface et aux couleurs variés, il peut aussi être utilisé dans le domaine résidentiel et être installé manuellement, économie, rapidité de pose et stabilité en service sont ses principaux attributs.

### Applications

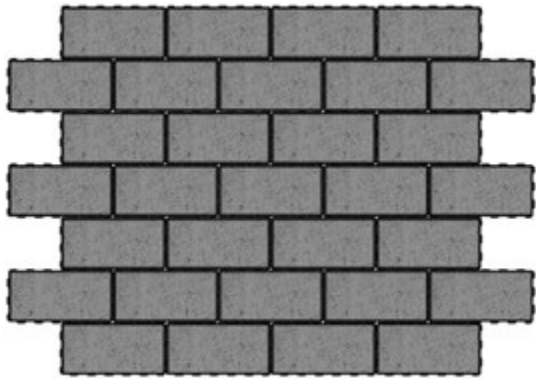
Pour tous genres de trafics urbains, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitation de l'ouvrage

\* $E_n$  = épaisseur nominale, A= aire,  $C_{flex}$  = Capacité à la flexion (voir définition page 15)

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Rang type



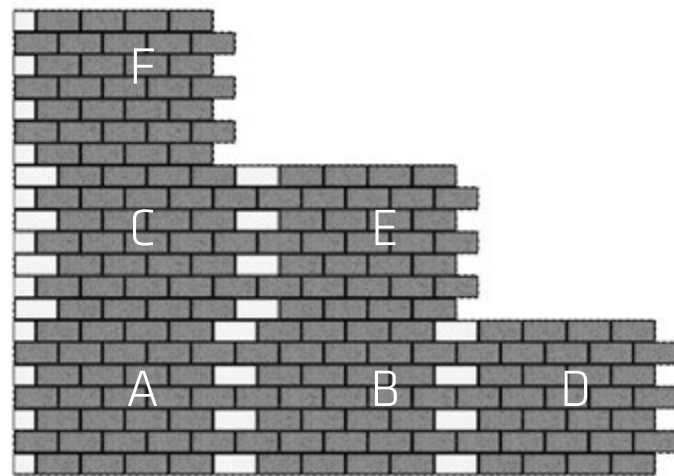
### Dimensions

1 format est proposé

Dimensions nominales:

80 mm x 120 mm x 240 mm  
(3 1/8" x 4 3/4" x 9 1/2")

### Pose mécanique



### Cubage

115,3 pi<sup>2</sup> par palette

9,61 pi<sup>2</sup> par rang

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### Pavé BOULEVARD 300 ( $E_n$ : 100 mm)\*

Le plus populaire des pavés Boulevard permettant la réalisation d'aires publiques pavées de prestige où la multitude de couleurs et de finis de surface permet la réalisation d'ouvrages à la hauteur de l'imagination des concepteurs.








#### Concept

Les 7 modules de pavé offerts (pavés normalisés à 300 mm) permettent de maximiser l'esthétique et l'originalité de l'ouvrage à réaliser.

#### Avantages

Grande versatilité lors de la conception (formats, finis de surface et couleurs) et durabilité en service inégalée.

#### Dimensions, capacité à la flexion et cubage

Modules	Dimensions nominales (épaisseur x largeur x longueur)	Capacité minimale de la flexion, $C_{flex}$ (kN)	Cubage $\pi^2$ /palette ( $\pi^2$ /rang)
A 	100 mm x 100 mm x 450 mm 4" x 4" x 17 3/4"	6,7 (Aire A:0,045 m <sup>2</sup> )	85,3 (10,7)
B 	100 mm x 150 mm x 450 mm 4" x 5 7/8" x 17 3/4"	10,0 (Aire A:0,068 m <sup>2</sup> )	81,3 (10,2)
C 	100 mm x 150 mm x 300 mm 4" x 5 7/8" x 11 13/16"	15,0 (Aire A:0,045 m <sup>2</sup> )	69,8 (11,6)
D 	100 mm x 300 mm x 300 mm 4" x 11 13/16" x 11 13/16"	30,0 (Aire A:0,090 m <sup>2</sup> )	69,8 (11,6)
E 	100 mm x 300 mm x 600 mm 4" x 11 13/16" x 23 5/8"	15,0 (Aire A:0,180 m <sup>2</sup> )	69,8 (11,6)
F 	100 mm x 200 mm x 600 mm 4" x 7 7/8" x 23 5/8"	10,0 (Aire A:0,120 m <sup>2</sup> )	72,3 (10,33)
G 	100 mm x 600 mm x 600 mm 4" x 23 5/8" x 23 5/8"	30,0 (Aire A:0,360 m <sup>2</sup> )	46,5 (7,8)

\* $E_n$  = épaisseur nominale

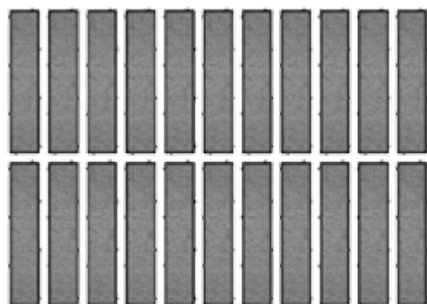
# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

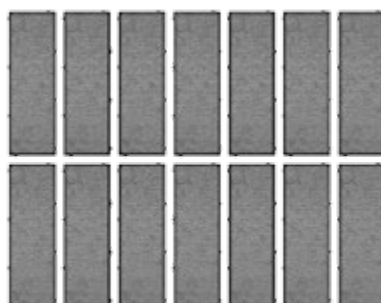
### Applications

Pour tous genres de trafics urbains, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitation de l'ouvrage en service et le module utilisé (voir les prescriptions des tableaux d'applications potentielles recommandées par Permacon relatives à la capacité en flexion du module de pavé selon le trafic prévu aux pages 17 et 18. Par ailleurs, les modules proposés suivants ont été regroupés d'après leurs caractéristiques physiques et mécaniques afin de déterminer leur domaine d'application spécifique et leur performance potentielle en service, (voir le tableau préparé à cet effet à la page 35).

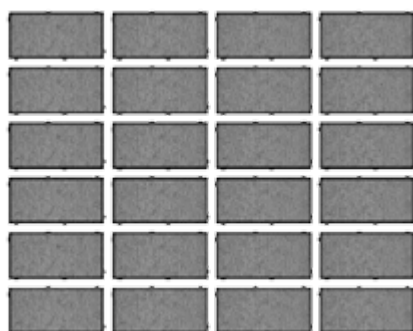
### Rangs types



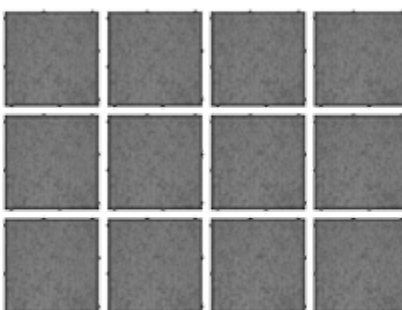
Module A (100 mm x 450 mm)



Module B (150 mm x 450 mm)



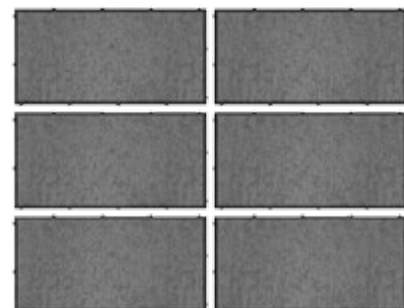
Module C (150 mm x 300 mm)



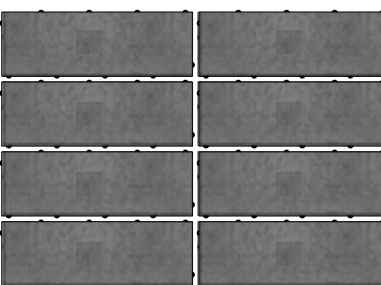
Module D (300 mm x 300 mm)

#### NOTE IMPORTANTE

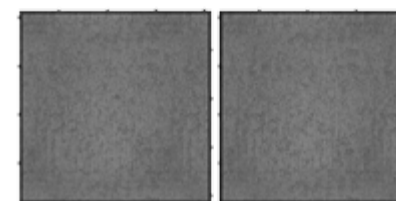
Pour les modules C et D, voir la note relative aux éléments de confinement rigides en béton à éviter lors de la conception du pavage (page 39).



Module E (300 mm x 600 mm)



Module F (200 mm x 600 mm)



Module G (600 mm x 600 mm)

# PAVÉS URBAINS

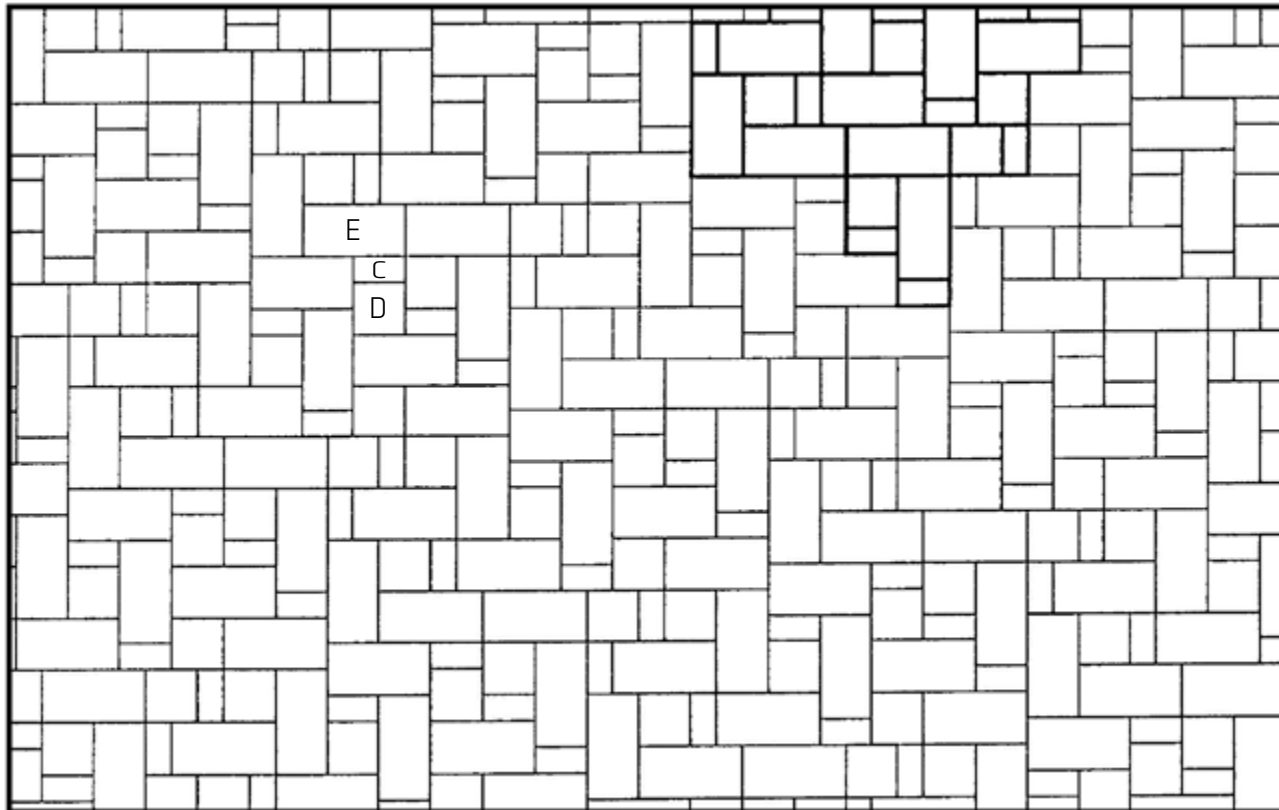
## Les pavés urbains Permacon

---

### Quelques motifs de pose suggérés

#### Agencement 1

(Proportions des modules: E: 67 %, D: 21 %, C : 12 %)





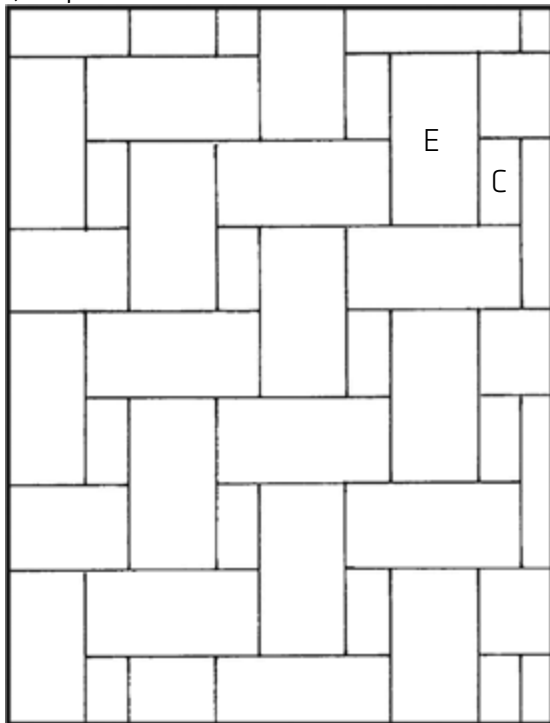
# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Quelques motifs de pose suggérés (suite)

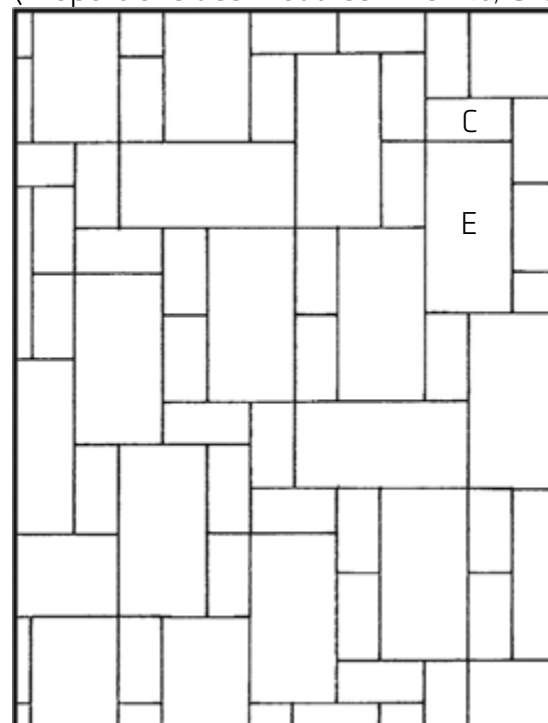
#### Agencement 2

(Proportions des modules: E: 89 %, A: 11 %)



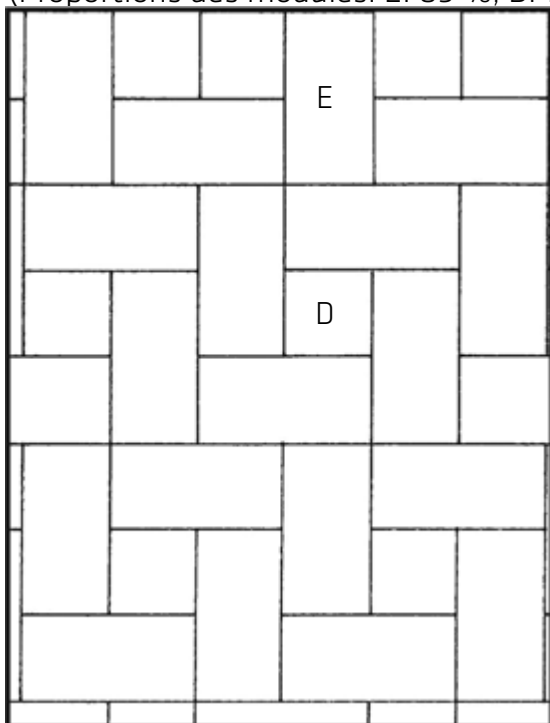
#### Agencement 3

(Proportions des modules: E: 67 %, C: 33 %)



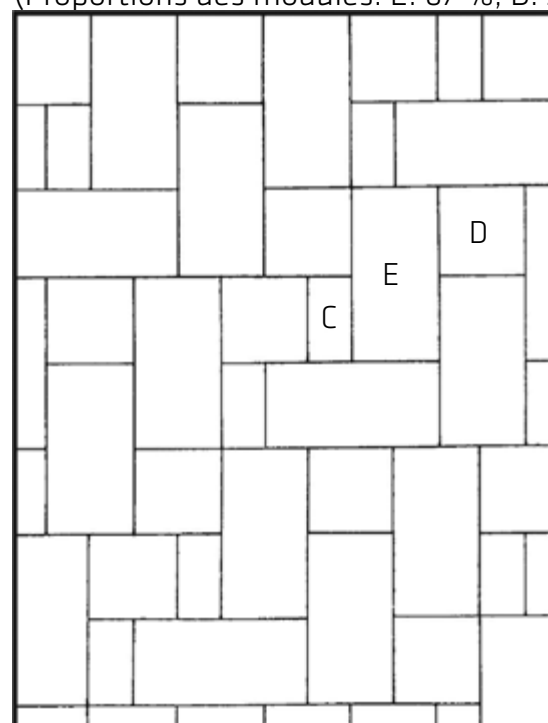
#### Agencement 4

(Proportions des modules: E: 89 %, D: 11 %)



#### Agencement 5

(Proportions des modules: E: 67 %, D: 25 %, C: 8 %)



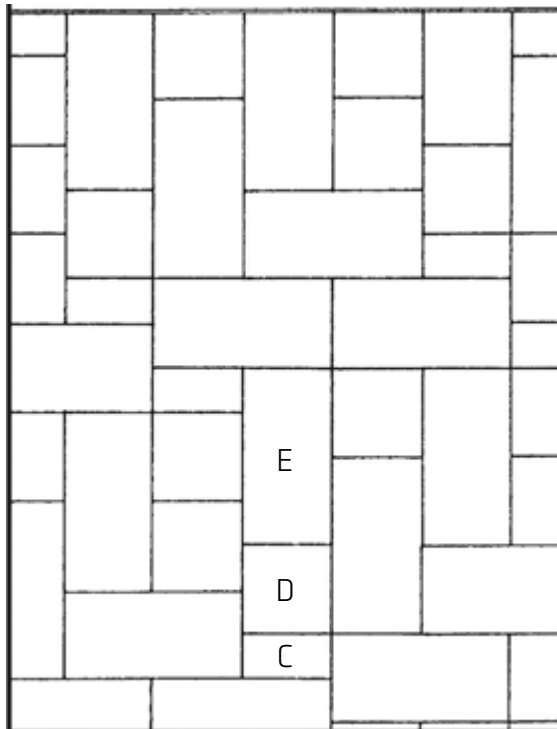
# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Quelques motifs de pose suggérés (suite)

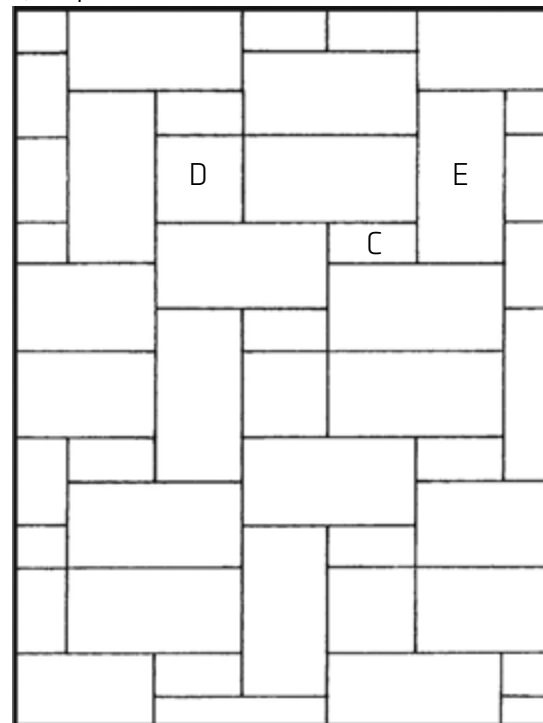
#### Agencement 6

(Proportions des modules: E: 70 %, D: 24 %, C: 6 %)



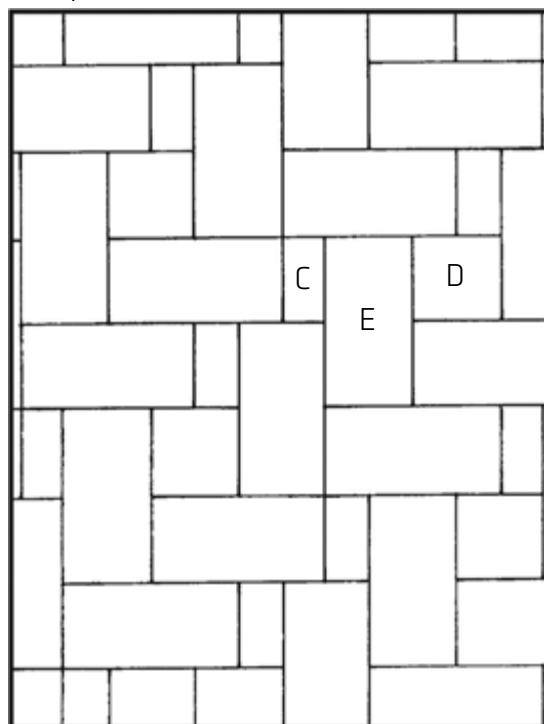
#### Agencement 7

(Proportions des modules: E: 80 %, D: 10 %, C: 10 %)



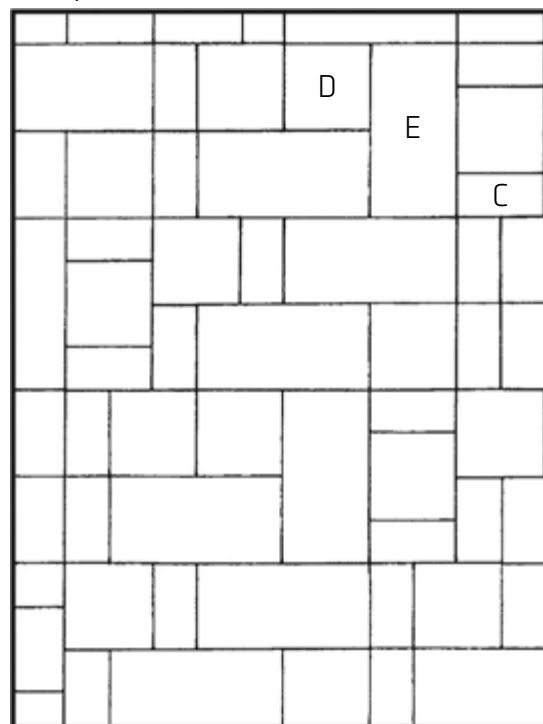
#### Agencement 8

(Proportions des modules: E: 80 %, D: 10 %, C: 10 %)



#### Agencement 9

(Proportions des modules: E: 50 %, D: 31 %, C: 19%)

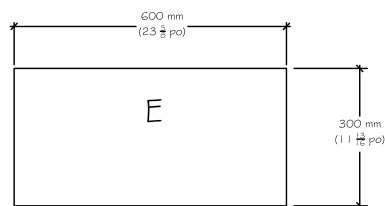
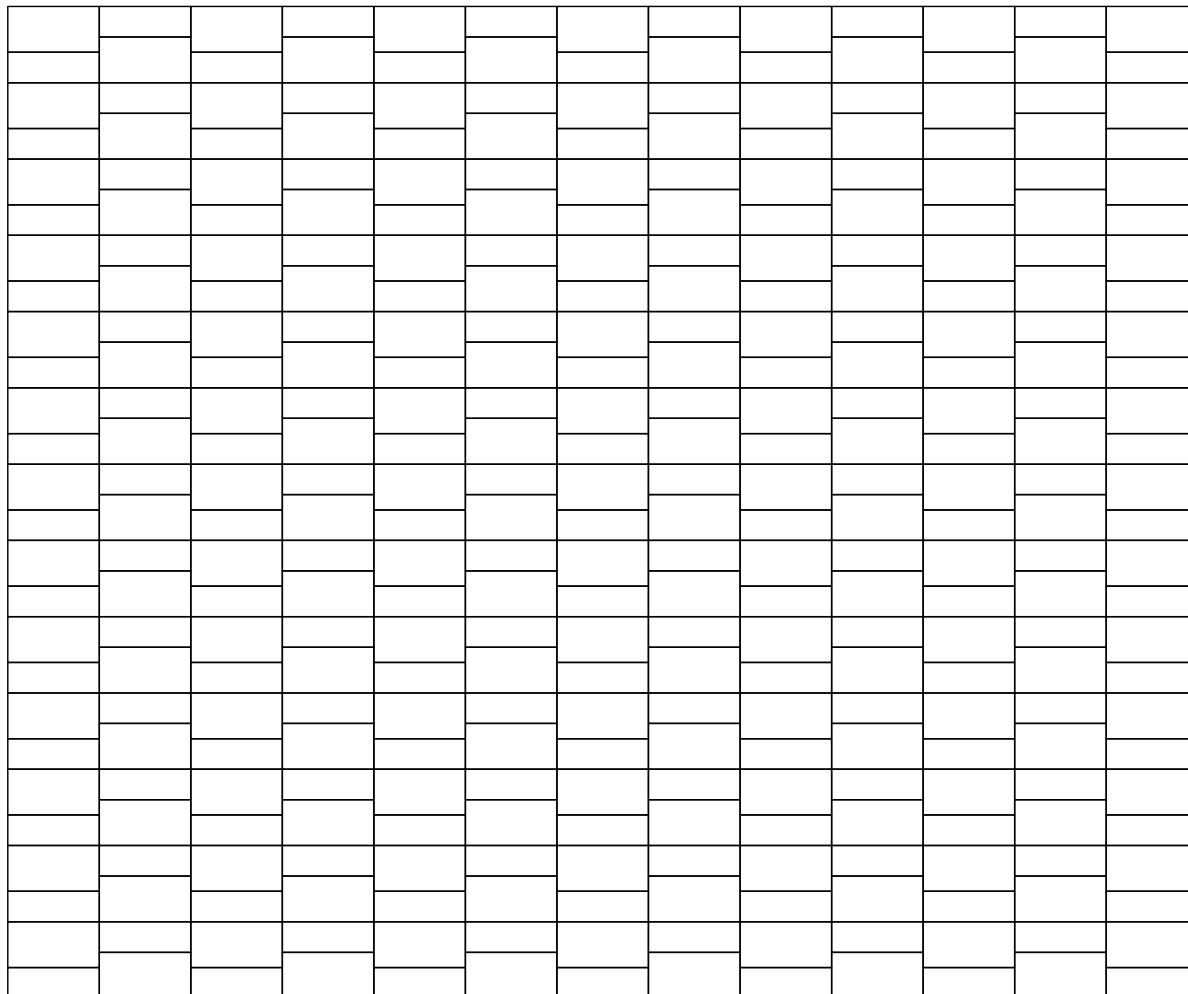


# PAVÉS URBAINS

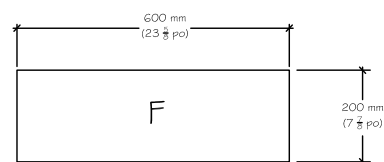
## Les pavés urbains Permacon

### Quelques motifs de pose suggérés (suite)

#### Agencement 10



(100 mm x 200 mm x 600 mm)



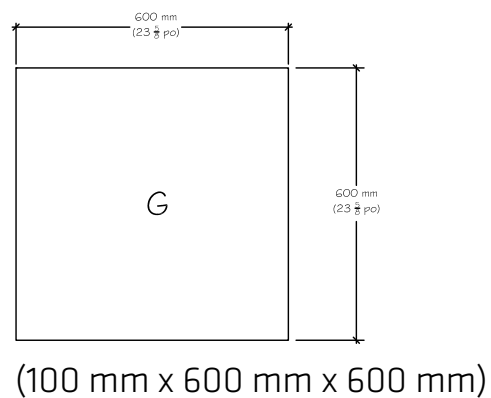
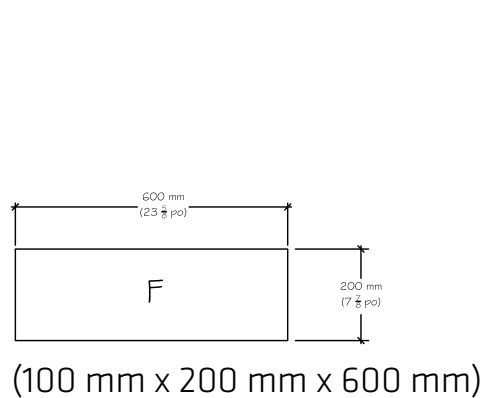
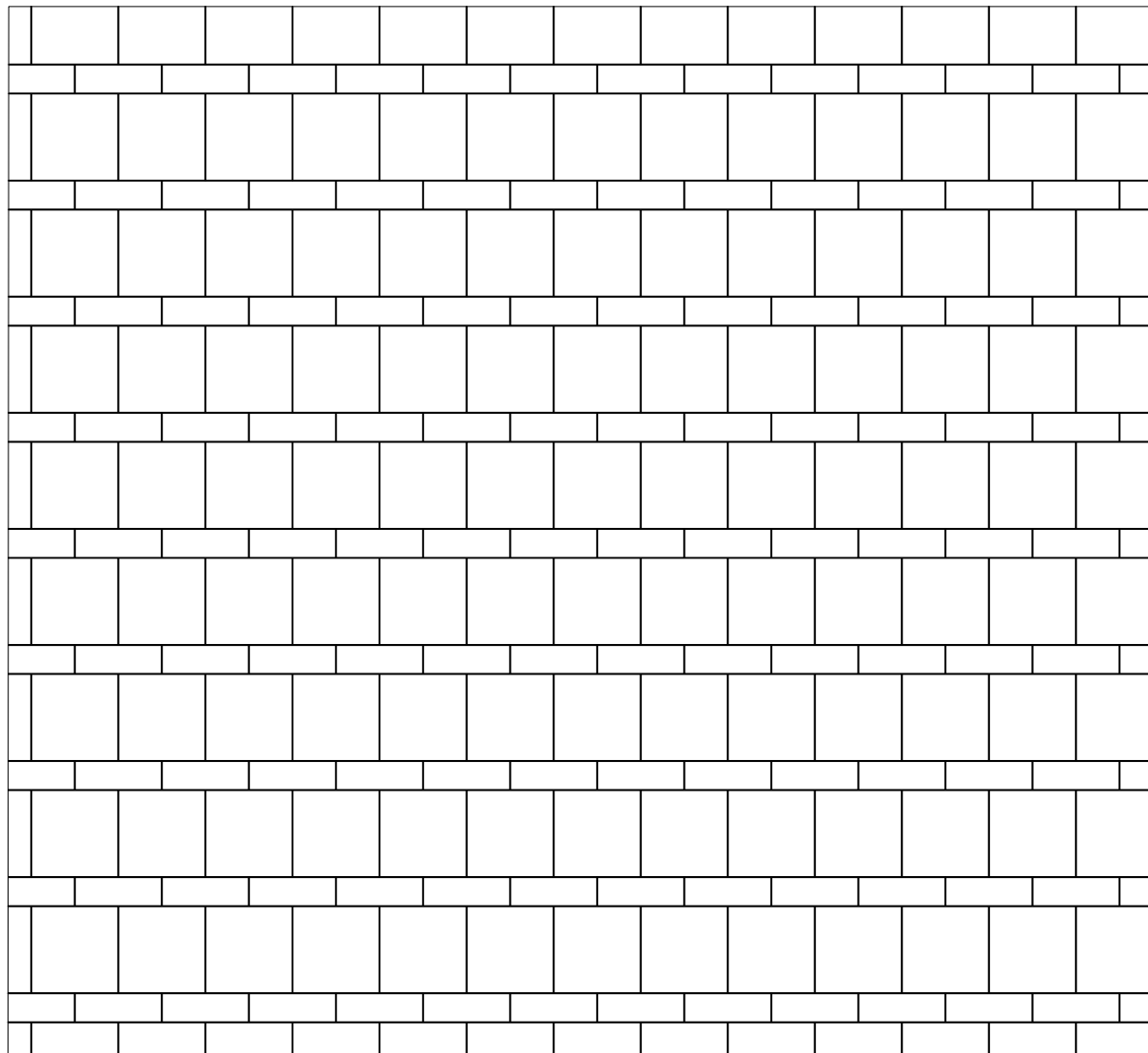
(100 mm x 300 mm x 600 mm)

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Quelques motifs de pose suggérés (suite)

#### Agencement 11

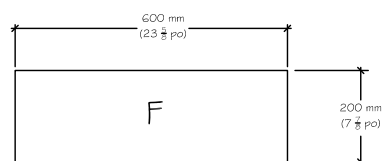
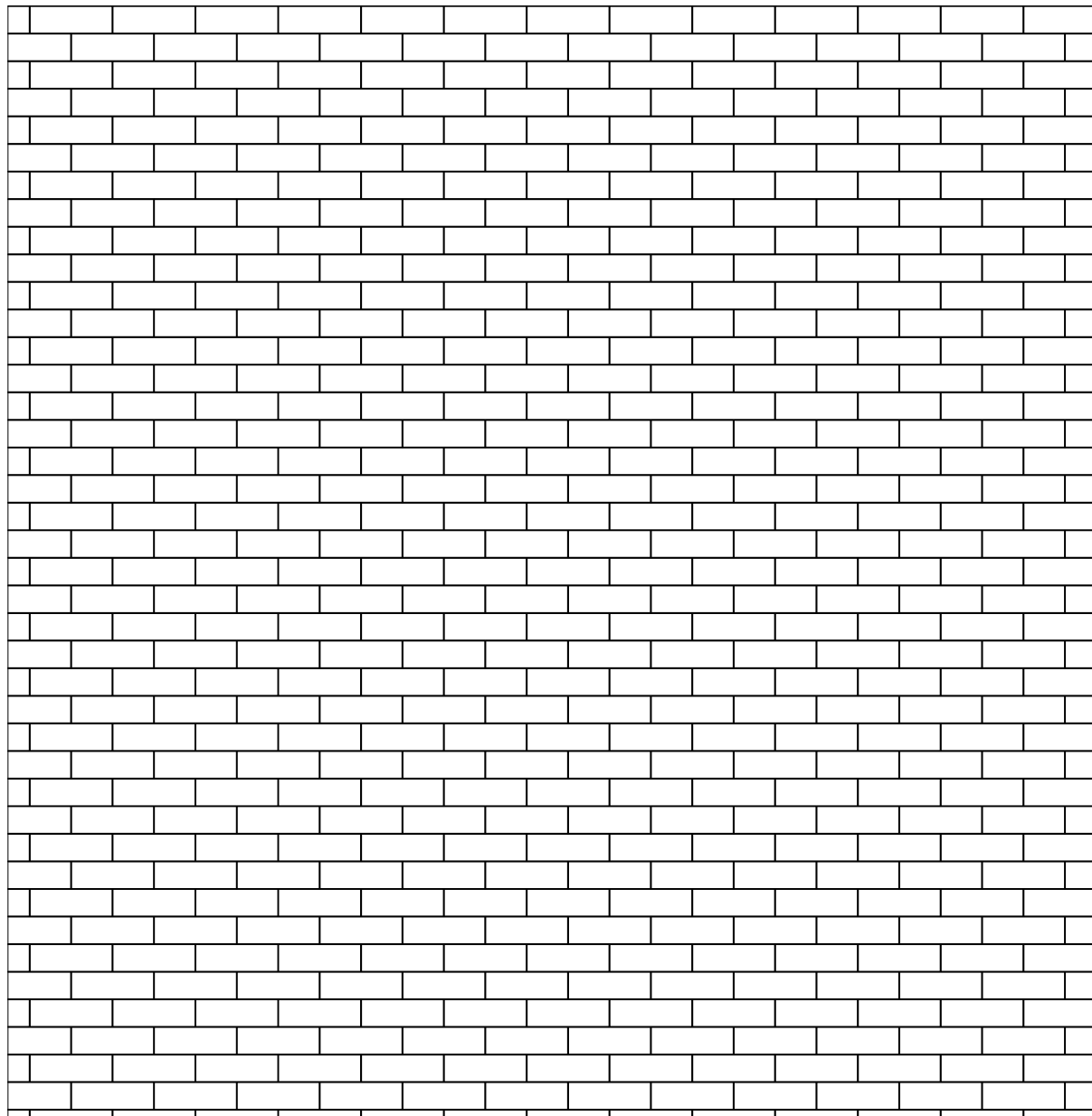


# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Quelques motifs de pose suggérés (suite)

#### Agencement 12



(100 mm x 200 mm x 600 mm)

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

Pavé BOULEVARD 500 ( $E_n$ : 100 mm, A: 0,250 m<sup>2</sup>,  $C_{flex}$ : 30,0 kN)\*

Des pavés pour applications urbaines non routières offrant une facture classique pour de grandes surfaces publiques pavées.

### Concept

Construction d'apparence dallage. Une seule composante avec effet d'éléments multiples obtenus par la présence de faux joints en surface (pavé normalisé à 500 mm).

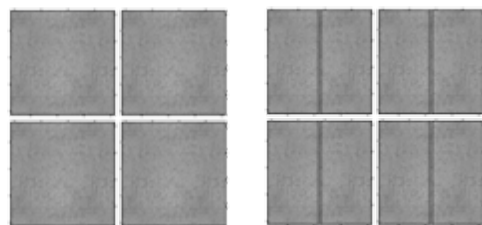
### Avantages

Un seul élément simplifiant sa pose mécanisée et permettant de réaliser les travaux rapidement.

### Applications

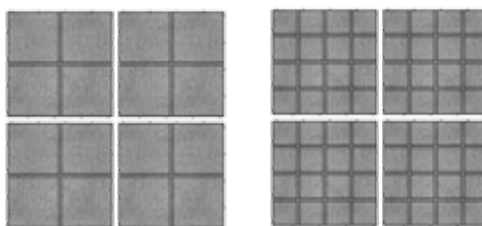
Pour tous genres de trafics urbains, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitation de l'ouvrage en service et le module utilisé (voir les prescriptions du tableau d'applications potentielles recommandées

### Rang type



Module A


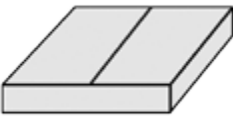
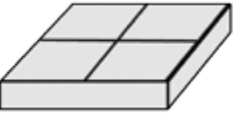
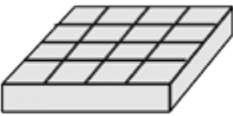
Module B



Module C

Module D

### Dimensions :

	Modules	Modules
A		100 mm x 500 mm x 500 mm (4" x 19 11/16" x 19 11/16")
B		Motif 1/2 100 mm x 500 mm x 500 mm (4" x 19 11/16" x 19 11/16")
C		Motif 1/4 100 mm x 500 mm x 500 mm (4" x 19 11/16" x 19 11/16")
D		Motif 1/16 100 mm x 500 mm x 500 mm (4" x 19 11/16" x 19 11/16")

### Cubage

64,5 pi<sup>2</sup> par palette

10,75 pi<sup>2</sup> par rang

\* $E_n$  = épaisseur nominale, A= aire,  $C_{flex}$  = Capacité à la flexion (voir définition page 15)

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

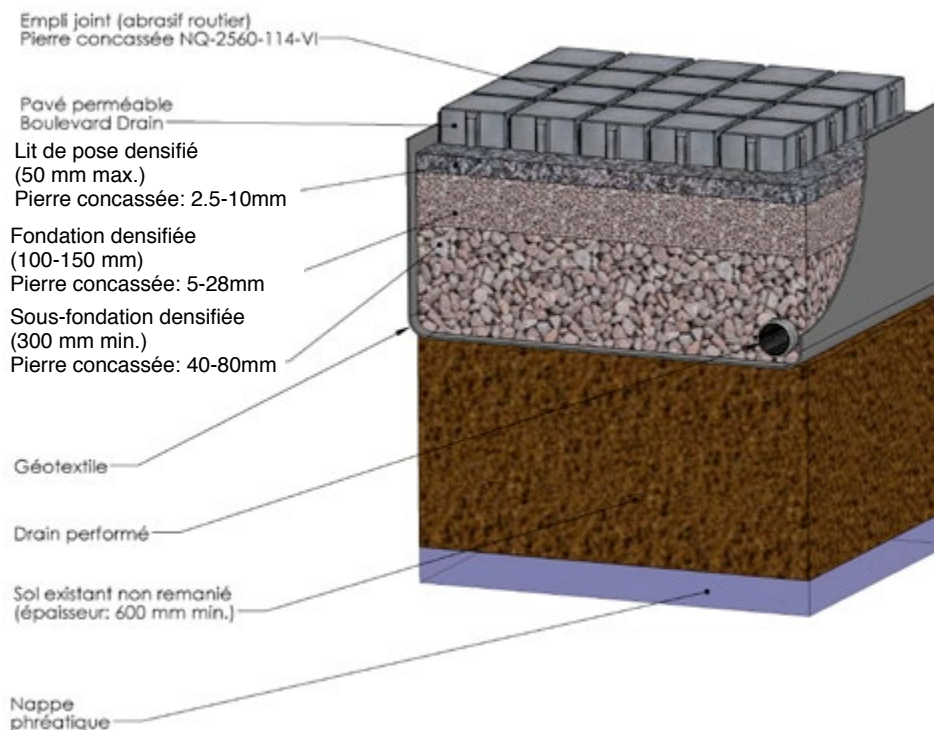
Pavé BOULEVARD DRAIN ( $E_n$  : 100 mm, A: 0,044 m<sup>2</sup>,  $C_{flex}$  : 30,0 kN)\*

#### NOTE :

Avant de concevoir un aménagement en pavage perméable, il est impératif de consulter le texte sur les pavages perméables proposé à la section I, (voir page 26) relativement aux meilleures pratiques de conception et de mise en oeuvre pour ce type d'ouvrage particulier.



Dans un contexte de développement durable, la gestion urbaine des eaux de pluie demeure un défi majeur pour les urbanistes. Le pavé Boulevard Drain est tout indiqué pour relever ce défi. En plus d'offrir un pavage de grande stabilité, ce produit permet la construction d'un pavage perméable, une solution performante pour toutes surfaces de grande importance où l'écoulement instantané des eaux de surface devient problématique en période de précipitations.



\* $E_n$  = épaisseur nominale, A= aire,  $C_{flex}$  = Capacité à la flexion (voir définition page 15)

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

---

### Concept

A la pose du pavé Boulevard Drain, un joint perméable de grande ouverture entre les éléments se crée par l'ajout d'un empli-joint granulaire perméable. Ce pavage perméable est à son tour assis sur une fondation granulaire composée de couches de matériaux granulaires de différentes grosseurs jouant le rôle de bassin de rétention aux eaux de surface qui s'accumulent.

Finalement, une étude détaillée de l'historique des précipitations locales et des venues d'eaux de surface avoisinante de l'ouvrage à construire est réalisée par un ingénieur expérimenté en hydrologie afin de concevoir un système complémentaire de drainage souterrain nécessaire qui évacuera les eaux accumulées ne s'étant pas infiltrées dans le sol sous-jacent suivant les précipitations afin d'assurer en tout temps la sécurité aux usagers. Le dimensionnement de ce système complémentaire sera fonction des apports d'eaux de surface et de la perméabilité du sol en place sous-jacent à l'ouvrage réalisé.

### Avantages

- Élimination rapide des eaux de surface (une perméabilité à long terme minimale de  $2,7 \times 10^{-5}$  m/sec (3,8 po/heure) est possible après 20 ans suivant la mise en service dans des conditions normales d'utilisation et de maintenance minimale)
- Réduction importante du volume d'eau acheminé rapidement au système pluvial durant une précipitation
- Réduction des volumes d'eau à l'usine de traitement
- Pavage plus sécuritaire durant les précipitations
- Réduction des coûts d'investissement en infrastructure au démarrage de projets de développement urbain
- Favorise le développement durable (attribution de points LEED)
- Technique de pavage qui a déjà fait ses preuves aux États-Unis, au Canada et en Europe
- Chaussée robuste aux avantages d'une chaussée flexible adaptée au climat hivernal



# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### Applications

Le pavé Boulevard Drain permet la réalisation de pavages non routiers à joint étroits (9 % de la surface totale pavée) ou à joint plus larges (22 % de la surface totale pavée) selon la perméabilité de pavage recherchée ou le type d'applications projetées, voir photos.



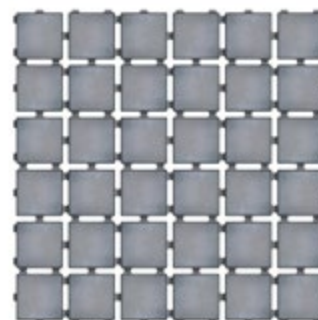
Pour toutes aires pavées non routières de grande surface, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitation de l'ouvrage en service et le module utilisé (voir les prescriptions des tableaux d'applications potentielles recommandées par Permacon relatives à la capacité à la flexion du module de pavé selon le trafic prévu aux pages 17 et 18.

### Agencement

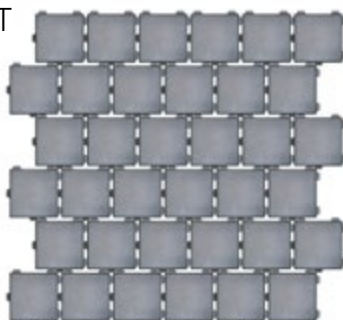
JOINT ÉTROIT  
DAMIER



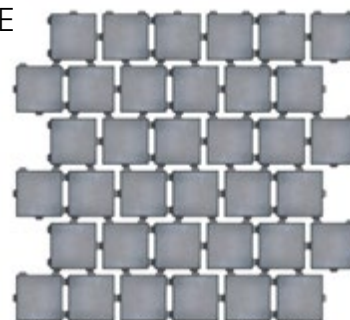
JOINT LARGE  
DAMIER



JOINT ÉTROIT  
DÉPHASÉ  
(50%-50%)



JOINT LARGE  
DÉPHASÉ  
(35%-65%)

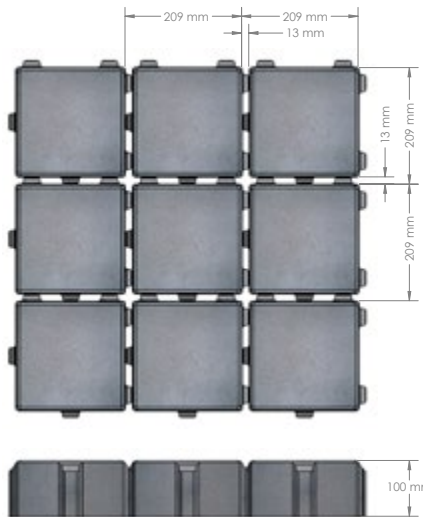


# PAVÉS URBAINS

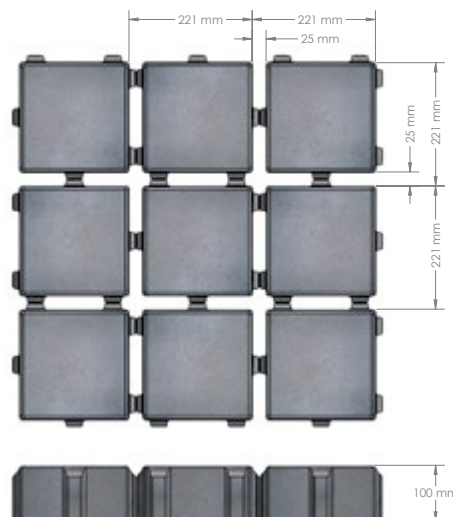
## Les pavés urbains Permacon

### Agencement (suite)

joint étroit



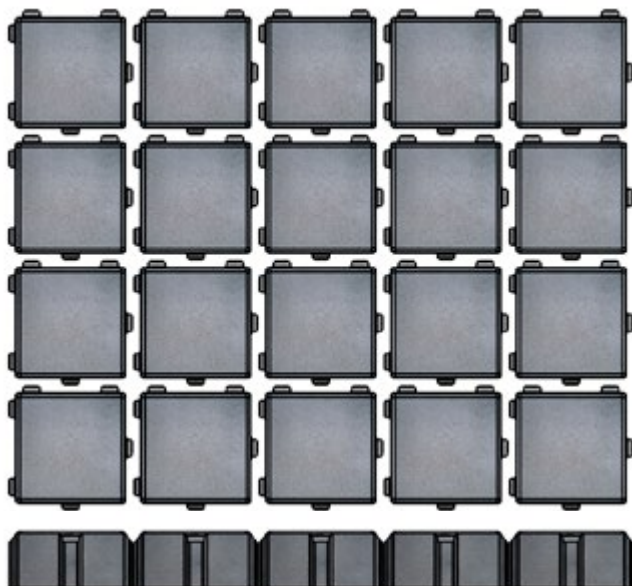
joint large



### Dimensions

PAVÉ BOULEVARD DRAIN (épaisseur 100 mm)			
TYPE DE JOINT (% de la surface occupée)	DIMENSIONS NOMINALES	LARGEUR DU JOINT	COUVERTURE PAVÉS/m <sup>2</sup> (PAVÉS /pi <sup>2</sup> )
Joint étroit (9 %)	209 mm x 209 mm 8 1/4" x 8 1/4"	13 mm 1/2 po	22,9 (2,13)
Joint large (22 %)	221 mm x 221 mm 8 11/16" x 8 11/16"	25 mm 1 po	20,5 (1,90)

### Rang type



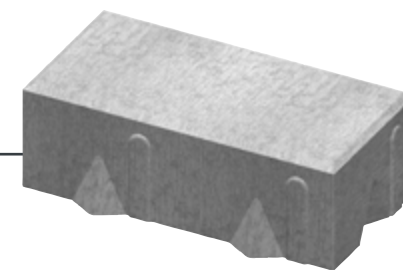
Construction d'un pavage perméable utilisant le pavé Boulevard Drain positionné en forme de damier et incorporant des joints étroits.

### Cubage

56,4 pi<sup>2</sup> par palette  
9,4 pi<sup>2</sup> par rang

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon



### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

Pavé BOULEVARD 3DI ( $E_n$ : 100 mm, A: 0,045 m<sup>2</sup>,  $C_{flex}$ : 15,0 kN)\*

Le pavé Boulevard 3DI allie l'exceptionnelle durabilité de ses éléments à une très grande stabilité de l'ensemble (emboîtement autobloquant à 3 dimensions).

### Concept

Grâce à son système d'emboîtement semi-pyramidal (mâle-femelle), le pavé Boulevard 3DI offre une stabilité à toute épreuve dans toutes les directions, aussi bien horizontalement que verticalement.

### Avantages

Un pavé urbain autobloquant de grande stabilité. Le petit format de ce pavé permet une pose manuelle en lisières

**NOTE : Ce pavé ne se pose pas en chevron, cette option d'agencement étant empêchée par son emboîtement spécifique.**

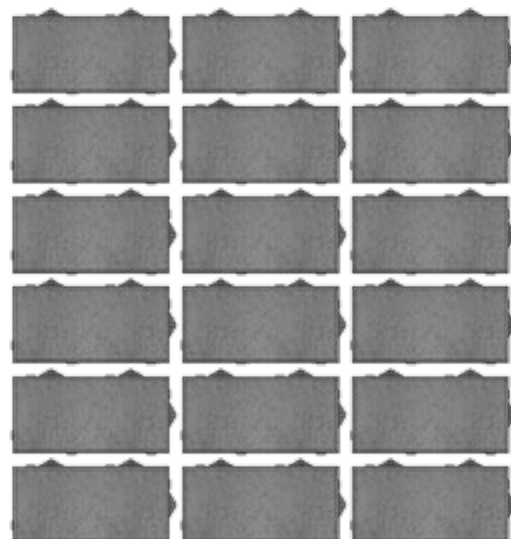
### Applications

Pour tous genres de trafics urbains, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitation de l'ouvrage en service et le module utilisé (voir les prescriptions des tableaux d'applications potentielles recommandées par Permacon relatives à la capacité en flexion du module de pavé selon le trafic prévu aux pages 17, 18 et 35.

### Agencement

La pose en lisière est généralement la règle.

### Rang type



### Dimensions :

(dimensions nominales)  
100 mm x 150 mm x 300 mm  
(4" x 5 7/8" x 11 13/16")

### Cubage

69,8 pi<sup>2</sup> par palette  
8,7 pi<sup>2</sup> par rang

\* $E_n$  = épaisseur nominale, A= aire,  $C_{flex}$  = Capacité à la flexion (voir définition page 15)

# PAVÉS URBAINS

## Les pavés urbains Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

Pavé BONSECOURS 3DI ( $E_n$  : 100 mm, A: 0,031 m<sup>2</sup>,  $C_{flex}$  : 19,1 kN)\*

(emboîtement autobloquant à 3 dimensions)

Format de vieux pavés à l'ancienne avec performance d'autoblocage très élevée.

### Concept

L'emboîtement mécanique spécifique de ce produit assure un blocage dans les 2 directions de l'ensemble des éléments, soit horizontale et verticale.

### Avantages

Ce pavé confère aux ouvrages une grande stabilité en service.

### Applications

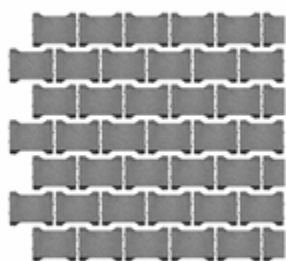
Pour tous genres de trafics urbains, selon le type de trafic prévu correspondant au niveau de sollicitation de l'ouvrage en service et le module utilisé (voir les prescriptions des tableaux d'applications potentielles recommandées par Permacon relatives à la capacité en flexion du module de pavé selon le trafic prévu aux pages 17, 18 et 35.

### Agencement

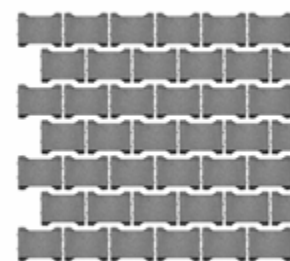
Ce pavé se pose en lisères seulement à l'aide d'un cordeau tendu.

### Rang type

Rang no. 1



Rang no. 2



La palette comprend 6 rangs dont  
3 rangs no. 1 et 3 rangs no. 2.  
(pavés non vendus séparément)

### Cubage

80,0 pi<sup>2</sup> par palette

13,3 pi<sup>2</sup> par rang

### Dimensions :

(Dimensions nominales)

100 mm x 140 mm x 220 mm

(4" x 5" 1/2 x 8 11/16")



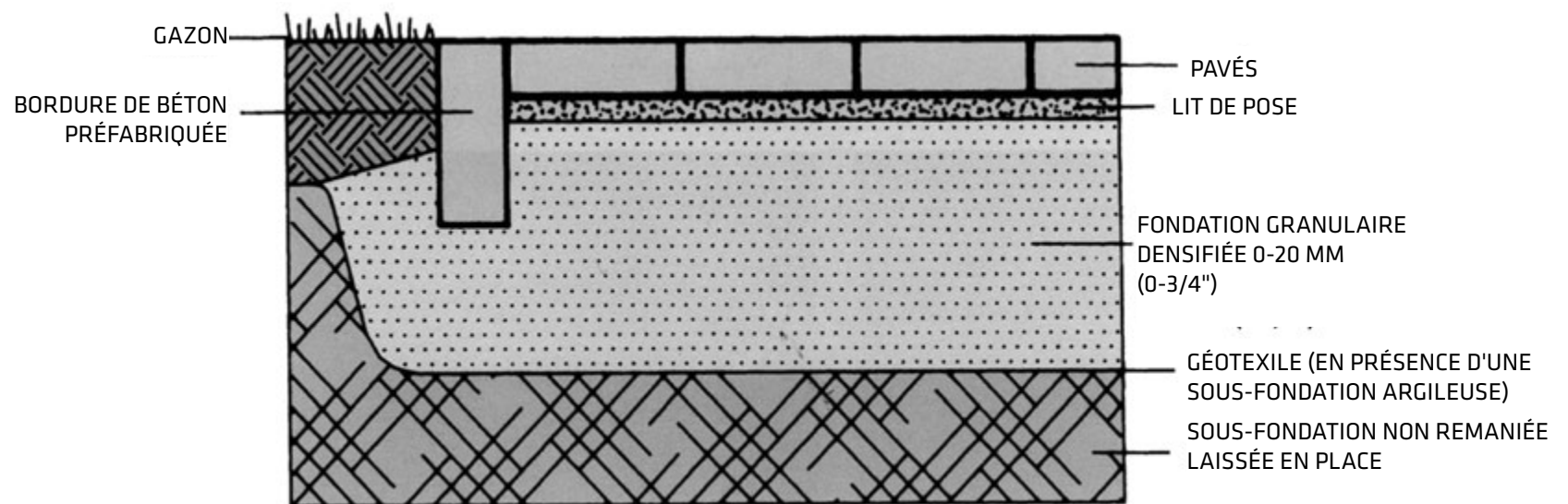
\* $E_n$  = épaisseur nominale, A= aire,  $C_{flex}$  = Capacité à la flexion (voir définition page 15)

# PAVÉS URBAINS

## Guide d'installation des pavés

### POSE DES PAVÉS DE BÉTON

La pose des pavés de béton doit être réalisée avec grande minutie afin d'assurer l'esthétique recherchée et la performance attendue de l'ouvrage à long terme. Il est impératif de recourir aux meilleures pratiques de l'industrie et de respecter les recommandations du manufacturier.



# PAVÉS URBAINS

## Guide d'installation des pavés

(Résumé des principales pratiques recommandées\* par Permacon lors de la mise en œuvre)

### 1. IDENTIFICATION DU SITE

- Implanter l'ouvrage selon les dimensions et les niveaux requis spécifiés aux plans et devis (Note : attention aux obstacles à éviter : gaz, câbles, électricité, tuyaux, racines **1**).
- Déterminer l'épaisseur minimale requise de la fondation granulaire densifiée 0-20 mm (0-¾ po), soit 300 mm (12 po) au moins (pour application non véhiculaire utiliser plutôt 250 mm ou 10 po) en présence d'une sous-fondation granulaire et 400 mm (16 po) au moins (pour application non véhiculaire utiliser plutôt 350 mm ou 14 po) en présence d'un sol argileux\*\*.
- Assurer un bon drainage de l'ouvrage. S'il y a lieu, recourir à l'installation d'un drain perforé. La surface finale pavée devra avoir une faible pente de 1,5 à 2,0 % pour assurer un drainage de surface adéquat. La présence d'une fondation ou d'un pavage mal drainé affectera la longévité de l'ouvrage en service. Consulter un expert si requis.

### 2. EXCAVATION

- Prévoir une bande de terrain supplémentaire à excaver au pourtour de l'aire à paver spécifiée sur les plans de largeur au moins équivalente à 1 ½ fois l'épaisseur de la fondation granulaire densifiée à réaliser.
- Remanier le moins possible le sol naturel en place de la sous-fondation lors de l'excavation **2**.
- Égaliser et densifier la sous-fondation à l'aide d'une plaque vibrante dans le cas d'une sous-fondation granulaire. Dans le but d'obtenir une densité adéquate de la sous-fondation granulaire, humidifier au besoin le matériau en place et utiliser une plaque vibrante de capacité suffisante selon la nature des granulats à densifier. **3** Égaliser et installer sur la sous-fondation, sans la densifier, un géotextile en présence d'un matériau argileux **4**.
- Pour éviter toute accumulation d'eau sur la sous-fondation, il est recommandé de réaliser les travaux d'excavation afin d'obtenir une surface de sous-fondation ayant une faible pente de 1,0 % approximativement.

\* Certaines des pratiques énoncées peuvent différer de celles prescrites par l'ICPI (Interlocking Concrete Pavement Institute).

\*\* Cette épaisseur doit être au moins de 600 mm (24 po) dans le cas d'une sous-fondation fortement argileuse, à faible capacité portante (selon le type de trafic prévu), ou gélive (susceptible de gonfler en gelant). Pour de telles situations, il serait judicieux de consulter un professionnel en géotechnique.

\*\*\* Cette épaisseur maximale peut augmenter jusqu'à 150 mm (6 po) si une plaque vibrante de grande puissance de compactage est utilisée.

\*\*\*\* Une plaque vibrante d'une capacité de compactage de 18 à 22 kN est suffisante normalement afin d'assurer une uniformité de surface dont les défauts ne varient pas plus que 3 mm/10 m (3/8 po /10 pi). Pour des pavés d'épaisseur supérieure à 100 mm, une plaque de plus grande puissance de compactage est fortement recommandée afin de réaliser l'uniformité de surface désirée. Une semelle amovible de protection en néoprène doit être installée sous la plaque vibrante pour certains pavés au fini de surface raffiné, consulter le manufacturier à cet effet.



# PAVÉS URBAINS

## Guide d'installation des pavés

### 3. FONDATION GRANULAIRE DENSIFIÉE

- Construire le remblai granulaire prescrit en utilisant un granulat de grosseur 0-20 mm (0-¾ po) par couches uniformes et successives d'épaisseur maximale de 100\*\*\* mm (4 po). Densifier à 98 % de l'essai Proctor modifié à l'aide d'une plaque vibrante. S'assurer initialement que le matériau granulaire 0-20 mm (0-¾ po) possède une teneur en eau suffisante pour atteindre la densité de remblai recherchée, sinon le mouiller. Assurer l'uniformité adéquate de surface densifiée de l'avant dernière-couche de fondation granulaire réalisée (absence de bosses et de dépressions majeures supérieures à 25 mm (1 po) de hauteur mesurées sur 3 m (10 pi) de longueur) **5**. Le niveau maximal de cette surface à atteindre doit se situer impérativement au moins à 40 mm (1 ½ po) sous le niveau final prévu du dessous des pavés installés.
- Sur l'avant-dernière couche de la fondation granulaire densifiée réalisée, placer parallèlement des tuyaux métalliques rigides de 40 mm (1 ½ po) de diamètre extérieur et distants de quelques mètres et les fixer en place en ajoutant le granulat 0-20 mm (0-¾ po) de chaque côté des tuyaux **6**. Le haut des tuyaux en place doit correspondre précisément au niveau du dessous des pavés désiré, sinon ajuster manuellement (correction maximale de 25 mm ou 1 po) la fondation granulaire à l'aide du granulat 0-20 mm (0-¾ po) et densifier. Étendre par la suite la dernière couche de fondation granulaire 0-20 mm (0-¾ po) entre les tuyaux en glissant une barre de régilage sur les tuyaux **7**, puis densifier la couche de granulats 0-20 mm (0-¾ po) entre les tuyaux à l'aide d'une plaque vibrante sans toucher les tuyaux demeurés en place au niveau requis **8**.

### 4. LIT DE POSE

- Entre les tuyaux demeurés en place, étendre une première couche de lit de pose granulaire (criblure de pierre (10 % max. passant le tamis de 80 microns) ou de sable à béton grossier) sur la dernière couche de la fondation granulaire 0-20 mm (0-¾ po) densifiée puis densifier la première couche du lit de pose à l'aide d'une plaque vibrante sans toucher les tuyaux.
- Étendre par la suite la deuxième couche du lit de pose sans la densifier afin de combler l'espace créé par le passage de la plaque vibrante sur la première couche du lit de pose. Cette procédure permet alors de réaliser une fondation granulaire d'une grande uniformité dont l'épaisseur du lit de pose densifié sera inférieure à 20 mm en tout temps.

#### NOTE :

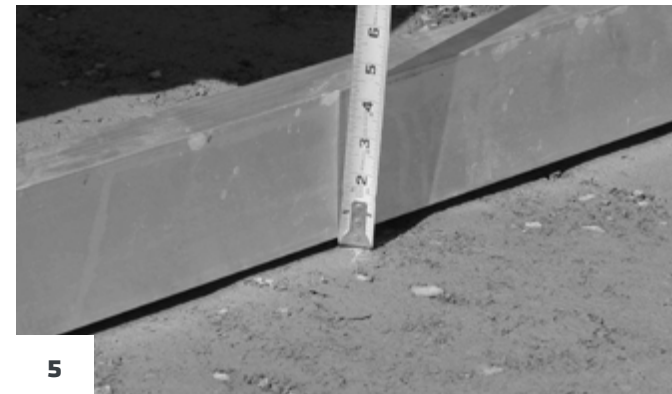
*Pour une plus grande uniformité de surface d'ouvrage pavé si désirée, cette deuxième couche de lit de pose non densifiée normalement, peut être densifiée et accompagnée d'une autre couche finale de lit de pose non densifiée en répétant la même procédure de construction sans toutefois déplacer les tuyaux.*

\* Certaines des pratiques énoncées peuvent différer de celles prescrites par l'ICPI (Interlocking Concrete Pavement Institute).

\*\* Cette épaisseur doit être au moins de 600 mm (24 po) dans le cas d'une sous-fondation fortement argileuse, à faible capacité portante (selon le type de trafic prévu), ou gélive (susceptible de gonfler en gelant). Pour de telles situations, il serait judicieux de consulter un professionnel en géotechnique.

\*\*\* Cette épaisseur maximale peut augmenter jusqu'à 150 mm (6 po) si une plaque vibrante de grande puissance de compactage est utilisée.

\*\*\*\* Une plaque vibrante d'une capacité de compactage de 18 à 22 kN est suffisante normalement afin d'assurer une uniformité de surface dont les défauts ne varient pas plus que 3 mm/10 m (3/8 po /10 pi). Pour des pavés d'épaisseur supérieure à 100 mm, une plaque de plus grande puissance de compactage est fortement recommandée afin de réaliser l'uniformité de surface désirée. Une semelle amovible de protection en néoprène doit être installée sous la plaque vibrante pour certains pavés au fini de surface raffiné, consulter le manufacturier à cet effet.



5



6



7



8

# PAVÉS URBAINS

## Guide d'installation des pavés

### 5. POSE DES PAVÉS

- Éviter toutes conditions néfastes telles : pluie, neige, lit de pose et fondation gelés lors de la préparation de la surface et de la pose des pavés.
- Enlever au fur et à mesure de la pose des pavés les tuyaux métalliques laissés en place (voir l'étape 4) en prenant soin de combler les vides créés à l'aide du matériau de lit de pose densifié et régalié manuellement pour atteindre l'uniformité de surface granulaire recherchée.
- Mettre en place les pavés en respectant le patron de pose spécifié au plan et les recommandations du fabricant tout en laissant un espace minimal entre les éléments posés **9**. Il est impératif de placer les pavés en respectant en tout temps les dimensions nominales de pose des pavés prescrites par le fabricant (distance mesurée d'un demi-joint @ l'autre demi-joint); ces dimensions correspondant impérativement à celles inscrites sur les plans lors de la conception.
- Pour une apparence plus soignée, il est suggéré de s'approvisionner dans plusieurs cubes à la fois, cela aura pour effet d'uniformiser le fini de surface et d'harmoniser les teintes des pavés.
- Une scie **10** ou un fendeur à pavé sera utilisé afin de tailler certains éléments aux dimensions requises.
- Une bordure de plastique (déposée directement sur la fondation granulaire 0-20 mm (0-3/4 po) densifiée et clouée à tous les 300 mm min.) ou une bordure de béton (suivre les prescriptions de pose du fabricant) doit être installée au pourtour de l'aire pavée **11** afin de fixer adéquatement au sol les éléments de l'ouvrage.

### 6. EMPLI-JOINT

- Un sable polymérique commercial éprouvé, à granulométrie conforme, servira d'empli-joint pour stabiliser les éléments posés entre eux en service **12**. Il est impératif de suivre avec minutie toutes les étapes de réalisation des travaux et respecter les recommandations prescrites par le fabricant du sable polymérique.
- Aussitôt la pose des pavés complétée, épandez une partie du sable polymérique et balayer dans toutes les directions afin de remplir les joints. Éviter toute accumulation importante de sable à la surface des pavés. Passer une plaque vibrante\*\*\*\* à deux reprises dans les deux sens du revêtement. Cela aura pour effet d'égaliser la surface. Par la suite, terminer l'épandage du sable pour combler les joints et repasser la plaque vibrante de manière à tasser le sable entre les joints des pavés. Au besoin, répéter ces opérations pour combler définitivement les joints.
- Nettoyer la surface du pavage avec un balai, puis un souffleur à feuilles, afin d'éliminer tous résidus de sable polymérique restés collés aux pavés. Humecter finalement la surface du pavage en respectant les recommandations du fabricant.
- Il est recommandé d'éviter toutes conditions néfastes lors des travaux : pavage humide, pluie (éviter toutes précipitations au moins 24 heures suivant l'application de l'empli-joint), temps froids, etc.
- Il est impératif de respecter une période de murissement minimale de l'empli-joint polymérique selon les conditions atmosphériques existantes et l'intensité prévu du trafic (respecter toutes les prescriptions du fabricant de l'empli-joint à cet effet)

\* Certaines des pratiques énoncées peuvent différer de celles prescrites par l'ICPI (Interlocking Concrete Pavement Institute).

\*\* Cette épaisseur doit être au moins de 600 mm (24 po) dans le cas d'une sous-fondation fortement argileuse, à faible capacité portante (selon le type de trafic prévu), ou gélive (susceptible de gonfler en gelant). Pour de telles situations, il serait judicieux de consulter un professionnel en géotechnique.

\*\*\* Cette épaisseur maximale peut augmenter jusqu'à 150 mm (6 po) si une plaque vibrante de grande puissance de compactage est utilisée.

\*\*\*\* Une plaque vibrante d'une capacité de compactage de 18 à 22 kN est suffisante normalement afin d'assurer une uniformité de surface dont les défauts ne varient pas plus que 3 mm/10 m (3/8 po /10 pi). Pour des pavés d'épaisseur supérieure à 100 mm, une plaque de plus grande puissance de compactage est fortement recommandée afin de réaliser l'uniformité de surface désirée. Une semelle amovible de protection en néoprène doit être installée sous la plaque vibrante pour certains pavés au fini de surface raffiné, consulter le fabricant à cet effet.





# PAVÉS URBAINS

## Guide d'installation des pavés

### 7. QUANTITÉ D'EMPLI-JOINT REQUISE

PAVÉS URBAINS Permacon				
SABLE POLYMÉRIQUE <sup>(NOTE)</sup> UTILISÉ POUR LE REMPLISSAGE DES JOINTS				
Description			Superficie réalisée	
Famille de pavé	épaisseur (mm)		pi <sup>2</sup> /sac de 30 kg	m <sup>2</sup> /sac de 30 kg
Boulevard TLI-200 mm	(multi-longueurs)	200	61	5,7
Boulevard TLI-150 mm	MODULES			
	500 mm x 750 mm	150	124	11,6
	500 mm x 500 mm	150	103	9,6
	500 mm x 250 mm	150	69	6,4
	500 mm x 125 mm	150	41	3,8
Boulevard TLI <sub>150</sub> Crescendo <sup>320</sup>	(multi-longueurs)	150	63	5,9
Boulevard TLI-150 mm	200 mm x 200 mm	150	36	3,4
Boulevard TLI <sub>150</sub> Crescendo <sup>125</sup>	(multi-longueurs)	150	38	3,5
Boulevard TLI-100 mm	MODULES			
	300 mm x 300 mm	100	121	11,3
	150 mm x 300 mm	100	80	7,4
Boulevard TLI <sub>100</sub> Crescendo <sup>300</sup>	(multi-longueurs)	100	160	14,9
Boulevard TLI-100 mm	300 mm x 700 mm		229	21,3
Boulevard TLI <sub>90</sub> Crescendo <sup>320</sup>	(multi-longueurs)	90	94	8,8
Boulevard TLI-90 mm	160 mm x 240 mm	90	54	5,0
Boulevard TLI-90 mm	320 mm x 520 mm	90	111	10,3
Boulevard TLI-80 mm	120 mm x 240 mm	80	65	6,0
Boulevard 300	MODULES			
	600 mm x 600 mm	100	104	9,7
	200 mm x 600 mm	100	45	4,2
	300 mm x 600 mm	100	69	6,5
	300 mm x 300 mm	100	52	4,9
	150 mm x 300 mm	100	36	3,4
	150 mm x 450 mm	100	39	3,6
	100 mm x 450 mm	100	29	2,7
Boulevard 500	500 mm x 500 mm	100	88	8,2
Boulevard 3DI	150 mm x 300 mm	100	62	5,8
Bonsecours 3DI	140 mm x 220 mm	100	24	2,2
Méga Bonsecours	(multi-longueurs)	100	61	5,7

NOTE: Une masse volumique tassée de 2 kg/litre a été utilisée pour calculer les quantités requises de sable polymérique.

## **Section II**

# **DALLES URBAINES**

# DALLES URBAINES

## Technique

---

### PAVAGES PIÉTONNIERS URBAINS

Dans cette section, nous traitons des dalles urbaines en particulier les dalles préfabriquées utilisées pour la construction de toits-terrasses. Il faut rappeler que dans le domaine de l'aménagement paysager urbain, et contrairement aux applications résidentielles, les dalles de béton préfabriquées installées au sol sur une fondation granulaire conventionnelle sont plutôt remplacées par des pavés de béton préfabriqués. Cela se justifie par des charges vives en service importantes, parfois imprévisibles, où seuls les pavés de béton beaucoup plus performants à la flexion peuvent assurer l'intégrité des pavages sur sol.

### NORMALISATION CSA

Les dalles sont des éléments très élancés, soit un rapport de longueur sur l'épaisseur du produit très grand (pouvant varier de 8 à 15). Toutefois, il est bon de rappeler que la norme CSA A231.1-14 'Precast Concrete Paving Slabs' définit les dalles de béton préfabriquées comme des éléments ayant une surface supérieure à  $0,09 \text{ m}^2$  (1 pi<sup>2</sup>), une épaisseur minimale de 30 mm (1,18 po), une longueur ou largeur maximale de 1,0 m (3,28 pi) et un rapport d'élancement (Aspect Ratio) supérieur à 4,0. Selon les prescriptions de cette norme, ces éléments préfabriqués doivent être testés en laboratoire pour s'assurer que leur résistance à la flexion soit supérieure à 4,5 MPa (653 lb/po<sup>2</sup>). Les tolérances dimensionnelles à satisfaire comparées aux dessins techniques du manufacturier sont de -1 mm @ + 2 mm pour la longueur et la largeur du produit et de plus ou moins 3 mm pour l'épaisseur du produit. Finalement du point de vue durabilité, l'essai aux cycles de gel et de dégel exécuté en eau salée limite les pertes de masse maximales par écaillage à  $300 \text{ g/m}^2$  (ou  $500 \text{ g/m}^2$  pour les dalles architecturales) à 28 cycles ou à  $800 \text{ g/m}^2$  (ou  $1200 \text{ g/m}^2$  pour les dalles architecturales) à 49 cycles.

### RÉSISTANCE MÉCANIQUE DES DALLES

Même si aucune dalle n'est à vocation véhiculaire, les dalles que propose Permacon tiennent toujours compte de cette résistance à la flexion minimale normalisée à satisfaire d'une part, et d'autre part, leurs épaisseurs spécifiques ont été déterminées en fonction de leurs dimensions de largeur et de longueur afin d'assurer une bonne tenue sécuritaire à la flexion en service. Il est bon de souligner que la grande majorité des dalles piétonnes utilisées pour la construction de toits-terrasses et présentées dans cette section peuvent s'installer sur plots ou sur fondation granulaire lors de la construction de ce type d'ouvrage. Dans tous les cas, leur capacité à la flexion permet de rencontrer une charge vive en service minimale sécuritaire pour les usagers.

# DALLES URBAINES

## Conception

---

### MISE EN OEUVRE

Lors de la construction de toits-terrasses, il est impératif de se conformer aux spécifications des plans et devis du concepteur de l'ouvrage. Le choix des matériaux utilisés et le protocole de construction doit être réalisé avec minutie afin d'atteindre la performance désirée. L'étanchéité et le drainage de l'ouvrage sont certainement deux des éléments les plus importants à considérer afin de maximiser la vie en service de l'ouvrage. Cela s'applique aussi bien au dallage sur plots à vérin (un suivi rigoureux des prescriptions du fabricant de plots s'impose) qu'au dallage construit sur un substrat granulaire déposé sur une membrane d'étanchéité.

# DALLES URBAINES

## Les dalles urbaines Permacon

### NOMENCLATURE DES PRODUITS OFFERTS

Pour la construction de toits-terrasses, Permacon offre 4 produits aux caractéristiques et applications variées. Vous trouverez dans le présent tableau une brève description relative au domaine d'application de chacun de ces produits offerts. Il est bon de rappeler que ces dalles préfabriquées sont destinées qu'à des utilisations piétonnes seulement.

### DOMAINE D'APPLICATION

NOM DU PRODUIT	MARQUE	APPLICATIONS DALLES				
		( PIÉTONS SEULEMENT)				
		FONDATION GRANULAIRE	SUR PLOTS (TOITURE)	CONTRÔLE DE L'ÉROSION	PAVAGE PERMÉABLE	HAUTE RÉFLECTANCE SOLAIRE
<b>DALLES</b>						
SmartCast Reflect/Clean	Permacon	✓	✓			✓
SmartCast Diamond Roof	Permacon	✓	✓			
Versailles	Permacon	✓	✓			
Giga	Transpavé	✓	✓			

# DALLES URBAINES

## Les dalles urbaines Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

Dalle Smartcast Reflect/Clean



# DALLES URBAINES

## Les dalles urbaines Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### Dalle Smartcast Reflect/Clean

**La dalle SmartCast Reflect, par sa caractéristique principale de réflectance solaire très élevée, est le matériau de recouvrement de toits-terrasses par excellence quand vient le temps de parler de réduction des impacts environnementaux négatifs qu'ont les îlots de chaleur sur la vie urbaine.**

#### Caractéristiques et applications typiques

La couleur blanche presque immaculée de la dalle SmartCast Reflect permet d'atteindre en laboratoire un indice calculé de réflectance solaire (IRS\*) supérieur à 86. Cette dalle est idéale pour tous projets de recouvrement de toits-terrasses dont l'objectif est de réduire les températures ambiantes (îlots urbains de chaleur). Elle se conforme d'ailleurs aux exigences du programme LEED\*\* à cet effet.

Le format de la dalle SmartCast Reflect est de 600 mm par 600 mm. Son épaisseur est de 50 mm. De grande durabilité, elle possède de plus une surface antidérapante indispensable pour assurer la sécurité des piétons. La grande qualité du béton de cette dalle permet d'atteindre en laboratoire des valeurs de résistance à la flexion élevées de l'ordre de 4,5 MPa. Elle peut être installée sécuritairement sur des plots à vérin et résister à des charges vives en service de 300 kg (660 lb).

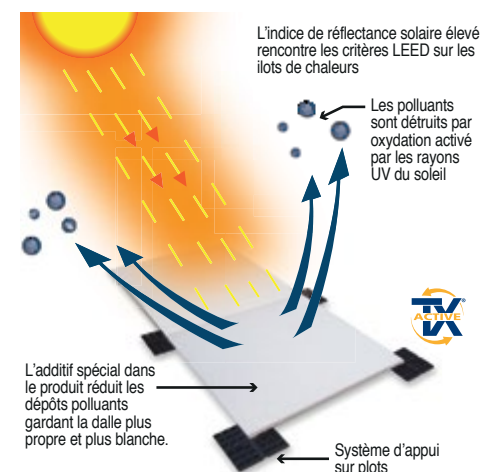
La dalle SmartCast Reflect présente un fini antidérapant légèrement grenailé et un aspect imitant la pierre taillée. Elle est offerte en blanc seulement.



DALLE SMARTCAST CLEAN  
600 mm x 600 mm x 50 mm  
(23,62 po x 23,62 po x 1,97 po)  
42,2 kg (93,0 lb)

#### Avantages

La dalle SmartCast Reflect peut être également fabriquée en ajoutant dans le mélange de béton en usine un additif spécial\*\*\* (une nouvelle dalle appelée SmartCast Clean) permettant de réduire les polluants urbains. En effet, les polluants organiques et inorganiques qui se déposent sur le dallage sont littéralement éliminés par un phénomène d'oxydation activé par les rayons UV du soleil rendant la surface du béton plus propre et plus blanche plus longtemps.



\*IRS = Indice de réflectance solaire. Il est obtenu par un test sur le matériau qui mesure la capacité de la surface à réfléchir la lumière du soleil. Plus le matériau est pâle, plus l'indice de réflectance est élevé. Donc un matériau plus pâle reflète mieux les rayons du soleil et est par conséquent moins chaud. Une surface couverte de dalles blanches comme la SmartCast Reflect contribue donc à réduire de façon exceptionnelle la température ambiante.

\*\*LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) est un programme qui vise essentiellement à favoriser les bonnes pratiques environnementales et le développement durable dans la construction ou la rénovation des bâtiments. Il est régi aux États-Unis par l'US Green Building Council (USGBC) et au Canada par le Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).

\*\*\* L'additif spécial incorporé au béton appelé « TX Active cement » est responsable de l'accélération du phénomène d'oxydation utilisant l'énergie de la lumière à titre de réaction photocatalytique.

# DALLES URBAINES

## Les dalles urbaines Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### Dalle Smartcast Diamond Roof





# DALLES URBAINES

## Les dalles urbaines Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### Dalle Smartcast Diamond Roof

La dalle SmarCast Diamond Roof d'application générale est une solution économique pour des projets de dallage de tous genres.



#### Caractéristiques et applications typiques

La grande résistance à la flexion de la dalle SmartCast Diamond Roof est mise à profit pour offrir un produit de grand format (600 mm par 600 mm). Elle présente un fini antidérapant de type rainuré en diagonal, disponible en une seule couleur de Gris béton naturel. Son épaisseur optimale de 50 mm permet de minimiser les charges appliquées sur les bâtiments. Elle est conçue spécifiquement pour être installée sécuritairement sur des plots à vérin et résister à des charges vives en service de 300 kg (660 lb). Elle permet de minimiser le nombre de plots requis. Par ailleurs, la dalle SmartCast Diamond Roof est aussi utilisée pour des applications sur fondation granulaire (trottoirs, aménagements extérieurs, allées piétonnières, etc).

#### Avantages

- Réduction des charges transmises au bâtiment
- Produit antidérapant et sécuritaire en service
- Dalle économique
- Possibilité d'utilisation sur fondation granulaire ou sur plots à vérin



DALLE SMARTCAST  
DIAMOND ROOF  
600 mm x 600 mm x 50 mm  
(23,62 po x 23,62 po x 1,97 po)  
42,2 kg (93,0 lb)

# DALLES URBAINES

## Les dalles urbaines Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### Dalle Versailles



# DALLES URBAINES

## Les dalles urbaines Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### Dalle Versailles

**La dalle Versailles d'allure contemporaine est une dalle antidérapante destinée aux projets prestigieux de construction de toits-terrasses.**



#### Caractéristiques et applications typiques

La grande résistance à la flexion de la dalle Versailles est mise à profit pour offrir un produit de grand format (610 mm par 610 mm). La dalle Versailles présente un fini antidérapant légèrement grenailé et un aspect imitant la pierre taillée, disponible en quatre couleurs : gris Alpin, beige Indiana, gris Trenton et beige Louxor. Son épaisseur optimale de 50 mm permet de minimiser les charges appliquées sur les bâtiments. Elle est conçue spécifiquement pour être installée sécuritairement sur des plots à vérin et résister à des charges vives en service de 300 kg. Elle permet de minimiser le nombre de plots requis. Par ailleurs, la dalle Versailles est aussi utilisée pour des applications sur fondation granulaire (trottoirs, aménagements extérieurs, allées piétonnières, etc).

DALLE VERSAILLES  
610 mm x 610 mm x 50 mm  
(24,0 po x 24,0 po x 2,0 po)  
45 kg (98,80 lb)



#### Avantages

- Optimisation des dimensions du produit permettant une réduction des charges transmises au bâtiment
- Produit antidérapant et sécuritaire en service
- Esthétique contemporaine recherchée
- Possibilité d'utilisation sur fondation granulaire ou sur plots à vérin

# DALLES URBAINES

## Les dalles urbaines Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### Dalle Giga



# DALLES URBAINES

## Les dalles urbaines Permacon

### CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

#### Dalle Giga

**La dalle autobloquante GIGA est un produit haut de gamme utilisé comme matériau de recouvrement de sol et de toits-terrasses. Il se distingue particulièrement par sa grande stabilité en service assurée par la présence de crémaillères d'autoblocage situées en périphérie des éléments.**

#### Caractéristiques et applications typiques

La dalle GIGA de Transpavé est un produit fabriqué incorporant un béton de très grande qualité à haute résistance à la compression et à très faible taux d'absorption d'eau. La haute résistance à la flexion des dalles GIGA permet une excellente tenue en service pour toute utilisation piétonne non véhiculaire. De plus, des crémaillères d'autoblocage situées en périphérie des dalles assurent au pavage en service une stabilité inégalée. Des formats modulaires de dimensions allant jusqu'à 750 mm de longueur peuvent être utilisés avec sécurité pour la construction d'ouvrages déposés sur une fondation granulaire densifiée (patios, parvis, aires de jeux, espaces publics, etc). La dalle GIGA est offerte en différentes couleurs. De plus, les dalles de formats de 500 mm x 500 mm et 500 mm x 700 mm, installées sur des plots à vérin, sont particulièrement adaptées à la construction de toits-terrasses. Pour de tels ouvrages, la grande performance à la flexion du béton permet à la dalle GIGA de supporter en toute sécurité une charge vive en service de 300 kg.

#### Avantages

- Grande stabilité en service assurée par la présence de crémaillères d'autoblocage situées en périphérie des éléments
- Modularité des éléments assurant une grande flexibilité de design
- Possibilité de pavage incorporant de grands éléments
- Possibilité d'utilisation sur fondation granulaire ou sur plots à vérin
- Dallage meulé incorporant des joints très étroits de construction



## **Section III**

# **MURS DE SOUTÈNEMENT**

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Technique

### MUR DE SOUTÈNEMENT-GÉNÉRALITÉS

#### Concevoir et construire de façon sécuritaire

Un mur de soutènement est considéré comme un ouvrage structural. Sa conception et sa construction doivent être réalisées en conformité avec les codes de construction en vigueur en recourant aux meilleures pratiques et règles de l'art reconnues.

#### SURCHARGES ET STABILITÉ EN SERVICE

Tout mur de soutènement doit résister aux pressions exercées par le sol en amont et aux autres charges possibles qu'il subit en service. L'ingénieur concepteur d'un mur de soutènement doit s'assurer de la bonne tenue de l'ouvrage en service en proposant aux plans et devis des sections types de mur à construire sécuritaires afin d'éviter toutes déformations, renversement, tassements ou glissement de la base de l'ouvrage.



Tout mur de soutènement doit résister aux pressions exercées par le sol en amont et aux autres charges possibles qu'il subit en service. Il doit être construit avec minutie selon les règles de l'art. Il est impératif de respecter les plans et devis

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Conception

### RÈGLE GÉNÉRALE DE CONCEPTION

Lors de la conception et avant de débiter les travaux, tout mur de soutènement nécessite une analyse détaillée des conditions auxquelles il sera soumis en service (type de sol environnant, surcharges en amont du mur, présence et profondeur de la nappe phréatique, type de matériaux de la sous-fondation, présence d'une butée en aval à la base du mur, etc.). Toutes autres charges possibles que subira l'ouvrage en service (charges sismiques, pression du sol gelant, perte de capacité portante du sol en période de dégel ou par fluctuation de la hauteur de la nappe phréatique, piscine, stationnement, aires de circulation, clôtures, cabanons, etc.) doivent de plus être considérées par l'ingénieur lors de la conception. Cette approche de conception est essentielle à la bonne tenue sécuritaire de l'ouvrage en service et assure l'intégrité structurale de la construction à long terme.

### RAPPEL DES MEILLEURES PRATIQUES RECONNUES

Les murs de soutènement incorporant les blocs de soutènement Permacon ont plusieurs points en commun. Durant la conception d'un ouvrage et lors de la planification des étapes de construction, les caractéristiques énumérées dans le tableau proposé doivent être analysées et traitées avec minutie afin de mettre en service un ouvrage performant à la hauteur des attentes et des codes en vigueur.

IDENTIFICATION	PRATIQUES RECONNUES	RECOMMANDATION PERMACON
<b>A</b>	Capacité portante minimale requise du sol excavé sous le support granulaire compacté 0-20 mm	100 kPa
<b>B</b>	Profondeur suffisante de la nappe phréatique	. 2/3 de la hauteur totale du mur construit
<b>C</b>	Excavation suffisamment creuse et large	. excédent minimum de 300 mm
<b>D</b>	Protection adéquate du support granulaire contre la contamination en milieux argileux	. recours à un géotextile
<b>E</b>	Capacité portante suffisante du support granulaire construit	. épaisseur minimale 200 mm @ 300 mm . compaction minimale de 95 % du Proctor modifié
<b>F</b>	Hauteur minimale enfouie du mur (fiche minimale à respecter) assurant une protection supplémentaire contre la glissance du mur	. minimum 10 % de la hauteur totale du mur construit et . 200 mm @ 400 mm selon la hauteur hors-terre du mur
<b>G</b>	Drainage adéquat derrière le mur	. drain enrobé de 100 mm de diamètre placé sur le support granulaire et . épaisseur minimale de 150 mm de pierre nette à l'arrière du mur placée sur toute la hauteur du mur construit
<b>H</b>	Résistance suffisante au renversement du mur	. hauteur maximale hors-terre respectée selon la coupe type de mur proposée et . prise en considération de toutes les charges et sollicitations possibles rencontrées en service (surcharges ponctuelles, inclinaison du mur, pente du terrain, etc)
<b>I</b>	Intégrité complémentaire de l'ouvrage en service	. coller le couronnement

NOTE:

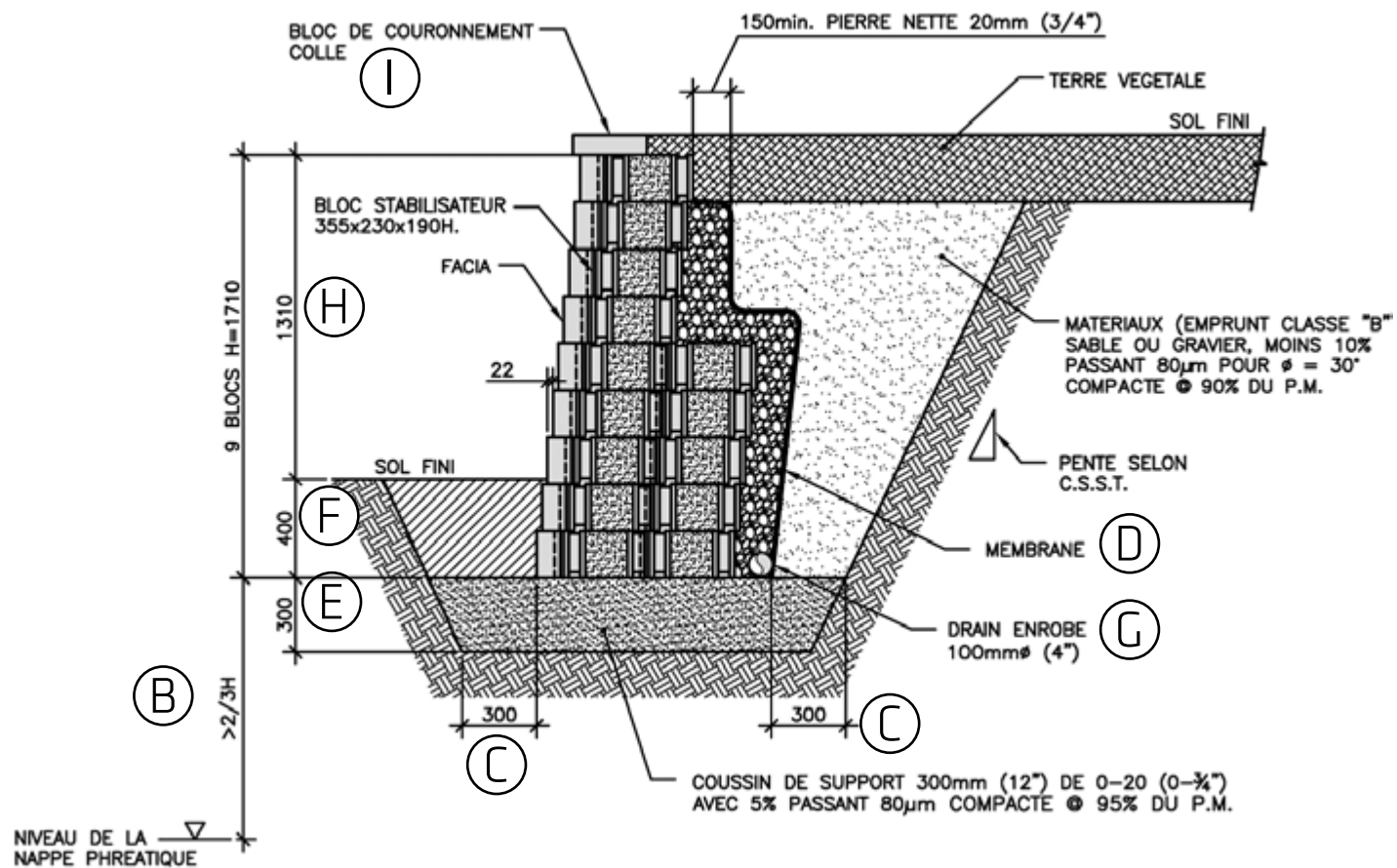
Les caractéristiques énumérées dans le tableau se rapportent à la coupe type de mur proposée à la page suivante



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Conception

### PRINCIPAUX CRITÈRES À CONSIDÉRER LORS DE LA CONCEPTION D'UN MUR DE SOUTÈNEMENT



**NOTE:**

- (A) CAPACITE MINIMALE DE SOL: 100 kPa  
LA CONNEXION BLOC/BLOC = 670 daN/m lin. (450 lbs/pi)

**NOTE:**

Les caractéristiques énumérées dans le tableau se rapportent à la présente coupe type de mur proposée.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### NOMENCLATURE DES PRODUITS OFFERTS

Pour la construction de murs de soutènement, Permacon offre 3 systèmes de murs aux allures esthétiques, de matériaux les composant et de caractéristiques en service couvrant une large gamme de possibilités de construction et d'ouvrages réalisés des plus divers. Il s'agit du système de murs Uniremb lai Grande, du système de murs FS<sup>2</sup> et du système de murs Keystone. Vous trouverez dans le présent tableau une brève description relative au domaine d'application de chacun de ces systèmes de murs offerts. Ces systèmes de murs sont de type 'Mur Gravitaire' caractérisé par des éléments de béton massifs le composant ou de type 'Mur Renforcés de Géogrilles' composés d'éléments de béton plutôt minces rattachés à des géogrilles enterrées en amont du mur dans le remblai granulaire construit.

Il est bon de rappeler que ces systèmes de murs offerts peuvent avoir une paroi offrant différents angles d'inclinaison ou une paroi verticale. Pour tous ces ouvrages réalisés, il est impératif de respecter la hauteur maximale de construction prescrite par Permacon afin d'assurer l'intégrité et la stabilité de l'ouvrage en service à long terme.

### DOMAINE D'APPLICATION

NOM DU PRODUIT	MARQUE	APPLICATIONS								
		MURS DE SOUTÈNEMENT (HAUTEUR HORS-SOL MAXIMALE PERMISE)								
		MURS GRAVITAIRES				MURS RENFORCÉS DE GÉOGRILLES				
		SANS SURCHARGE	AVEC SURCHARGE		SANS SURCHARGE	AVEC SURCHARGE		SANS SURCHARGE	AVEC SURCHARGE	
PENTE IV : 3H	STATIONNEMENTS 5 kN/m <sup>2</sup> (100 lb/pi <sup>2</sup> )		ROUTES 12 kN/m <sup>2</sup> (250 lb/pi <sup>2</sup> )	PENTE IV : 3H		STATIONNEMENTS 5 kN/m <sup>2</sup> (100 lb/pi <sup>2</sup> )	ROUTES 12 kN/m <sup>2</sup> (250 lb/pi <sup>2</sup> )			
<b>BLOCS DE SOUTÈNEMENT</b>										
	Inclinaison									
Grande	0 degré	Permacon	7,55 pi (2,3 m)	5,25 pi (1,6 m)	6,56 pi (2,0 m)	4,59 pi (1,4 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)
	9 degrés		9,51 pi (2,9 m)	6,56 pi (2,0 m)	8,53 pi (2,6 m)	6,56 pi (2,0 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)
	17 degrés		11,81 pi (3,6 m)	8,36 pi (2,7 m)	10,50 pi (3,2 m)	8,53 pi (2,6 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)
FS <sup>2</sup>	0 degré	Transpavé	8,25 pi (2,5 m)	6,42 pi (1,9 m)	(note 1)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	7 degrés		9,58 pi (2,9 m)	7,67 pi (2,3 m)	(note 1)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Keystone	2 degrés	Permacon	1,67 pi (0,5 m)	N/A	N/A	N/A	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)
	9 degrés		2,33 pi (0,7 m)	N/A	N/A	N/A	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)	30,00 pi (9,0 m)

N/A = non applicable

Note 1: Voir Transpavé pour conception spécifique

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

---

CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

MUR UNIREMBLAI GRANDE



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

---

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### MUR UNIREMBLAI GRANDE

**Le système de murs Uniremblai Grande est conçu spécialement pour la construction de murs de soutènement de grande stabilité, durables et esthétiques. Il remplace avantageusement les murs en béton armé bétonnés en chantier. Grâce à ces modules de béton massifs, le système Grande permet la réalisation de murs gravitaires jusqu'à une hauteur hors-sol de 3,6 m (11,81 pi). Toutefois, il peut aussi être utilisé avec des renforcements de sol de type géogrilles par souci d'économie ou pour la construction d'ouvrages de soutènement de grandes hauteurs pouvant atteindre jusqu'à 9,0 m (30,00 pi).**



Le recours à des géogrilles permet de gagner en hauteur et minimiser les coûts de construction.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

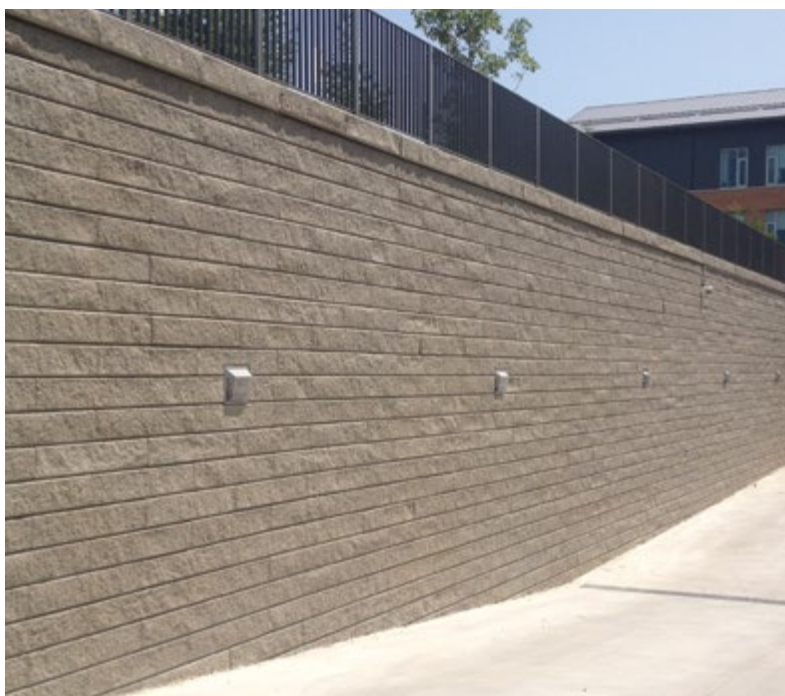
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS MUR UNIREMBLAI GRANDE

#### DESCRIPTION ET APPLICATIONS TYPIQUES

Le système Grande comprend trois modules distincts de grands formats. Le système unique de cannelures et de rainures des blocs Grande permet une plus grande résistance aux charges comparativement à un mur de soutènement conventionnel et offre une performance exceptionnelle. Il donne également la possibilité de construire un mur selon trois inclinaisons pour plus de stabilité.

La surface apparente du mur se présente comme un fini éclaté. Les modules sont offerts en couleur gris naturel.

Ce type de mur est destiné aux applications commerciales et industrielles. Il est parfaitement adapté pour l'aménagement de stationnements, d'aires de chargement, de voies d'accès pour camions ou pour assurer la stabilité de talus. Il peut également être utilisé comme mur séparateur (double-face) ou même d'écran anti-bruit.



Le système Grande permet la construction de murs de soutènement d'applications commerciales et industrielles de grande stabilité.

#### MODULES GRANDE



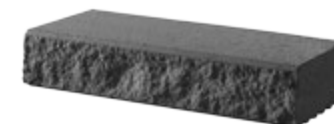
**MODULE GRANDE 375 mm**  
200 mm x 375 mm x 1000 mm  
(7,87 po x 14,76 po x 39,37 po)  
161 kg (355 lb)



**MODULE GRANDE 750 mm**  
200 mm x 750 mm x 1000 mm  
(7,87 po x 29,52 po x 39,37 po)  
322 kg (710 lb)



**MODULE GRANDE 1125 mm**  
200 mm x 1125 mm x 1000 mm  
(7,87 po x 44,29 po x 39,37 po)  
483 kg (1065 lb)



**MODULE DE COURONNEMENT GRANDE 438 mm**  
200 mm x 438 mm x 1000 mm  
(7,87 po x 17,24 po x 39,37 po)  
173 kg (380 lb)

# MURS DE SOUTÈNEMENT

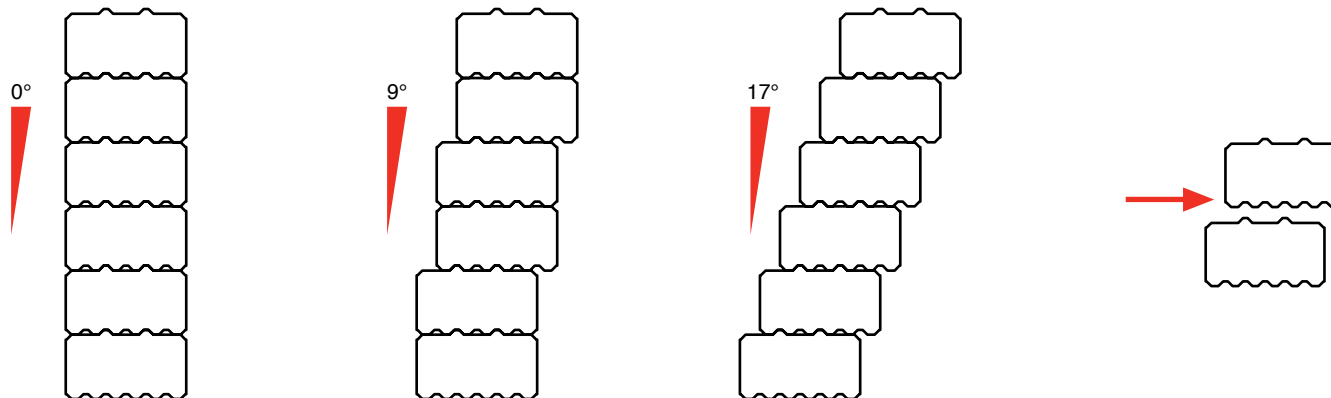
## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS MUR UNIREMBLAI GRANDE

#### CARACTÉRISTIQUES ET AVANTAGES

##### INCLINAISONS VARIABLES

Le système de cannelures et de rainures des blocs Grande permet de construire des murs selon trois inclinaisons possibles (0 degré, 9 degrés et 17 degrés) offrant ainsi une plus grande stabilité.

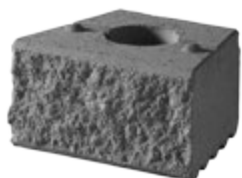


Le système autobloquant performant des blocs Grande permet également l'utilisation de géogrilles pour la construction de murs de grandes hauteurs réduisant par le fait même les coûts.

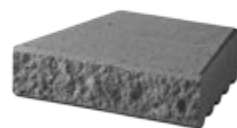
##### MURS DROITS OU EN COURBES

Le mur Grande peut être construit en ligne droite ou en courbe en utilisant les modules biseautés (Wedge) conçus à cet effet. Un mur gravitaire en courbe de 1,0 m (3,3 pi) de hauteur peut ainsi être érigé (mur-poids) et un mur courbe renforcé avec géogrilles peut atteindre 9,0 m (30,0 pi) de hauteur.

Le système permet de réaliser des coins intérieurs et extérieurs à 90° avec des modules de coins.



**MODULE GRANDE WEDGE**  
200 mm x 312 mm x 380 mm/250 mm  
(7,87 po x 12,30 po x 14,96 po/9,84 po)  
37,6 kg (83 lb)



**MODULE DE COURONNEMENT  
GRANDE WEDGE**  
100 mm x 312 mm x 380 mm/250 mm  
(3,93 po x 12,30 po x 14,96 po/9,84 po)  
21 kg (46,50 lb)



**MODULE DE COIN GRANDE**  
200 mm x 500 mm x 1000 mm  
(7,87 po x 19,69 po x 39,37 po)  
213 kg (469 lb)

# MURS DE SOUTÈNEMENT

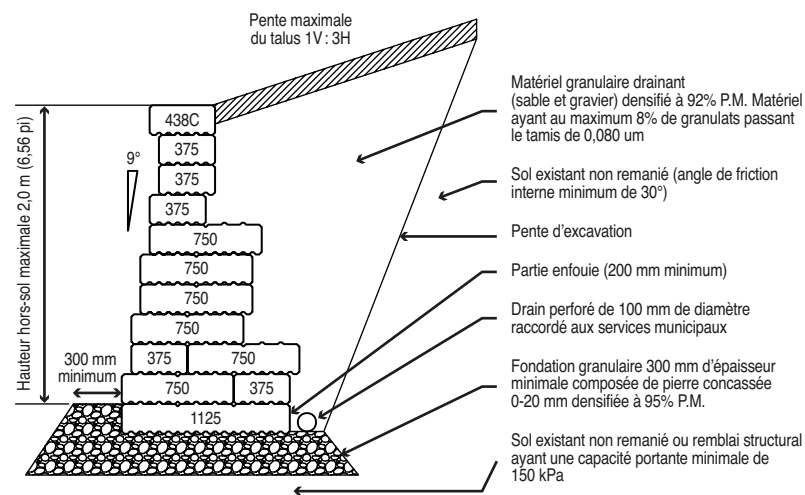
## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### MUR UNIREMBLAI GRANDE

#### CARACTÉRISTIQUES ET AVANTAGES

##### MUR UNIREMBLAI GRANDE DÉTAIL TYPE DE CONSTRUCTION INCLINAISON 9°



Les murs Grande sont solides, durables et esthétiques



Les murs Grande permettent la réalisation de murs courbes.

- Les blocs Grande sont fabriqués avec un haut standard de qualité pour résister au dur climat nordique et aux sels de déglçage.
- Le système de mur Grande est particulièrement économique comparé à des murs de soutènement en béton armé coulés en place.
- Il ne nécessite pas de fondation profonde de protection contre le gel.
- Il ne requiert pas la mise en place d'acier d'armature ni de coffrage.
- Il ne requiert pas l'utilisation d'ancrage ou de mortier.
- L'installation est facile et rapide car les modules Grande sont mis en place en utilisant un équipement de levage mécanique (pinces) fourni et sont déplacés avec une machinerie de type rétrocaveuse (pépine), réduisant ainsi la main-d'œuvre et les coûts associés.
- Étant donné la grande taille des blocs, des garde-corps peuvent y être fixés directement.
- Les couronnements peuvent être utilisés pour réaliser rapidement des escaliers solides.
- Les modules Grande sont très résistants aux impacts.
- Depuis plus de 25 ans, le système Grande est utilisé partout aux USA et des centaines de murs ont été réalisés au Québec et en Ontario.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

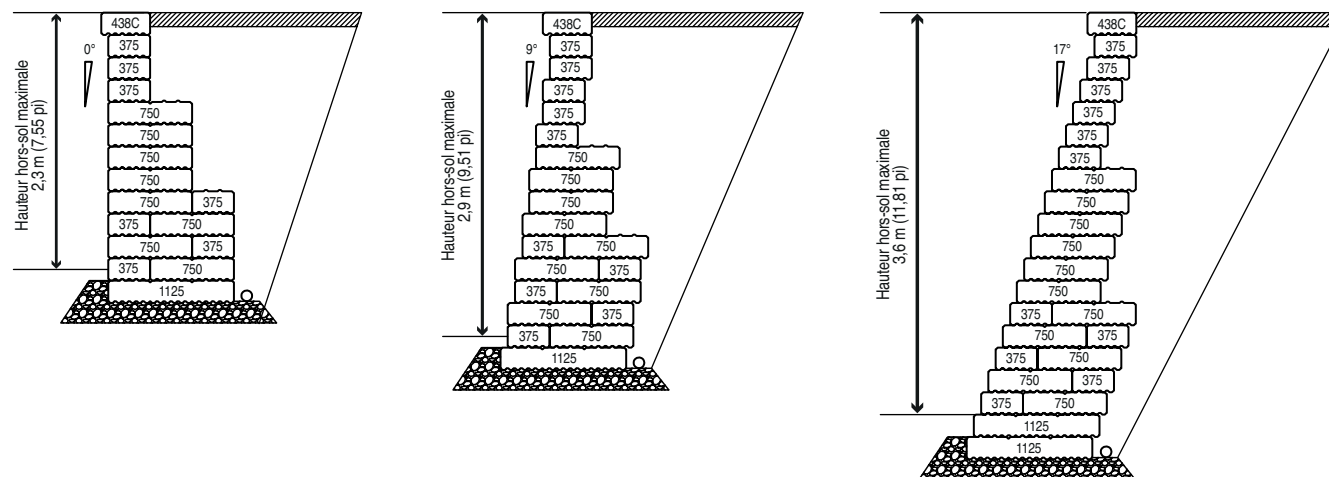
## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

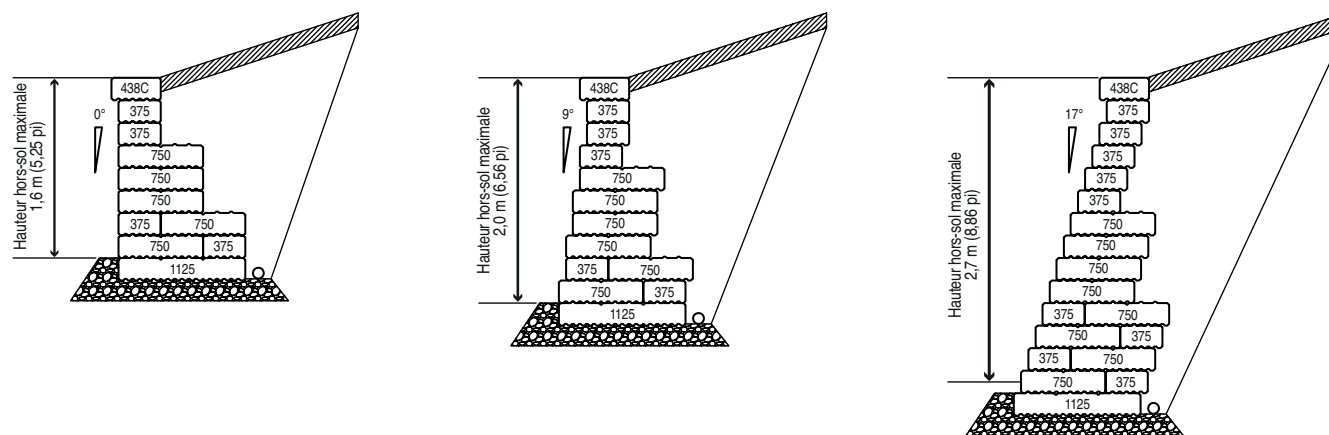
#### MUR UNIREMLAI GRANDE

#### ABAQUES DE CONCEPTION DES MURS UNIREMLAI GRANDE

##### MURS SANS SURCHARGE DE DIFFÉRENTES INCLINAISONS



##### MURS AVEC TALUS DE DIFFÉRENTES INCLINAISONS (pente maximale du talus 1 vertical : 3 horizontal)



##### LIMITES D'UTILISATION

Ces abaques de conception tiennent compte des hypothèses suivantes :

Le matériel de remblai à l'arrière du mur ainsi que le sol existant à retenir doivent avoir un angle de friction interne d'au moins 30°. La capacité portante du sol sous la fondation granulaire doit être au minimum de 150 kPa (3150 lb/pi<sup>2</sup>).

Ces abaques ont été développés en utilisant comme profondeur de base les modules de 1125 mm, limitant la hauteur maximale hors-sol à 3,6 m (11,81 pi). Cependant, la hauteur des murs peut être rehaussée en ajoutant des modules additionnels permettant de construire des bases plus larges. Les murs Grande peuvent ainsi atteindre des hauteurs allant jusqu'à 6,0 m (19,7 pi) de façon gravitaire.



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

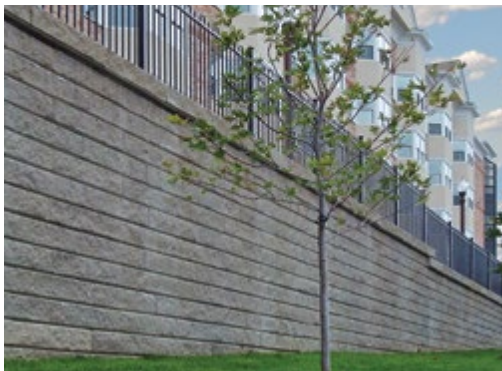
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### MUR UNIREMBLAI GRANDE

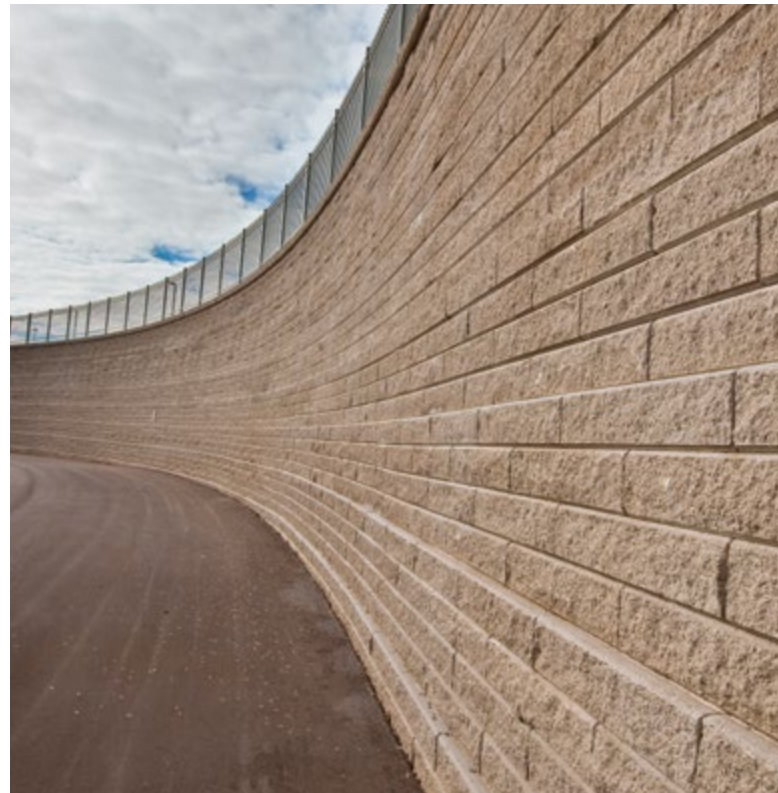
#### CARACTÉRISTIQUES ET AVANTAGES



Esthétique rehaussée par le jeu d'inclinaisons et de textures.



Intégration de clôtures directement au-dessus du mur.



Construction de murs de grande envergure en ligne droite et même en courbe.

#### CONSULTEZ-NOUS POUR UNE COUPE TYPE DE MUR PERSONNALISÉE

Les coupes types des murs présentées ici (abaques de conception) sont disponibles pour répondre aux cas les plus usuels. Pour des applications plus complexes, vous pouvez consulter notre service d'ingénierie.

Étant donné que la conception d'un mur Grande varie d'un projet à l'autre en fonction des paramètres spécifiques à chacun, (mur gravitaire ou renforcé, inclinaison du mur, type de sol, surcharges, hauteurs du mur, etc.), le service technique de Permacon est en mesure de vous fournir une coupe type personnalisée. En complétant le « formulaire de données de conception de mur de soutènement\* » avec les paramètres précis de votre projet, nous pourrons alors vous préparer la coupe type de mur requise.

\*Disponible sur notre site Internet, section « Professionnels » onglet « Support » sous-menu « Technique » item « Service d'ingénierie »

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon



### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

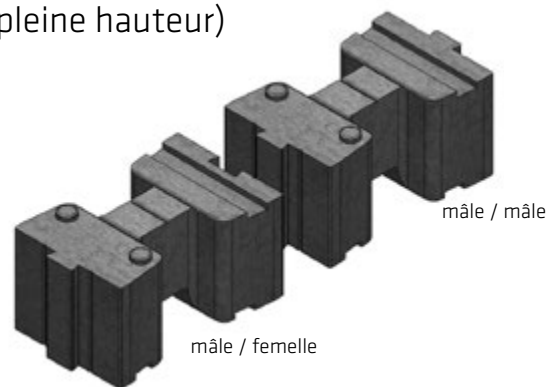
#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-COMPOSANTES PRINCIPALES

Le système de murs de soutènement FS<sup>2</sup> regroupe deux éléments dont un bloc stabilisateur et un facia accroché au bloc stabilisateur. Le facia joue un rôle esthétique de parement extérieur. Par ailleurs, le bloc stabilisateur assure la stabilité du mur à l'égard des pressions exercées par le sol. Plus la pression exercée par le sol est grande, plus le nombre de blocs stabilisateurs emboîtés l'un derrière l'autre est élevé. Le système FS<sup>2</sup> a été conçu pour simplifier au maximum les travaux et permettre de maximiser la vitesse de construction. Il permet la réalisation de murs verticaux ou inclinés de hauteurs et de formes variées.



- Mur de soutènement
- Mur intimité
- Colonne
- Marche

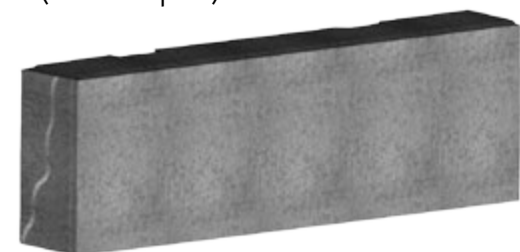
#### Stabilisateurs stabilisateurs (2 blocs) (pleine hauteur)



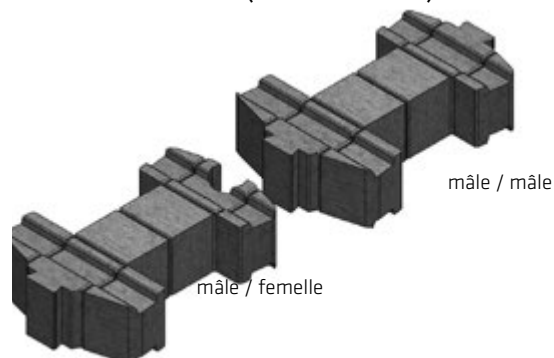
#### Facias seigneurial (coin non requis)



#### Cité (coin requis)



#### Stabilisateurs (mi-hauteur)



#### Prague (coin requis)



#### Metropol (coin non requis)



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon



### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-FACIA PRAGUE

Inspiré par l'architecture millénaire de la ville de Prague et par son mythique pont Charles.

#### Système modulaire à 2 composantes (facia et bloc stabilisateur)

- Le facia (bloc Prague) se présente comme un module unique en termes de dimensions et comprend 4 empreintes différentes (A, B, C, D) qui créent l'illusion de pierres de dimensions différentes une fois l'installation terminée.

Ses dimensions sont : 190 mm x 110 mm x 590 mm  
(7 1/2" x 4 5/16" x 23 1/4").

- Le bloc stabilisateur 190 mm est offert en 2 modèles.
  - Modèle mâle-femelle pour la plupart des murs remblais et mâle-mâle pour la plupart des murs autoportants (finis des 2 côtés)



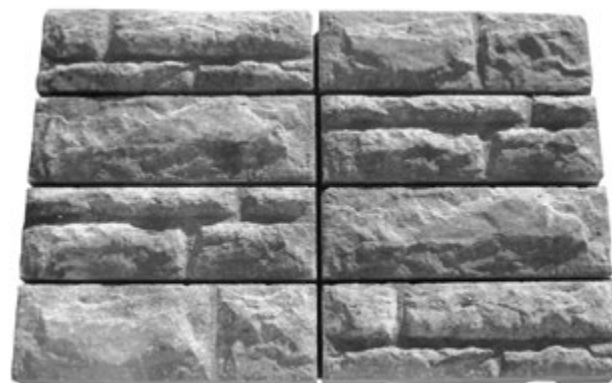
#### Dimensions

190 mm x 230 mm x 355 mm  
(7 1/2" x 9" x 14")

#### Cubage

48 morceaux par palette  
8 morceaux par rang

#### Rang type (facia)



Blocs de coin non inclus et vendus séparément.

#### Séquence d'installation des facias

L'objectif est de répartir le côté gauche et le côté droit d'un cube afin d'uniformiser les nuances et l'agencement des 4 empreintes qui sont en quantités égales. Utilisez plus d'un cube à la fois.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon



### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-FACIA SEIGNEURIAL

D'inspiration classique, s'accommodant aussi bien d'un environnement champêtre qu'urbain.



### SYSTÈME MODULAIRE À 2 COMPOSANTES (facia et bloc stabilisateur)

- Le facia (bloc Seigneurial) se présente comme un module unique en terme de dimension et comprend 8 empreintes différentes qui créent l'illusion de pierres de dimensions différentes une fois l'installation terminée.

Ses dimensions sont : 190 mm x 100 mm x 590 mm (7 1/2" x 4" x 23 1/4"). Tous les blocs peuvent servir de coin.

- Le bloc stabilisateur 190 mm est offert en 2 modèles
  - Modèle mâle-femelle pour la plupart des murs remblais et mâle-mâle pour la plupart des murs autoportants (finis des 2 côtés).



#### Dimensions

dimensions nominales :  
190 mm x 230 mm x 355 mm  
(7 1/2" x 9" x 14")

#### Cubage

48 morceaux par palette  
8 morceaux par rang

### Rang type (facia)



1 coin intégré par facia inclus.

### Séquence d'installation des facias

L'objectif est de répartir le côté gauche et le côté droit de chaque cube afin d'uniformiser les nuances et l'agencement des 8 empreintes. Utilisez plus d'un cube à la fois.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon



### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-FACIA CITÉ (fini meulé)

Une reproduction de pierre naturelle meulée, où le souci d'intégrer parfaitement l'enveloppe du bâtiment au muret à construire se conjugue au présent.

#### Système modulaire à 2 composantes (facia et bloc stabilisateur)

- Le facia (bloc Cité) se présente comme un module unique en terme de dimension et incorpore une face apparente meulée ayant un joint creux en pourtour du facia. Un bloc de coin est nécessaire pour compléter l'ensemble (vendu séparément).

Ses dimensions sont : 190 mm x 100 mm x 590 mm (7 1/2" x 4" x 23 1/4").

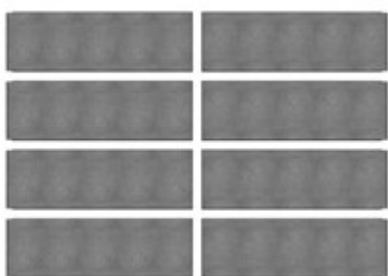
- Le bloc stabilisateur 190 mm est offert en 2 modèles
  - Modèle mâle-femelle pour la plupart des murs remblais et mâle-mâle pour la plupart des murs autoportants (finis des 2 côtés).
  - Modèle mâle-femelle pour les murs remblais présentant des contraintes importantes.



#### Dimensions

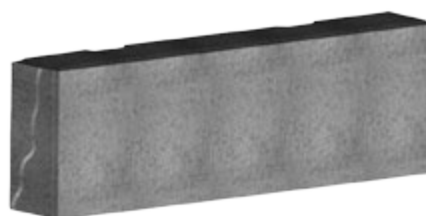
Dimensions nominales :  
190 mm x 230 mm x 355 mm  
(7 1/2" x 9" x 14")

#### Rang type (facia)



Bloc de coin non-inclus  
et vendus séparément

Cité  
(coin requis)



#### Cubage

48 morceaux par palette  
8 morceaux par rang

#### Séquence d'installation des facias

l'objectif est de répartir le côté gauche et le côté droit de chaque cube afin d'uniformiser les nuances.  
Utilisez plus d'un cube à la fois.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon



### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-FACIA CASSARA (fini lisse)

Une reproduction de pierre naturelle lisse, où le souci d'intégrer parfaitement l'enveloppe du bâtiment au muret à construire se conjugue au présent.

#### Système modulaire à 2 composantes (facia et bloc stabilisateur)

- Le facia (bloc Cassara) se présente comme un module unique en terme de dimension et incorpore une face apparente lisse ayant un joint creux en pourtour du facia.

Ses dimensions sont : 190 mm x 100 mm x 590 mm (7 1/2" x 4" x 23 1/4").

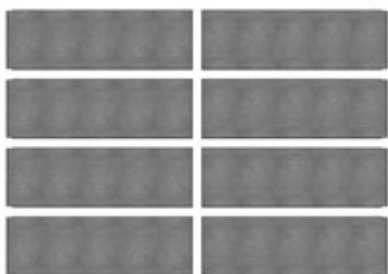
- Le bloc stabilisateur 190 mm est offert en 2 modèles
  - Modèle mâle-femelle pour la plupart des murs remblais et mâle-mâle pour la plupart des murs autoportants (finis des 2 côtés).
  - Modèle mâle-femelle pour les murs remblais présentant des contraintes importantes.



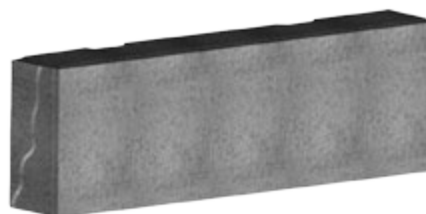
#### Dimensions

Dimensions nominales :  
190 mm x 230 mm x 355 mm  
(7 1/2" x 9" x 14")

#### Rang type (facia)



Cassara  
(coin non requis)



#### Cubage

48 morceaux par palette  
8 morceaux par rang

#### Séquence d'installation des facias

l'objectif est de répartir le côté gauche et le côté droit de chaque cube afin d'uniformiser les nuances.  
Utilisez plus d'un cube à la fois.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon



### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-FACIA METROPOL

Une reproduction de pierre ardoise très finement texturée aux jeux d'ombre discrets relevés par un joint creux de pourtour propres aux éléments maçonnés nobles.



#### Système modulaire à 2 composantes

##### (facia et bloc stabilisateur)

- Le facia (bloc Metropol) se présente comme un module unique en terme de dimension. Sa texture de surface est finement ardoisée à joints creux en pourtour du facia. Ses dimensions sont : 190 mm x 100 mm x 590 mm (7 1/2" x 4" x 23 1/4"). Tous les blocs peuvent servir de coin.
- Le bloc stabilisateur 190 mm est offert en 2 modèles



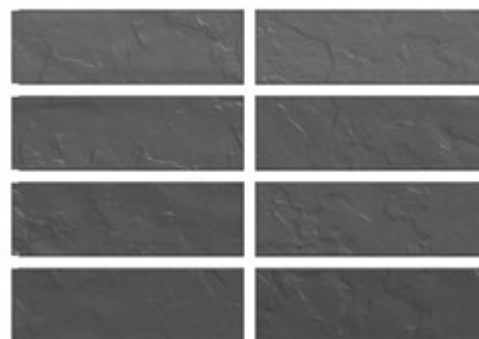
#### Dimensions

Dimensions nominales :  
190 mm x 230 mm x 355 mm  
(7 1/2" x 9" x 14")

#### Cubage

48 morceaux par palette  
8 morceaux par rang

#### Rang type (facia)



1 coin intégré par facia inclus.

#### Séquence d'installation des facias

L'objectif est de répartir le côté gauche et le côté droit de chaque cube afin d'uniformiser les nuances et l'agencement des textures ardoisée. Utilisez plus d'un cube à la fois.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-ASSEMBLAGE

Schéma de construction d'un mur remblai  
assemblé avec 1 bloc stabilisateur

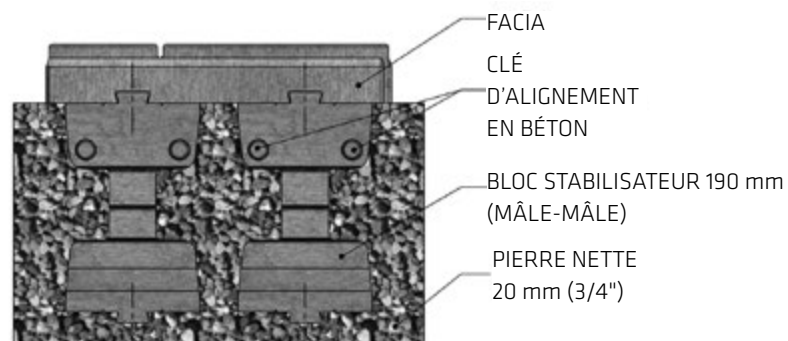
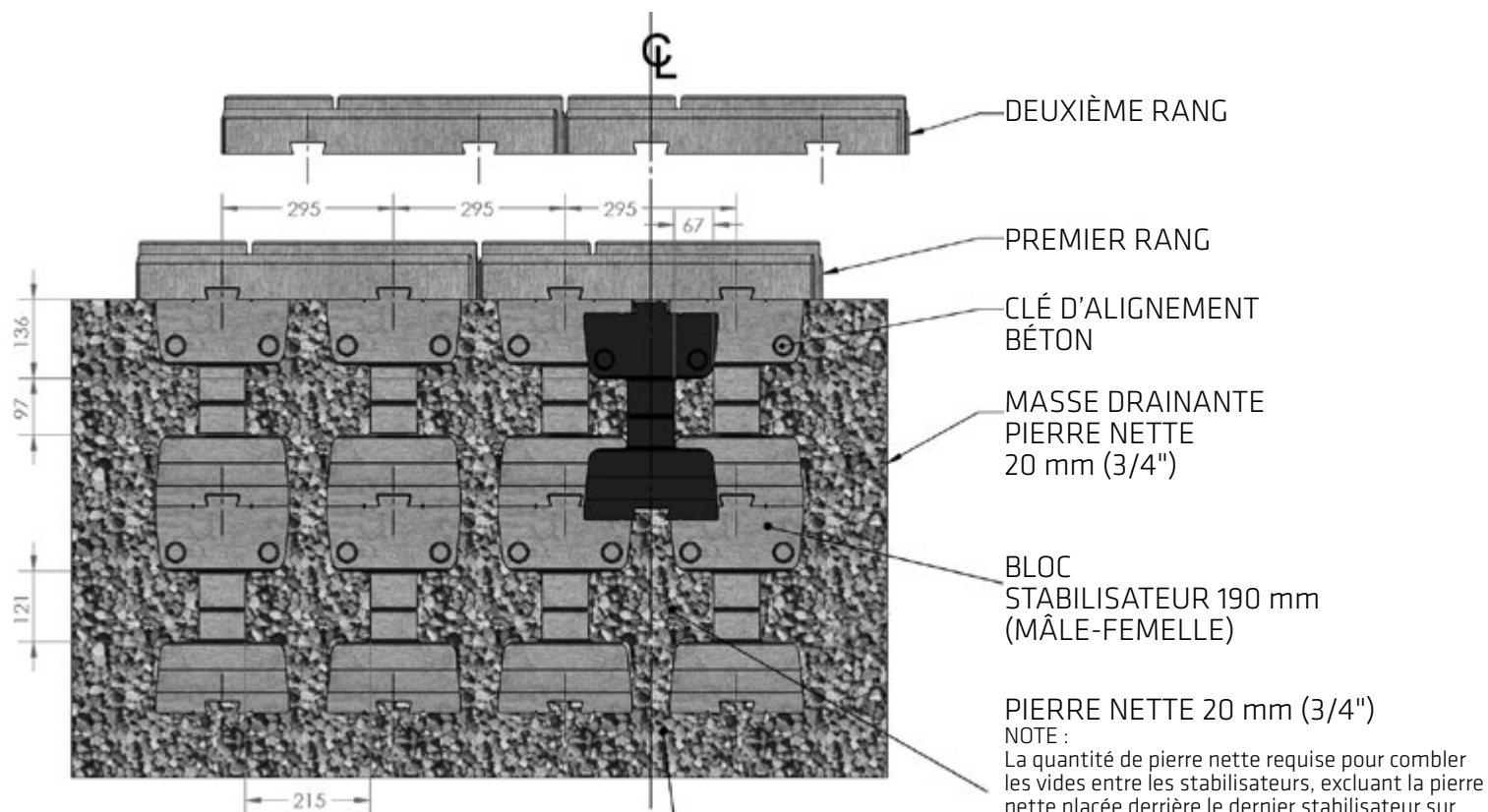


Schéma typique de construction d'un mur remblai incliné d'une hauteur importante assemblé avec 2 blocs stabilisateurs chevauchés et attachés l'un derrière l'autre



PIERRE NETTE 20 mm (3/4")  
Une épaisseur minimale de 150 mm de pierre nette de 20 mm, agissant comme matériau drainant, est requise derrière le dernier stabilisateur.



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

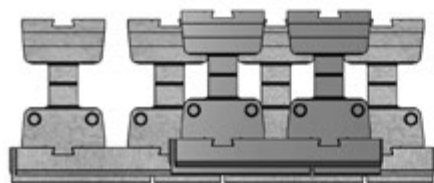
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-ASSEMBLAGE (suite)

En général, les stabilisateurs pleine hauteur de 190 mm mâle/femelle servent à construire la presque totalité des murs de soutènement FS<sup>2</sup>, (sauf pour les murs non inclinés et les murs intimités requérant occasionnellement des stabilisateurs mâle/mâle).

Lors de la construction du deuxième rang d'un mur de soutènement utilisant le système FS<sup>2</sup>, les blocs stabilisateurs peuvent être assemblés en les chevauchant ou en les superposant sur les stabilisateurs du rang inférieur. La pose par chevauchement des stabilisateurs va permettre la construction d'un mur dont les facias auront leurs joints verticaux décalés de 25 % de leur longueur. Par ailleurs, la pose des stabilisateurs par superposition sur le stabilisateur du rang inférieur permettra de décaler les joints verticaux des stabilisateurs d'une longueur équivalente à 50 % de leur longueur.

### BLOCS STABILISATEURS CHEVAUCHÉS (mur incliné de 7 degrés)

Plan



Élévation

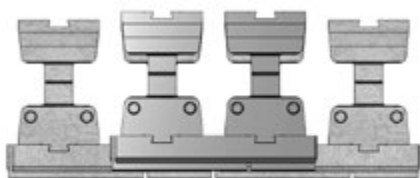


Profil



### BLOCS STABILISATEURS SUPERPOSÉS (mur incliné de 7 degrés)

Plan



Élévation



Profil



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

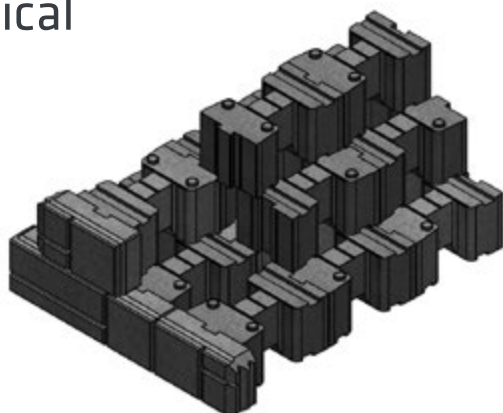
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-ASSEMBLAGE (suite)

Les blocs stabilisateurs du système FS<sup>2</sup> permettent la construction de murs de soutènement dont la face apparente est verticale ou légèrement inclinée de 7 degrés (soit un recul de 22 mm par rang construit).

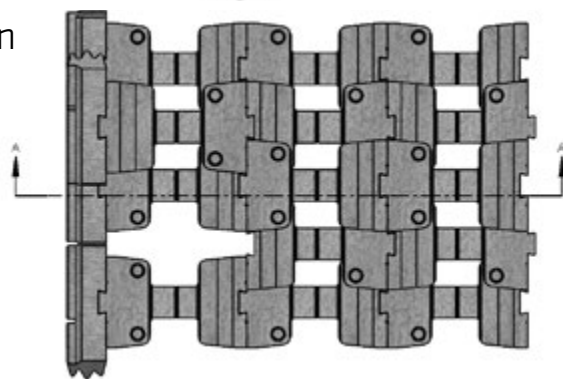
Pour construire une façade d'un mur incliné, les stabilisateurs sont positionnés de façon à ce que les clés d'alignement des blocs stabilisateurs mâle-femelle soient situées immédiatement derrière le facia. Ils gardent cette position tout au long de la construction.

Pour construire une façade d'un mur vertical, tous les rangs impairs à partir de la fondation granulaire seront construits comme ceux d'un mur incliné. Cependant, tous les rangs pairs auront des stabilisateurs mâle-femelle pivotés de 180 degrés comparativement au rang inférieur et le premier stabilisateur attaché au facia des rangs pairs sera un stabilisateur mâle/mâle lui aussi pivoté de 180 degrés.

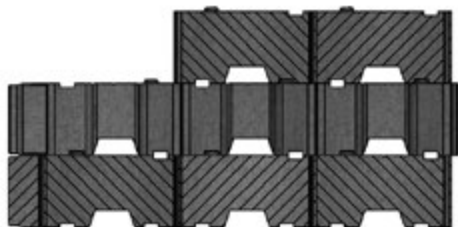
#### Mur vertical



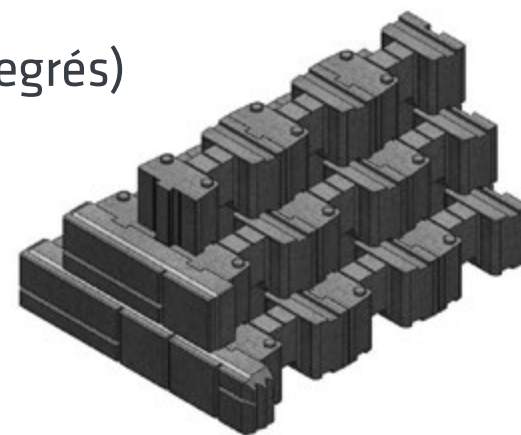
Vue en plan



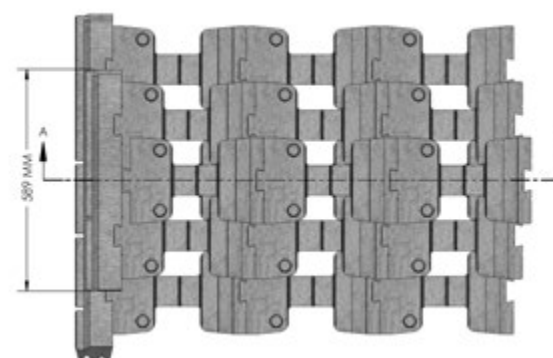
Vue en coupe



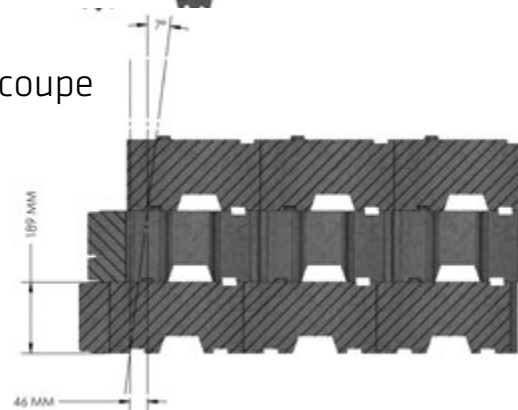
#### Mur incliné (7 degrés)



Vue en plan



Vue en coupe



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-CONSTRUCTION D'UN MUR DROIT



Mise à niveau minutieuse de la fondation supérieure composée de granulats 0-20 mm et compactage



Épandage d'un lit de pose granulaire lâche d'épaisseur maximale de 20 mm



Mise en place des premiers stabilisateurs et des facias parfaitement alignés à l'aide d'un cordeau tendu



Vérification de l'horizontalité des blocs stabilisateurs posés



Poursuite de la pose des blocs stabilisateurs. Une fondation à niveau et des blocs bien alignés permettent une construction rapide des rangs subséquents sans repositionnement important des éléments déjà en place



Les bouts de rangs incorporant des retours finis en cascades procurent une excellente stabilité au remblai arrière

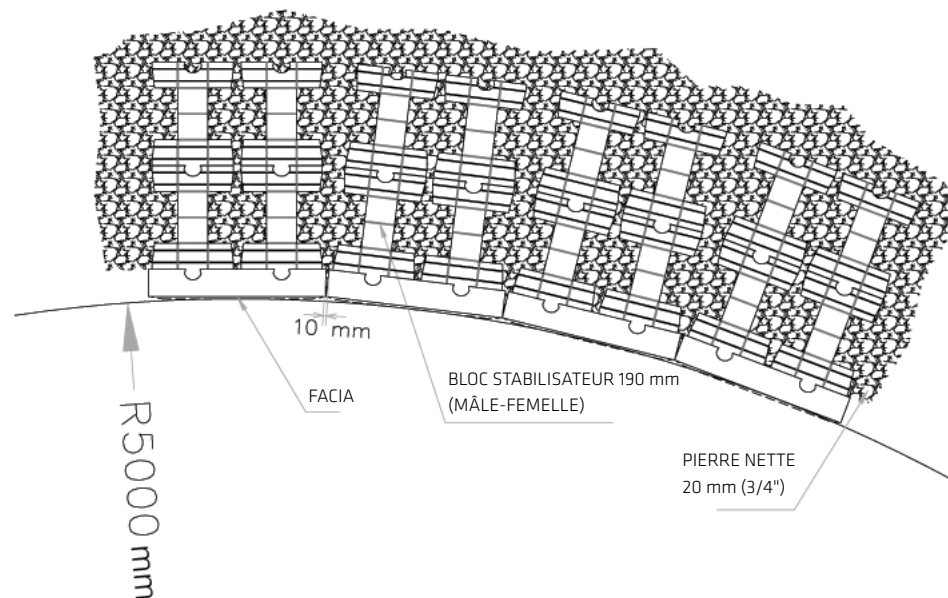
# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

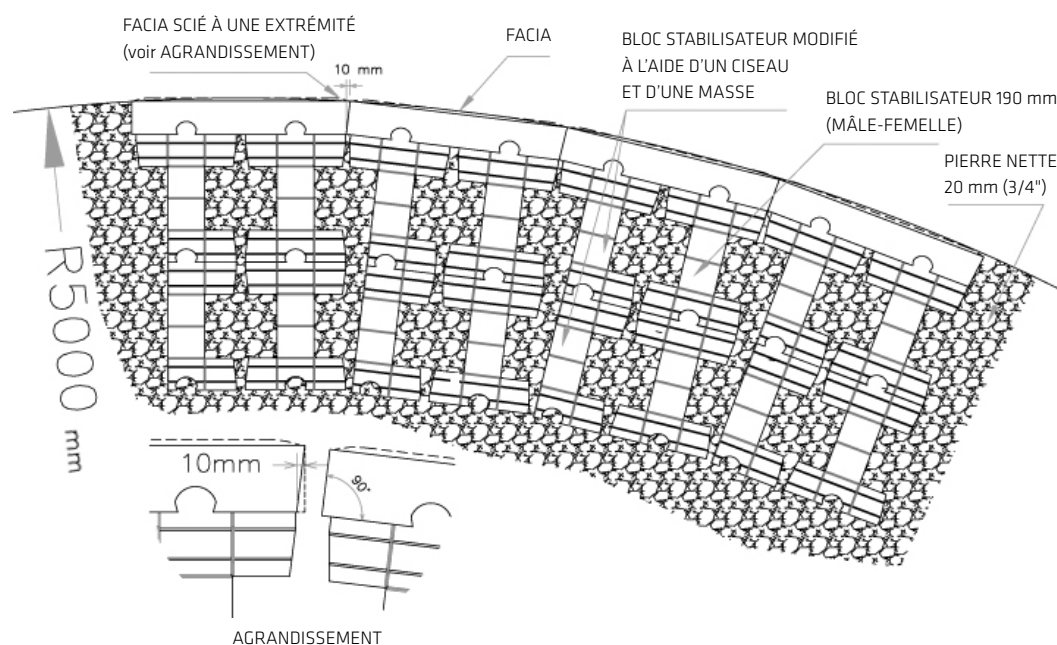
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

### SYSTEME FS<sup>2</sup>-CONSTRUCTION D'UN MUR COURBÉ

### MUR DE SOUTÈNEMENT COURBÉ CONCAVE INCORPORANT 2 STABILISATEURS



### MUR DE SOUTÈNEMENT COURBÉ CONVEXE INCORPORANT 2 STABILISATEURS



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

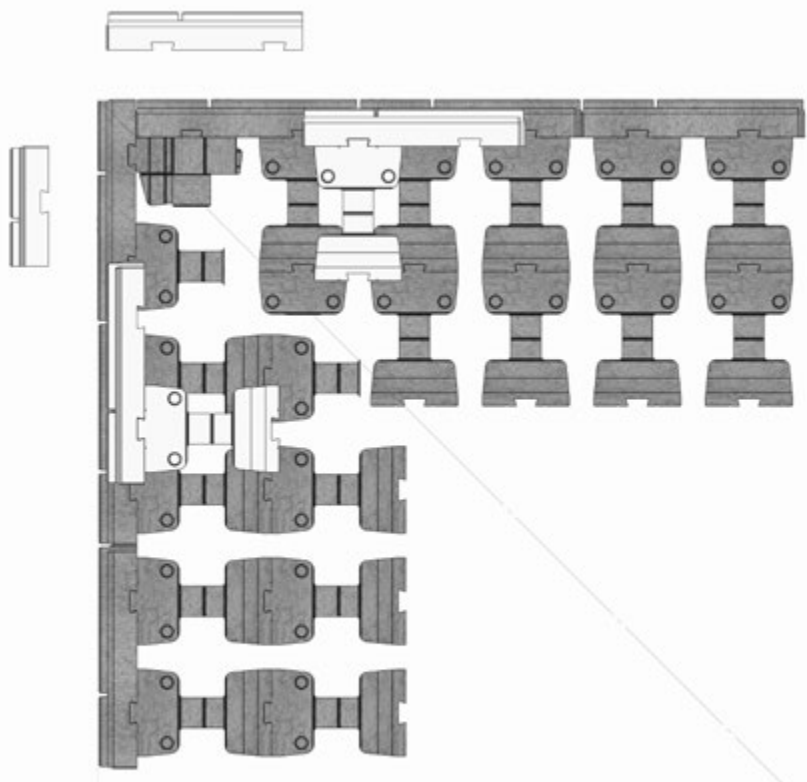
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-CONSTRUCTION D'UN COIN EXTÉRIEUR DE 90 DEGRÉS (INCLINAISON 7 DEGRÉS)

Selon l'esthétique recherchée, au cours des travaux, les blocs stabilisateurs doivent être positionnés pour créer l'effet recherché (décalage des joints verticaux et inclinaison ou non de la façade du mur). Pour débuter la construction du premier rang d'un coin extérieur de 90 degrés suivant la mise en place du lit de pose, installer deux cordeaux tendus à l'endroit indiqué sur le plan en formant avec précision un angle de 90 degrés. Installer à partir du coin formé par les deux cordeaux, deux facias de pleine longueur. Poursuivre la mise en place des autres facias dans les deux directions en longeant les cordeaux, puis compléter en procédant à la mise en place des blocs stabilisateurs conformément à la coupe de mur précisée au plan. Pour démarrer la construction du deuxième rang d'un coin extérieur de 90 degrés et les rangs suivants, positionner adéquatement le premier stabilisateur tout près du coin (chevauché ou superposé) est essentiel pour installer le premier fascia pleine longueur qui permettra à son tour de déduire la longueur requise de la coupe du stabilisateur de coin à faire.

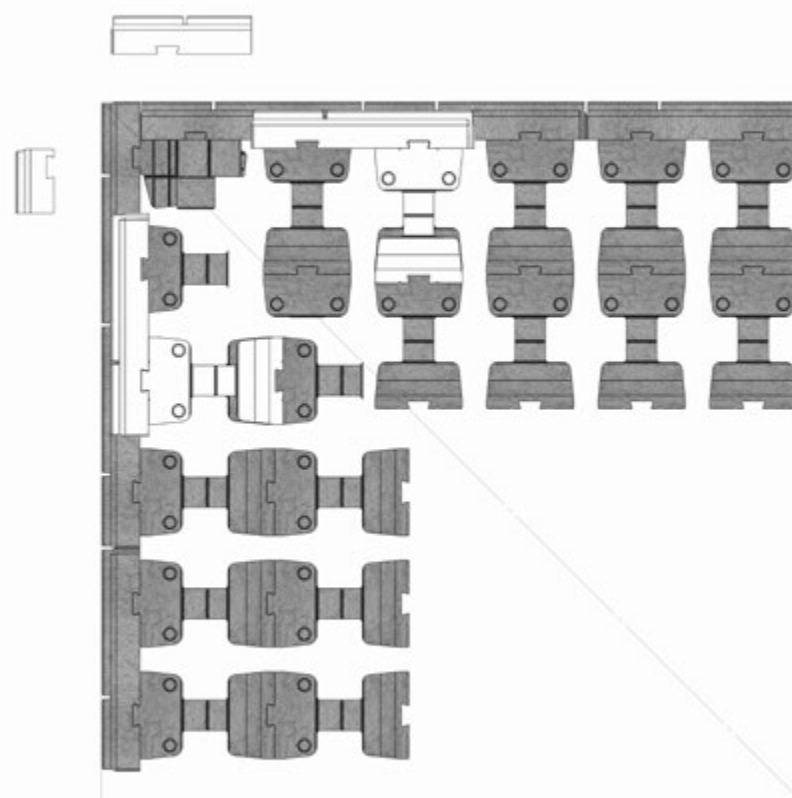
#### BLOCS STABILISATEURS

##### CHEVAUCHÉS



#### BLOCS STABILISATEURS

##### SUPERPOSÉS



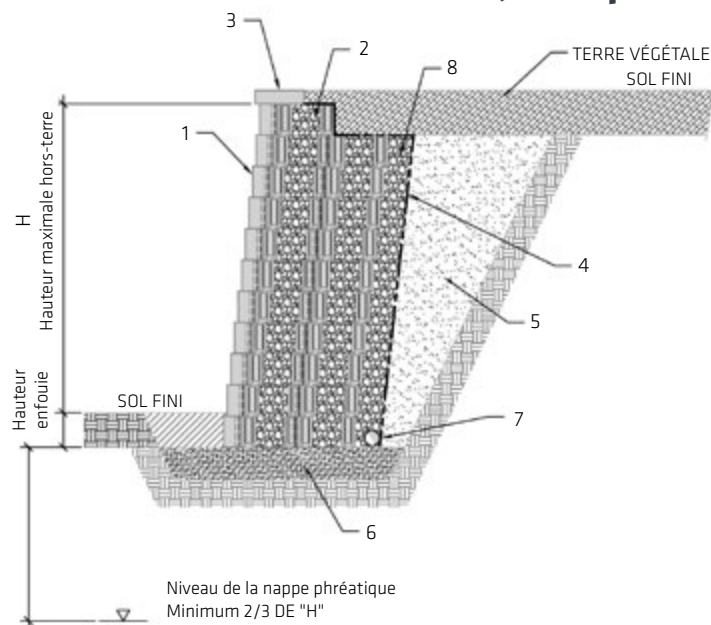
# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

### SYSTEME FS<sup>2</sup>-CONCEPTION DES OUVRAGES

### SYSTÈME FS<sup>2</sup> - COUPE TYPE (non optimisée)



### ÉLÉMENTS

- 1) Facia
- 2) Bloc stabilisateur (rempli de pierre nette 20 mm)
- 3) Couronnement collé
- 4) Membrane
- 5) Remblai compacté
- 6) Coussin de support (0-20 mm) très bien compacté
- 7) Drain enrobé
- 8) Pierre nette 20 mm de remplissage bien tassée (épaisseur minimale de 150 mm)

### SYSTÈME FS<sup>2</sup> - CONCEPTION DES OUVRAGES

#### AVIS

Avant de concevoir et construire un mur de soutènement, il est impératif de lire le texte d'introduction relatif à la conception et à la construction présenté au début de la section III.

### Coupes globales de conception

Le système de mur de soutènement FS<sup>2</sup> comprend 4 coupes globales de conception de référence devant être utilisées pour faire la conception finale de la coupe requise de chacun des murs de soutènement à construire conformément aux conditions de terrain à considérer. Un logiciel d'application gratuit et simple d'utilisation est disponible chez Permacon et permet de calculer le nombre total de rangs requis nécessaires pour déterminer la coupe finale d'un mur à construire selon l'une des 4 coupes globales de conception proposées.

### Diverses coupes de mur proposées

Dans le but de vous assister lors de la réalisation d'un mur de soutènement incorporant le SYSTÈME FS<sup>2</sup>, Permacon vous propose aussi quelques coupes types de mur adaptées à des conditions variées de chantier semblables à celles que vous pourrez rencontrer sur votre projet. Elles ont été produites à partir de l'une des 4 coupes globales de conception de référence.

#### MISE EN GARDE:

#### DIVERSES COUPES TYPES DE MUR PROPOSÉES PAR Permacon

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS<sup>2</sup> à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

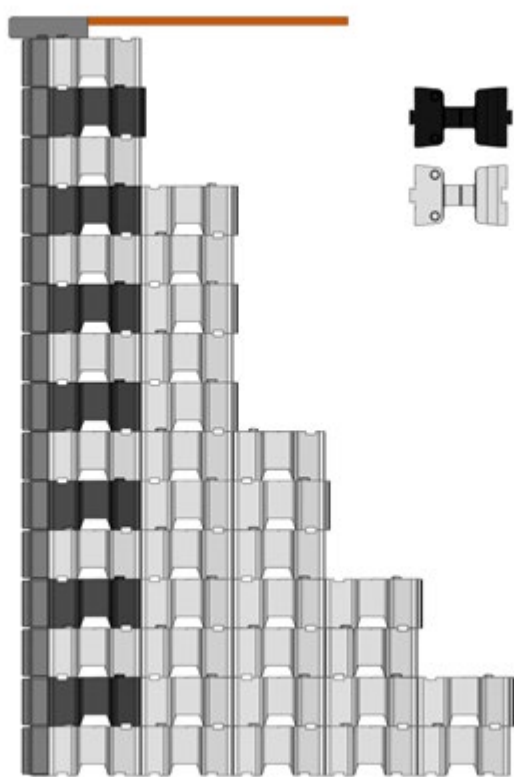
# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

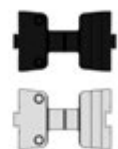
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

### SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPES GLOBALES DE CONCEPTION (composition\* des rangs du mur)

## SYSTÈME FS<sup>2</sup> - 0 DEGRÉ D'INCLINAISON



\* Stabilisateurs; voir note et indication



stabilisateur mâle/mâle

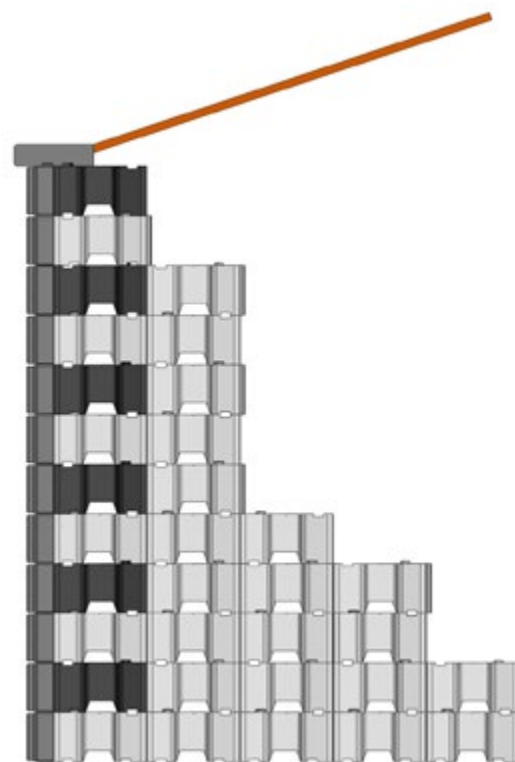
stabilisateur mâle/femelle

### CHOIX DE STABILISATEURS

Pour les premiers stabilisateurs attachés directement aux facias, utiliser en alternance, d'un rang à l'autre, des stabilisateurs mâle/femelle et mâle/mâle en commençant par des stabilisateurs mâle/femelle au premier rang inférieur du mur à construire. Pour tous les autres stabilisateurs de tous les rangs, utiliser des stabilisateurs mâle/femelle.

N.B.:

Il est obligatoire de poser les stabilisateurs sur toute la profondeur du mur pour chacun des rangs avant de passer à la construction du rang supérieur.



\* Stabilisateurs; voir note et indication

# MURS DE SOUTÈNEMENT

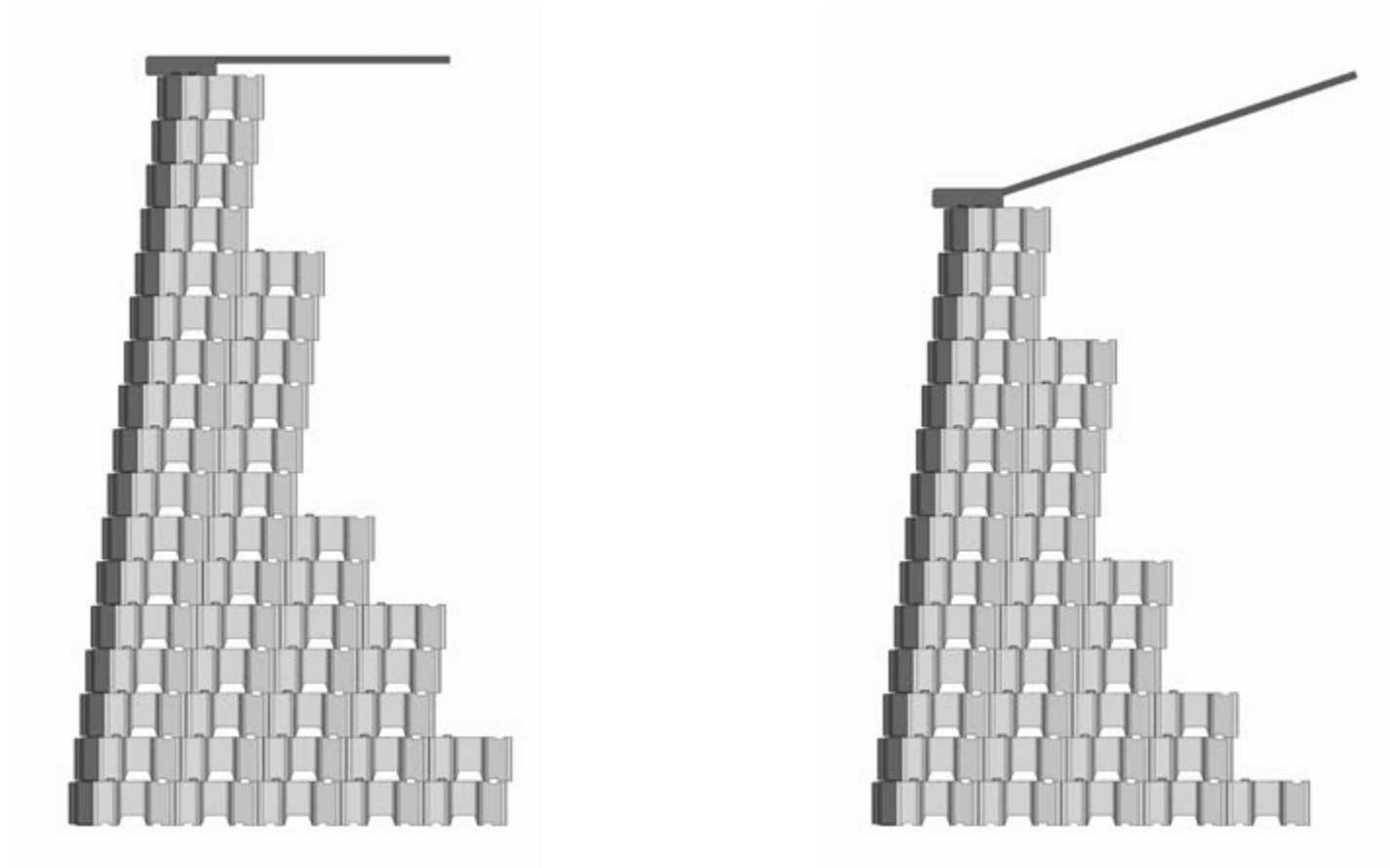
## Les murs de soutènement Permacon

---

CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPES GLOBALES DE CONCEPTION  
(composition\* des rangs du mur)

### SYSTEME FS<sup>2</sup> - 7 DEGRÉS D'INCLINAISON



\* Pour les murs inclinés, utiliser des stabilisateurs mâle/femelle

NOTE: Un logiciel d'application gratuit et simple d'utilisation est disponible chez Permacon et permet de calculer le nombre total de rangs requis pour déterminer la coupe finale d'un mur à construire selon l'une des 4 coupes globales de conception proposées.

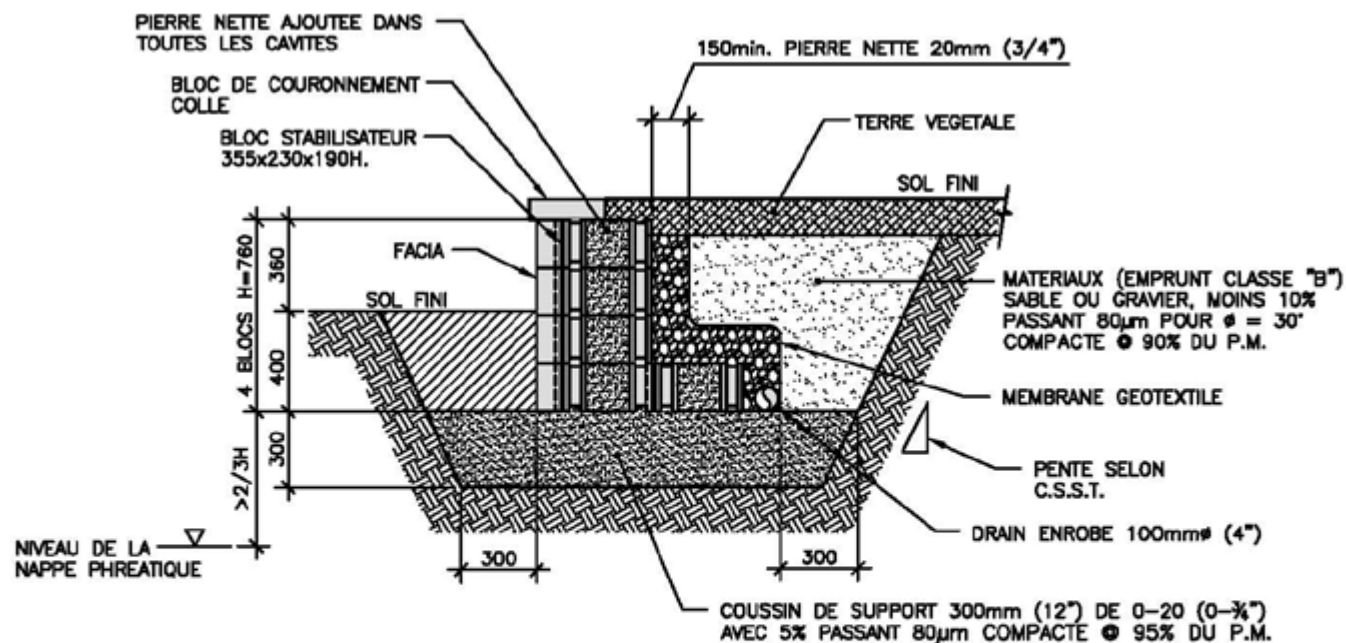


# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 0°  
Hauteur maximale\* hors-terre de 442 mm (1' 5")  
SANS SURCHARGE



**NOTE:**

CAPACITÉ MIN. DE SOL: 100 kPa  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS DE CISAILLEMENT HOR.= 1340 daN/m lin. (900lbs/pi lin.)  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS MÂLE-FEMELLE= 1100 daN/m lin. (740lbs/pi lin.)

**MISE EN GARDE:**

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS<sup>2</sup> à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

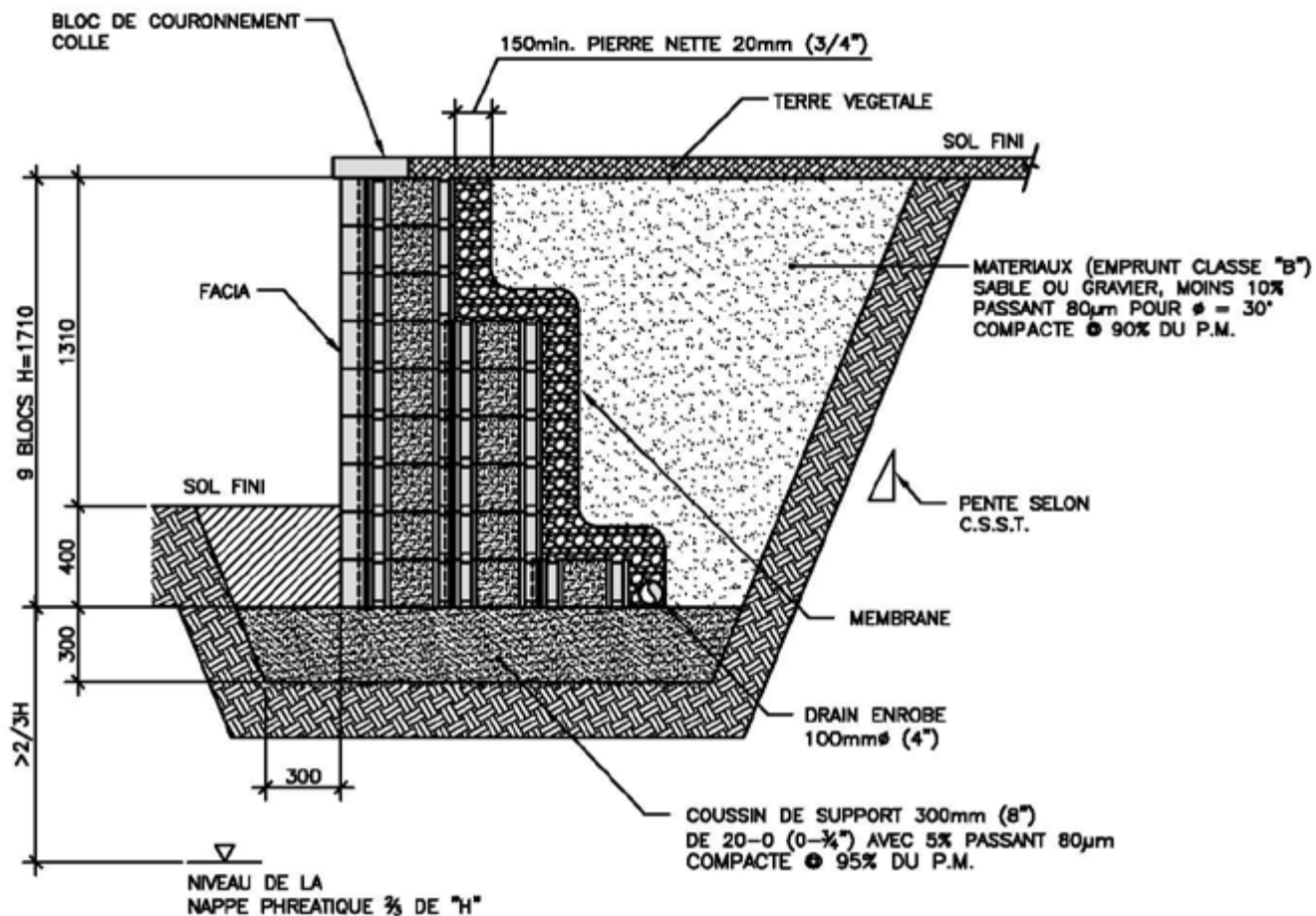
Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 0°  
Hauteur maximale\* hors-terre de 1392 mm (4' 7")  
SANS SURCHARGE



**NOTE:**

CAPACITÉ MIN. DE SOL: 100 kPa  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS DE CISALEMENT HOR.= 1340 daN/m lin. (900lbs/pi lin.)  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS MÂLE-FEMELLE= 1100 daN/m lin. (740lbs/pi lin.)

**MISE EN GARDE:**

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS<sup>2</sup> à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

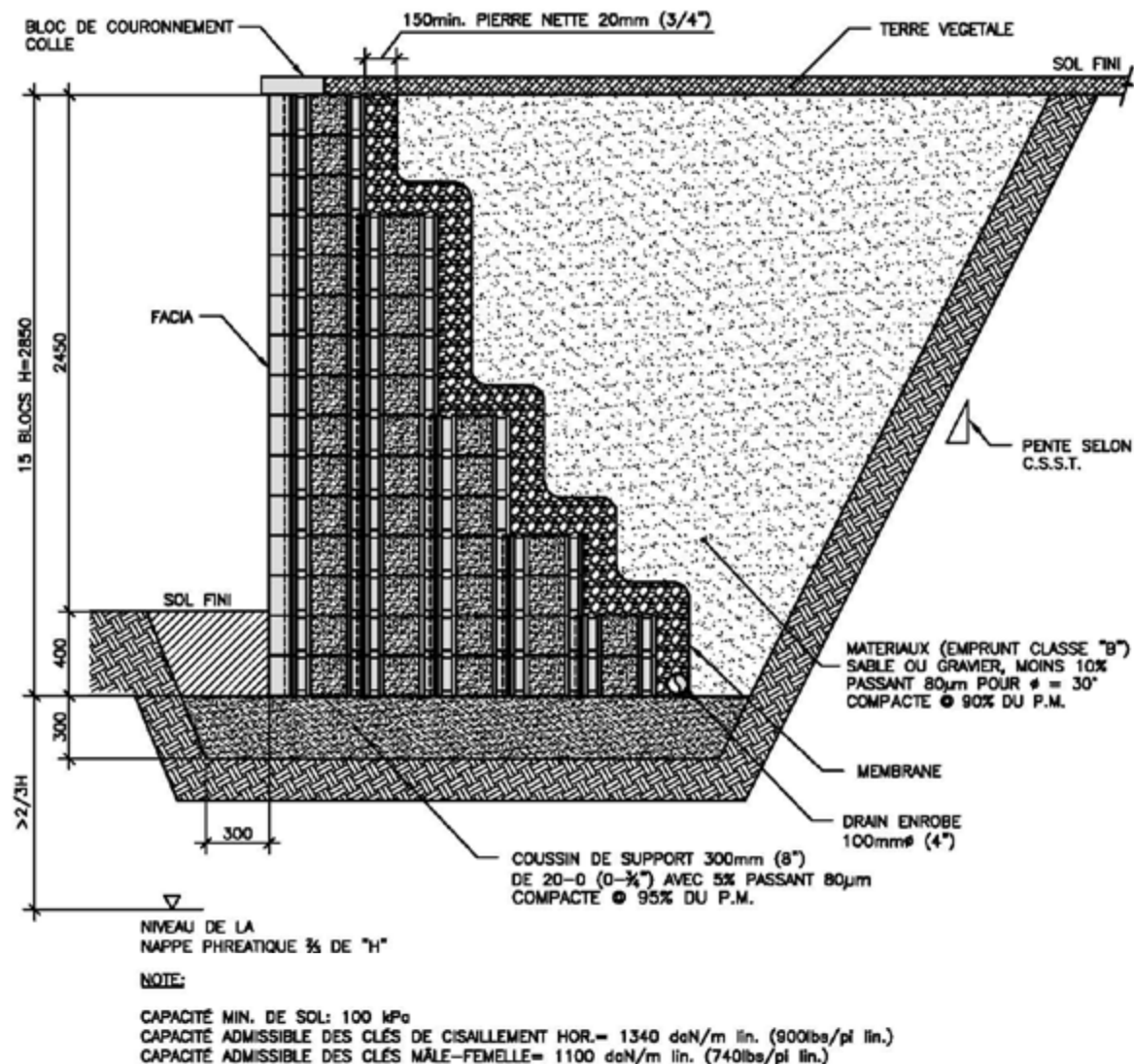
Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 0°  
Hauteur maximale\* hors-terre de 2532 mm (8' 3")  
SANS SURCHARGE



#### MISE EN GARDE :

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS2 à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

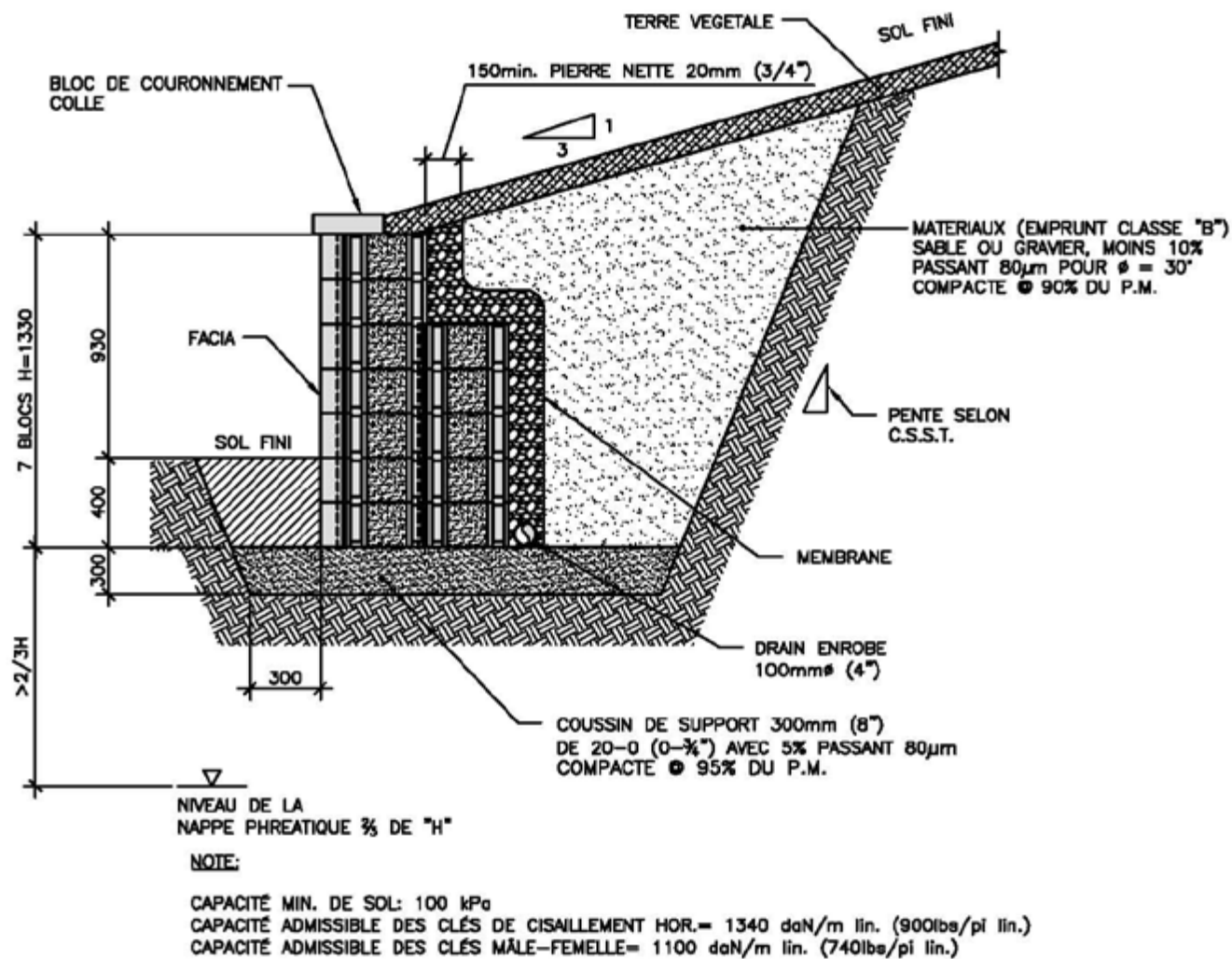
Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 0°  
Hauteur maximale\* hors-terre de 1012 mm (3' 4")  
AVEC SURCHARGE



#### MISE EN GARDE :

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS<sup>2</sup> à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

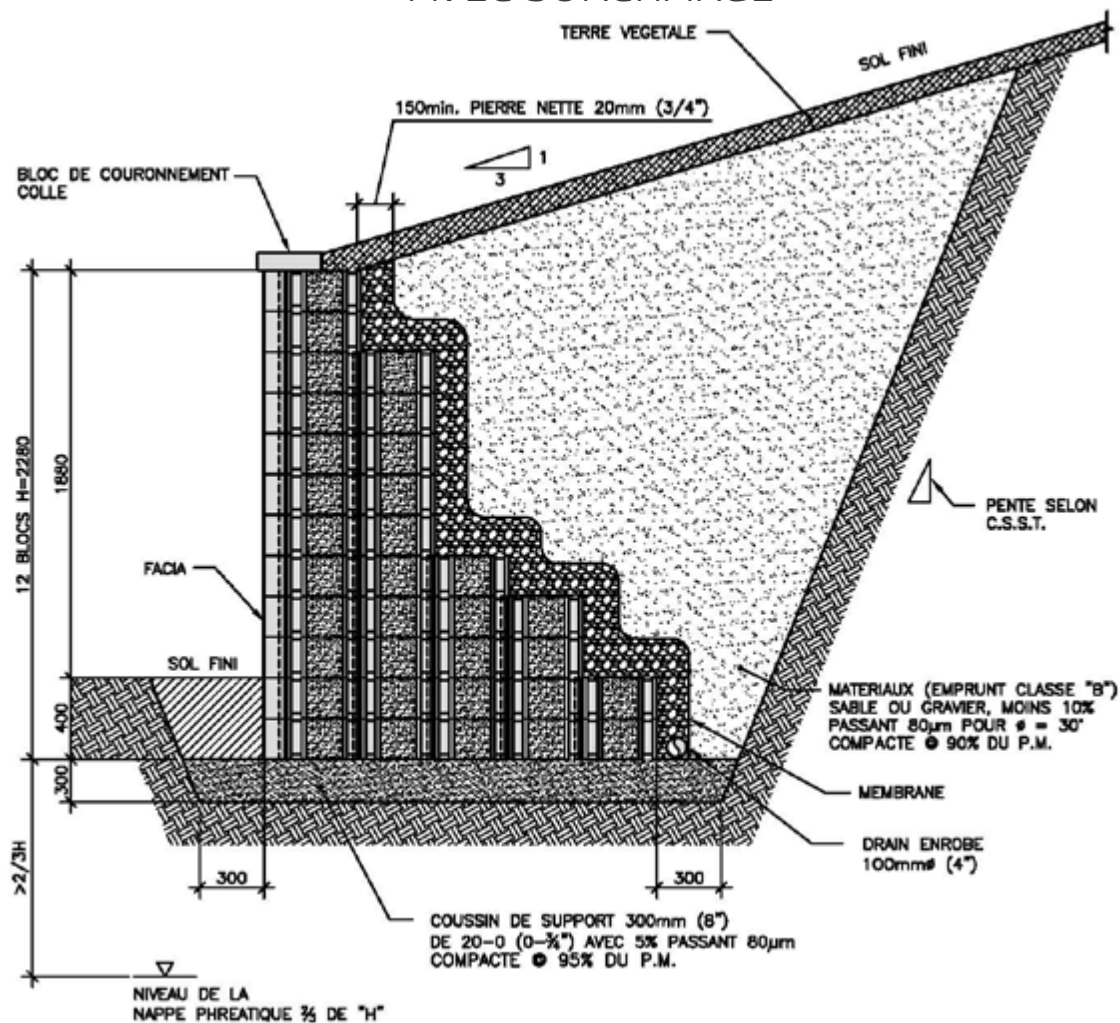
Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 0°  
Hauteur maximale\* hors-terre de 1962 mm (6' 5")  
AVEC SURCHARGE



**NOTE:**

CAPACITÉ MIN. DE SOL: 100 kPa  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS DE CISAILEMENT HOR.= 1340 daN/m lin. (900lbs/pl lin.)  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS MÂLE-FEMELLE= 1100 daN/m lin. (740lbs/pl lin.)

**MISE EN GARDE :**

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

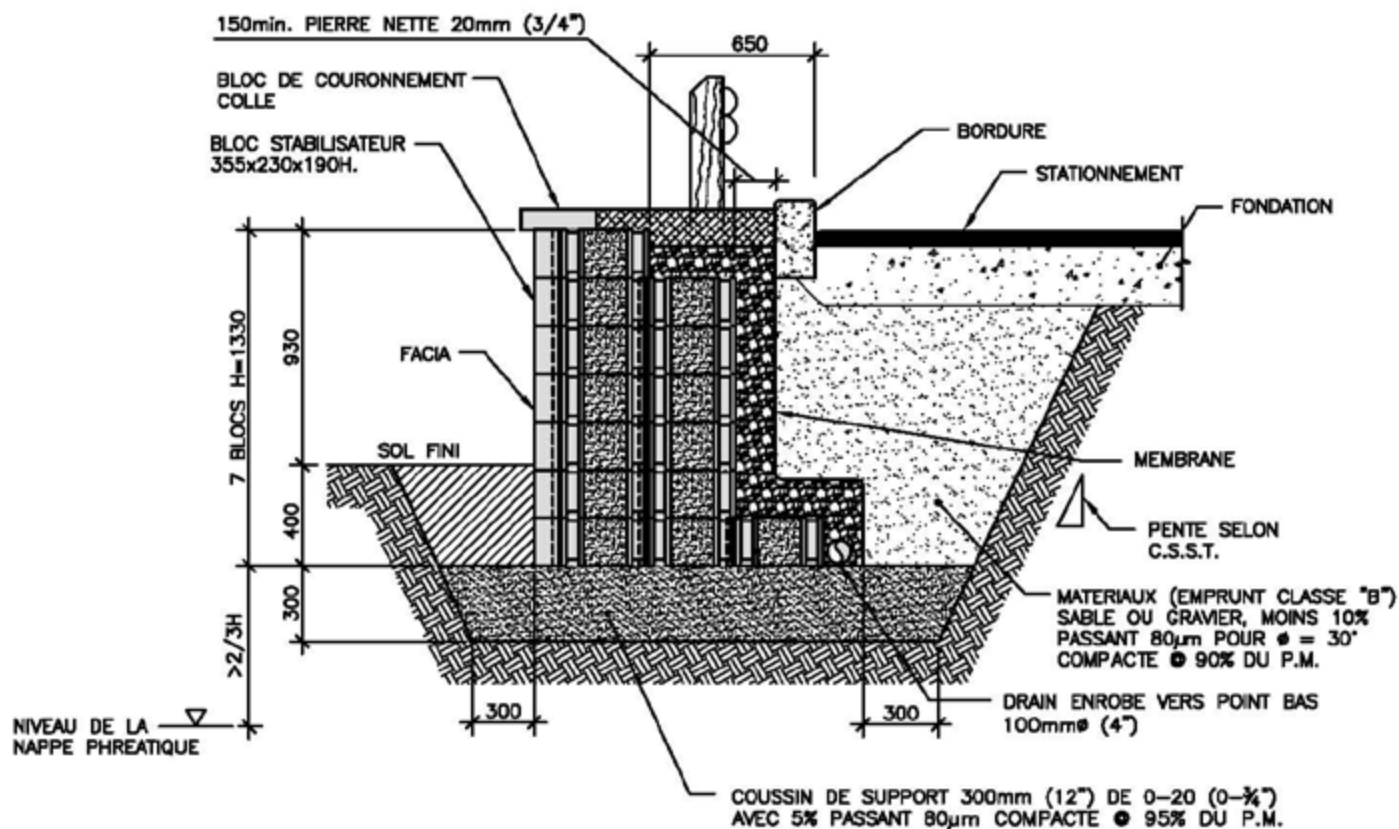
Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOC STABILISATEUR 190 mm AVEC FACIA, 0° ou 7°  
Hauteur maximale\* hors-terre de 1012 mm (3' 4")  
AVEC STATIONNEMENT RÉSIDENTIEL AU SOMMET



**NOTE:**

CAPACITÉ MIN. DE SOL: 100 kPa  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS DE CISAILEMENT HOR.= 1340 daN/m lin. (900lbs/pi lin.)  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS MÂLE-FEMELLE= 1100 daN/m lin. (740lbs/pi lin.)

**MISE EN GARDE:**

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

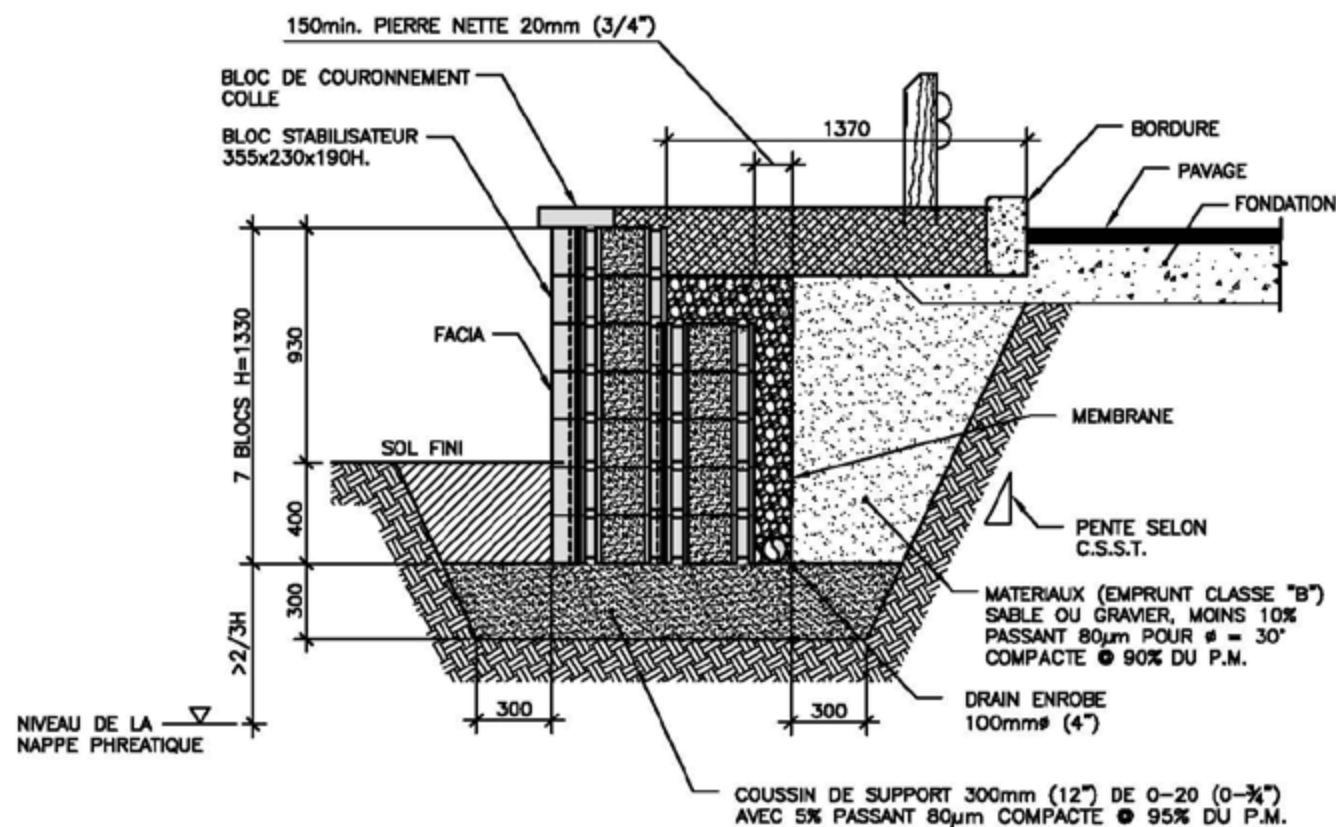
Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 0° ou 7°  
Hauteur maximale\* hors-terre de 1012 mm (3' 4")  
AVEC STATIONNEMENT COMMERCIAL AU SOMMET



**NOTE:**

CAPACITÉ MIN. DE SOL: 100 kPa  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS DE CISAILEMENT HOR.= 1340 daN/m lin. (900lbs/pi lin.)  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS MÂLE-FEMELLE= 1100 daN/m lin. (740lbs/pi lin.)

**MISE EN GARDE:**

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

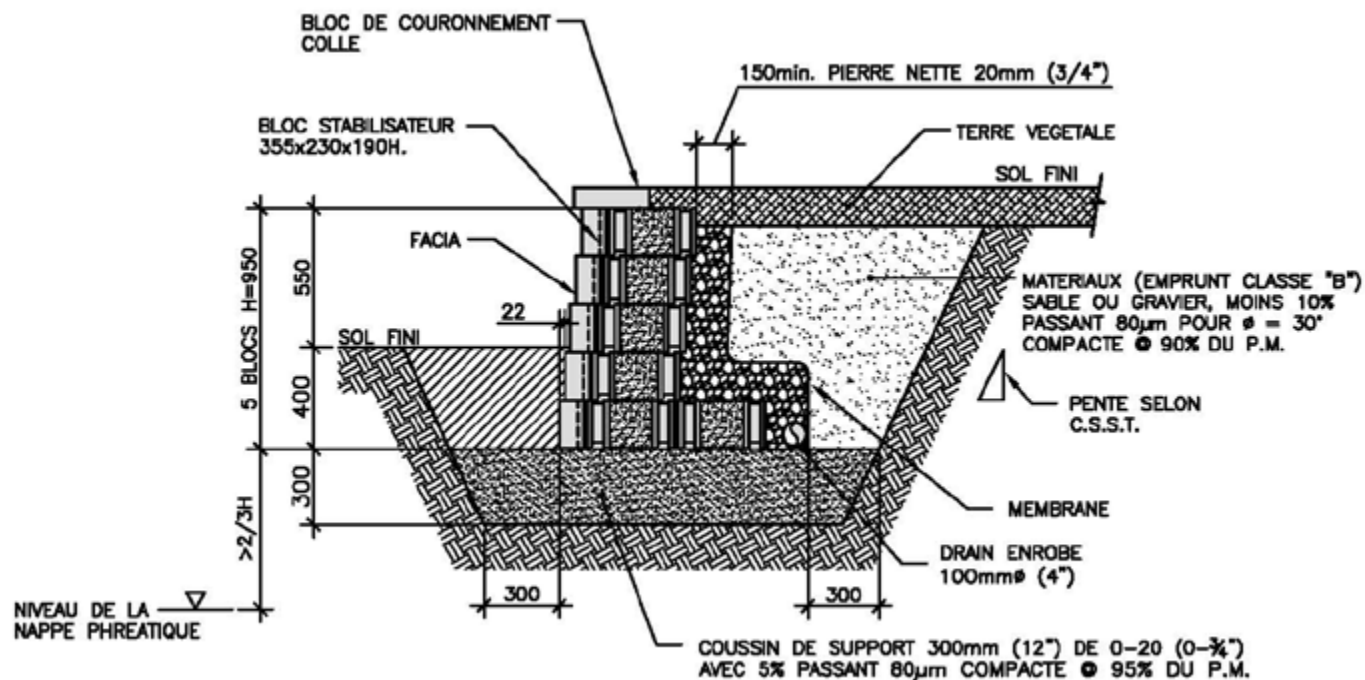
Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 7°  
Hauteur maximale\* hors-terre de 632 mm (2' 1")  
SANS SURCHARGE



#### MISE EN GARDE:

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS<sup>2</sup> à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

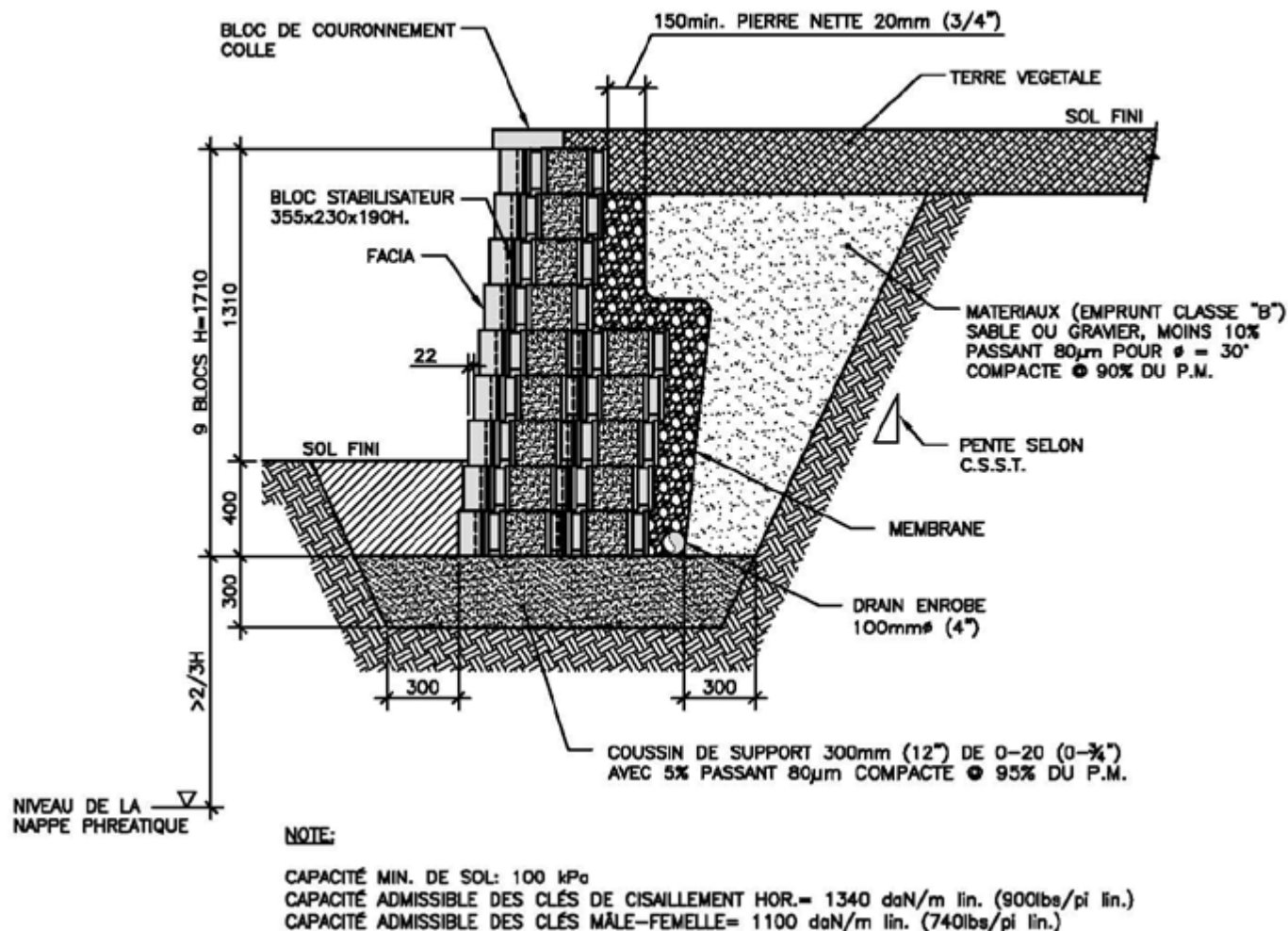


# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 7°  
Hauteur maximale\* hors-terre de 1392 mm (4' 7")  
SANS SURCHARGE



#### MISE EN GARDE:

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS<sup>2</sup> à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

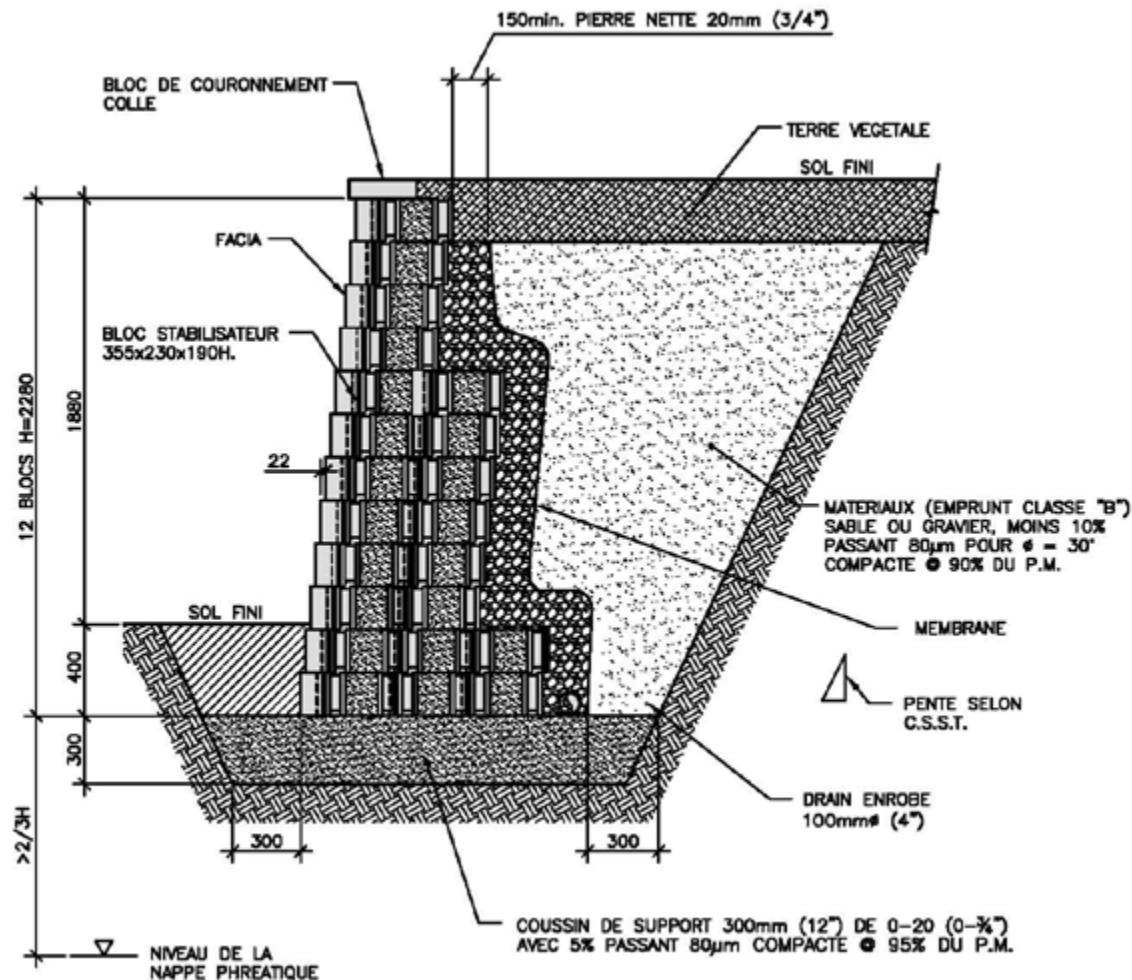
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 7°

Hauteur maximale\* hors-terre de 1962 mm (6' 5")

SANS SURCHARGE



#### NOTE:

CAPACITÉ MIN. DE SOL: 100 kPa

CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS DE CISAILLEMENT HOR.= 1340 daN/m lin. (900lbs/pi lin.)

CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS MÂLE-FEMELLE= 1100 daN/m lin. (740lbs/pi lin.)

#### MISE EN GARDE:

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS<sup>2</sup> à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

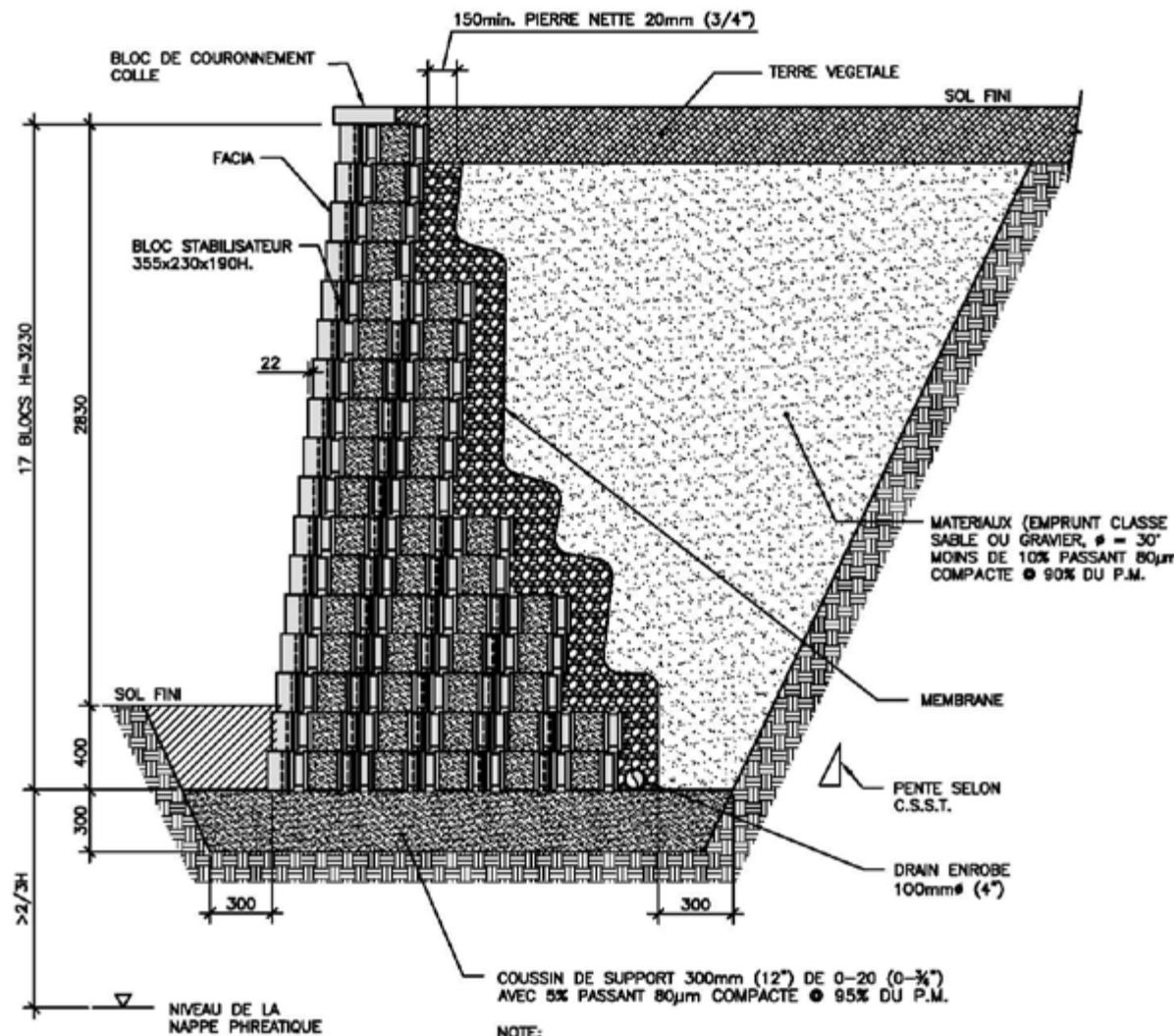
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 7°

Hauteur maximale\* hors-terre de 2912 mm (9' 7")

SANS SURCHARGE



#### NOTE:

CAPACITÉ MIN. DE SOL: 100 kPa

CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS DE CISAILEMENT HOR.= 1340 daN/m lin. (900lbs/pl lin.)

CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS MÂLE-FEMELLE= 1100 daN/m lin. (740lbs/pl lin.)

#### MISE EN GARDE:

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

#### \* COURONNEMENT INCLUS

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS<sup>2</sup> à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

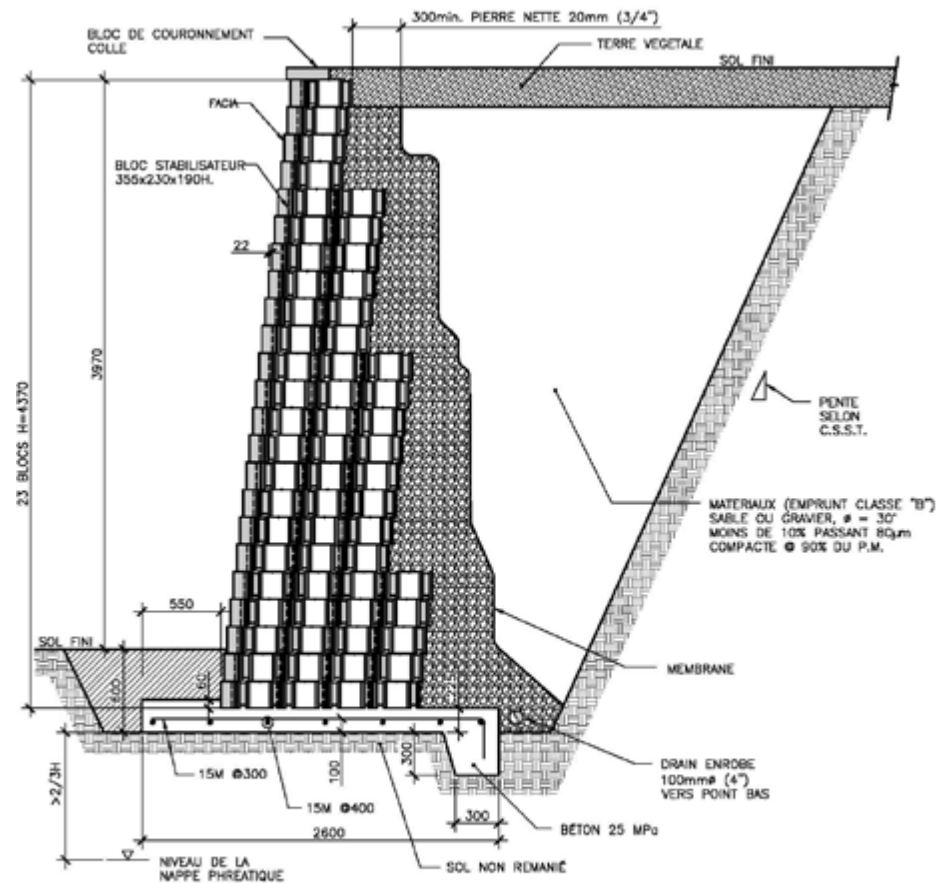
Mur FS<sup>2</sup> de grande hauteur incorporant une semelle filante en béton armé avec butée amont verticale

#### BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 7°

(stabilisateurs chevauchés)

SANS SURCHARGE

Lors de la conception de murs FS<sup>2</sup> de grande hauteur, la résistance minimale et sécuritaire au glissement est le premier paramètre qui contrôle l'intégrité structurale (hauteur hors-terre supérieure à 2912 mm) de l'ouvrage. Le recours à une semelle filante en béton armé construite directement sur le sol excavé et non remanié, et jouant le rôle d'une butée empêchant le glissement de la base du mur, permet de gagner en hauteur, voir le dessin proposé. Au préalable, il est impératif de s'assurer de la conformité de la capacité portante du sol à l'égard des spécifications de Permacon en réalisant les essais de sol appropriés (approbation d'un ingénieur requise). Finalement, Permacon fournit l'expertise de conception indépendante assurant la performance potentielle et sécuritaire de l'ouvrage. Finalement, tous les détails de construction recommandés doivent être exécutés avec minutie lors des travaux.



#### NOTE:

CAPACITÉ PORTANTE DU SOL ASSUMÉE DE 100 kPa À CONFIRMER PAR UN LABORATOIRE DE SOL  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS DE CISAILEMENT HOR. = 1340 daN/m lin. (900lbs/pli lin.)  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS MÂLE-FEMELLE = 1100 daN/m lin. (740lbs/pli lin.)

#### MISE EN GARDE:

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

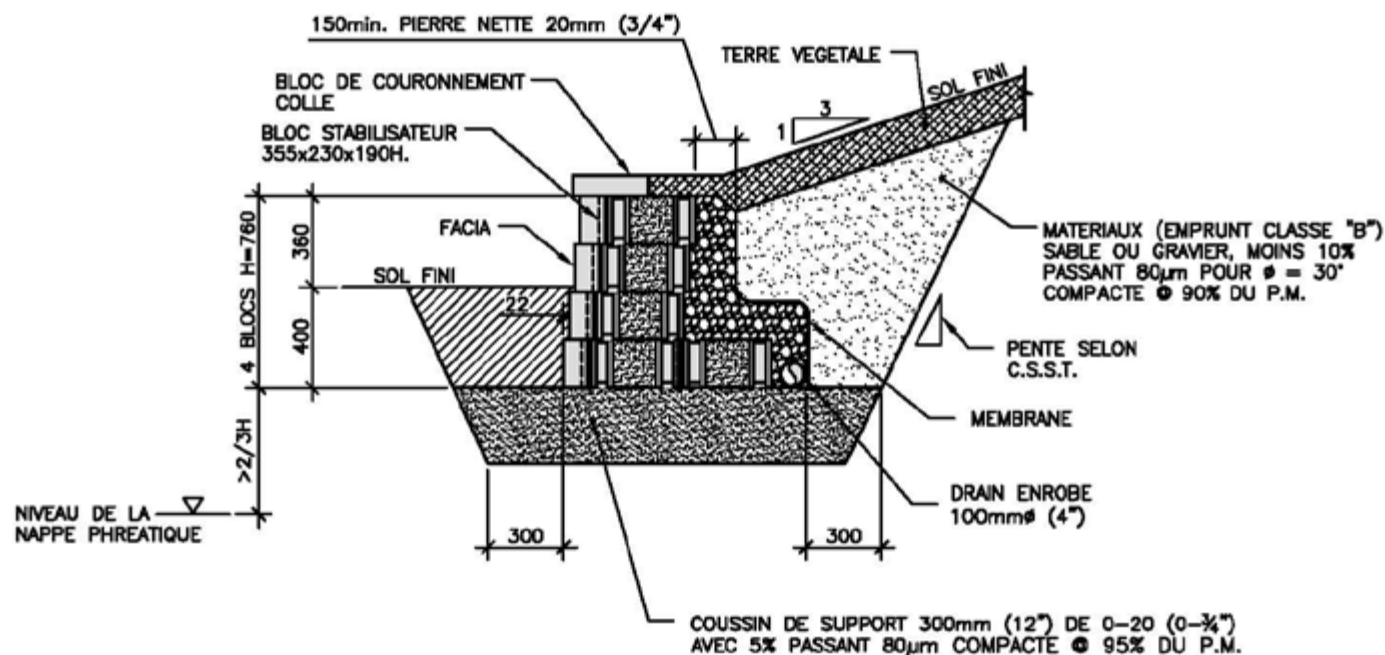
Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 7°  
Hauteur maximale\* hors-terre de 442 mm (1' 5")  
AVEC SURCHARGE



**NOTE:**

CAPACITÉ MIN. DE SOL: 100 kPa  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS DE CISAILEMENT HOR.= 1340 daN/m lin. (900lbs/pi lin.)  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS MÂLE-FEMELLE= 1100 daN/m lin. (740lbs/pi lin.)

**MISE EN GARDE:**

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS<sup>2</sup> à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

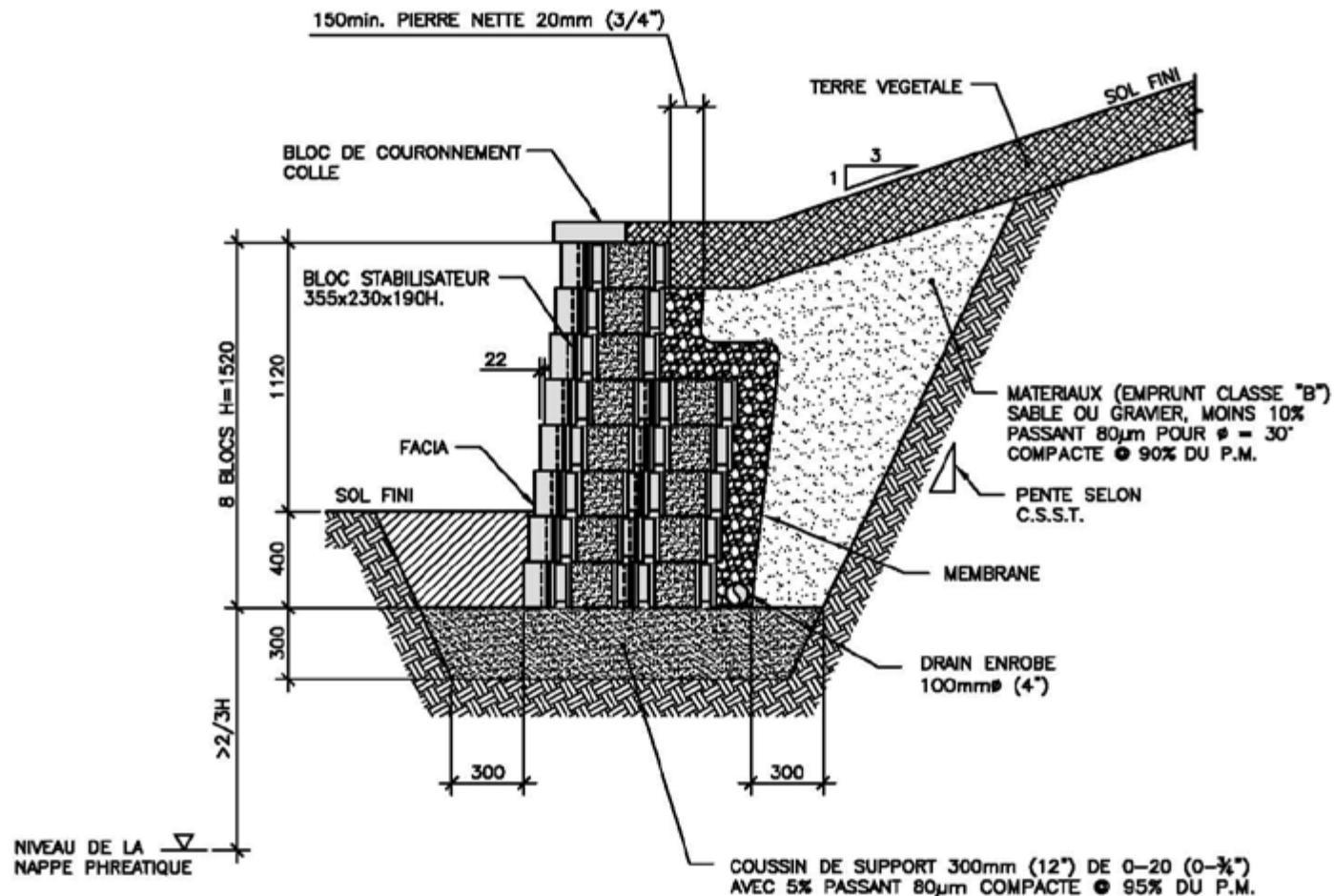
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 7°

Hauteur maximale\* hors-terre de 1202 mm (4' 0")

AVEC SURCHARGE



#### NOTE:

CAPACITÉ MIN. DE SOL: 100 kPa

CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS DE CISAILEMENT HOR.= 1340 daN/m lin. (900lbs/pi lin.)

CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS MÂLE-FEMELLE= 1100 daN/m lin. (740lbs/pi lin.)

#### MISE EN GARDE:

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS2 à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

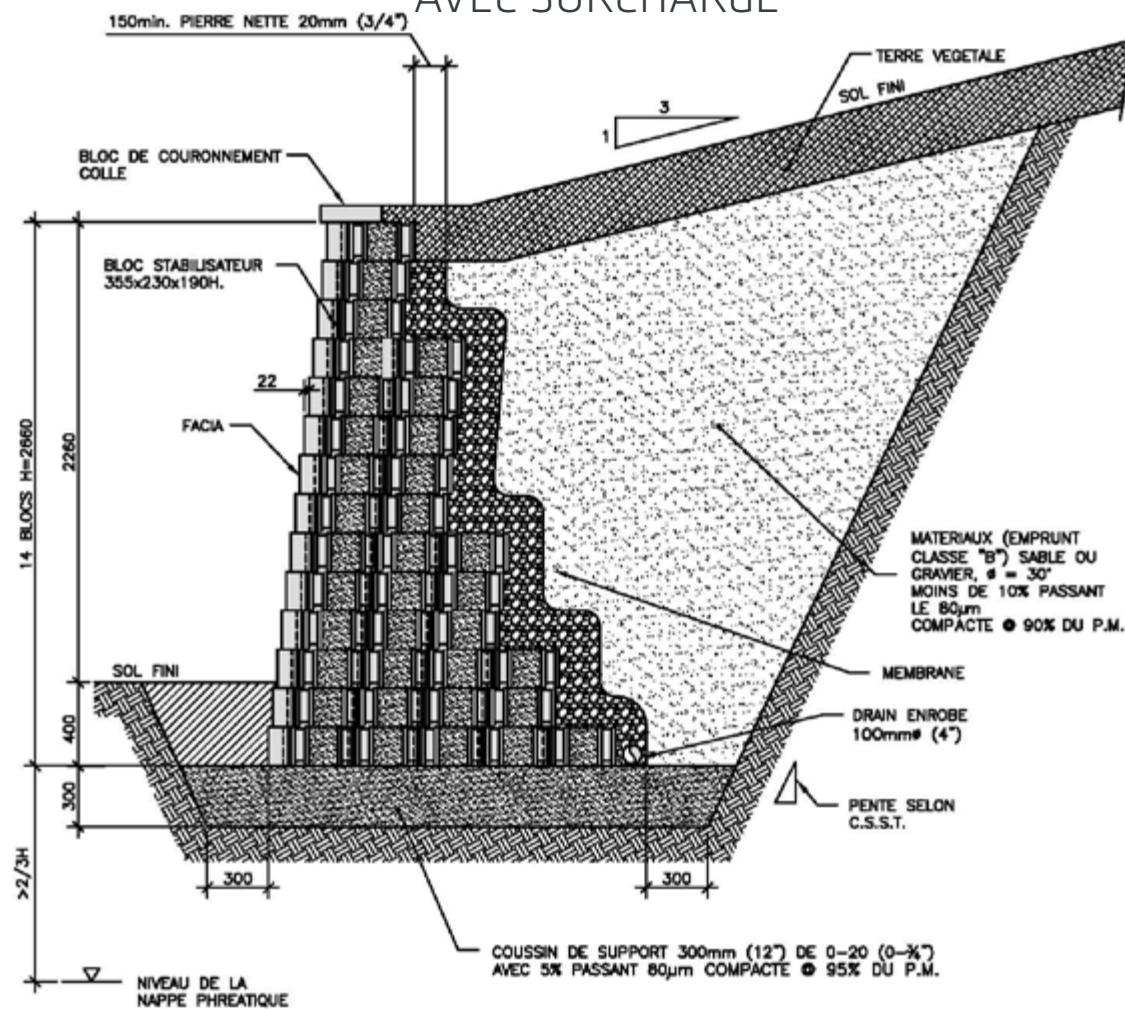
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-COUPE TYPE DE MUR

BLOCS STABILISATEURS 190 mm AVEC FACIA, 7°

Hauteur maximale\* hors-terre de 2342 mm (7' 8")

AVEC SURCHARGE



#### NOTE:

CAPACITÉ MIN. DE SOL: 100 kPa  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS DE CISAILEMENT HOR. = 1340 daN/m lin. (900lbs/pl lin.)  
CAPACITÉ ADMISSIBLE DES CLÉS MÂLE-FEMELLE = 1100 daN/m lin. (740lbs/pl lin.)

#### MISE EN GARDE:

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

\* COURONNEMENT INCLUS

NOTE: Pour toute utilisation résidentielle, si la hauteur hors-terre du mur FS2 à construire est inférieure à 800 mm, la hauteur de la fiche de 400 mm indiquée sur le dessin au pied du mur peut être réduite à au moins 200 mm sans compromettre la stabilité de l'ouvrage. Pour les hauteurs hors-terre de mur supérieures à 800 mm mais inférieures à 1000 mm, la fiche minimale doit être de 300 mm. Dans tous les autres cas, une fiche minimale de 400 mm est requise pour prévenir le glissement du mur en service.

Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

---

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ-CONCEPTION DES OUVRAGES

#### Concevoir et construire de façon sécuritaire

Un mur intimité est considéré comme un ouvrage structural. Ce type de structure autoporteuse est maintenu en équilibre par son propre poids. Sa conception et sa construction doivent être réalisées en conformité avec les codes de construction en vigueur, en recourant aux meilleures pratiques et règles de l'art reconnues.

#### Important

Les spécifications relatives aux coupes types proposées par Permacon doivent être rigoureusement respectées lors des travaux.

#### Performances de l'ouvrage en service

Tout mur intimité doit résister aux forces du vent, aux secousses sismiques et certaines forces d'impact (à préciser) en service. L'ingénieur concepteur d'un mur intimité doit s'assurer de la bonne tenue de l'ouvrage en service en proposant aux plans et devis des sections types sécuritaires de mur à construire à l'égard de toutes déformations, renversement et tassements possibles à éviter. De plus, afin d'éviter une rupture en cascade d'un mur intimité, il est impératif de concevoir des décrochés (simples ou doubles de 90 degrés) limitant la longueur maximale d'une section droite de mur sans support latéral pour une hauteur hors-terre donnée.

#### Conception

Lors de la conception et avant de débiter les travaux, tout mur intimité nécessite une planification détaillée afin de préciser sa configuration optimale (longueur maximale de mur droit à respecter selon la hauteur hors-terre prévue). De plus, tout ouvrage en service à concevoir doit être protégé des impacts (véhicules, déneigement, poussées diverses, etc.) causant sa rupture car de telles sollicitations n'ont pas été considérées dans les calculs de stabilité lors de la conception. Par ailleurs, il est impératif de protéger la fondation inférieure contre tout risque de gel par un matériau isolant rigide, car tout mouvement de sol entraînera un déséquilibre dans l'ouvrage et sa rupture éventuellement. Cette approche de conception est essentielle à la bonne tenue sécuritaire de l'ouvrage en service et assure l'intégrité structurale de la construction à long terme.

#### MISE EN GARDE :

##### DIVERSES COUPES TYPES DE MUR INTIMITÉ PROPOSÉES PAR Permacon

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

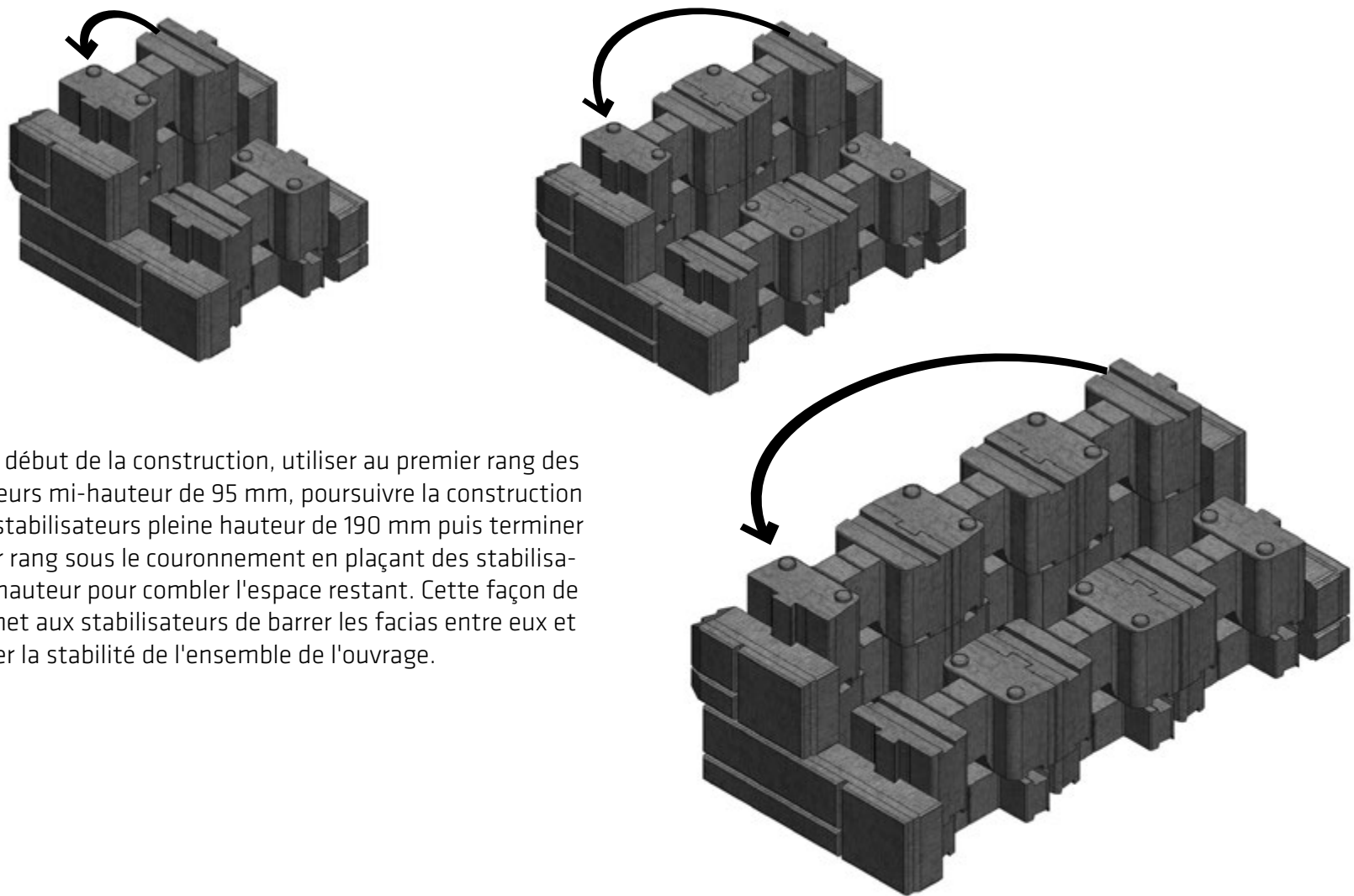
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ DROIT-ASSEMBLAGE

#### Assemblage des blocs stabilisateurs FS<sup>2</sup>

Le bloc stabilisateur incorpore une clé de béton à l'une des extrémités de l'élément. Cette clé, insérée dans la rainure d'un autre stabilisateur supérieur, sert à barrer les blocs entre les rangs pour éviter tout glissement perpendiculaire au mur en service. Elle permet de décaler les rangs lors de la construction. Pour conserver la verticalité du mur intimité il suffit de tourner le bloc stabilisateur (ou l'ensemble de plusieurs blocs stabilisateurs accrochés les uns derrière les autres) de 180 degrés dans son plan horizontal (voir les montages suivants).

Les blocs stabilisateurs doivent être assemblés en les superposant les uns sur les autres lors de la construction de chacun des rangs d'un mur intimité. Finalement, pour réaliser des murs intimité courbés concaves ou convexes, il faut utiliser des blocs stabilisateurs mi-hauteur de 95 mm mâle/femelle qui seront collés les uns sur les autres.



NOTE: Au début de la construction, utiliser au premier rang des stabilisateurs mi-hauteur de 95 mm, poursuivre la construction avec des stabilisateurs pleine hauteur de 190 mm puis terminer au dernier rang sous le couronnement en plaçant des stabilisateurs mi-hauteur pour combler l'espace restant. Cette façon de faire permet aux stabilisateurs de barrer les facias entre eux et augmenter la stabilité de l'ensemble de l'ouvrage.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

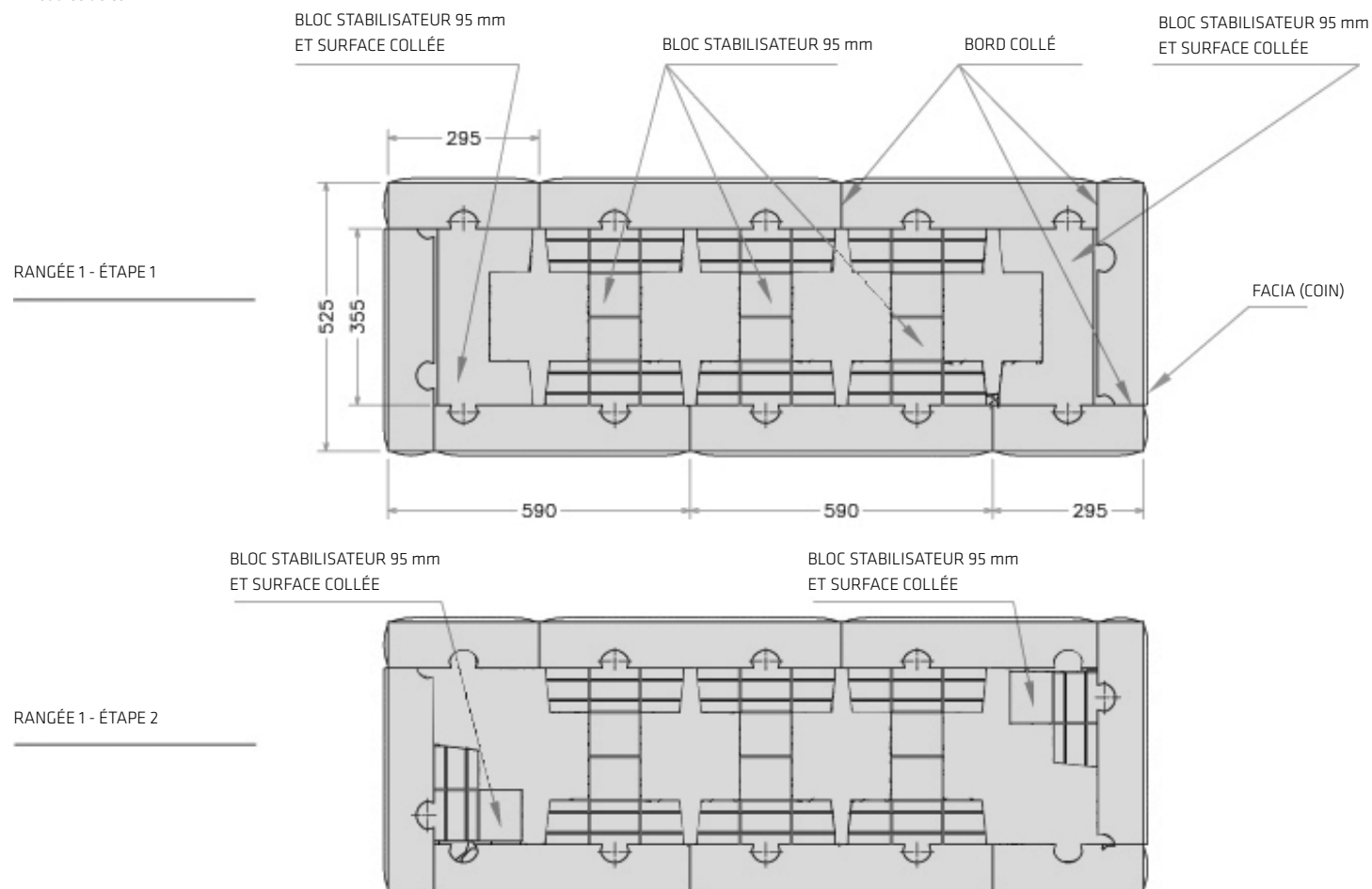
## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ DROIT-CONCEPTION DES OUVRAGES

Exemple:

Coin assemblé avec des modules de coin.



NOTE: Pour augmenter la résistance sismique des murs autoportants, aucune pierre nette concassée de 20 mm ne doit combler les vides laissés entre les stabilisateurs après la construction de l'ouvrage.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

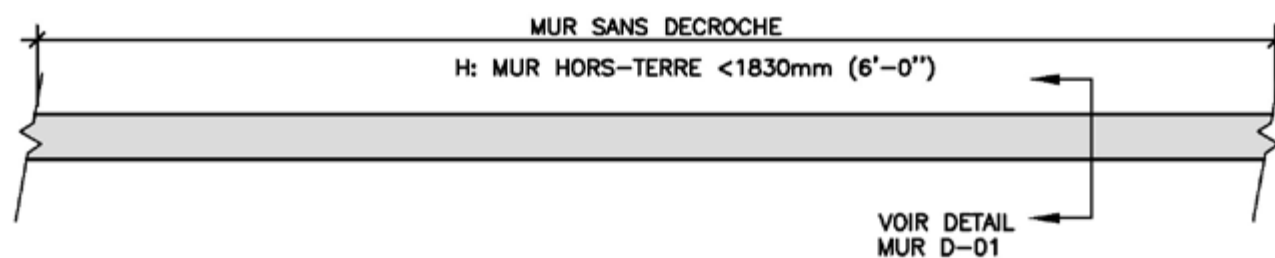
#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ DROIT-CONFIGURATION IMPOSÉE

##### Avis

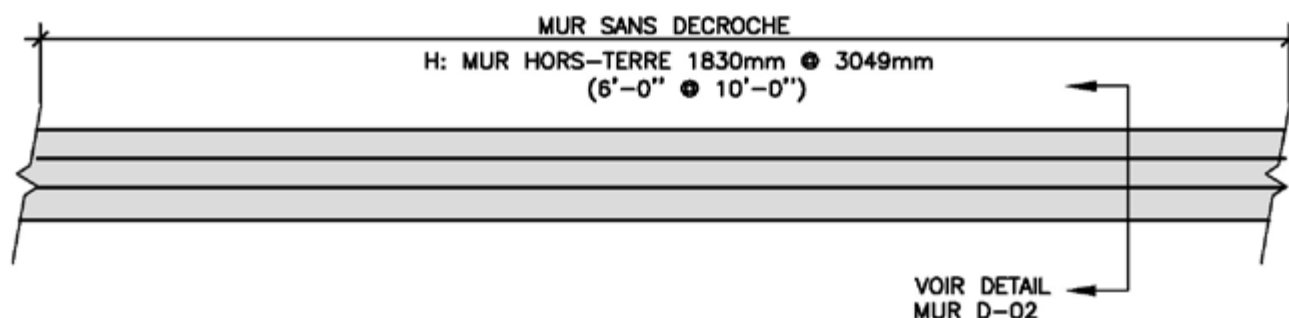
Avant de concevoir et construire un mur intimité droit, il est impératif de lire le texte d'introduction relatif à la conception et à la construction présenté au début de la présente section.

##### Important

À partir d'une hauteur hors-terre de 3 050 mm (10 pi), toute section droite de mur intimité à construire doit avoir un appui latéral à ses deux extrémités. Incorporer dans le mur lors de la conception et la construction un décroché simple ou double. La longueur maximale entre deux décrochés est fonction de la hauteur hors-terre (H) du mur construit. De plus, tout décroché de mur construit doit être armé et bétonné sur une hauteur correspondant à 60 % de sa hauteur hors-terre. Voir les dessins suivants et suivre rigoureusement les consignes et les prescriptions indiquées sur tous les dessins préparés à cet effet.



MUR INTIMITE 1 BLOC VUE EN PLAN



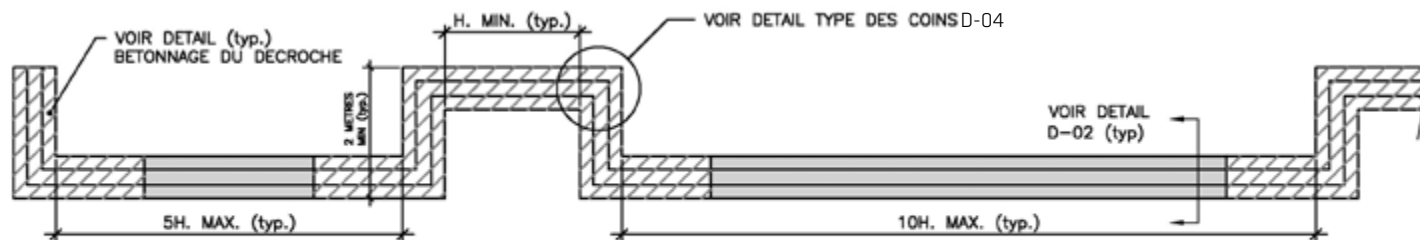
MUR INTIMITE 2 BLOCS VUE EN PLAN

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

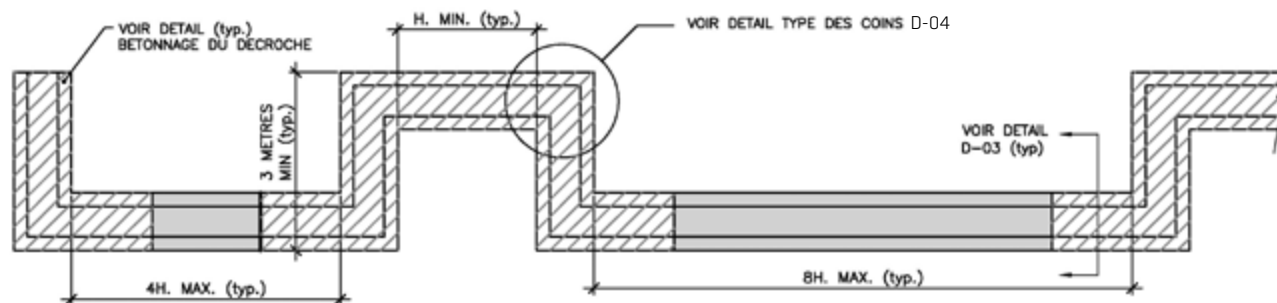
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ DROIT-CONFIGURATION IMPOSÉE



MUR INTIMITE 2 BLOCS AVEC DECROCHES VUE EN PLAN  
ECHELLE: AUCUNE ECHELLE

H: HAUTEUR HORS-TERRERRE  
3050mm Ⓢ 3659mm  
(10'-0" Ⓢ 12'-0")



MUR INTIMITE 3 BLOCS AVEC DECROCHES VUE EN PLAN  
ECHELLE: AUCUNE ECHELLE

H: HAUTEUR HORS-TERRERRE  
3660mm Ⓢ 4589 mm  
(12'-0" Ⓢ 15'-0")

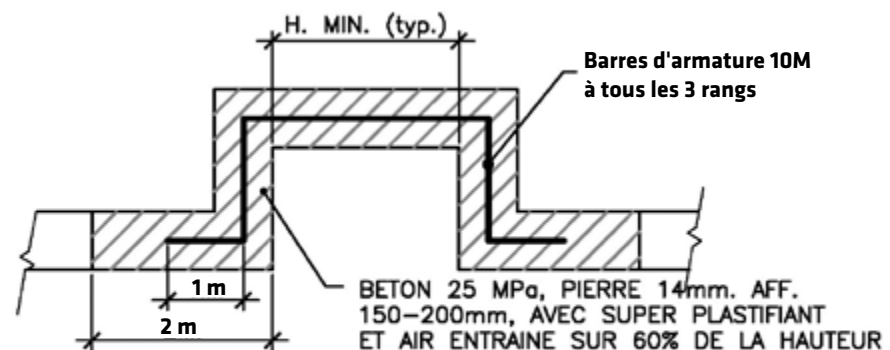
## BÉTONNAGE DES DÉCROCHÉS

(bétonner les décrochés jusqu'à 60% de la hauteur totale hors-terre du mur)

Volume de béton requis:

- . 2 stabilisateurs:  $\frac{1}{3}$  de  $m^3/m^2$  de mur construit
- . 3 stabilisateurs:  $\frac{1}{2}$  de  $m^3/m^2$  de mur construit

## D-04 Détail des coins



DETAIL BETONNAGE DU DECROCHE  
ECHELLE: AUCUNE ECHELLE

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

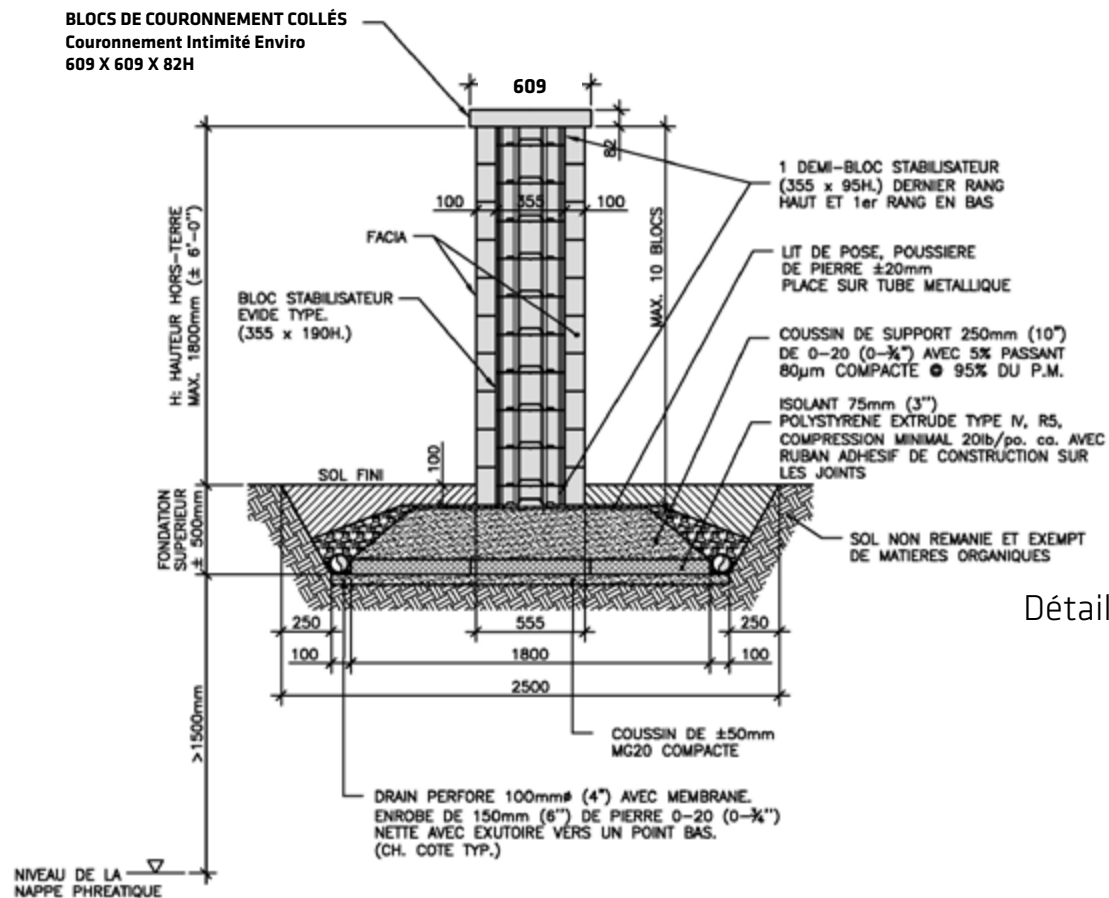
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ DROIT-COUCPE TYPE DE MUR

1 BLOC STABILISATEUR 190 mm sans pierre nette AVEC FACIA

Hauteur maximale hors-terre de 1800 mm (6' 0")

MUR ANTIBRUIT, MUR INTIMITÉ, CLÔTURE



Détail mur D-01

#### NOTES:

- ISOLANT 100mm (4") SI INDICE DEGRE - JOUR SOUS 18° ≥ 5000 (REGIONS PLUS FROIDES).
- EXCAVER LE FOND POUR AVOIR UNE SURFACE PLANE ET UN SOL NON REMANIE EXEMPT DE MATIERES ORGANIQUES.
- CAPACITE MINIMAL DE SOL: 100 kPa.
- AUCUNE CHARGE LATERALE PERMISE SUR LE MUR AUTRES QUE LE VENT ET LES CHARGES SISMIQUES.

#### MISE EN GARDE:

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

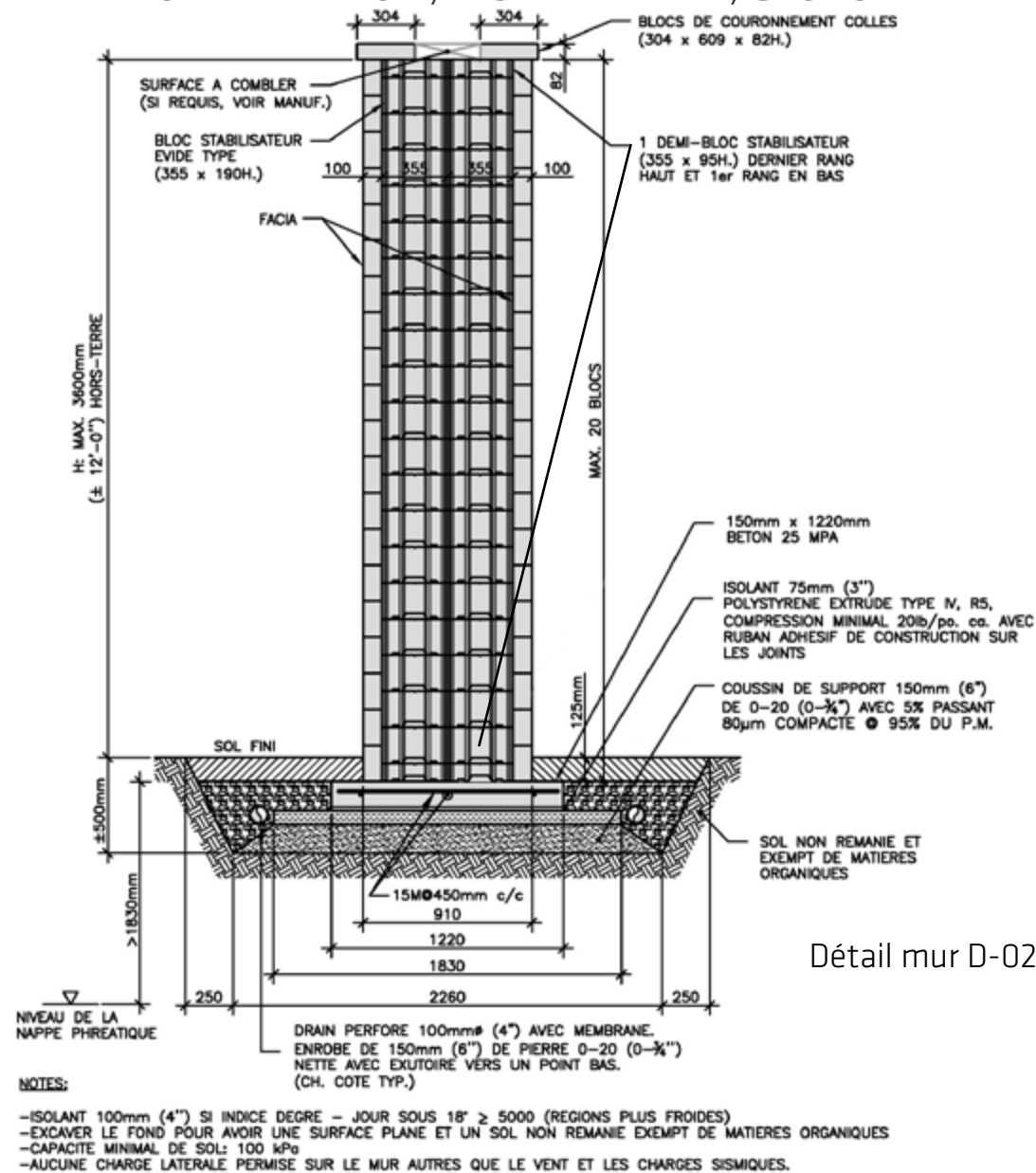
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ DROIT-COUCPE TYPE DE MUR

2 BLOCS STABILISATEURS 190 mm sans pierre nette AVEC FACIA

Hauteur maximale hors-terre de 3 600 mm (12' 0")

MUR ANTIBRUIT, MUR INTIMITÉ, CLÔTURE



Détail mur D-02

#### MISE EN GARDE:

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

Pour des hauteurs différentes ou des conditions particulières, veuillez communiquer avec nous.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

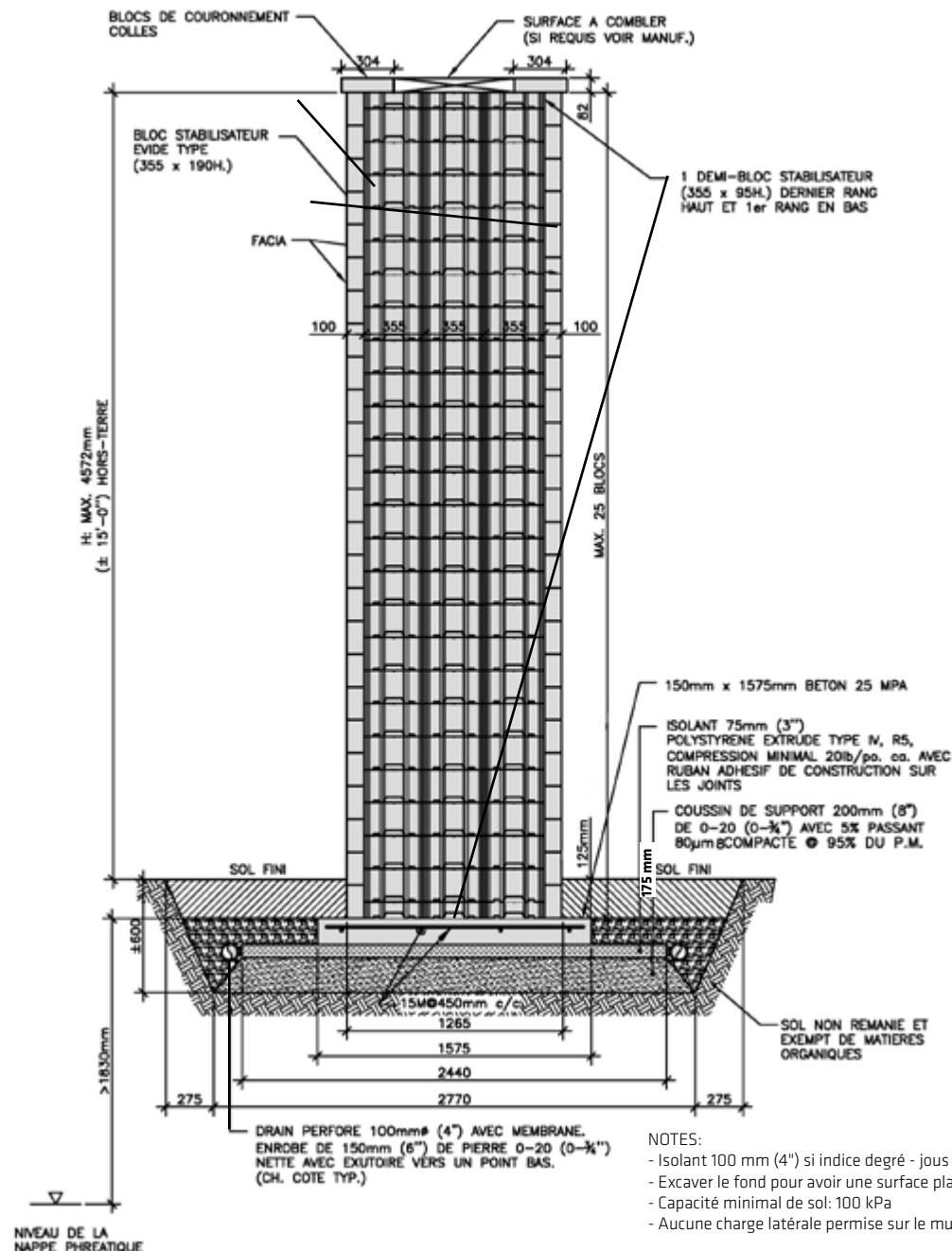
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

#### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ DROIT-COUCPE TYPE DE MUR

3 BLOCS STABILISATEURS 190 mm sans pierre nette AVEC FACIA

Hauteur maximale de 4572 mm (15' 0")

#### MUR ANTIBRUIT



Détail mur D-03

#### MISE EN GARDE:

Ces coupes types de mur sont proposées à titre indicatif et intègrent des hypothèses et des paramètres de calcul spécifiques ayant servi à établir la présente conception. Par ailleurs, tout ouvrage donné nécessite une vérification finale de conception conformément à l'environnement dans lequel il devra performer.

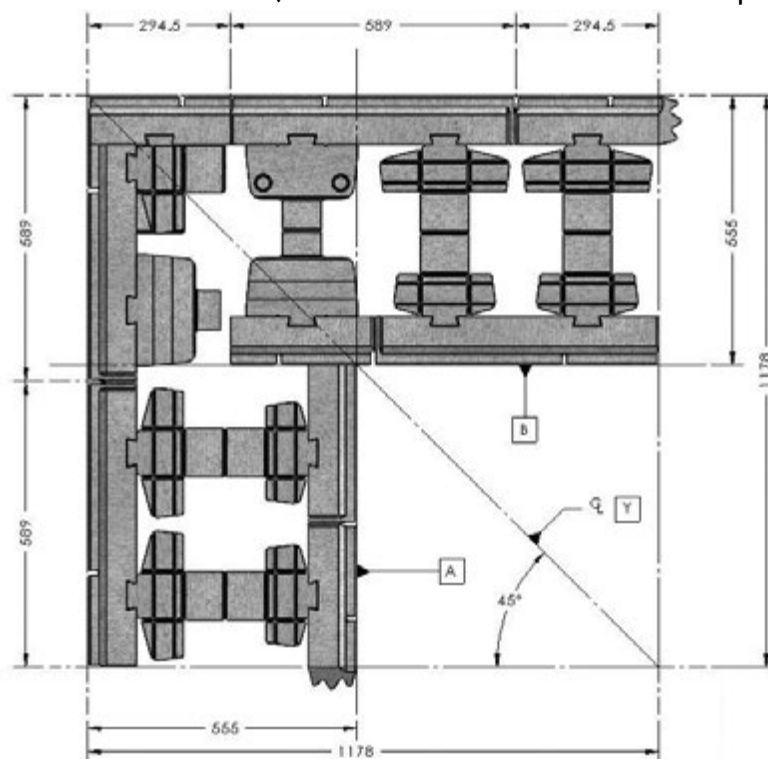
# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

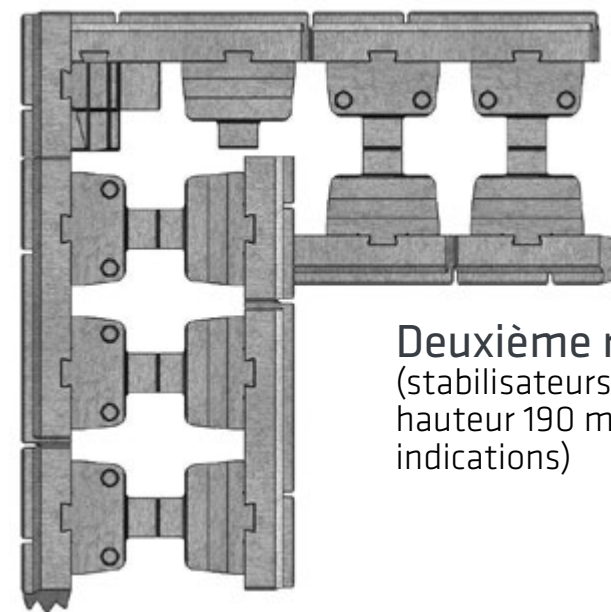
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ DROIT-DÉTAILS DE CONSTRUCTION DES DÉCROCHÉS

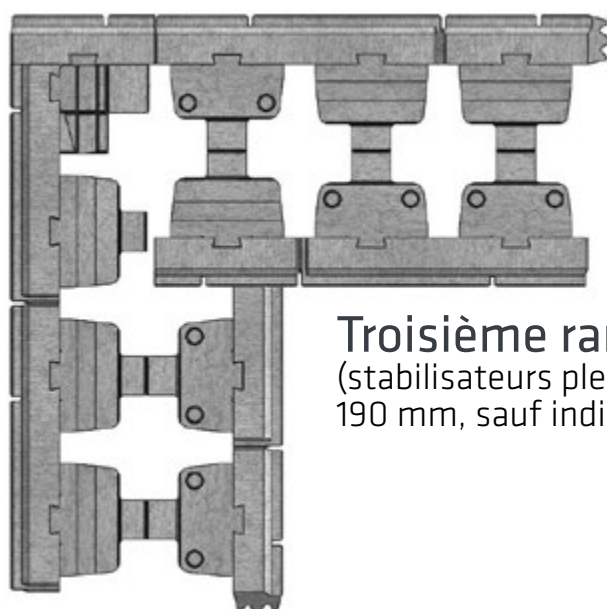
#### MUR INTIMITÉ AVEC COIN DE 90 DEGRÉS (détails de construction pour 1 bloc stabilisateur)



**Premier rang**  
(stabilisateurs mi-hauteur  
95 mm, sauf indications)



**Deuxième rang**  
(stabilisateurs pleine  
hauteur 190 mm, sauf  
indications)



**Troisième rang**  
(stabilisateurs pleine hauteur  
190 mm, sauf indications)

POURSUIVRE

LA CONSTRUCTION

**Quatrième rang**  
(construction semblable au deuxième rang)

**Cinquième rang**  
(construction semblable au troisième rang)



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

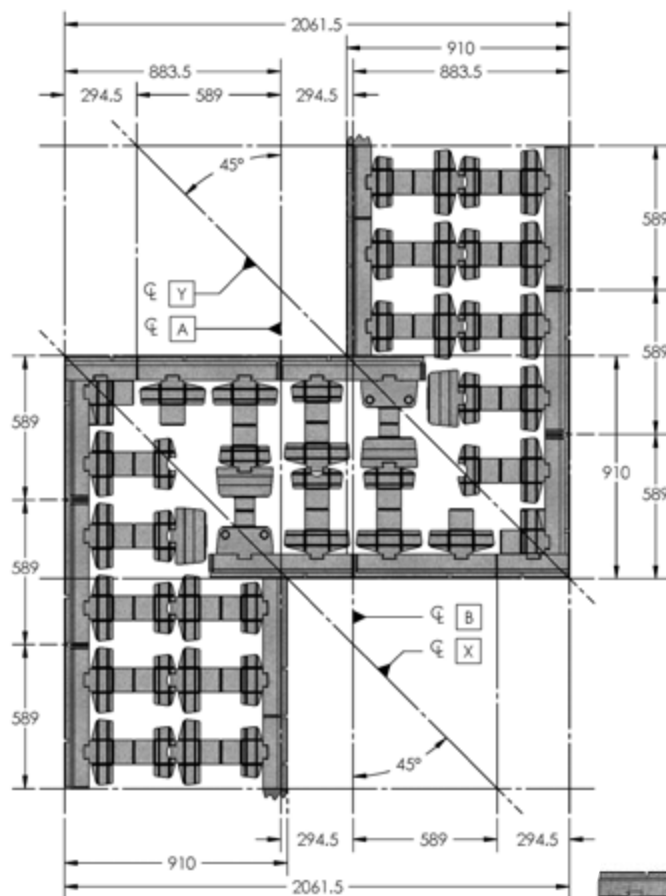
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ DROIT-DÉTAILS DE CONSTRUCTION DES DÉCROCHÉS

#### MUR INTIMITÉ AVEC DÉCROCHÉS BÉTONNÉS (détails de construction pour 2 blocs stabilisateurs)

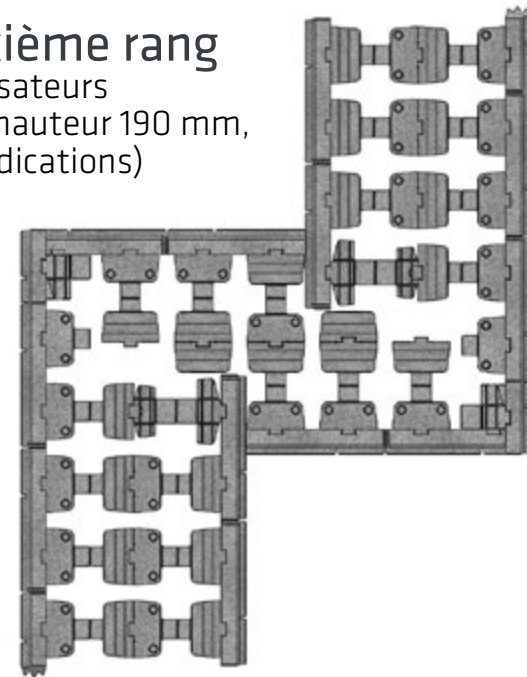
##### Premier rang

(stabilisateurs mi-hauteur 95 mm, sauf indications)



##### Deuxième rang

(stabilisateurs pleine hauteur 190 mm, sauf indications)



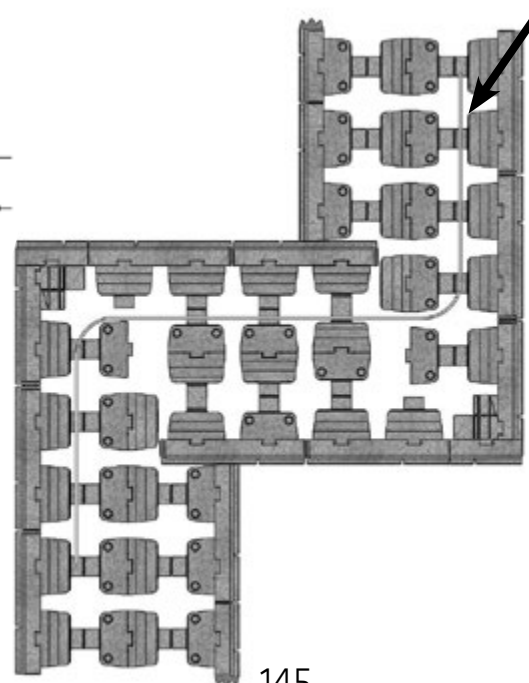
Armature 10M  
à tous les 3 rangs

POURSUIVRE  
LA CONSTRUCTION

Quatrième rang  
(construction semblable au  
deuxième rang)

Cinquième rang  
(construction semblable au  
troisième rang)

Troisième rang  
(stabilisateurs pleine  
hauteur 190 mm, sauf  
indications)



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

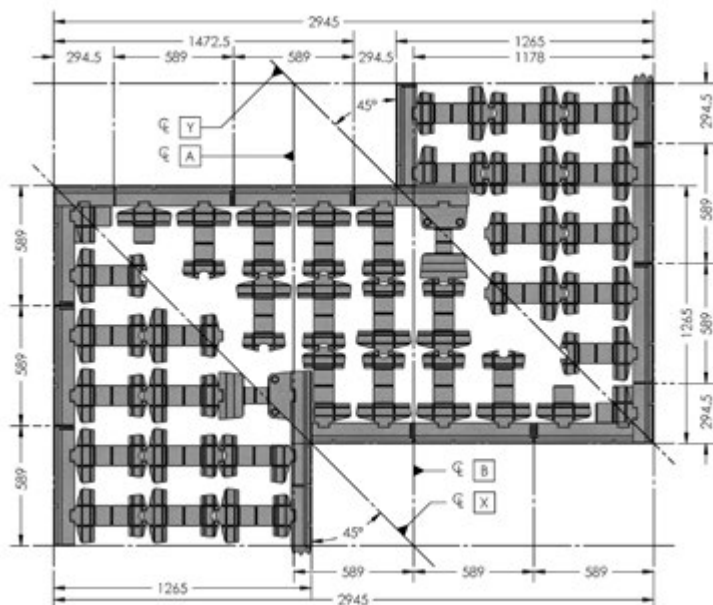
### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ DROIT-DÉTAILS DE CONSTRUCTION DES DÉCROCHÉS

#### MUR INTIMITÉ AVEC DÉCROCHÉS BÉTONNÉS (détails de construction pour 3 blocs stabilisateurs)

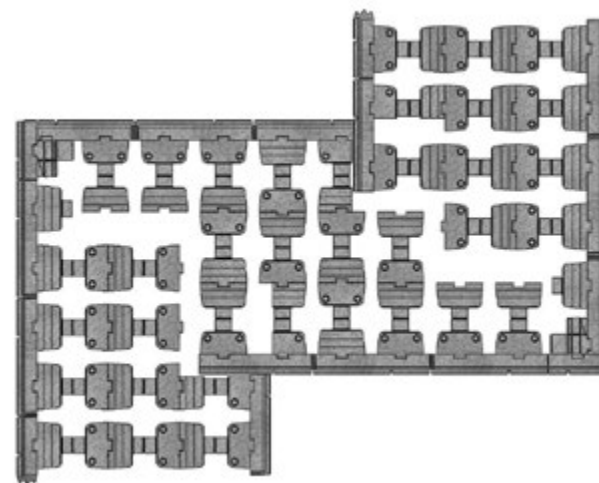
##### PREMIER RANG

(stabilisateurs mi-hauteur 95 mm, sauf indications)



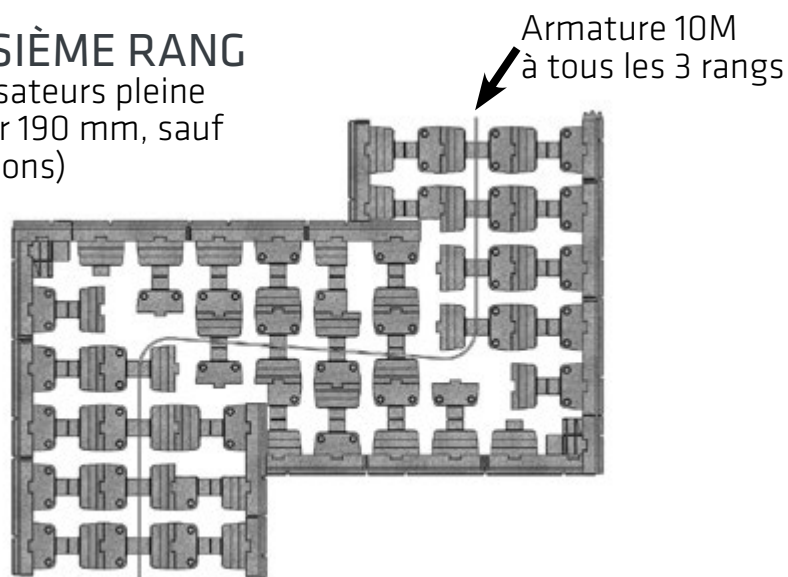
##### DEUXIÈME RANG

(stabilisateurs pleine hauteur 190 mm, sauf indications)



##### TROISIÈME RANG

(stabilisateurs pleine hauteur 190 mm, sauf indications)



##### POURSUIVRE

##### LA CONSTRUCTION

##### QUATRIÈME RANG

(construction semblable au deuxième rang)

##### CINQUIÈME RANG

(construction semblable au troisième rang)

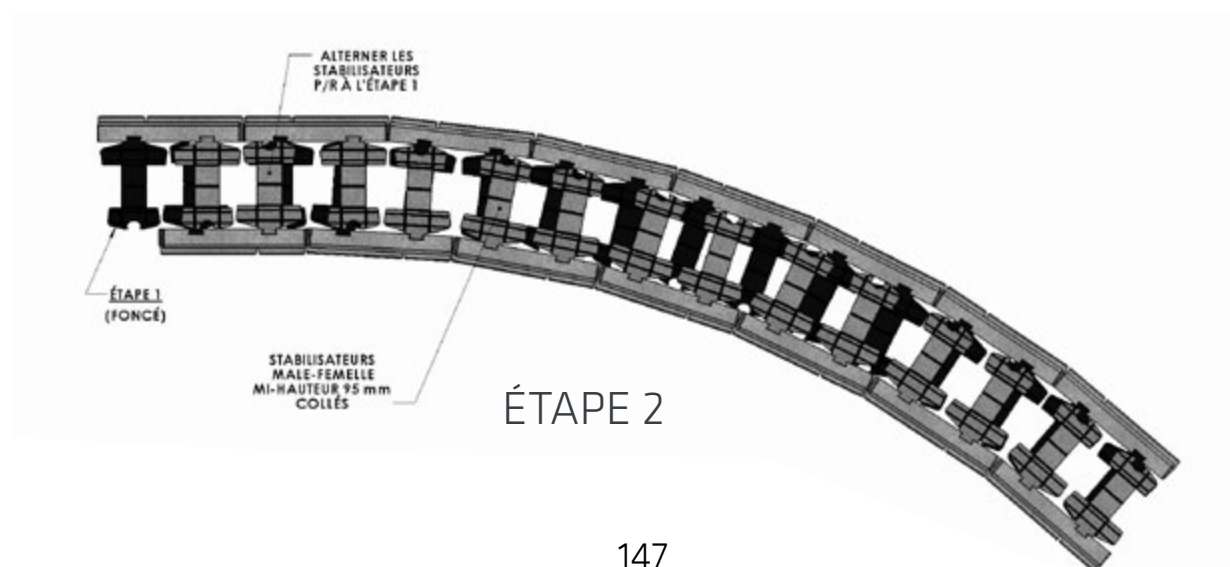
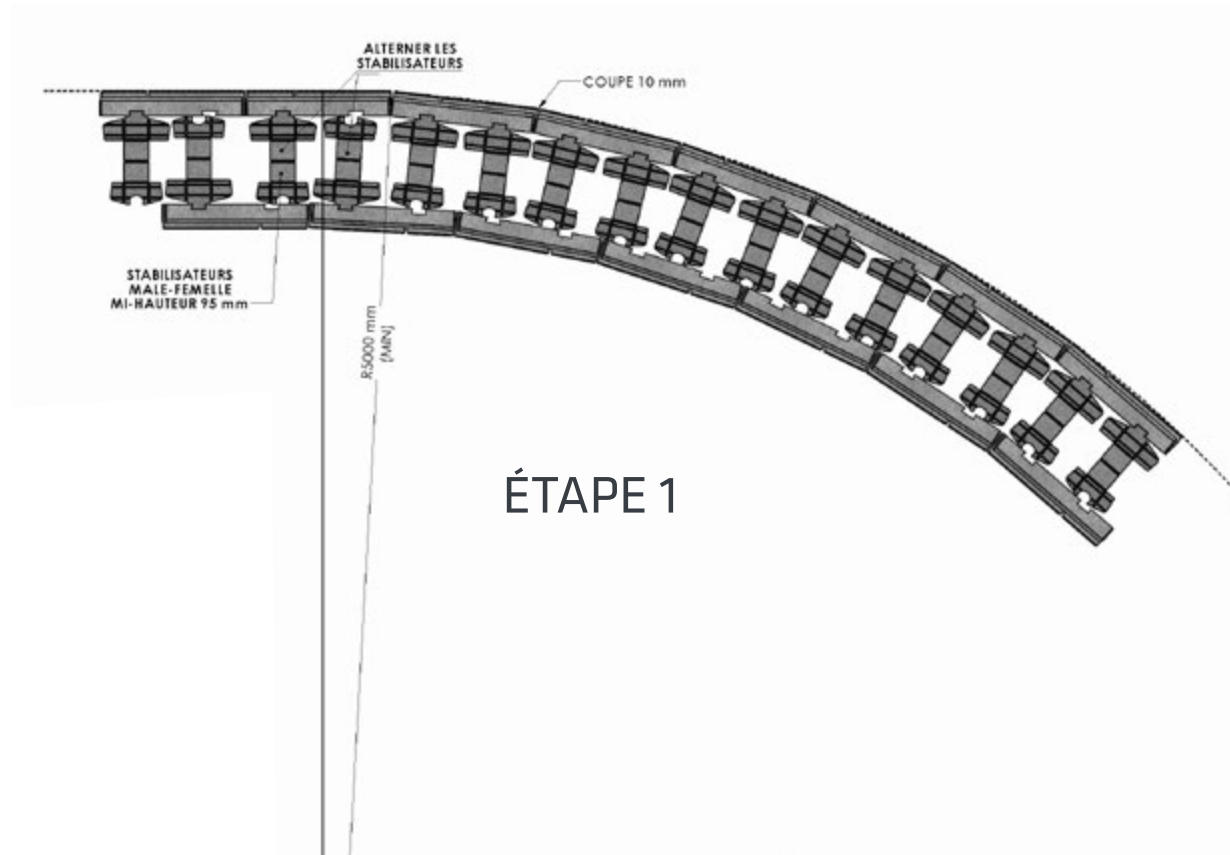
# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

### SYSTEME FS<sup>2</sup>-MUR INTIMITÉ COURBÉ -ASSEMBLAGE

Il faut recourir aux blocs stabilisateurs FS<sup>2</sup> mi-hauteur pour réaliser les murs intimité courbés. Ils permettent la construction d'un mur fini des deux côtés et dont les longueurs sont différentes. L'orientation spécifique des stabilisateurs permet de courber l'ouvrage, voir les 2 étapes de construction d'un rang proposées. Finalement, tous les stabilisateurs et couronnements doivent être collés pour assurer l'intégrité de l'ensemble construit.



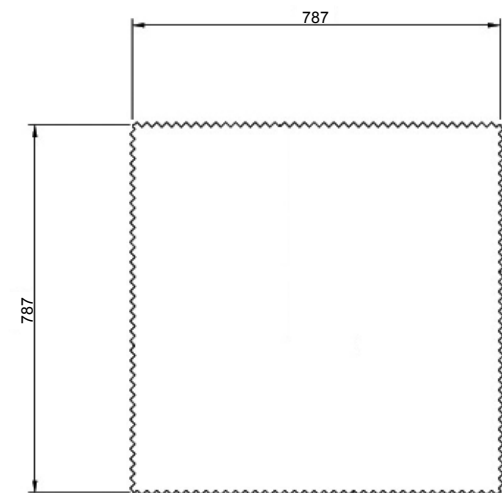
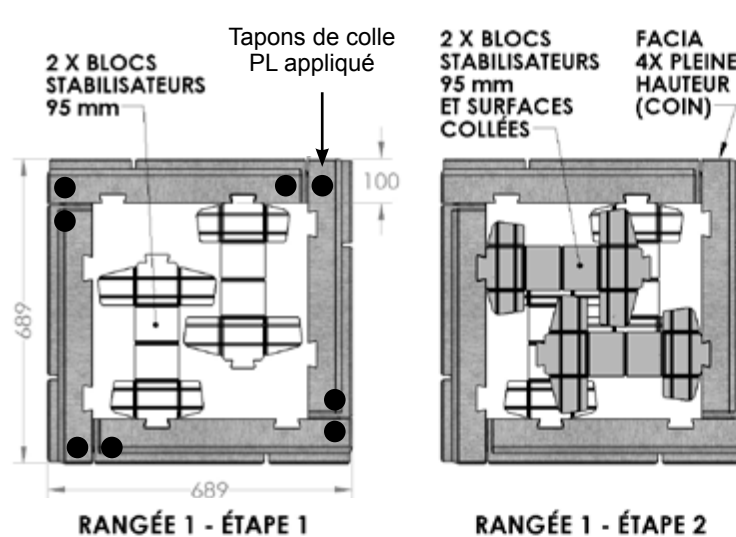
# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

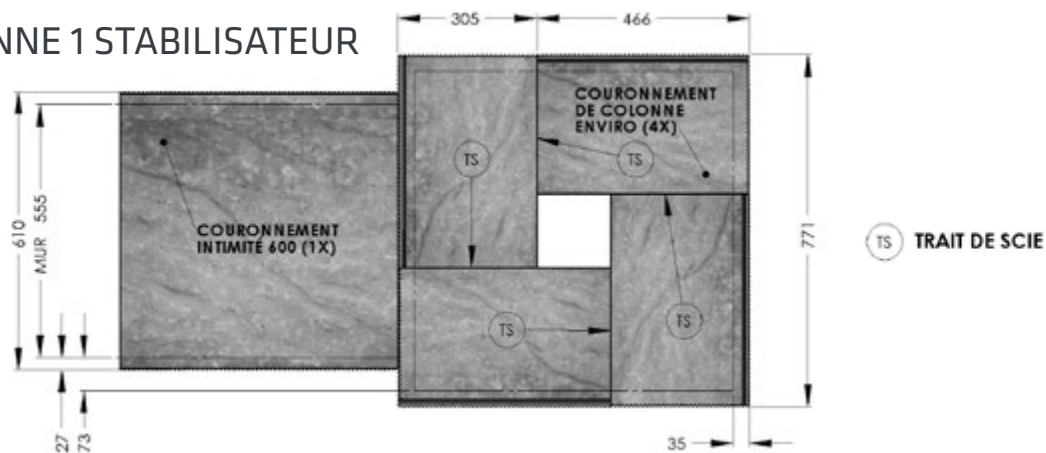
### SYSTEME FS<sup>2</sup>-COLONNES ET MARCHES-DÉTAILS DE CONSTRUCTION

#### CONSTRUCTION D'UNE COLONNE

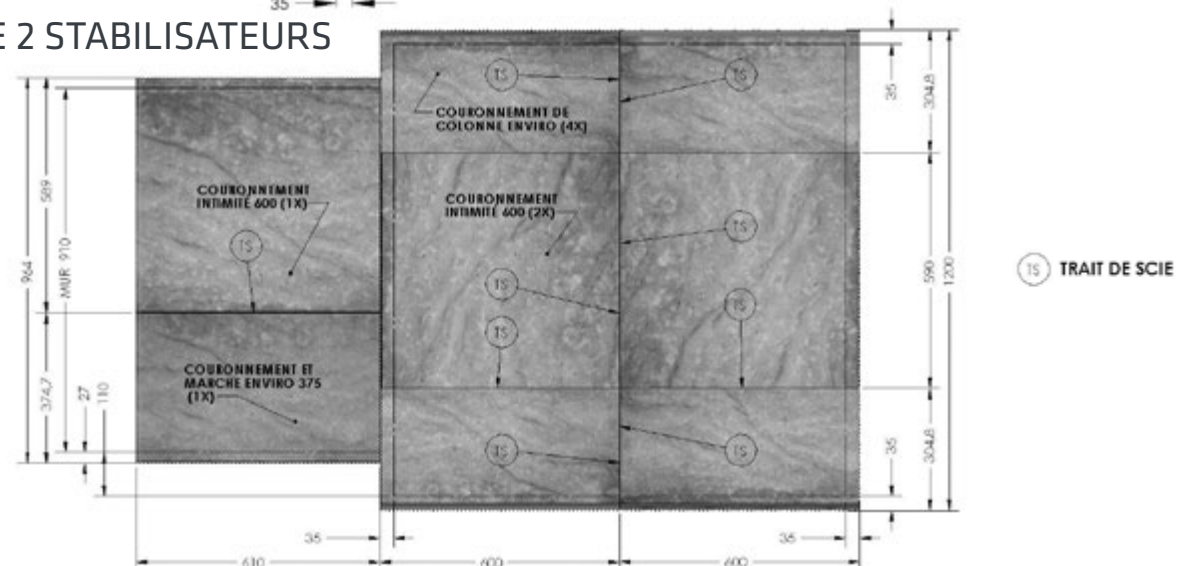


Couronnement de colonne  
Yukon 3 " x 31" x 31 "  
(75 mm x 787 mm x 787 mm)

#### COLONNE 1 STABILISATEUR



#### COLONNE 2 STABILISATEURS



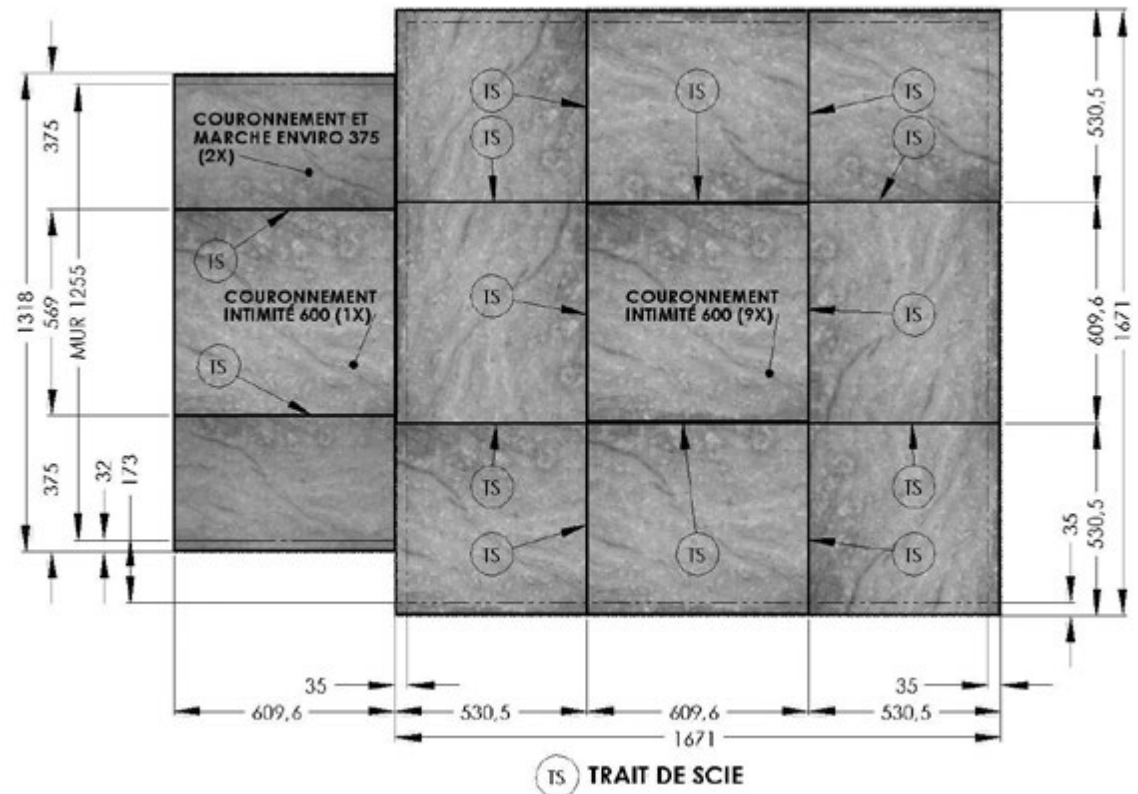
# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

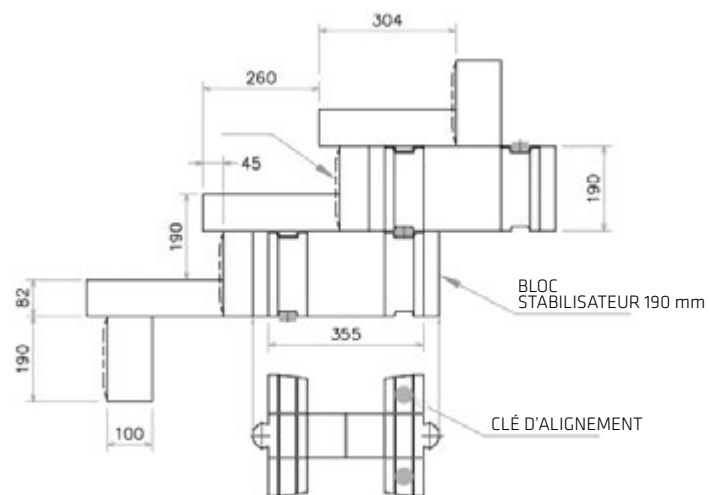
### SYSTEME FS<sup>2</sup>-COLONNES ET MARCHES-DÉTAILS DE CONSTRUCTION

#### COLONNE 3 STABILISATEURS

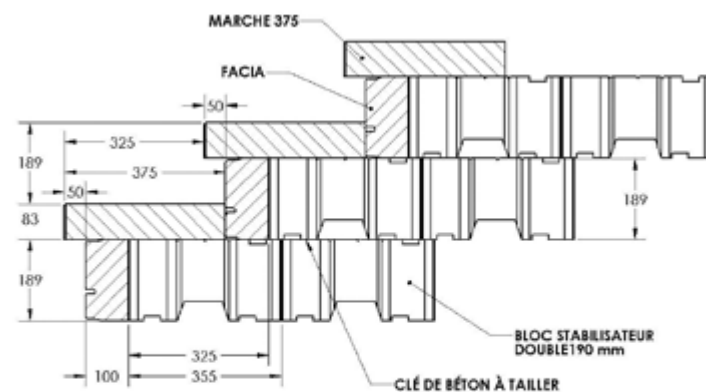


#### MARCHES\*

COURONNEMENTS (profondeur de 304 mm)



MARCHES (profondeur de 375 mm)



\*NOTE : Pour ajouter une plus grande stabilité à l'ouvrage, il est fortement recommandé d'utiliser pour chacune des marches à construire des stabilisateurs triples (3 stabilisateurs de profond derrière les facias) jouant le rôle de contremarche, voir un exemple type de construction à la page suivante.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

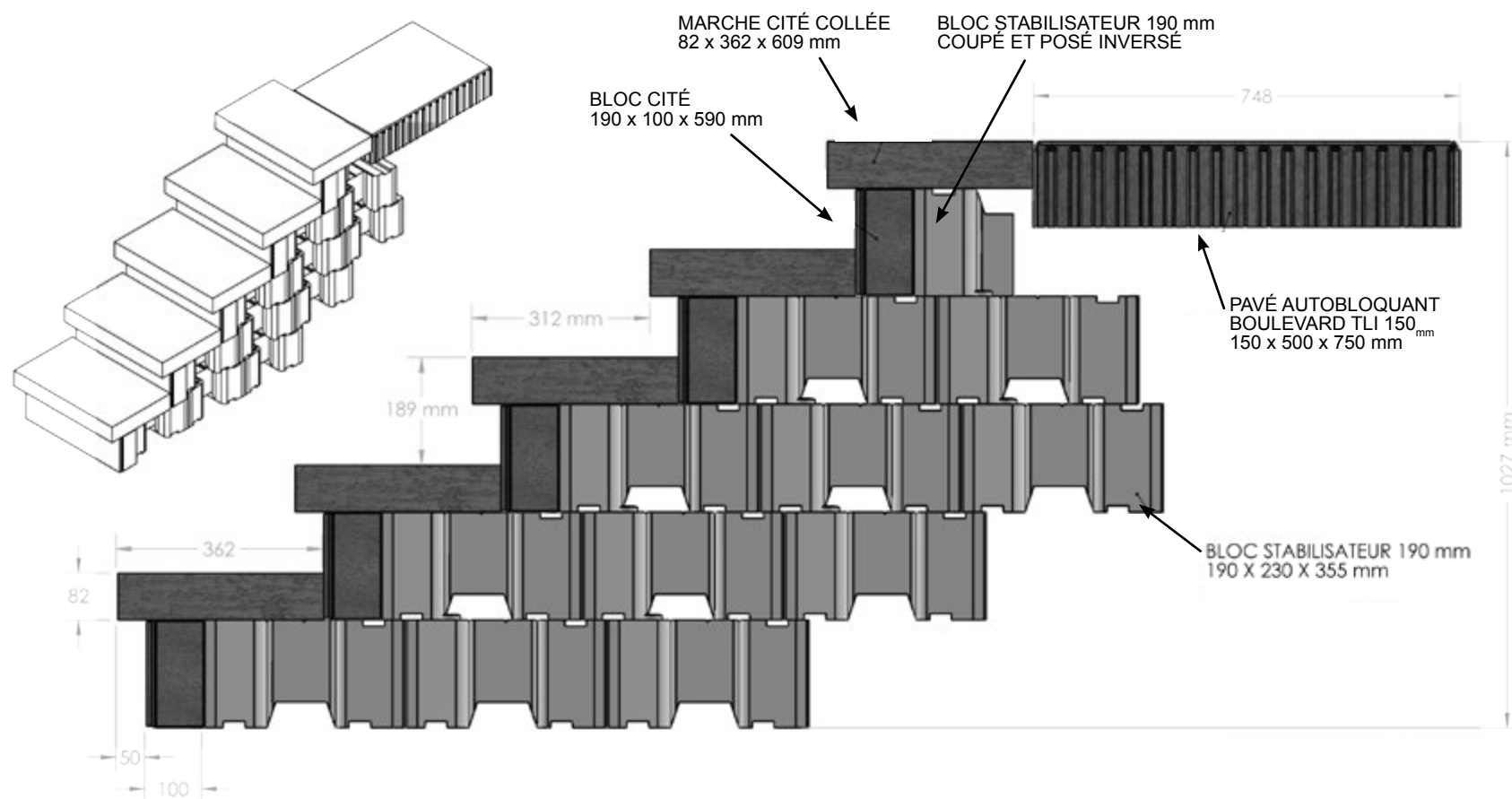
## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

### SYSTEME FS<sup>2</sup>-COLONNES ET MARCHES-DÉTAILS DE CONSTRUCTION

### RECOURS À DES STABILISATEURS TRIPLES POUR STABILITÉ ACCRUE

Pour augmenter à peu de frais la stabilité de marches à construire utilisant le système FS<sup>2</sup>, il est fortement recommandé d'augmenter le nombre de stabilisateurs proposé derrière les contremarches à cet effet. La présence de stabilisateurs triples permet un excellent support accru aux contremarches, aux stabilisateurs de la marche et de la contremarche supérieure à construire. Voir l'exemple d'application suivant adapté à des pavés de 150 mm d'épaisseur.



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

---

CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

SYSTÈME DE MURS KEYSTONE



# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS SYSTÈME DE MURS KEYSTONE

**Le système de murs Keystone est conçu spécialement pour la construction de murs de soutènement de grande envergure. Ces murs, économiques et esthétiques, peuvent remplacer avantageusement des murs en béton armé. En combinaison avec des renforcements de type géogrilles, les murs Keystone peuvent être érigés jusqu'à une hauteur de 9,0 m (30,0 pi). Ils sont de plus très faciles à installer.**

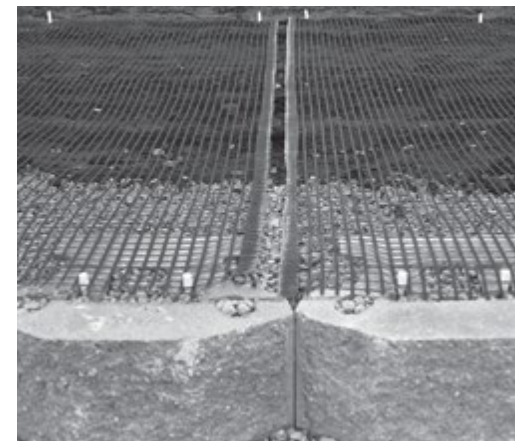
### DESCRIPTION ET APPLICATIONS TYPIQUES

Ce système de murs comprend des blocs de béton retenus mécaniquement entre eux par des tiges d'ancrage en fibre de verre à haute résistance et des renforcements de sol de type géogrilles assurant la stabilité de l'ouvrage en service. La surface apparente du mur se présente comme un fini éclaté et peut être à face droite ou arrondie. Le système permet l'érection de murs droits ou courbes. Les blocs de béton sont offerts en deux couleurs : gris fumée et beige et noir Sheffield.

Ce type de mur est destiné aux applications commerciales, industrielles et institutionnelles aux abords d'ouvrages de viaducs, de ponts et de ponceaux. Il fait d'ailleurs partie des murs de soutènement homologués par le Ministère des Transports du Québec (MTQ) depuis 2001. Il est donc parfaitement adapté pour l'aménagement de routes, de voies d'accès pour camions, de stationnements, d'aires de chargement et la rétention de talus de tous genres.



Murs de grande envergure économiques et esthétiques



Recours à des géogrilles comme mode de renforcement de sol



# MURS DE SOUTÈNEMENT

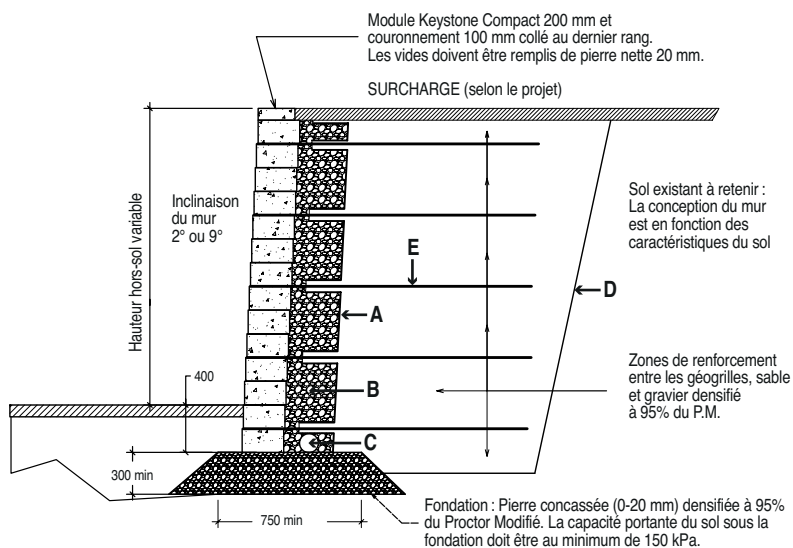
## Les murs de soutènement Permacon

### CARACTÉRISTIQUE DES PRODUITS

### SYSTÈME DE MURS KEYSTONE

#### Caractéristiques et avantages

#### Coupe type de mur keystone



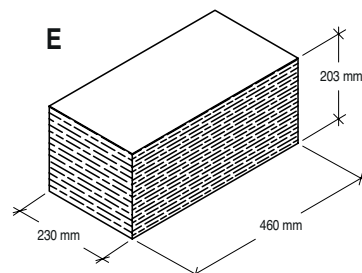
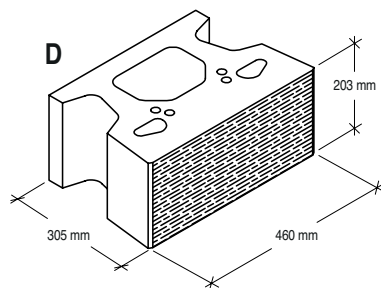
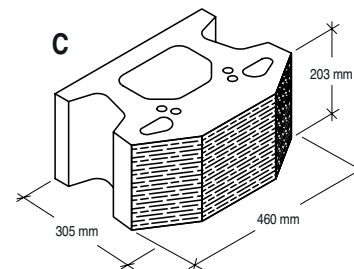
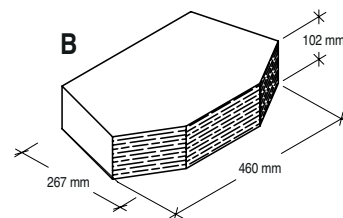
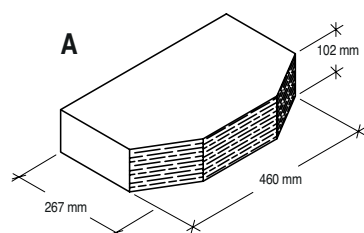
- A - Membrane géotextile Texel 7609
- B - Pierre nette 20 mm (300 mm à l'arrière du mur)
- C - Drain perforé d'au moins 100 mm de diamètre (raccordement au réseau pluvial)
- D - Pente d'excavation
- E - Géogrilles types (à concevoir en fonction du projet)

#### LIMITES D'UTILISATION

- Mur gravitaire hauteur maximale limitée à 0,7 m (2,33 pi)
- Murs renforcés jusqu'à 9,0 m de hauteur (30,0 pi)

- Le système de murs Keystone est particulièrement économique comparé à des murs de soutènement en béton armé coulés en place.
- Il permet de réaliser des murs rapidement, en ligne droite ou en courbe de façon manuelle, sans équipement de manutention spécialisé.
- Il ne requiert aucun coffrage et peut même être érigé par temps froid.
- Un suivi rigoureux de la qualité du produit assure la conformité aux exigences rigoureuses des agences gouvernementales impliquées. Le système de murs Keystone répond au plus haut standard de qualité permettant au produit de résister au dur climat nordique.
- Depuis plus de 25 ans, le système Keystone est utilisé partout en Amérique et des centaines de murs ont été réalisés au Québec et en Ontario avec des performances exemplaires.

Module Compact face droite



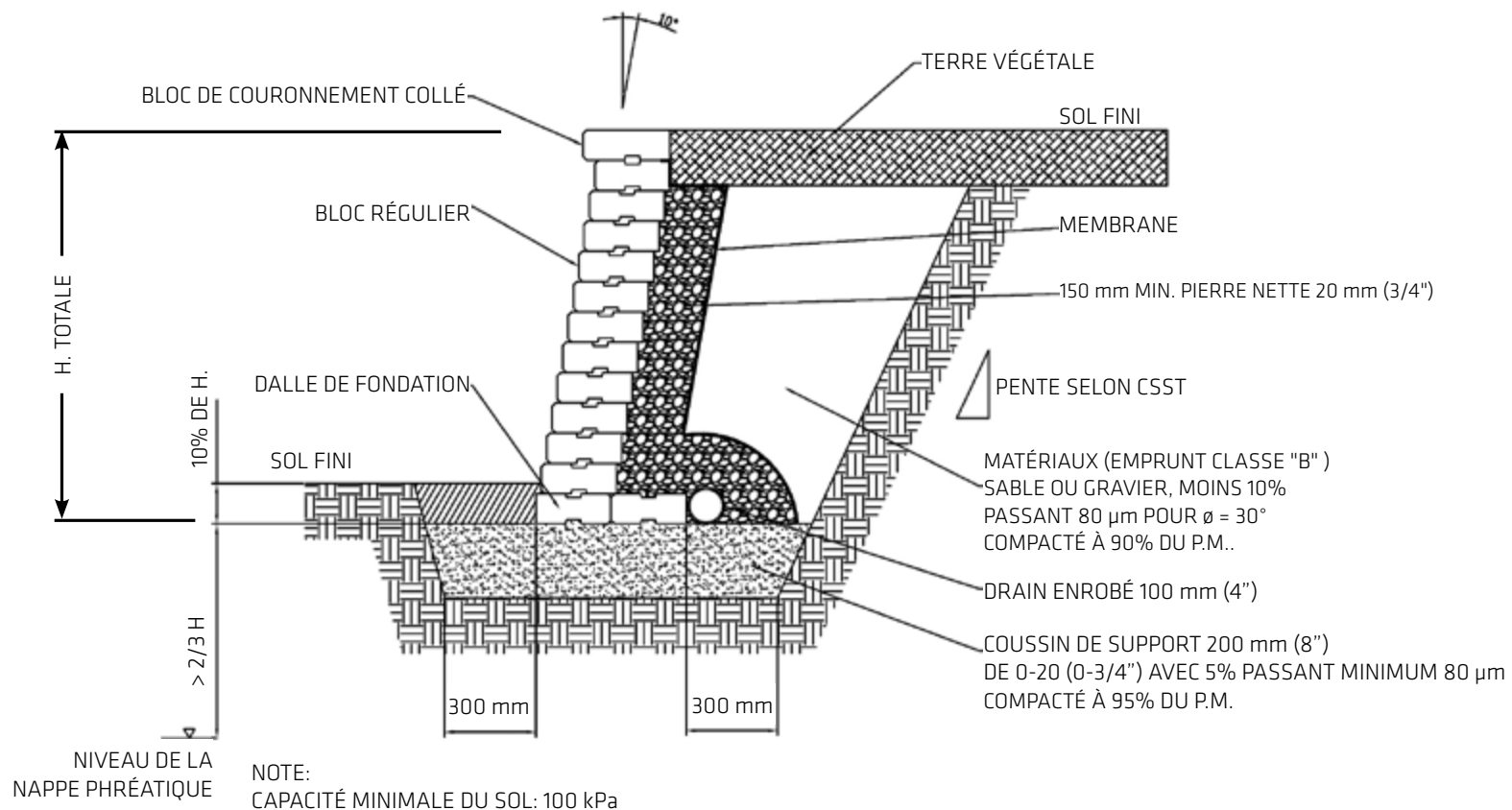
#### Système Keystone

- A - Module de couronnement à angle droit
- B - Module de couronnement biseauté
- C - Module Compact face droite
- D - Module Compact face arrondie
- E - Module de coin

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Guide d'installation des murs de soutènement gravitaires

### COUPE TYPIQUE D'UN MUR DE SOUTÈNEMENT GRAVITAIRE PRESCRITE



### IMPORTANT

Le texte qui suit explique sommairement comment construire des murs avec des produits fabriqués par Permacon. Cependant, il faut bien noter que ces murs ne doivent être soumis à aucun effort autre que la poussée des terres et que leur hauteur ne doit pas excéder la hauteur maximale prescrite par Permacon.

Avant d'entreprendre les travaux, nous vous conseillons de délimiter la surface à réaménager. Vous pourrez ainsi établir le volume des matériaux de déblai et de remblai ainsi que la superficie de pavés requise.

Avant de commencer l'excavation du site, si vous avez le moindre doute quant à la présence possible de fils ou de conduits enfouis dans le sol, n'hésitez pas à communiquer avec les compagnies de services publics concernées.

# MURS DE SOUTÈNEMENT

## Guide d'installation des murs de soutènement gravitaires

---

### EXÉCUTION DES TRAVAUX

Creusez une tranchée de 300 mm (12 po) de profondeur sur au moins 900 mm (36 po) de largeur ou selon la dimension de la base du mur en blocs de soutènement à construire additionnée de 600 mm au moins à cette dimension (largeur de 300 mm excédentaire de chaque côté de la base du mur requise), puis nivelez et compactez le fond de l'excavation en remuant le moins possible le sol laissé en place suite à l'excavation. Recouvrez d'un géotextile le fond de la tranchée ainsi que le talus à soutenir, de manière à prévenir la contamination des matériaux granulaires par le sol existant et l'obstruction éventuelle du système de drainage.

Étendez dans cette tranchée au moins 200 mm (8 po) de granulats concassé (sauf indications contraires) de 0 à 20 mm (0 à  $\frac{3}{4}$  po) de diamètre. Nivelez et compactez le granulat. Pour atteindre plus facilement le niveau final et l'uniformité de surface désirée du coussin de support, un lit de pose composé d'un sable à béton ou d'une criblure de pierre, d'une épaisseur uniforme maximale de 25 mm (1 po) peut être utilisé. À l'arrière installez un drain perforé d'un diamètre de 100 mm (4 po). Il est important que ce drain soit raccordé à un réseau de drainage existant, ou à tout le moins qu'il évacue l'eau qui pourrait s'accumuler derrière le mur.

Si requis, installez les dalles de fondation bien au niveau et en ligne droite (au cordeau tendu). Posez une première rangée de blocs de soutènement. Placez ensuite les blocs de la deuxième rangée de façon que leurs joints arrivent au milieu d'un bloc de la première rangée. Utilisez des demi-blocs aux extrémités. Lorsqu'un espace est requis entre les blocs, ajoutez un second géotextile immédiatement derrière les blocs afin de retenir le granulat net qui sera introduit entre le talus et les blocs de béton.

À toutes les deux rangées, comblez le vide à l'arrière du mur à l'aide d'un granulat net de 20 mm ( $\frac{3}{4}$  po) de diamètre. Nivelez et tasser légèrement le granulat. Poursuivez ainsi du mur tout en conservant la planéité et l'alignement de chacune des rangées à construire, puis ramenez le géotextile en direction du mur, en le déposant sur le granulat net.

Pour obtenir une finition soignée, installez des blocs de couronnement puis nivelez le sol à l'arrière du mur. Pour des raisons de sécurité, il est impératif de coller les blocs de couronnement sur la dernière rangée de blocs de soutènement en utilisant un adhésif approprié.

## **Section IV**

# **BORDURES URBAINES**

# BORDURES URBAINES

## Les bordures urbaines Permacon

---

### BORDURE DE RUE PRÉFABRIQUÉE PERMACON

#### **Versatilité**

La bordure préfabriquée peut être utilisée pour la construction de routes, de rues, de stationnements, de cours industrielles, etc. La gamme d'éléments complémentaires permet de multiples possibilités de design tel que : courbes, entrées charretières, angles de 90°, ainsi que terre-pleins et plates-bandes.

#### **Durabilité**

La fabrication de même que le mûrissage contrôlé en usine procurent à la bordure de béton Permacon une haute résistance à la compression, aux cycles de gel et de dégel, aux sels déglaçants, à l'impact et à l'abrasion. Ces propriétés uniques lui assurent ainsi une grande durabilité.

#### **Économie**

La bordure de route demeure le choix le plus économique à moyen terme; sa durée de vie est près du double de celle de la bordure moulée en place. Son installation rapide permet d'exécuter des travaux dans les courts délais. Le système d'éléments modulaires permet des réparations ou des modifications rapides et peu coûteuses.

De plus, le ministère des Transports du Québec reconnaît que des ouvrages réalisés avec des bordures de béton préfabriquées telles que celles fabriquées par Permacon possèdent une valeur actualisée de 40 % supérieure à des travaux exécutés avec des bordures de béton moulées en place.



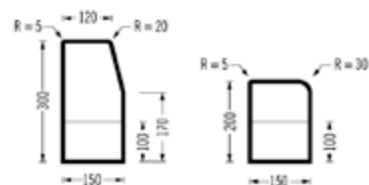
# BORDURES URBAINES

## Les bordures urbaines Permacon

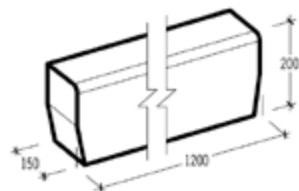
### BORDURE DE RUE PRÉFABRIQUÉE PERMACON

BORDURE DE RUE \* Les dimensions sont en mm.

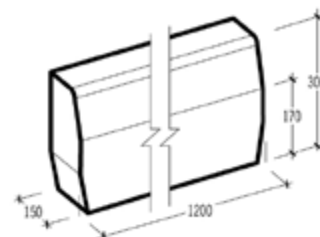
Profil



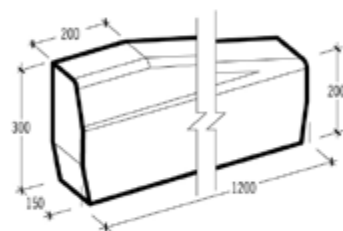
Bordure arasée



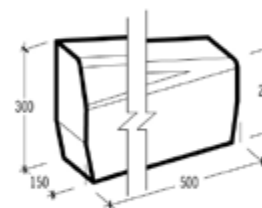
Bordure surélevée



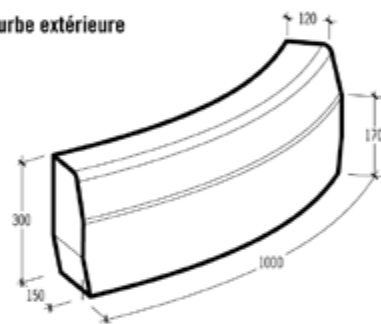
Bordure de transition longue



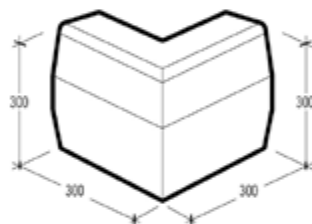
Bordure de transition courte



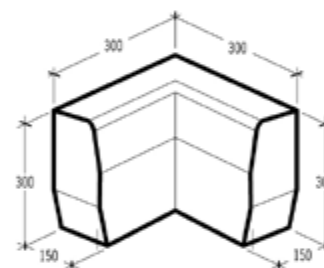
Courbe extérieure



Coin monolithique extérieur



Coin monolithique intérieur



# BORDURES URBAINES

## Les bordures urbaines Permacon

### BORDURE DE RUE PRÉFABRIQUÉE PERMACON

#### CARACTÉRISTIQUES

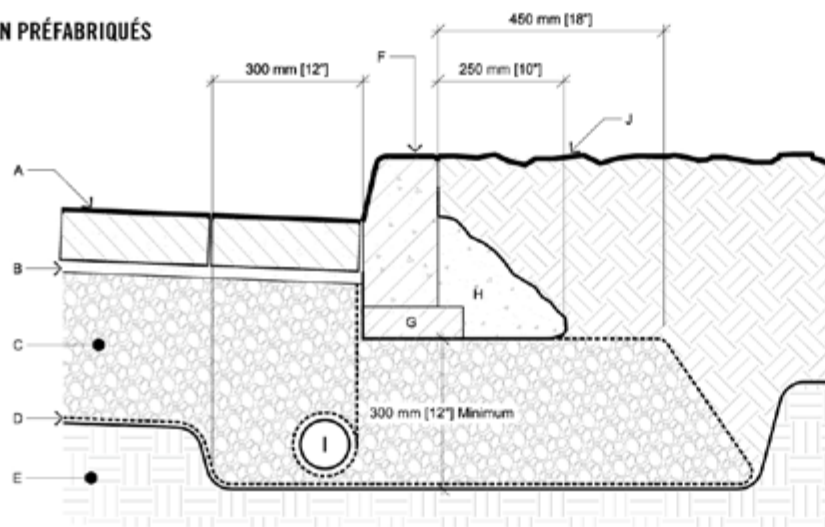
- Résistance à la compression : plus de 45 MPa
- Absorption d'eau : inférieure à 5%
- Résistance aux cycles de gel et de dégel exposés aux sels de dégivrage, la perte de masse maximum après 50 cycles : 0.50 kg/m<sup>2</sup>
- Conforme à la norme NQ 2624-210

#### GUIDE D'INSTALLATION

Les bordures doivent être placées sur 2 briques de béton, chacune située aux extrémités. Ces briques reposent directement sur une fondation granulaire bien compactée.

Un béton maigre (15 MPa) doit être coulé à l'arrière et sous les bordures. Dans le cas où la bordure sépare la chaussée du trottoir, le béton maigre n'est pas essentiel.

#### PAVÉS ET BORDURE DE BÉTON PRÉFABRIQUÉS CHAUSSÉE ET TROTTOIR



A Pavés de béton 100 mm	D Membrane géotextile	H Béton maigre 15 MPa
B Lit de pose 25 mm : sable granitique	E Sol en place ou remblai compacté	I Système de drainage préfabriqué
C Fondation granulaire : matériaux d'origine granitique	F Bordure de béton préfabriquée	J Lit de plantation
	G Brique de béton	

#### QUANTITÉ DE BORDURES COURBES REQUISES POUR ANGLE DE ROTATION DE RAYONS NORMALISÉS

ANGLE \ RAYON	0,625	1,25	2,50	5,00	7,5	10,00
45°		1	2	4	6	8
90°	1	2	4	8	12	16
135°		3	6	12	18	24
180°	2	4	8	16	24	32
225°		5	10	20	30	40
270°	3	6	12	24	36	48
315°		7	14	28	42	56
360°	4	8	16	32	48	64



1 888 PERMACON  
[PERMACON.CA](http://PERMACON.CA)

#### **PERMACON BOLTON**

3 BETOMAT COURT  
BOLTON (ONTARIO) L7E 2V9  
TÉLÉPHONE : 905 857-6773  
TÉLÉCOPIEUR : 905 857-4774

#### **PERMACON MILTON**

8375 5th SIDE ROAD  
MILTON (ONTARIO) L9T 2X7  
TÉLÉPHONE : 905 875-4215  
TÉLÉCOPIEUR : 905 875-1350

#### **PERMACON MONTRÉAL**

8140, RUE BOMBARDIER  
ANJOU (QUÉBEC) H1J 1A4  
TÉLÉPHONE : 514 351-2120  
TÉLÉCOPIEUR SANS FRAIS : 1 844 808-8673

#### **PERMACON OTTAWA SUD**

6860 BANK STREET  
METCALFE (ONTARIO) K0A 2P0  
TÉLÉPHONE : 613 821-0898  
1 800 361-2707  
TÉLÉCOPIEUR SANS FRAIS : 1 844 692-1143

#### **PERMACON OTTAWA OUEST**

6775 HAZELDEAN ROAD  
STITTSVILLE (ONTARIO) K2S 1B9  
TÉLÉPHONE : 613 821-0898  
1 800 361-2707  
TÉLÉCOPIEUR : 613 821-4593

#### **PERMACON QUÉBEC**

8845, BOUL PIERRE-BERTRAND  
QUÉBEC (QUÉBEC) G2K 1W2  
TÉLÉPHONE : 418 622-3333  
TÉLÉCOPIEUR : 418 622-9603

#### **PERMACON SHERBROOKE**

1080, RUE PANNETON  
SHERBROOKE (QUÉBEC) J1K 2B4  
TÉLÉPHONE : 819 564-1414  
TÉLÉCOPIEUR : 819 564-1340

#### **PERMACON SAINT-EUSTACHE**

500, RUE SAINT-EUSTACHE  
SAINT-EUSTACHE (QUÉBEC) J7R 7E7  
TÉLÉPHONE : 450 491-7800  
TÉLÉCOPIEUR : 450 491-4600

#### **PERMACON TROIS-RIVIÈRES**

1100, BOUL DE LA COMMUNE  
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 2W6  
TÉLÉPHONE : 819 378-2721  
TÉLÉCOPIEUR : 819 378-6125

*This document is also available in English*