WILLY NAESSENS

Industriebouw • Bâtiments Industriels

- Structures en béton
- Parois industrielles préfabriquées
- Eléments de toiture TT en béton précontraint
- Structures métalliques

SOMMAIRE

Fondations page 7

Structures en béton page 15

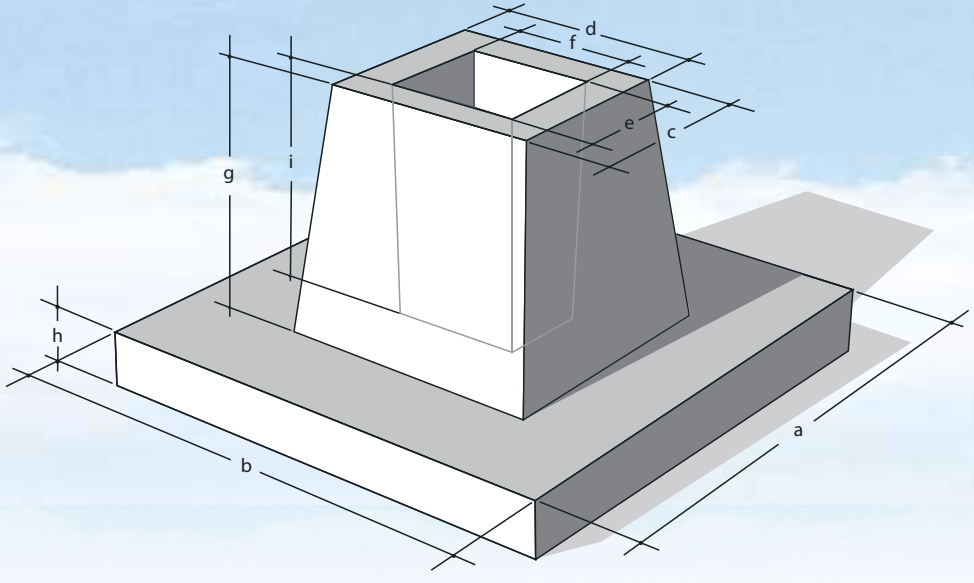
Parois industrielles préfabriquées page 61

Eléments de toiture en béton précontraint (TT) page 75

Structures métalliques page 83

Références page 91

Fondations



1. Fondations superficielles

Introduction
Ces fondations sont posées à faible profondeur sur un terrain de bonne portance. Une distinction peut être faite entre fondations préfabriquées et fondations coulées sur place.

Les semelles possèdent une base rectangulaire de dimensions variables (voir tableaux). Elles sont placées sur un sol plane qui consiste en sable, sable stabilisé ou béton de propreté.

1 A - Fondations préfabriquées

Au-dessus de la semelle de fondation se trouve soit un bloc plein soit un bloc avec fût creux.

Dimensions standardisées

Fondations avec fût creux

Type	1400/1400	1400/2000	2000/2000
a	1400	1400	2000
b	1400	2000	2000
c	900	900	900
d	1000	1000	1000
e	650	650	650
f	750	750	750
g	700	700	700
h	200	250	250
i	650	650	650
Poids (kg)	2240	2880	3760

Fondations avec bloc plein

Type	700/800	1200/1200	1400/1400	1400/2000	2000/2000
a		1200	1400	1400	2000
b		1200	1400	2000	2000
c	650	650	650	650	650
d	750	750	750	750	750
e	700	700	700	700	700
f		150	200	250	250
Poids (kg)	980	1522	1962	2602	3482

Toutes les dimensions sont en mm. Dimensions jusque 2000/3000 sont possibles sur demande.

Pose
3 ancrages dans les semelles facilitent la manutention et la pose des fondations préfabriquées.

Transport
Les fondations sont transportées par simple semi-remorque, car les dimensions sont déterminées en fonction du transport par camion. Le nombre de fondations possible par transport dépend du poids maximal admissible de la remorque.

1 B - Solution alternative
Comme solution alternative on peut utiliser des fûts creux qui sont ancrés avec des armatures d'attente dans une semelle de fondation coulée sur place.

TEXTE POUR CAHIER DES CHARGES

Les semelles de fondation préfabriquées sont exécutées en béton armé et réalisées dans un atelier de production spécialement réservé à cet effet. Elles sont coulées dans des coffrages fixes en métal.

Qualité du béton selon Eurocode 2. Le type de fondation est choisi en fonction de la capacité portante du sol et calculé en fonction des normes Belges.

1 C - Fondations coulées sur place

En ce cas les colonnes doivent être placées sur injection (inversée).
Voir chapitre colonnes.

En cas de fondations contre un hall existant, elles sont coulées sur place et munies des barres d'attente nécessaires afin de permettre le montage des colonnes en béton.
Cette solution est également appliquée quand les dimensions des fondations sont trop importantes pour permettre un transport aisé par camion.
Qualité du béton: C25/30.

2. Fondations profondes

2 A - Fondations sur faux-puits:

Dans le cas où le sol de bonne portance se trouve à une profondeur plus importante, on peut utiliser le système de fondations sur faux puits. A cet effet on creuse un "puits" jusqu'au niveau du terrain de bonne portance et on le remplit de béton de classe C12/15.
Au niveau supérieur de ce faux puit on coule une semelle de fondation en béton riche classe C25/30.
Les dimensions varient entre dia. 80 cm jusque dia 240 cm.
Profondeur en fonction de l'avis géotechnique.
En pratique ce système est utilisé jusqu'une profondeur de max. 8 m.

2 B - Fondations sur colonnes ballastées:

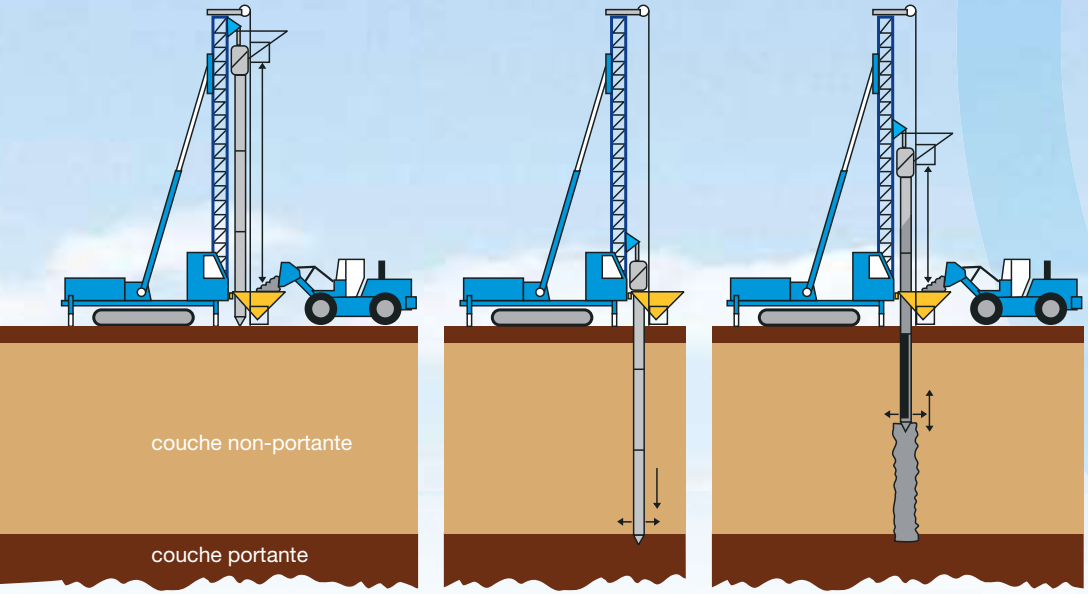
Dans le cas d'une construction industrielle légère, il suffit souvent de prévoir des semelles de fondation qui prennent appui sur une ou deux colonnes ballastées.

Sous une vibration permanente et grâce au poids propre de l'aiguille vibrante et à la force verticale, l'aiguille est enfoncée jusqu' à la profondeur souhaitable dans le sol. Le sol naturel est poussé de côté. Cela crée un espace qui est gardé ouvert par injection d' air comprimé.
Dès que la couche portante est atteinte, l'aiguille vibrante est retirée de 50 cm et dans cet espace vide le gravier est injecté sous pression atmosphérique par un tube qui va du terrain naturel jusqu'en- dessous de l'aiguille vibrante. Le gravier est poussé dans la terre jusqu'à la capacité d'insertion du sol dans la zone considérée a été atteinte. En retirant lentement l'aiguile, une colonne ballastée comprimée et continue est formée dans le sol.

FASE 1
- Installation machine
- Remplissage au gravier
- Remplissage de l'aiguille vibrante

FASE 2
- Forage jusqu'à la bonne profondeur

FASE 3
- Compactage par vibrage
- Remplissage du container avec gravier



2 C - Fondations sur pieux:

Dans le cas où on ne rencontre pas de couche de bonne portance à faible profondeur, quand les charges deviennent trop importantes ou si on doit restreindre au maximum les tassements du hall, on peut fonder la structure sur pieux.

• PIEUX BATTUS/PIEUX PRÉFABRIQUÉS

Dans le cas de pieux battus, un pieu préfabriqué ou tuyau métallique est battu jusqu'au bon sol à grande profondeur.
Si on travaille avec un tuyau métallique, celui-ci est rempli de béton et retiré graduellement afin qu'un pieu soit formé dans le sol.

Cette technique est intéressante quand on rencontre une couche de très faible portance avec en-dessous une couche très résistante.

• PIEUX VISSES A REFOULEMENT

Dans le cas d'un pieu vissé à refoulement, on visse un tuyau jusqu'à la profondeur requise. Ce tuyau est rempli de béton tout en le retournant vers la surface. La technique appliquée par Willy Naessens veille à ce que le sol n'est pas uniquement compacté en vissant le pieu mais aussi en le retournant. De ce fait un obtient un double refoulement de sol ce que améliore la capacité portante du pieu.

FONDATIONS

On peut utiliser des pieux lisses ou en forme de vis.

Les diamètres suivants sont possibles:

- *Lisse: dia. 31, 36 et 41 cm*
- *En forme de vis: dia. 31/46, 36/54.*

Lors de cette utilisation on obtient aussi une adhérence améliorée entre le pieu et le sol ce qui permet de diminuer la longueur du pieu ou de réaliser des pieux flottants quand la terre portante se trouve trop profondément.

• RECEPAGE DES PIEUX

Après l'exécution des pieux de fondation, qui tendent jusqu'au niveau de la plate-forme de travail, la tête du pieu doit être recépée jusqu'au niveau exact pour réaliser la liaison entre le pieu et le massif de pieu.

• LES MASSIFS SUR PIEUX

Sur les pieux, des massifs sont coulés avec dimensions et formes dépendantes du nombre de pieux et la charge par pieu.

• LES POUTRES DE FONDATION

Pour garantir la stabilité dans les deux sens, les massifs de pieux sur un ou deux pieux seront reliés entre eux par des poutres de fondation. Pour un massif de 3 pieux ou plus, la stabilité est automatiquement garantie.

Willy Naessens • 15

Structures en béton

1. Colonnes en béton armé avec section rectangulaire

Applications
Les colonnes dont la base est encastrée dans la fondation reprennent les charges verticales et contribuent à la stabilité horizontale du bâtiment.
Les colonnes peuvent avoir la hauteur d'un niveau ou s'étendre sur plusieurs étages. Dans ce cas, elles sont pourvues de consoles.

Sections standardisées et caractéristiques
Les sections standardisées des colonnes sont indiquées dans le tableau ci-après qui permet de déterminer la longueur maximale L_{max} de la colonne pour une section déterminée.

Cette longueur tient compte des limites imposées par les valeurs de flambement suivant les axes X et Y, ainsi que des possibilités de production, de manipulation et de transport.

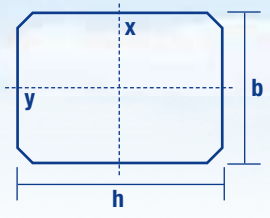
On considère la flexion autour de l'axe X. Le flambement de la colonne suivant l'axe Y est supposé empêché, par exemple par la fixation de éléments de façade.

Sections standardisées et caractéristiques des colonnes en béton

Section KM b/h (mm)	poids kN/m	Ix mm⁴ x 10⁶	Iy mm⁴ x 10⁶	L_{max},x m	L_{max},y m	i_x mm
KM 300/300	2,25	675	675	8,7	8,7	87
KM 300/350	2,63	1.072	788	10,1	8,7	101
KM 300/400	3,00	1.600	900	11,5	8,7	115
KM 300/450	3,38	2.278	1.013	13,0	8,7	130
KM 300/500	3,75	3.125	1.125	14,4	8,7	144
KM 350/350	3,06	1.251	1.251	10,1	10,1	101
KM 350/400	3,50	1.867	1.429	11,5	10,1	115
KM 350/450	3,94	2.658	1.608	13,0	10,1	130
KM 350/500	4,38	3.646	1.786	14,4	10,1	144
KM 400/400	4,00	2.133	2.133	11,5	11,5	115
KM 400/450	4,50	3.038	2.400	13,0	11,5	130
KM 400/500	5,00	4.167	2.667	14,4	11,5	144
KM 400/550	5,50	5.546	2.933	15,9	11,5	159
KM 400/600	6,00	7.200	3.200	17,3	11,5	173
KM 400/650	6,50	9.154	3.467	18,0	11,5	188
KM 400/700	7,00	11.433	3.733	18,0	11,5	202
KM 450/450	5,06	3.417	3.417	13,0	13,0	130
KM 450/500	5,63	4.688	3.797	14,4	13,0	144
KM 450/550	6,19	6.239	4.177	15,9	13,0	159
KM 450/600	6,75	8.100	4.556	17,3	13,0	173
KM 450/650	7,31	10.298	4.936	18,0	13,0	188
KM 450/700	7,88	12.863	5.316	18,0	13,0	202
KM 500/500	6,25	5.208	5.208	14,4	14,4	144
KM 500/550	6,88	6.932	5.729	15,9	14,4	159
KM 500/600	7,50	9.000	6.250	17,3	14,4	173
KM 500/650	8,13	11.443	6.771	18,0	14,4	188
KM 500/700	8,75	14.292	7.292	18,0	14,4	202
KM 500/750	9,38	17.578	7.813	18,0	14,4	217
KM 500/800	10,00	21.333	8.333	18,0	14,4	231

Des dimensions plus importantes sont disponibles sur demande

Légende:
b = largeur
h = hauteur
Ix = moment d'inertie pour l'axe X
Iy = moment d'inertie pour l'axe Y
L_{max} = longueur maximale
i_x = rayon d'inertie



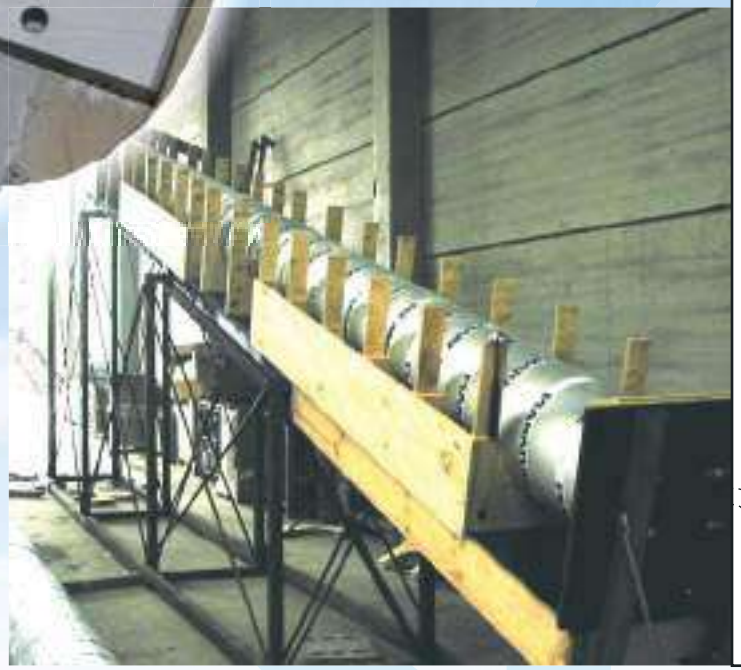
COLONNES EN BETON ARME (KM)

2. Colonnes en béton armé avec section circulaire

Ø (mm)	Surcharge maximale (tonnes)
400	200
450	250
500	325
550	400
600	500

L_{max} = 4,5 m

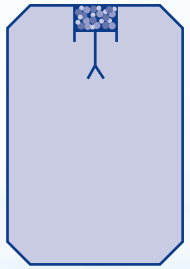
Pour des longueurs plus importantes, une étude préalable est à réaliser. Chapiteaux d'appui pour poutres sont possibles.



Accessoires

Les colonnes peuvent être pourvues des accessoires suivants:

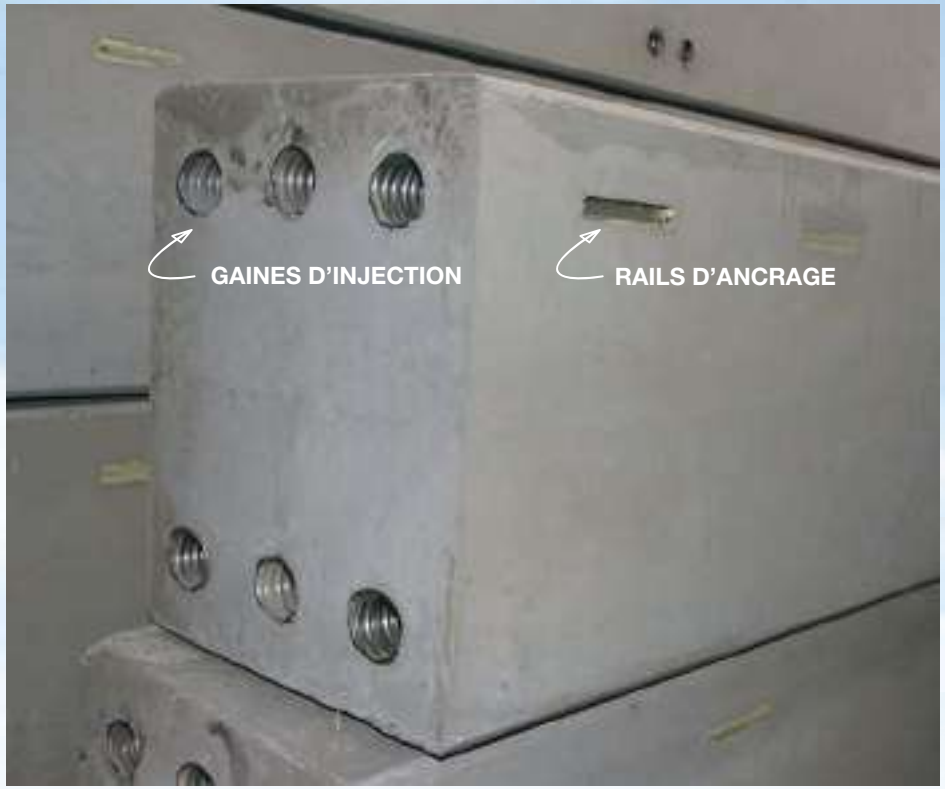
• **REHAUSSES METALLIQUES EN PROFIL T OU L** ancrées en tête de colonne pour la fixation des éléments de façade dépassants la hauteur du toit. Ces profils métalliques peuvent être galvanisés.



• **INSERTS CONTINUS EN ACIER** (section U60/30/3), posés verticalement sur la longueur de la colonne servants à la fixation d'un bardage métallique.

• **RAILS D'ANCRAGE** servant à la fixation des éléments de façade.

• **GAINES D'INJECTION** servant à l'injection d'un produit de scellement (mortier sans retrait) dans le cas d'un encastrement de la colonne par des armatures en attente sortantes des fondations.



COLONNES EN BETON ARME (KM)

• **ARMATURES EN ATTENTE OU DOUILLES D'ANCRAGE** en tête de la colonne servant à l'assemblage avec les poutres.

• **DESCENTES DES EAUX PLUVIALES** avec manchon à l'entrée et à la sortie de la colonne.

Consoles

Consoles en béton armé servant à l'appui des poutres. Consoles pour ponts roulants peuvent être pourvues de plaques en acier ou d'autres dispositifs d'ancrage.

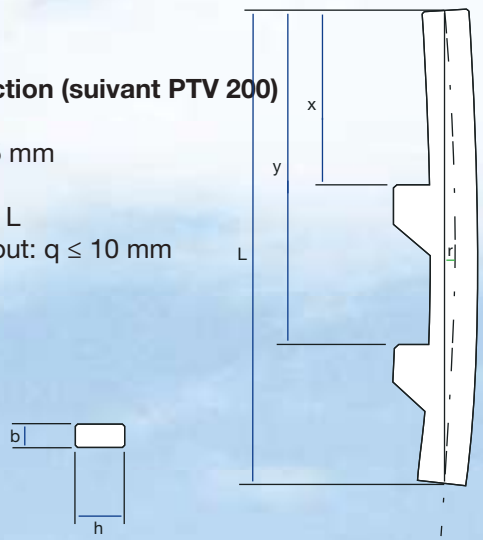
- **Consoles avec face inférieure légèrement inclinée**
- **Consoles avec face inférieure oblique.**

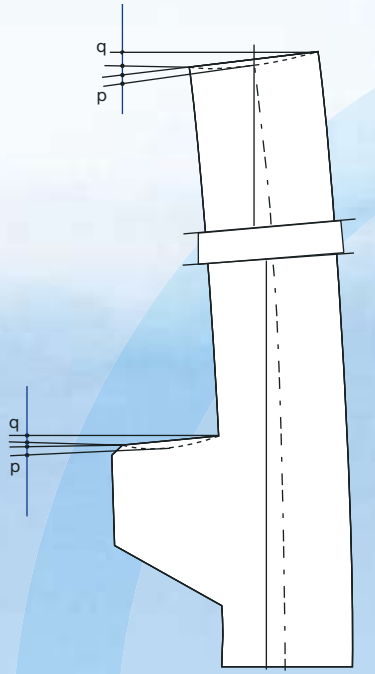
Montage des colonnes

Lors du montage des colonnes, il est possible d'utiliser les pièces suivantes coulées dans le béton:
- un œillet de levage permettant d'introduire une tige pour le montage;
- une douille de réglage à la base pour le réglage du niveau;
- des douilles d'ancrage sur les faces latérales de la colonne pour la fixation des étais.

Tolérances

Tolérances de production (suivant PTV 200)
- Ecart sur L: ± 15 mm
- Ecart sur h: + 10 / - 5 mm
- Ecart sur b: ± 7 mm
- Rectitude: r ≤ 0,0014 L
- Equerrage face d'about: q ≤ 10 mm
- Planéité ≤ 10 mm





Tolérances de la position des dispositifs (suivant PTV200)
- Ecarts dimensionnels pour dispositifs simples:
  - Dispositifs de stabilité: ±10 mm
  - Autres dispositifs: ± 20 mm
- Ecarts dimensionnels sur les positions mutuelles de dispositifs simples au sein d'un groupe de dispositifs: ± 5 mm

Tolérances de montage
- Ecart admissible d'implantation du centre de la face supérieure de la colonne: ±15 mm
- Ecart admissible par rapport au niveau de la face supérieure de la colonne ou de la console: ±10 mm
- Ecarts admissibles par rapport à la verticalité de la colonne: le maximum de 10 mm ou 1,5 ‰

TEXTE POUR CAHIER DES CHARGES (KM)

Les colonnes ont une section carrée ou rectangulaire dont les dimensions modulaires sont des multiples de 50 mm. Elles sont réalisées dans un local de production approprié. Le béton des colonnes est coulé dans des coffrages métalliques : trois faces sont lisses, la quatrième étant frôlée avec soin. Les quatre arêtes sont chanfreinées. La production est contrôlée par des organismes de contrôle différents.
Le béton auto-compactant est composé à base de sable et de granulats courants et est classé C50/60 suivant l'Eurocode 2.
Qualité de l'armature: BE500

Avantages:
- ***moins de bulles d'air dans la surface de béton***
- ***pas de nids de gravier***
- ***surface de béton plus lisse***

POUTRES A SECTION RECTANGULAIRE EN BETON PRECONTRAINT (BX)

POUTRES A SECTION RECTANGULAIRE EN BETON PRECONTRAINT (BX)

Applications poutres BX
Poutres à section rectangulaire en béton précontraint sont utilisées lorsque la hauteur libre en dessous de la poutre est primordiale. Les poutres BX d'une hauteur supérieure à leur largeur sont principalement utilisées comme pannes de toiture. Les poutres BX de faible hauteur par rapport à leur largeur sont généralement utilisées comme poutres d'étage.
Les poutres BX peuvent également être pourvues d'étriers en attente en vue de l'application d'un béton de deuxième phase.

Sections standardisées et caractéristiques
Les sections standardisées des poutres sont mentionnées dans le tableau ci-après avec indication des caractéristiques suivantes:

- ***L_{max}:*** longueur maximale de la poutre;

Cette longueur maximale tient compte d'un pourcentage d'armature économique ainsi que les possibilités de production et de manutention.

- ***M_{max}:*** moment fléchissant maximal admissible pour la poutre;

c'est le moment fléchissant maximal résultant du poids propre et de la surcharge sans coefficients de pondération.

Les valeurs indiquées ne tiennent pas compte de l'application d'une couche de béton de deuxième phase. Sur demande, un dimensionnement tenant compte du béton de deuxième phase est possible.

Charge
Le graphique indique la charge utile d'une poutre de section donnée en fonction de la portée.

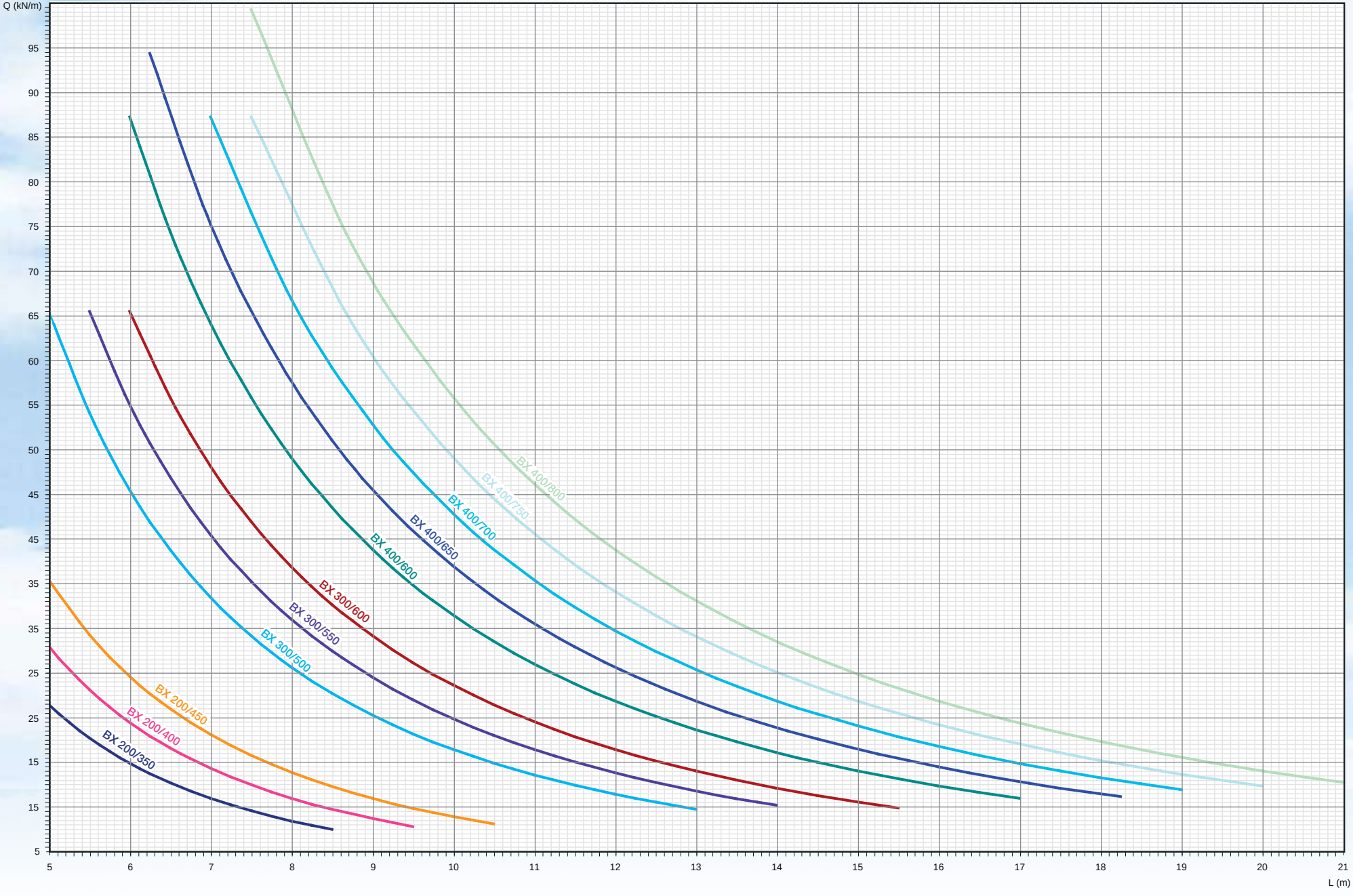
Section	b mm	h mm	poids kN/m	Ac mm^2	Ix $mm^4 x10^6$	Ix / V $mm^3 x10^6$	L_{max} m	M_{max} kNm
BX 200/350	200	350	1,75	70.000	715	4,08	8,50	79
BX 200/400	200	400	2,00	80.000	1.067	5,33	9,75	103
BX 200/450	200	450	2,25	90.000	1.519	6,75	10,75	130
BX 300/500	300	500	3,75	150.000	3.125	12,50	13,50	240
BX 300/550	300	550	4,13	165.000	4.159	15,13	14,75	291
BX 300/600	300	600	4,50	180.000	5.400	18,00	15,75	346
BX 400/600	400	600	6,00	240.000	7.200	24,00	17,00	462
BX 400/650	400	650	6,50	260.000	9.154	28,17	18,25	542
BX 400/700	400	700	7,00	280.000	11.433	32,67	19,25	628
BX 400/750	400	750	7,50	300.000	14.063	37,50	20,25	721
BX 400/800	400	800	8,00	320.000	17.067	42,67	21,25	821
BX 500/900	500	900	11,25	450.000	30.375	67,50	24,00	1.298
BX 500/1000	500	1000	12,50	500.000	41.667	83,33	25,75	1.603
BX 500/1100	500	1100	13,75	550.000	55.458	100,83	27,50	1.939
BX 600/1200	600	1200	18,00	720.000	86.400	144,00	30,00	2.769
BX 600/1300	600	1300	19,50	780.000	109.850	169,00	31,50	3.250
BX 600/1400	600	1400	21,00	840.000	137.200	196,00	33,00	3.769
BX 600/1500	600	1500	22,50	900.000	168.750	225,00	34,50	4.327

Montage

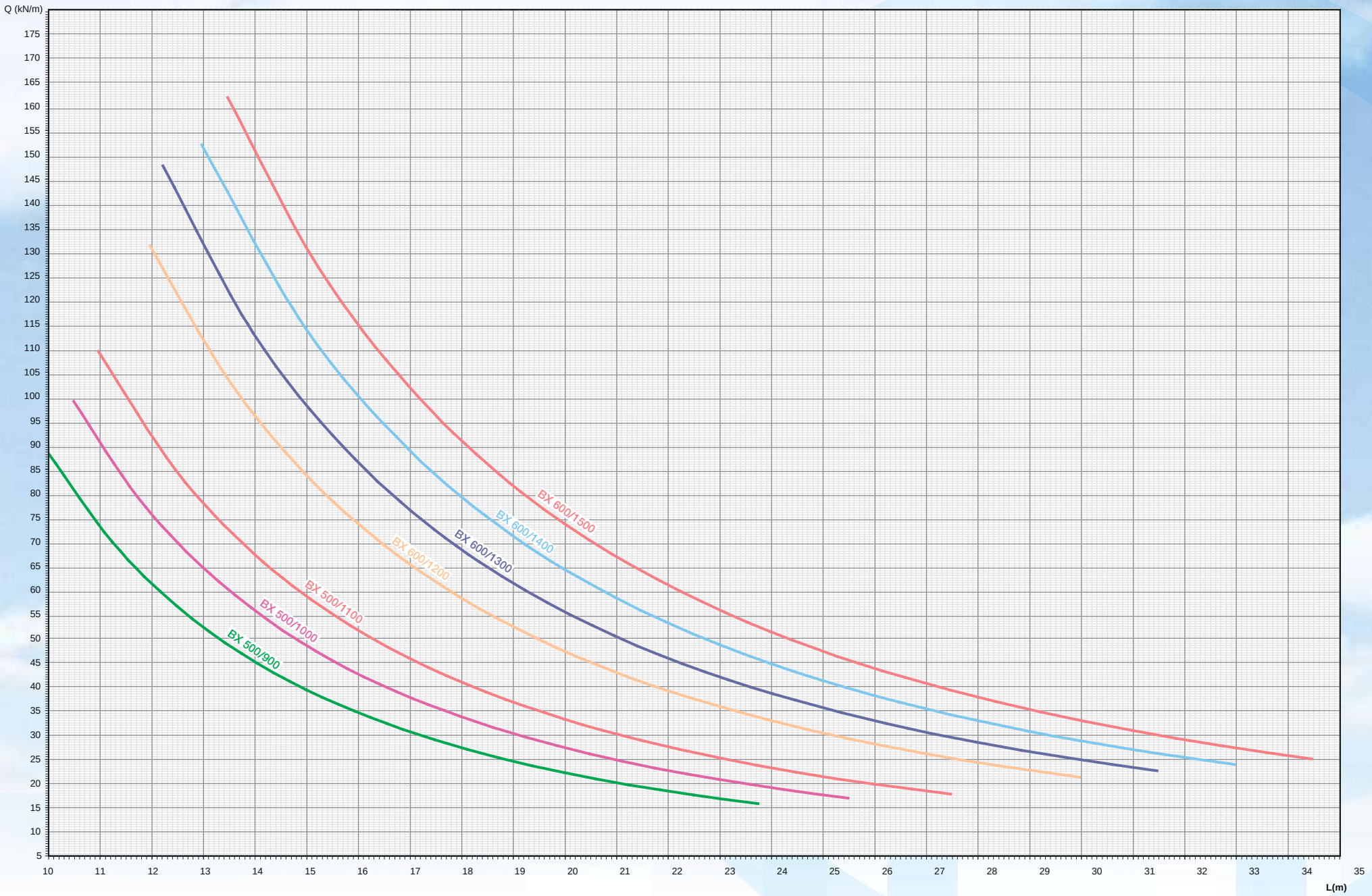
La manutention des poutres à section rectangulaire en béton précontraint se fait à l'aide des douilles ou des boucles de levage ancrées dans le béton.

Lorsque plusieurs boucles de levage ont été prévues par point de levage, il y a lieu de veiller à ce que chaque boucle soit soumise à la même charge lors du levage!

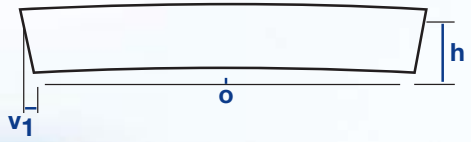
POUTRES A SECTION RECTANGULAIRE EN BETON PRECONTRAINT (BX)



POUTRES A SECTION RECTANGULAIRE EN BETON PRECONTRAINT (BX)

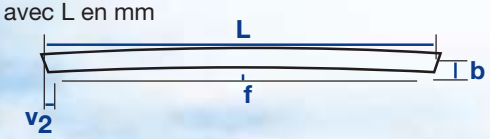


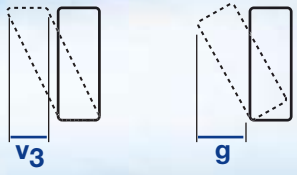
Tolérances



Tolérances de production (suivant PTV200)

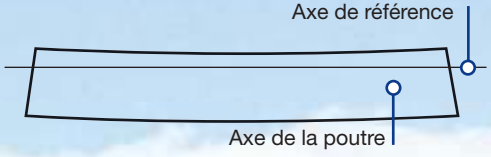
- Ecart sur L: L ≤ 10 m: ± 25 mm
  L>10 m: ± (20 + 0,0005 L) mm avec L en mm
- Ecart sur h: ± 11 mm
- Ecart sur b: L ≤ 10 m: ± 7 mm
  L > 10 m: ± 8 mm
- Rectitude: f ≤ 0,002 L
- Verticalité des faces d'about: L ≤ 10 m: v1 ≤ 15 mm
  L > 10 m: v1 ≤ 16 mm
- Equerrage des faces d'abou: L ≤ 10 m: v2 ≤ 15 mm
  L > 10 m: v2 ≤ 16 mm
- Planéité: L ≤10 m: Planéité ≤ 15 mm
  L >10 m: Planéité ≤ 0,015 a
  (avec a la dimension (exprimée en mm) de la poutre suivant une direction parallèle à la face considérée.)





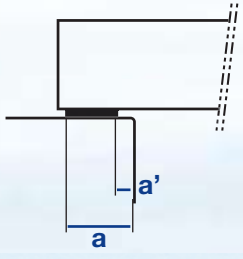
Tolérances de la position des dispositifs (suivant PTV200)

- Ecarts dimensionnels pour dispositifs simples:
  - Dispositifs de stabilité: ±10 mm
  - Autres dispositifs: ± 20 mm
- Ecarts dimensionnels sur les positions mutuelles de dispositifs simples au sein d'un groupe de dispositifs: ± 5 mm



Tolérances de montage

- Ecart par rapport à l'axe de référence longitudinal:
  - à l'endroit des appuis: ± 10 mm
  - en dehors des appuis: ± 20 mm
- Ecarts de verticalité:
  - Au niveau du point d'appui: 1,5% h
- Ecarts sur la longueur d'appui:
  - écart sur a: + 30 / - 20 mm
  - écart sur a': + 20 / - 0 mm
- Ecarts de niveau:
  - écart par rapport au niveau de référence à l'endroit des appuis: ± 10 mm



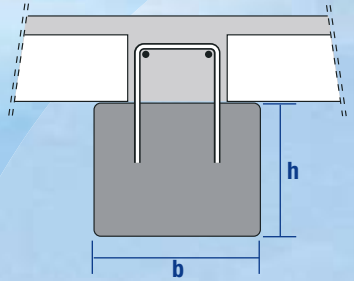
Résistance au feu

Poutres d'une largeur minimale de 200 mm ont pour la plupart, grâce à leurs dimensions, une résistance au feu de 60 minutes. Des poutres avec un degré coupe-feu plus important sont à étudier suivant la norme NBN EN 1992-1-2.

TEXTE POUR CAHIER DES CHARGES (BX)

Les poutres à section rectangulaire en béton précontraint (BX) ont une section carrée ou rectangulaire dont les dimensions modulaires sont des multiples de 50 mm. Elles sont réalisées dans un local de production approprié. Le béton des poutres est coulé dans des coffrages métalliques: trois faces sont lisses, la quatrième étant frôlées avec soin. Les quatre arêtes sont chanfreinées. La production est contrôlée par des organismes de contrôle différentes.
Le béton est composé à base de sable et de granulats courants et est classée C50/60 suivant l'Eurocode 2.
Qualité de l'armature: BE500.
La précontrainte est réalisée à l'aide de torons en acier de classe de résistance de 1860 N/mm² mis sous tension avant la coulée et avec ancrage par adhérence.

Guide de dimensionnement des poutres à section rectangulaire en béton précontraint (BX) appliquées comme poutre d'étage



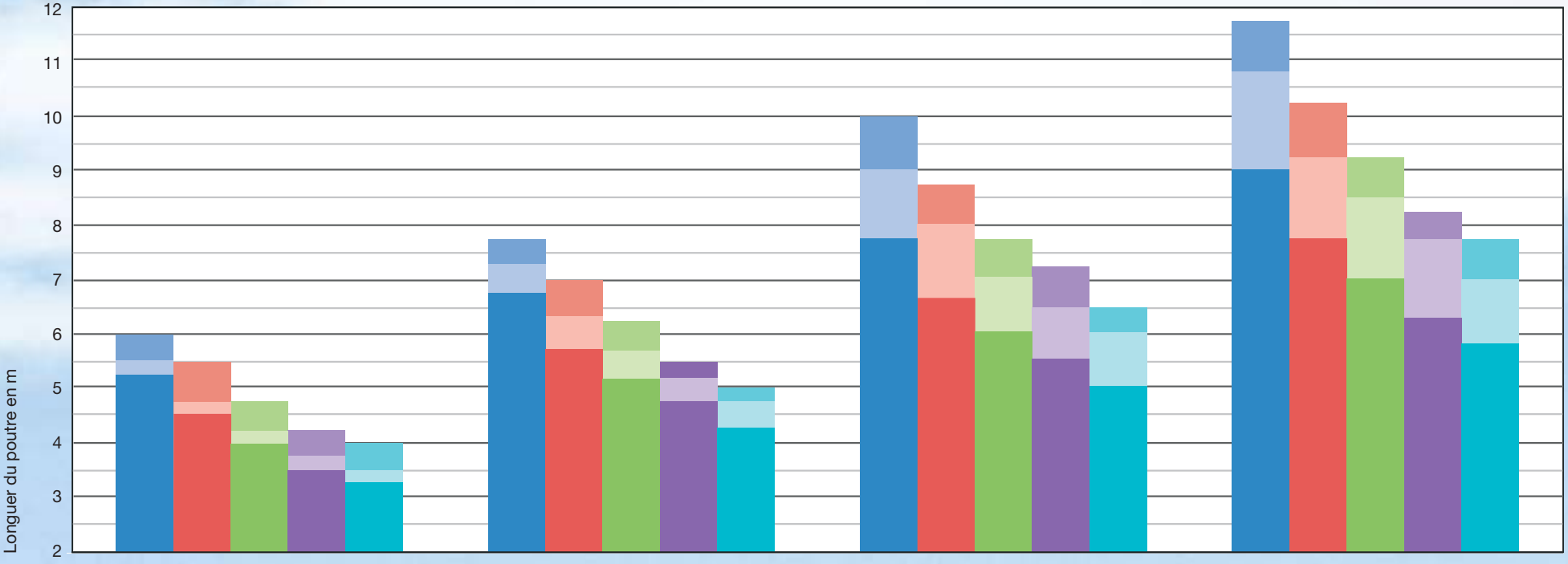
Il est possible d'élever la capacité des poutres BX appliquées comme poutre d'étage en les considérant comme poutre composée où le béton de deuxième phase coulé entre les dalles alvéolées (type WX) fonctionne comme zone de compression de la poutre.

L'armature de couture qui doit garantir la collaboration du béton de deuxième phase avec la poutre préfabriquée est réalisée par les étriers en attente dans la face supérieure des poutres BX .

Le béton de la deuxième phase est de la classe C30/37.
Les tableaux et graphiques ci-après permettent de choisir le type de la poutre composée en fonction des portées des planchers dans quelques combinaisons de charges courantes. La portée maximale de la poutre composée est mentionnée en mètres.

POUTRES A SECTION RECTANGULAIRE EN BETON PRECONTRAINT (BX)

Surcharge = p + q = 2,0 + 4,0 kN/m² (p= permanente, q= variable)



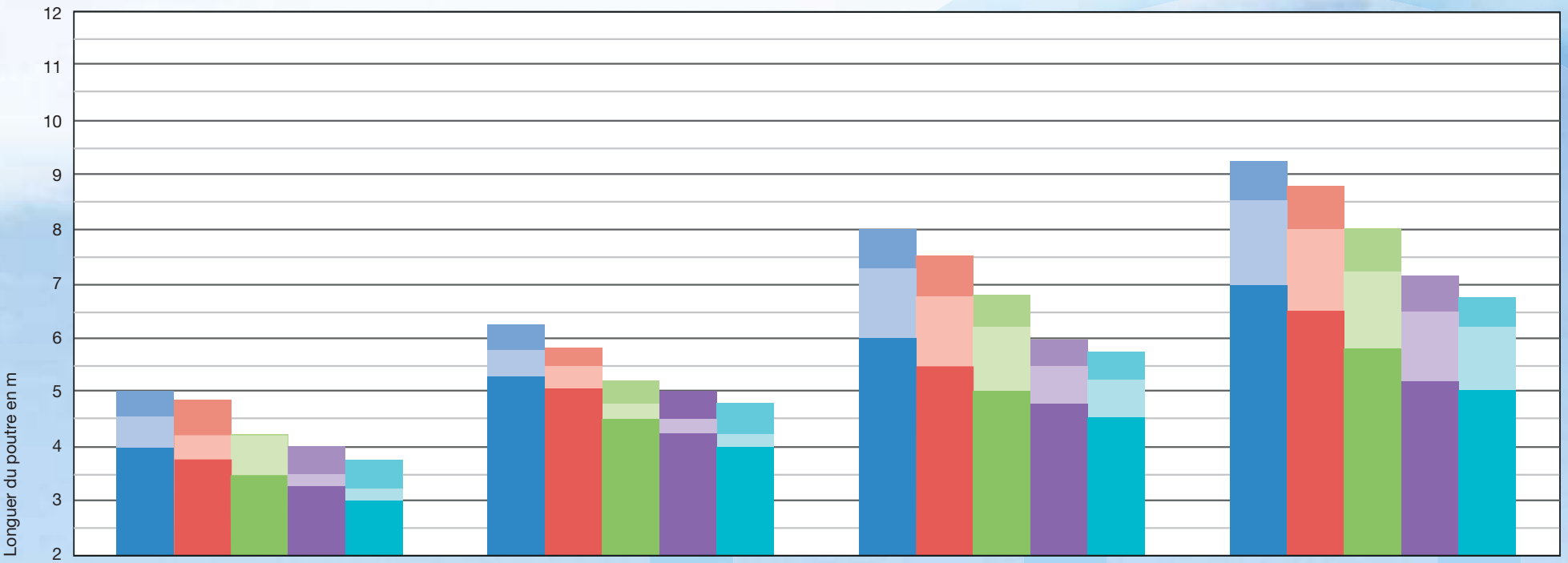
b/h - Lmax	BX 400/300	BX 400/400	BX 400/500	BX 400/600
WX165 (L= 6m)	5,25	6,75	7,75	9,00
WX200 (L= 8m)	4,50	5,75	6,75	7,75
WX265 (L= 10m)	4,00	5,25	6,00	7,00
WX320 (L= 12m)	3,50	4,75	5,50	6,25
WX400 (L= 14m)	3,25	4,25	5,00	5,75

	BX 500/300	BX 500/400	BX 500/500	BX 500/600
WX165 (L= 6m)	5,50	7,5	9,00	10,75
WX200 (L= 8m)	4,75	6,25	8,00	9,25
WX265 (L= 10m)	4,25	5,75	7,00	8,50
WX320 (L= 12m)	3,75	5,25	6,50	7,50
WX400 (L= 14m)	3,50	4,75	6,00	7,00

	BX 600/300	BX 600/400	BX 600/500	BX 600/600
WX165 (L= 6m)	6,00	7,75	10,00	11,75
WX200 (L= 8m)	5,50	7,00	8,75	10,25
WX265 (L= 10m)	4,75	6,25	7,75	9,25
WX320 (L= 12m)	4,25	5,50	7,25	8,25
WX400 (L= 14m)	4,00	5,00	6,50	7,75

POUTRES A SECTION RECTANGULAIRE EN BETON PRECONTRAINT (BX)

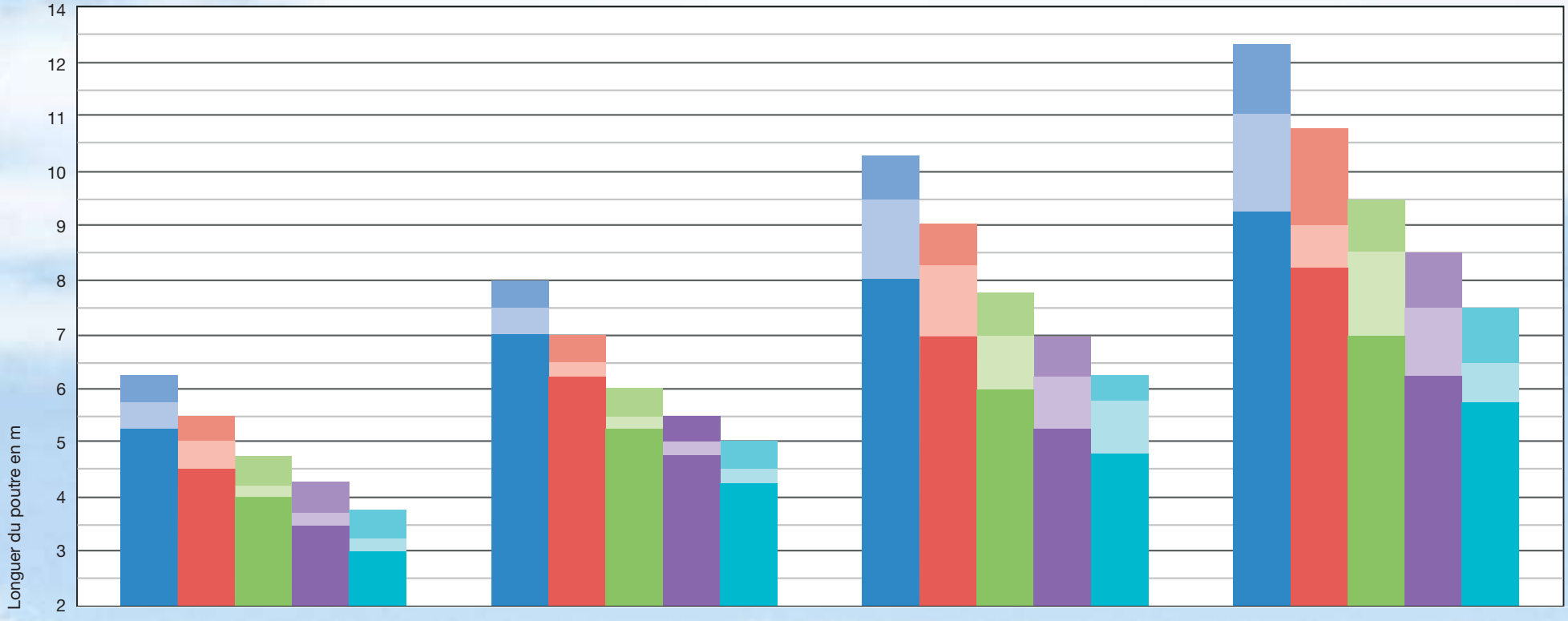
Surcharge = p + q = 0,0 + 10,0 kN/m² (p= permanente, q= variable)



b/h - Lmax	BX 400/300	BX 400/400	BX 400/500	BX 400/600
WX165 (L= 6m)	4,00	5,25	6,00	7,00
WX200 (L= 7m)	3,75	5,00	5,50	6,50
WX265 (L= 9m)	3,50	4,50	5,00	5,75
WX320 (L= 11m)	3,25	4,25	4,75	5,25
WX400 (L= 12,5m)	3,00	4,00	4,50	5,00
	BX 500/300	**BX 500/400**	**BX 500/500**	**BX 500/600**
WX165 (L= 6m)	4,50	5,75	7,25	8,50
WX200 (L= 7m)	4,25	5,50	6,75	8,00
WX265 (L= 9m)	4,25	4,75	6,25	7,25
WX320 (L= 11m)	3,50	4,50	5,50	6,50
WX400 (L= 12,5m)	3,25	4,25	5,25	6,25
	BX 600/300	**BX 600/400**	**BX 600/500**	**BX 600/600**
WX165 (L= 6m)	5,00	6,25	8,00	9,25
WX200 (L= 7m)	4,75	5,75	7,50	8,75
WX265 (L= 9m)	4,25	5,25	6,75	8,00
WX320 (L= 11m)	4,00	5,00	6,00	7,25
WX400 (L= 12,5m)	3,75	4,75	5,75	6,75

POUTRES A SECTION RECTANGULAIRE EN BETON PRECONTRAINT (BX)

Surcharge = p + q = 0,0 + 2,5 kN/m² (p= permanente, q= variable)



b/h - Lmax	BX 400/300	BX 400/400	BX 400/500	BX 400/600
WX165 (L= 8m)	5,25	7,00	8,00	9,25
WX200 (L= 10m)	4,50	6,25	7,00	8,25
WX265 (L= 13m)	4,00	5,25	6,00	7,00
WX320 (L= 16m)	3,50	4,75	5,25	6,25
WX400 (L= 18m)	3,00	4,25	4,75	5,75

	BX 500/300	BX 500/400	BX 500/500	BX 500/600
WX165 (L= 8m)	5,75	7,50	9,50	11,00
WX200 (L= 10m)	5,00	6,50	8,25	9,00
WX265 (L= 13m)	4,25	5,50	7,00	8,50
WX320 (L= 16m)	3,75	5,00	6,25	7,50
WX400 (L= 18m)	3,25	4,50	5,75	7,00

	BX 600/300	BX 600/400	BX 600/500	BX 600/600
WX165 (L= 8m)	6,25	8,00	10,25	12,25
WX200 (L= 10m)	5,50	7,00	9,00	10,75
WX265 (L= 13m)	4,75	6,00	7,75	9,50
WX320 (L= 16m)	4,25	5,50	7,00	8,50
WX400 (L= 18m)	3,75	5,00	6,25	7,50

POUTRES A SECTION RECTANGULAIRE EN BETON ARME (BM)

Application poutres BM
Des poutres en béton armé sont appliquées comme poutres de fondation, poutre d'étage, poutre de toiture en général ou poutres de toiture dans les pignons. La section des poutres est rectangulaire. Généralement, ce sont des poutres isostatiques mais en appliquant des étriers en attente dans la face supérieure des poutres, du béton de deuxième phase et de l'armature supérieure mise en place sur chantier, il est possible de réaliser la continuité de la poutre au dessus d'un appui.
La liaison de la poutre au droit de l'appui est réalisée ou bien par des armatures en attente venant se loger dans les gaines à l'extrémité de la poutre ou bien par une armature en attente à l'extrémité de la poutre.

Des poutres de toiture peuvent être fabriquées en hauteur variable.

Montage

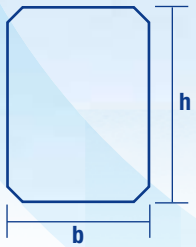
La manutention des poutres à section rectangulaire en béton armé se fait à l'aide des douilles ou des boucles de levage ancrées dans le béton.

Lorsque plusieurs boucles de levage ont été prévues par point de levage, il y a lieu de veiller à ce que chaque boucle soit soumise à la même charge lors du levage!

Sections standardisées et caractéristiques des poutres à section rectangulaire en béton armé

Section BM b/h (mm)	poids kN/m	L_{max} m	M_{max} kNm
BM 200/300	1,50	4,50	34
BM 200/300	1,50	4,50	34
BM 200/350	1,75	5,25	49
BM 200/400	2,00	6,00	66
BM 200/450	2,25	6,75	86
BM 200/500	2,50	7,50	108
BM 300/400	3,00	6,00	100
BM 300/450	3,38	6,75	129
BM 300/500	3,75	7,50	162
BM 300/550	4,13	8,75	192
BM 300/600	4,50	9,75	226
BM 400/400	4,00	6,00	133
BM 400/450	4,50	6,75	172
BM 400/500	5,00	7,50	216
BM 400/550	5,50	8,25	264
BM 400/600	6,00	9,00	315
BM 400/650	6,50	9,50	375
BM 400/700	7,00	9,75	445
BM 400/750	7,50	10,00	521
BM 400/800	8,00	10,50	597
BM 500/600	7,50	8,00	414
BM 500/650	8,13	8,50	492
BM 500/700	8,75	9,00	577
BM 500/750	9,38	9,50	667
BM 500/800	10,00	10,00	762
BM 500/850	10,63	10,50	864
BM 500/900	11,25	11,00	971
BM 500/950	11,88	11,50	1.083
BM 500/1000	12,50	12,00	1.200

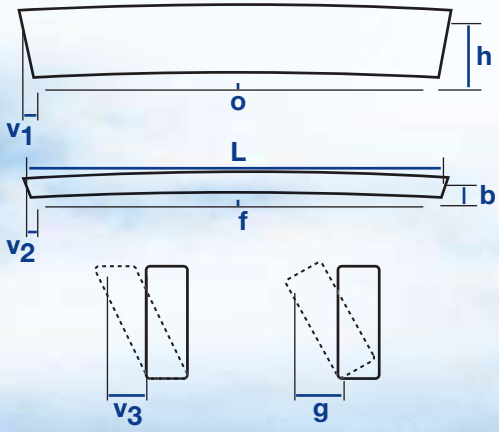
Pour des sections plus importantes, une étude préalable est à réaliser.



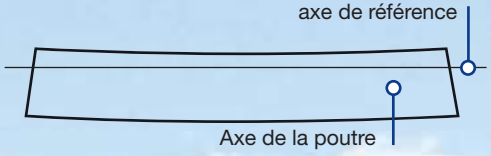
Légende: **b** = largeur
h = hauteur
L_{max} = longueur maximale
M_{max} = moment fléchissant maximale admissible

Tolérances

Tolérances de production (suivant PTV200)
- Ecart sur L: ± 11 mm
- Ecart sur h: ± 11 mm
- Ecart sur b: ± 7 mm
- Rectitude: f ≤ 0,0014 L
- Verticalité des faces d'about: v1 ≤ 10 mm
- Equerrage des faces d'about: v2 ≤ 10 mm
- Planéité: ≤ 8 mm



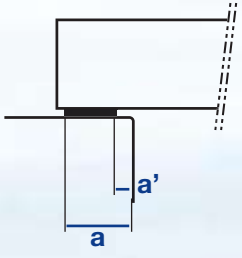
Tolérances de la position des dispositifs (suivant PTV200)
- Ecarts dimensionnels pour dispositifs simples:
  - Dispositifs de stabilité: ±10 mm
  - Autres dispositifs: ± 20 mm
- Ecarts dimensionnels sur les positions mutuelles de dispositifs simples au sein d'un groupe de dispositifs: ± 5 mm



Tolérances de montage
- Ecart par rapport à l'axe de référence longitudinal:
  - à l'endroit des appuis: ± 10 mm
  - en dehors des appuis: ± 20 mm

- Ecarts de verticalité:
  - Au niveau du point d'appui: 1,5% h

- Ecarts sur la longueur d'appui:
  - écart sur a: + 30 / - 20 mm
  - écart sur a': + 20 / - 0 mm



- Ecarts de niveau:
  - écart par rapport au niveau de référence à l'endroit des appuis: ± 10 mm

Résistance au feu

Poutres d'une largeur minimale de 200 mm ont pour la plupart, grâce à leurs dimensions, une résistance au feu de 60 minutes. Des poutres avec un degré coupe-feu plus important sont à étudier suivant la norme NBN EN 1992-1-2.

TEXTE POUR CAHIER DES CHARGES (BM)

Les poutres à section rectangulaire en béton armé (BM) ont une section carrée ou rectangulaire dont les dimensions modulaires sont des multiples de 50 mm. Elles sont réalisées dans un local de production approprié. Le béton des poutres est coulé dans des coffrages métalliques: trois faces sont lisses, la quatrième étant frôlée avec soin. Les quatre arêtes sont chanfreinées. La production est contrôlée par des organismes de contrôle différentes.
Le béton auto-compactant est composé à base de sable et de granulats courants et est classée C50/60 suivant l'Eurocode 2.
Qualité de l'armature: BE500.

Avantages:
- ***moins de bulles d'air dans la surface de béton***
- ***pas de nids de gravier***
- ***surface de béton plus lisse***

ACCESSOIRS ET DISPOSITIFS

Les poutres sont fabriquées en fonction des besoins et peuvent être pourvues de différentes accessoires et dispositifs.

• **RESERVATIONS** pour le passage de canalisations ou câbles, à examiner pour chaque projet.

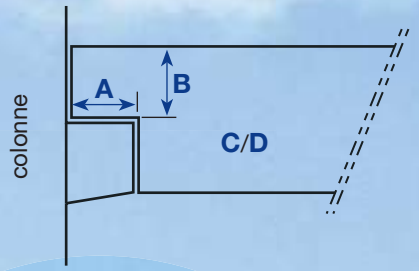
• **ARMATURES EN ATTENTE** – sous forme d'étriers ou d'épingles – pour application d'un béton de deuxième phase afin de réaliser, par exemple, une liaison monolithique entre les poutres et le plancher.

• **GAINES D'INJECTION** pour réaliser la liaison des poutres aux colonnes. Ces gaines sont situées à une distance minimale de 85 mm des extrémités de la poutre.

• **RAILS D'ANCRAGE**

• **APPUI A REDENTS**
Afin de conserver la hauteur libre sous la console dans des bâtiments à un ou plusieurs étages, la poutre peut être pourvue d'un appui à redents. La hauteur minimale de la console sur la colonne ainsi que la hauteur du redent de la poutre est de 200 mm.

A (mm)	B (mm)	C/D
≥ 250	250	B400/500
≥ 250	290	B400/550
≥ 250	290	B400/600
≥ 250	340	B400/650
≥ 250	190	B300/300
≥ 250	190	B300/350
≥ 250	190	B400/400
≥ 250	240	B400/450



1. Poutres en béton précontraint A HAUTEUR VARIABLE (poutres IV)

Applications

Les poutres en béton précontraint à hauteur variable (poutres IV) sont utilisées comme poutres de toiture. L'inclinaison de la face supérieure de la poutre permet de réaliser l'écoulement des eaux de pluie. La hauteur variable permet une économie importante de matériaux. Ces poutres constituent la solution la plus économique pour couvrir des bâtiments industriels.

Sections standardisées

Le graphique de la page suivante permet de déterminer le type de profil de la poutre IV en fonction d'une longueur déterminée L et d'une surcharge non pondérée Q (poids propre de la poutre non compris).

POUTRES EN BETON PRECONTRAINT

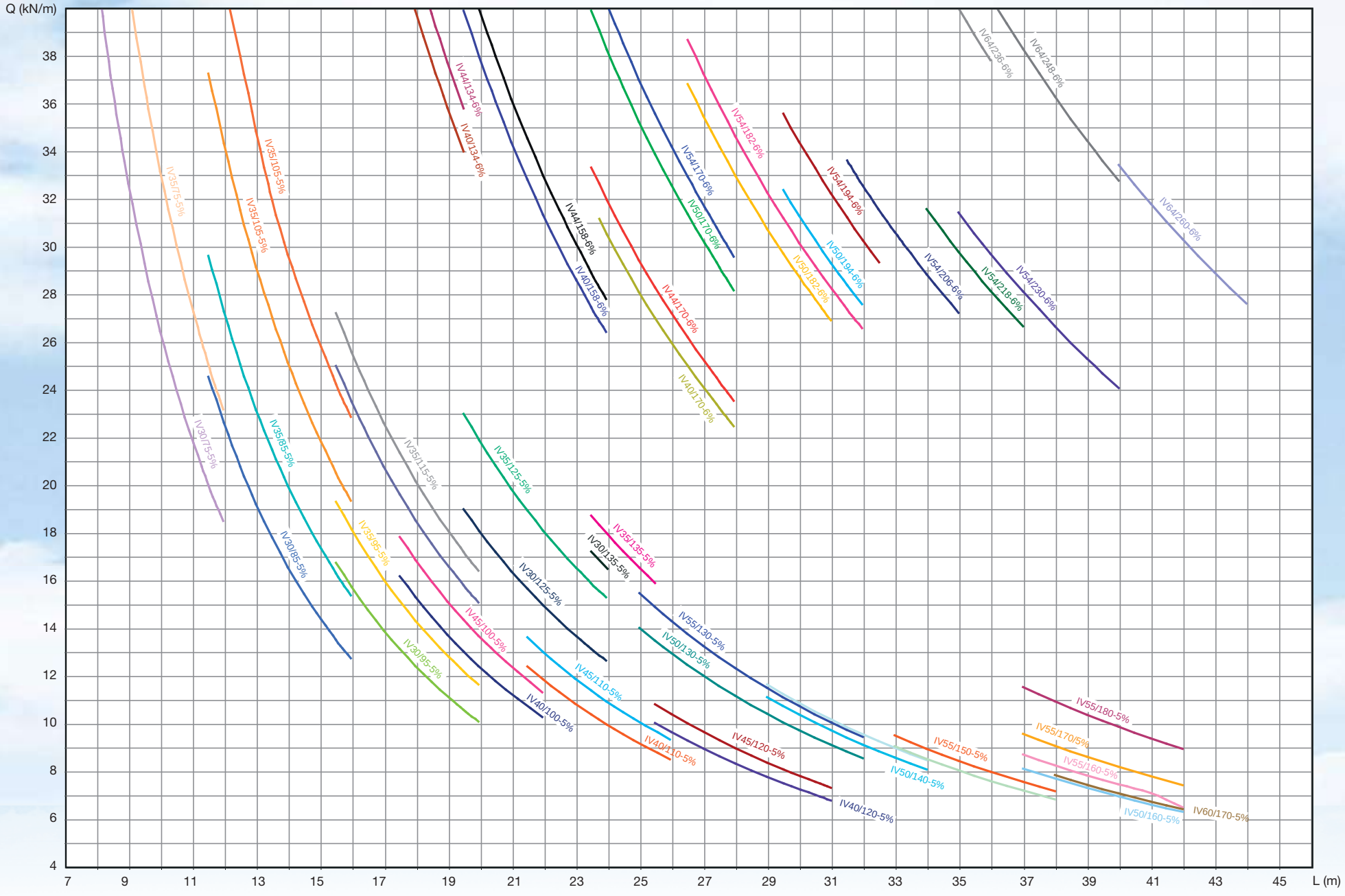


TABLEAU SYNOPTIQUE DES POUTRES IV

Poutres pour bac acier type 1

Pente 5%	B dessous 400 mm	B dessus 400 mm	Bf 80 mm	Bs 130 mm	Os 130 mm	Of 80 mm	t 80 mm	
IV-Type	Mid hauteur (mm)	L min (mm)	I-Longueur (mm)	L max (mm)	PP (kN/m)	RF (min)	L min/2 (mm)	L max/2 (mm)
40/100/5%	1000	17500	17000	21960	4,49	60	8750	10980
40/110/5%	1100	21500	21000	25960	4,70	60	10750	12980
40/120/5%	12000	25500	25000	31960	4,91	60	12750	15980

Pente 5%	B dessous 450 mm	B dessus 450 mm	Bf 80 mm	Bs 130 mm	Os 130 mm	Of 80 mm	t 120 mm	
IV-Type	Mid hauteur (mm)	L min (mm)	I-Longueur (mm)	L max (mm)	PP (kN/m)	RF (min)	L min/2 (mm)	L max/2 (mm)
45/100/5%	1000	17500	17000	21960	5,79	120	8750	10980
45/110/5%	1100	21500	21000	25960	6,13	120	10750	12980
45/120/5%	12000	25500	25000	31960	6,47	120	12750	15980

Poutres pour bac acier type 2, IV-tec

Pente 5%	B dessous 500 mm	B dessus 500 mm	Bf 80 mm	Bs 130 mm	Os 130 mm	Of 80 mm	t 90 mm	
IV-Type	Mid hauteur (mm)	L min (mm)	I-Longueur (mm)	L max (mm)	PP (kN/m)	RF (min)	L min/2 (mm)	L max/2 (mm)
50/130/5%	1300	25000	24000	30000	6,13	60	12500	15000
50/140/5%	1400	29000	28000	34000	6,37	60	14500	17000
50/150/5%	1500	33000	32000	38000	6,60	60	16500	19000
50/160/5%	1600	37000	36000	42000	6,84	60	18500	21000

Pente 5%	B dessous 550 mm	B dessus 550 mm	Bf 80 mm	Bs 130 mm	Os 130 mm	Of 80 mm	t 140 mm	
IV-Type	Mid hauteur (mm)	L min (mm)	I-Longueur (mm)	L max (mm)	PP (kN/m)	RF (min)	L min/2 (mm)	L max/2 (mm)
60/170/5%	1700	38000	37000	42000	6,13	60	19000	21000

5% IV Poutre 30

Pente 5%	B dessous 300 mm	B dessus 300 mm	Bf 150 mm	Bs 50 mm	Os 110 mm	Of 150 mm	t 80 mm	
IV-Type	Mid hauteur (mm)	L min (mm)	I-Longueur (mm)	L max (mm)	PP (kN/m)	RF (min)	L min/2 (mm)	L max/2 (mm)
30/75/5%	750	8000	7000	11960	3,73	60	4000	5980
30/85/5%	850	11500	11000	15960	3,94	60	5750	7980
30/95/5%	950	15500	15000	19960	4,15	60	7750	9980
30/105/5%	1050	11500	11000	15960	4,36	60	5750	7980
30/115/5%	1150	15500	15000	19960	4,57	60	7750	9980
30/125/5%	1250	19500	19000	23960	4,77	60	9750	11980
30/135/5%	1350	23500	23000	25500	4,98	60	11750	12750

5% IV Poutre 35

Pente 5%	B dessous 350 mm	B dessus 350 mm	Bf 150 mm	Bs 50 mm	Os 110 mm	Of 150 mm	t 130 mm	
IV-Type	Mid hauteur (mm)	L min (mm)	I-Longueur (mm)	L max (mm)	PP (kN/m)	RF (min)	L min/2 (mm)	L max/2 (mm)
35/75/5%	750	8000	7000	11960	4,71	60	4000	5980
35/85/5%	850	11500	11000	15960	5,05	60	5750	7980
35/95/5%	950	15500	15000	19960	5,38	60	7750	9980
35/105/5%	1050	11500	11000	15960	5,72	60	5750	7980
35/115/5%	1150	15500	15000	19960	6,06	60	7750	9980
35/125/5%	1250	19500	19000	23960	6,40	60	9750	11980
35/135/5%	1350	23500	23000	25500	6,74	60	11750	12750

6% IV Poutre 40

Pente 5%	B dessous 400 mm	B dessus 400 mm	Bf 150 mm	Bs 50 mm	Os 110 mm	Of 150 mm	t 80 mm	
IV-Type	Mid hauteur (mm)	L min (mm)	I-Longueur (mm)	L max (mm)	PP (kN/m)	RF (min)	L min/2 (mm)	L max/2 (mm)
40/134/6%	1340	11500	11000	19500	5,95	60	5750	9750
40/158/6%	1580	20000	19000	23960	6,45	60	10000	11980
40/170/6%	1700	24000	23000	27960	6,70	60	12000	13980

6% IV Poutre 44

Pente 5%	B dessous 440 mm	B dessus 440 mm	Bf 150 mm	Bs 50 mm	Os 110 mm	Of 150 mm	t 120 mm	
IV-Type	Mid hauteur (mm)	L min (mm)	I-Longueur (mm)	L max (mm)	PP (kN/m)	RF (min)	L min/2 (mm)	L max/2 (mm)
44/134/6%	1340	11500	11000	19500	7,44	120	5750	9750
44/158/6%	1580	20000	19000	23960	8,19	120	10000	11980
44/170/6%	1700	24000	23000	27960	8,56	120	12000	13980

6% IV Poutre 50

Pente 5%	B dessous 500 mm	B dessus 500 mm	Bf 150 mm	Bs 50 mm	Os 110 mm	Of 150 mm	t 80 mm	
IV-Type	Mid hauteur (mm)	L min (mm)	I-Longueur (mm)	L max (mm)	PP (kN/m)	RF (min)	L min/2 (mm)	L max/2 (mm)
50/170/6%	1700	23500	23000	27960	9,45	60	11750	13980
50/182/6%	1820	28000	27000	31960	9,83	60	14000	15980
50/194/6%	1940	29500	28500	31960	10,20	60	14750	15980

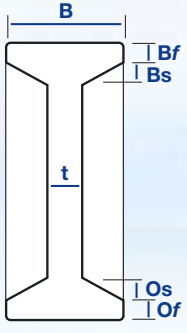
POUTRES EN BETON PRECONTRAINT

6% IV Poutre 54

Pente 5%	B dessous 540 mm	B dessus 540 mm	Bf 150 mm	Bs 50 mm	Os 110 mm	Of 150 mm	t 120 mm	
IV-Type	Mid hauteur (mm)	L min (mm)	I-Longueur (mm)	L max (mm)	PP (kN/m)	RF (min)	L min/2 (mm)	L max/2 (mm)
54/170/6%	1700	24000	23000	27960	9,45	120	12000	13980
54/182/6%	1820	28000	27000	31960	9,83	120	14000	15980
54/194/6%	1940	29500	28500	31960	10,20	120	14750	15980
54/206/6%	2060	32000	31000	33500	10,55	120	16000	16750
54/218/6%	2180	33400	32400	38000	11,15	120	16700	19000
54/230/6%	2300	33500	32500	40000	11,33	120	16750	20000

6% IV Poutre 64

Pente 5%	B dessous 540 mm	B dessus 540 mm	Bf 150 mm	Bs 50 mm	Os 110 mm	Of 150 mm	t 120 mm	
IV-Type	Mid hauteur (mm)	L min (mm)	I-Longueur (mm)	L max (mm)	PP (kN/m)	RF (min)	L min/2 (mm)	L max/2 (mm)
64/212/6%	2120	24000	23000	32000	13,37	120	12000	16000
64/236/6%	2360	33000	31000	36000	14,12	120	16500	18000
64/248/6%	2480	37000	35000	40000	14,50	120	18500	20000
64/260/6%	2600	41000	39000	44000	14,90	120	20500	22000



Légende:
- **b** = largeur (mm)
- **Bf** = hauteur de l'aile supérieure (mm)
- **Bs** = hauteur de l'inclinaison supérieure (mm)
- **Os** = hauteur de l'inclinaison inférieure (mm)
- **Of** = hauteur de l'aile inférieure (mm)
- **t** = l'épaisseur de l'âme (mm)
- **PP** = poids propre (kN/m)
- **Q** = surcharge max pour une longueur max excl. poids propre(kN/m)
- **RF** = résistance au feu (en min)

TEXTE POUR CAHIER DES CHARGES (IV)

Les poutres en béton précontraint à hauteur variable (IV) ont une section en forme I. Les blocs d'about ont une section transversale rectangulaire. Les poutres (IV) sont fabriquées dans un local de production approprié. Le béton des poutres est coulé dans des coffrages métalliques: trois faces sont lisses, la quatrième étant frôlée avec soin. Les quatre arêtes sont chanfreinées. La production est contrôlée par des organismes de contrôle différentes.

Le béton est composé à base de sable et de granulats courants et est classée C50/60 suivant l'Eurocode 2.
Qualité de l'armature: BE500
La précontrainte est réalisée à l'aide de torons en acier de classe de résistance de 1860 N/mm² mis sous tension avant la coulée et avec ancrage par adhérence.

2. Poutres en béton précontraint A HAUTEUR CONSTANTE (poutres I)

Applications

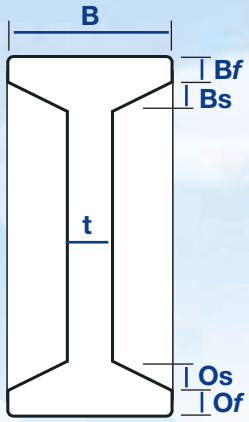
Les poutres en béton précontraint à hauteur constante (poutres I) sont utilisées comme poutres de toiture. Lorsqu'elles sont utilisées comme poutres maîtresses, il est possible d'éliminer des colonnes et de créer ainsi des espaces libres de grande dimension. Ces poutres peuvent également être utilisées comme poutres d'étage permettant de grandes portées et des surcharges importantes.

Sections standardisées

Le graphique ci-après permet de déterminer le type de profil de la poutre I en fonction d'une longueur déterminée L et d'une surcharge non pondérée Q (poids propre de la poutre non compris).

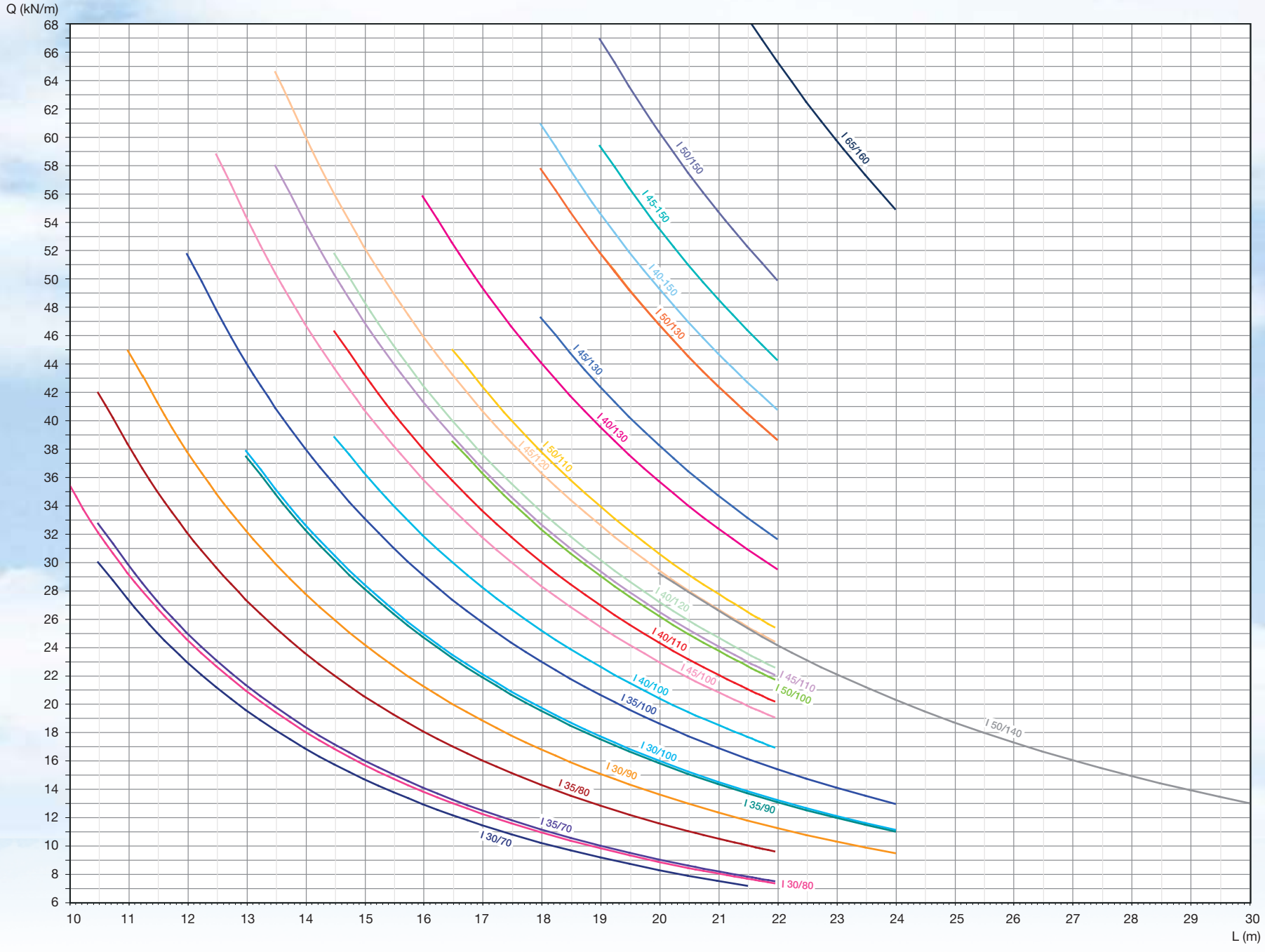
Caractéristiques des sections standardisées

I-Type	B dessous mm	Hauteur mm	Bf mm	Bs mm	Os mm	Of mm	âme t mm	L min mm	L max mm	EG kN/m	RF min
I 30/70	300	700	150	95	95	135	95	5700	21960	3,75	60
I 30/80	300	800	250	95	95	135	95	5700	21960	5,53	60
I 30/90	300	900	100	50	50	150	80	4800	19960	3,59	60
I 30/100	300	1000	200	50	50	150	80	4800	19960	4,37	60
I 35/70	350	700	150	95	95	135	145	5700	21960	4,66	60
I 35/80	350	800	250	95	95	135	145	5700	21960	5,57	120
I 35/90	350	900	100	50	50	150	130	4800	19960	4,76	120
I 35/100	350	1000	200	50	50	150	130	4800	19960	5,67	120
IL 40/100	400	1000	100	50	95	135	90	10800	21960	4,82	60
I 40/110	400	1100	200	50	95	135	90	10800	21960	5,86	60
I 40/120	400	1200	300	50	95	135	90	10800	21960	6,9	60
I 40/100	400	1000	200	110	50	150	180	4800	19960	6,97	120
I 40/130	400	1300	200	150	150	350	100	13000	23460	8,84	60
I 40/140	400	1400	300	150	150	350	100	13000	23460	9,84	60
I 40/150	400	1500	400	150	150	350	100	13000	23460	10,92	60
I 45/100	450	1000	100	50	95	135	145	10800	21960	6,21	60
I 45/110	450	1100	200	50	95	135	145	10800	21960	7,38	60
I 45/120	450	1200	300	50	95	135	145	10800	21960	8,55	60
I 45/130	450	1300	200	150	150	350	150	13000	23460	10,53	120
I 45/140	450	1400	300	150	150	350	150	13000	23460	11,53	120
I 45/150	450	1500	400	150	150	350	150	13000	23460	12,87	120
I 50/100	500	1000	100	50	95	135	195	10800	21960	7,51	120
I 50/110	500	1100	200	50	95	135	195	10800	21960	8,81	120
I 50/120	500	1200	300	50	95	135	195	10800	21960	10,11	120
I 50/130	500	1300	200	150	150	350	200	13000	23460	12,22	120
I 50/140	500	1400	300	150	150	350	200	13000	23460	13,5	120
I 50/150	500	1500	400	150	150	350	200	13000	23460	14,82	120
IL 50/140	500	1400	120	100	155	120	100	10000	35960	7,5	120
I 60/160	600	1600	120	135	220	120	120	10000	23960	11,50	120
I 65/160	650	1600	120	135	220	120	170	10000	23960	12,00	120



Légende:
- **b** = largeur (mm)
- **Bf** = hauteur de l'aile supérieure (mm)
- **Bs** =hauteur de l'inclinaison supérieure (mm)
- **Os** = hauteur de l'inclinaison inférieure (mm)
- **Of** = hauteur de l'aile inférieure (mm)
- **t** = l'épaisseur de l'âme (mm)
- **PP** = poids propre (kN/m)
- **Q** = surcharge max pour une longueur max excl. poids propre (kN/m)
- **RF** = résistance au feu (en min)

POUTRES EN BETON PRECONTRAINT



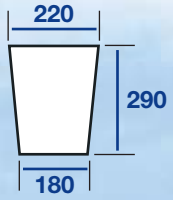
Pannes de toiture en béton

Les pannes de toiture en béton précontraint sont appliquées lorsque la distance entre les portiques est assez grande et que des poutres secondaires sont nécessaires comme support des éléments de toiture.

Les sections suivantes sont disponibles:

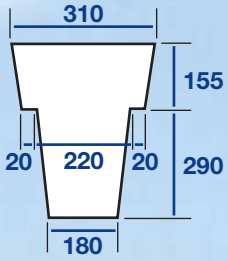
Type 1

Poids kN/m	L mm	Surcharge admissible kN/m
1,45	13000	1,85
1,45	12000	2,40
1,45	11000	2,85
1,45	10000	3,40



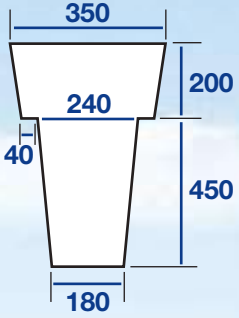
Type 2

Poids kN/m	L mm	Surcharge admissible kN/m
2,50	13000	5,10
2,50	12000	6,05
2,50	11000	7,75
2,50	10000	9,70



Type 3

Poids kN/m	L mm	Surcharge admissible kN/m
4,25	17500	4,5
4,25	16000	6,0



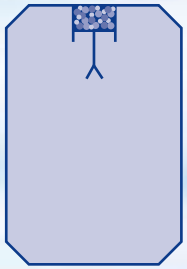
TEXTE POUR CAHIER DES CHARGES (I) I

Les poutres en béton précontraint à hauteur variable (I) ont une section en forme I. Les blocs d'about ont une section transversale rectangulaire. Les poutres (I) sont fabriquées dans un local de production approprié. Le béton des poutres est coulé dans des coffrages métalliques: trois faces sont lisses, la quatrième étant frôlées avec soin. Les quatre arêtes sont chanfreinées. La production est contrôlée par des organismes de contrôle différentes.

Le béton est composé à base de sable et de granulats courants et est classée C50/60 suivant l'Eurocode 2.
Qualité de l'armature: BE500
La précontrainte est réalisée à l'aide de torons en acier de classe de résistance de 1860 N/mm² mis sous tension avant la coulée et avec ancrage par adhérence.

ACCESSOIRES ET DISPOSITIFS

• **RAILS D'ANCRAGE** pour la suspension de canalisations, faux plafonds, sprinklage, etc…



• **INSERTS CONTINUS EN ACIER** Inserts continus en acier (section U60/30/3), servant à la fixation du bac acier de toiture.

• **GAINES D'INJECTION** pour réaliser la liaison des poutres aux colonnes. Ces gaines sont situées à une distance minimale de 85 mm des extrémités de la poutre.

• **RESERVATIONS** pour le passage de canalisations ou câbles, section rectangulaire ou section circulaire, à examiner pour chaque projet.

• **ARMATURES EN ATTENTE** sous forme d'étriers ou d'épingles – pour la réalisation de l'ancrage des éléments de toiture.

• **CONSOLES** intégrées dans la poutre pour diminuer la hauteur de construction en cas d'utilisation comme poutre maîtresse.

Manutention et montage

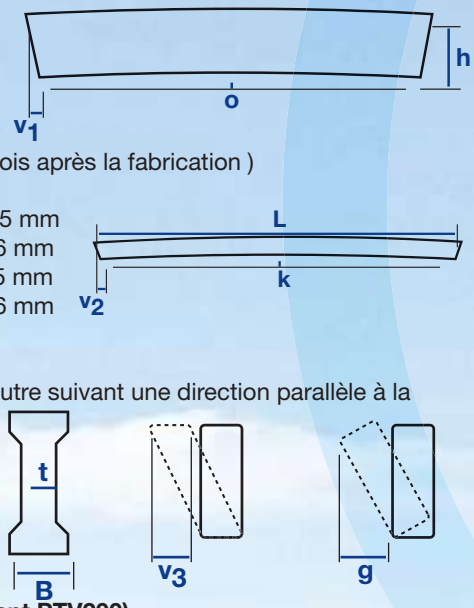
La manutention des poutres en béton précontraint de hauteur constante (I) et de hauteur variable (IV) se fait à l'aide des œillets ou boucles de levage coulées dans le béton. Pendant et après le montage des poutres I ou IV, toutes les mesures doivent être prises pour éviter le basculement de la poutre.

Lorsque plusieures boucles de levage ont été prévues par point de levage, il y a lieu de veiller à ce que chaque boucle soit soumise à la même charge lors du levage! L'angle entre le plan horizontal et le câble de levage doit toujours rester supérieur à 60°.

Tolérances

Tolérances de production (suivant PTV200)

- Ecart sur L: L ≤ 10 m: ± 25 mm
  L > 10 m: ± 20 + 0,0005 L mm met L in mm
- Ecart sur h: ± 11 mm
- Ecart sur B: L ≤ 10 m: ± 7 mm
  L > 10 m: ± 8 mm
- Epaisseur de l'âme t: ≤ 8 mm
- Contre-flèche O: L / 1000
  (avec minimum 20 mm sur l valeur calculée 3 mois après la fabrication)
- Rectitude: f ≤ 0,002 L
- Verticalité des faces d'about : L ≤ 10 m: v1 ≤ 15 mm
  L > 10m: v1 ≤ 16 mm
- Equerrage des faces d'about: L ≤ 10m: v2 ≤ 15 mm
  L > 10m: v2 ≤ 16 mm
- Planéité : L ≤ 10 m: planéité ≤ 15 mm
  L > 10 m: planéité ≤ 0,015 a
  (avec a la dimension (exprimée en mm) de la poutre suivant une direction parallèle à la face considérée.)



Tolérances de la position des dispositifs (suivant PTV200)

- Ecarts dimensionnels pour dispositifs simples:
  - Dispositifs de stabilité: ± 10 mm
  - Autres dispositifs: ± 20 mm
- Ecarts dimensionnels sur les positions mutuelles de dispositifs simples au sein d'un groupe de dispositifs: ± 5 mm

Résistance au feu

Grâce à leurs dimensions, les poutres en béton précontraint I et IV ont, pour la plupart, une résistance au feu de 60 minutes. Des poutres avec un degré coupe-feu plus important sont à étudier suivant la norme NBN EN 1992-1-2.

Applications

Les hourdis WX sont des éléments de planchers préfabriqués. Ils sont utilisés dans des applications requérant de grandes portées et/ou de faibles hauteurs de construction disponibles.

La face inférieure est lisse et les bords latéraux sont profilés. La largeur nominale s'élève à 1200 mm. La gamme de produits comprend des épaisseurs allant de 165 mm à 400 mm. La coupe transversale et le remplissage des joints sont indiqués dans les figures. Les hourdis présentent des alvéoles longitudinales qui diminuent nettement leur poids propre.

On peut recourir à l'étaiement pour compenser les différences de niveau des poutres de soutènement ou pour réduire d'éventuelles différences de flèche.

Sections standardisées

Pour chaque type de hourdis, deux tableaux différents sont donnés sur les pages qui suivent. Le premier tableau mentionne la longueur maximale pour une surcharge non-pondérée. Le second tient compte d'une dalle de compression collaborante.

Les tableaux tiennent compte d'une flèche instantanée admissible, sous la valeur caractéristiques de la surcharge, de L/800, conformément aux prescriptions du PTV 201. Des tableaux relatifs à d'autres épaisseurs de dalles de compression sont disponibles sur demande.
Les tableaux sont établis pour une charge entièrement mobile. Pour des charges fixes, il faut appliquer les facteurs de conversion adéquats (coefficients de pondération 1,35 et 1,50).

HOURDIS EN BETON PRECONTRAINT (WX)

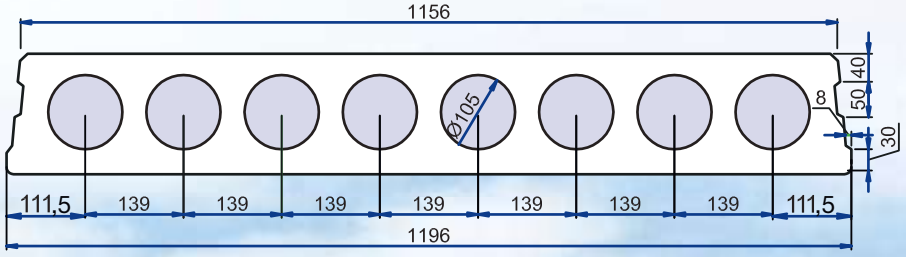
WX 165

WX 165 (sans dalle de compression collaborante)

Surcharge admissible N5 (kg/m²)	N6	N7	N8	N9
		Longueur (m)		
150	7,06	7,72	8,33	8,90	9,11
200	6,65	7,28	7,85	8,28	8,28
300	6,01	6,58	7,10	7,23	7,23
400	5,52	6,05	6,53	6,57	6,57
500	5,14	5,63	6,07	6,10	6,10
600	4,83	5,28	5,70	5,74	5,74
700	4,57	5,00	5,39	5,45	5,45
800	4,34	4,75	5,13	5,21	5,22
900	4,15	4,54	4,90	5,01	5,01
1000	3,98	4,35	4,70	4,84	4,84
1500	3,36	3,68	3,97	4,23	4,23
2000	2,96	3,24	3,50	3,74	3,84
2500	2,52	2,93	3,17	3,38	3,57
3000	2,11	2,52	2,91	3,11	3,30

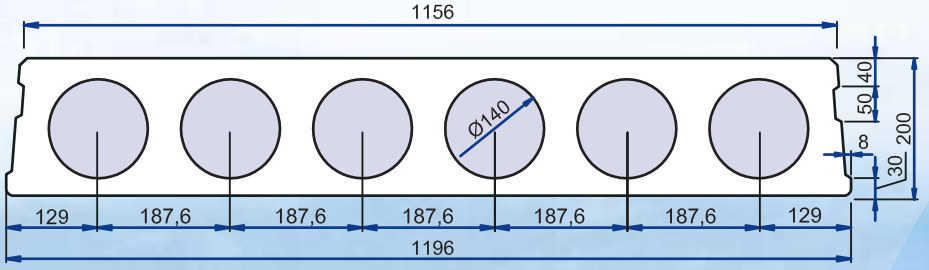
WX 165 (avec dalle de compression collaborante de 50 mm)

Surcharge admissible N5 (kg/m²)	N6	N7	N8	N9
		Longueur (m)		
150	7,48	8,12	8,50	8,86	9,20
200	7,14	7,82	8,25	8,60	8,93
300	6,59	7,22	7,79	8,15	8,46
400	6,15	6,73	7,27	7,76	8,06
500	5,79	6,33	6,84	7,30	7,71
600	5,48	6,00	6,47	6,92	7,33
700	5,22	5,71	6,17	6,59	6,98
800	4,99	5,46	5,90	6,30	6,68
900	4,79	5,24	5,66	6,05	6,25
1000	4,61	5,05	5,45	5,82	5,82
1500	3,95	4,32	4,35	4,35	4,35
2000	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51
2500	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96
3000	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58



H = 165 mm
B = 1200 mm
Poids propre = 250 kg/m²
Remplissage des joints = 6,50 l/m²

HOURDIS EN BETON PRECONTRAINT (WX)



H = 200 mm
B = 1200 mm
Poids propre = 295 kg/m²
Remplissage des joints = 8,00 l/m²

WX 200

WX 200 (sans dalle de compression collaborante)

Surcharge admissible N5 (kg/m²)	N6	N2T3	N2T4	N2T5	T7
	Longueur (m)				
150	7,65	8,44	9,34	10,41	10,93	10,93
200	7,24	7,99	8,85	9,86	9,93	9,93
300	6,59	7,28	8,06	8,66	8,67	8,68
400	6,08	6,73	7,45	7,87	7,88	7,89
500	5,68	6,28	6,96	7,31	7,31	7,32
600	5,35	5,92	6,55	6,88	6,88	6,89
700	5,07	5,61	6,21	6,53	6,54	6,54
800	4,83	5,34	5,92	6,25	6,25	6,26
900	4,62	5,11	5,66	6,01	6,01	6,02
1000	4,44	4,91	5,44	5,80	5,81	5,81
1500	3,76	4,17	4,61	5,07	5,07	5,08
2000	3,33	3,68	4,08	4,54	4,61	4,61
2500	3,01	3,33	3,56	4,12	4,28	4,28
3000	2,52	3,03	2,98	3,70	4,02	4,03

WX 200 (avec dalle de compression collaborante de 50 mm)

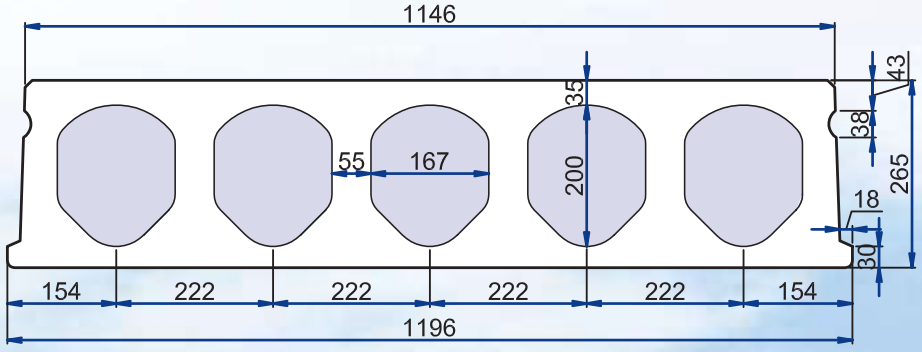
Surcharge admissible N5 (kg/m²)	N6	N2T3	N2T4	N2T5	T7
	Longueur (m)				
150	7,96	8,80	9,62	10,30	10,92	11,44
200	7,62	8,43	9,35	10,01	10,61	11,12
300	7,06	7,81	8,67	9,50	10,07	10,55
400	6,61	7,31	8,12	9,05	9,60	9,79
500	6,24	6,90	7,66	8,54	9,08	9,09
600	5,92	6,55	7,27	8,10	8,55	8,56
700	5,64	6,25	6,93	7,73	8,12	8,13
800	5,41	5,98	6,64	7,40	7,77	7,77
900	5,19	5,75	6,38	7,12	7,47	7,47
1000	5,01	5,54	6,15	6,86	7,21	7,22
1500	4,30	4,76	5,29	5,42	5,43	5,43
2000	3,83	4,24	4,38	4,38	4,39	4,39
2500	3,35	3,70	3,70	3,71	3,71	3,71
3000	2,87	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23

HOURDIS EN BETON PRECONTRAINT (WX)

WX 265

WX 265 (sans dalle de compression collaborante)

Surcharge admissible N6 (kg/m²)	N8	N2T4	N10	N2T6	N4T6	N2T8
			Longueur (m)			
150	9,42	10,84	11,75	12,20	13,84	14,19	14,21
200	8,97	10,32	11,19	11,63	12,88	12,89	12,91
300	8,24	9,48	10,28	10,68	11,25	11,26	11,28
400	7,66	8,81	9,56	9,94	10,22	10,23	10,24
500	7,19	8,27	8,98	9,33	9,49	9,50	9,51
600	6,80	7,82	8,49	8,82	8,93	8,94	8,95
700	6,46	7,43	8,07	8,38	8,48	8,49	8,50
800	6,17	7,10	7,71	8,01	8,12	8,12	8,13
900	5,92	6,81	7,39	7,68	7,80	7,81	7,82
1000	5,69	6,55	7,11	7,39	7,53	7,54	7,55
1500	4,85	5,59	6,07	6,30	6,58	6,59	6,59
2000	4,30	4,95	5,38	5,59	5,98	5,98	5,99
2500	3,91	4,50	4,89	5,08	5,55	5,56	5,56
3000	3,57	4,14	4,51	4,68	5,22	5,23	5,23

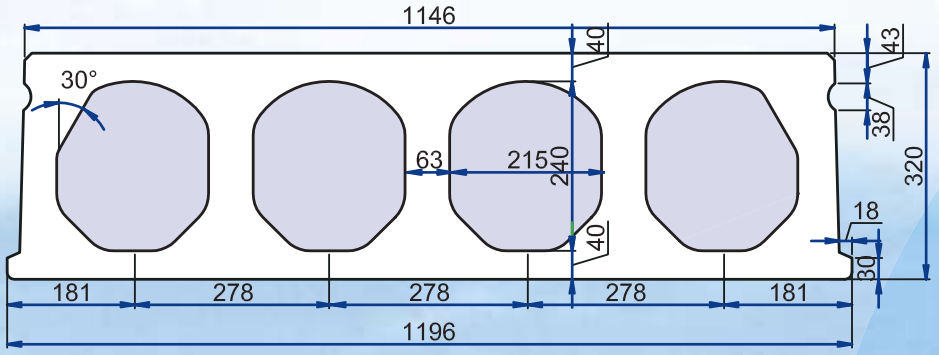


H = 265 mm
B = 1200 mm
Poids propre = 365 kg/m²
Remplissage des joints = 12,50 l/m²

WX 265 (avec dalle de compression collaborante de 50 mm)

Surcharge admissible N6 (kg/m²)	N8	N2T4	N10	N2T6	N4T6	N2T8
			Longueur (m)			
150	9,60	11,04	11,97	12,26	13,32	13,99	14,50
200	9,23	10,62	11,54	11,93	12,96	13,61	14,11
300	8,60	9,90	10,76	11,16	12,32	12,94	13,42
400	8,09	9,31	10,12	10,50	11,77	12,22	12,24
500	7,66	8,81	9,58	9,94	11,29	11,35	11,36
600	7,29	8,39	9,12	9,46	10,67	10,68	10,69
700	6,97	8,02	8,72	9,05	10,13	10,14	10,16
800	6,69	7,69	8,37	8,68	9,69	9,70	9,71
900	6,44	7,41	8,06	8,36	9,32	9,33	9,34
1000	6,21	7,15	7,78	8,07	9,00	9,01	9,02
1500	5,36	6,17	6,72	6,97	7,64	7,65	7,65
2000	4,79	5,51	6,00	6,18	6,19	6,20	6,20
2500	4,22	5,02	5,23	5,23	5,24	5,24	5,25
3000	3,62	4,39	4,56	4,56	4,57	4,57	4,57

WX 320



H = 320 mm
B = 1200 mm
Poids propre = 400 kg/m²
Remplissage des joints = 13,00 l/m²

WX 320 (sans dalle de compression collaborante)

Surcharge admissible (kg/m²)	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
				Longueur (m)				
150	12,54	13,73	14,82	15,83	16,78	17,07	17,09	17,09
200	11,99	13,13	14,18	15,15	15,50	15,51	15,52	15,53
300	11,09	12,15	13,11	13,52	13,54	13,55	13,56	13,57
400	10,37	11,35	12,26	12,29	12,30	12,31	13,32	12,33
500	9,77	10,70	11,40	11,41	11,42	11,43	11,44	11,44
600	9,26	10,14	10,72	10,73	10,74	10,75	10,76	10,77
700	8,83	9,67	10,19	10,20	10,21	10,22	10,23	10,23
800	8,45	9,25	9,74	9,75	9,76	9,77	9,78	9,78
900	8,11	8,89	9,37	9,38	9,39	9,39	9,40	9,41
1000	7,82	8,56	9,04	9,05	9,06	9,07	9,08	9,08
1500	6,70	7,34	7,90	7,91	7,92	7,92	7,93	7,93
2000	5,96	6,53	7,05	7,19	7,19	7,20	7,21	7,21
2500	5,42	5,94	6,41	6,67	6,68	6,68	6,69	6,69
3000	4,74	5,42	5,92	6,28	6,28	6,29	6,30	6,30

WX 320 (avec dalle de compression collaborante de 50 mm)

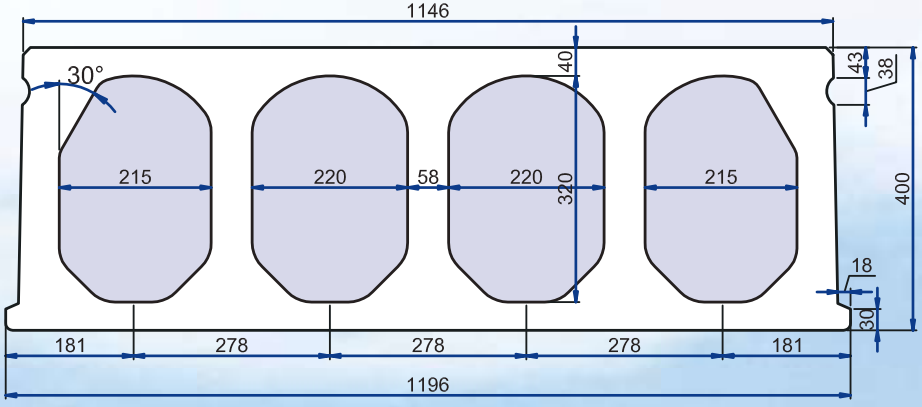
Surcharge admissible (kg/m²)	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
				Longueur (m)				
150	**12,61**	13,81	14,58	15,24	15,86	16,44	17,00	17,43
200	12,16	13,32	14,20	14,84	15,45	16,02	16,56	16,98
300	11,39	12,47	13,47	14,14	14,71	15,26	15,76	15,77
400	10,75	11,77	12,71	13,52	14,08	14,30	14,32	14,33
500	10,21	11,18	12,07	12,90	13,27	13,28	13,29	13,30
600	9,74	10,67	11,52	12,31	12,48	12,50	12,51	12,52
700	9,33	10,22	11,03	11,79	11,86	11,87	11,88	11,89
800	8,97	9,82	10,61	11,33	11,34	11,35	11,37	11,37
900	8,65	9,47	10,23	10,89	10,90	10,92	10,93	10,93
1000	8,36	9,15	9,88	10,52	10,53	10,54	10,55	10,56
1500	7,25	7,94	8,57	9,16	9,20	9,21	9,22	9,22
2000	6,49	7,10	7,67	8,00	8,00	8,01	8,02	8,02
2500	5,46	6,18	6,77	6,77	6,78	6,78	6,79	6,79
3000	4,70	5,36	5,90	5,90	5,91	5,91	5,92	5,92

HOURDIS EN BETON PRECONTRAINT (WX)

WX 400

WX 400 (sans dalle de compression collaborante)

Surcharge admissible (kg/m²)	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
				Longueur (m)				
150	14,94	16,13	17,24	18,28	19,25	20,18	20,75	20,76
200	14,35	15,49	16,56	17,55	18,49	18,84	18,85	18,86
300	13,35	14,42	15,40	16,33	16,44	16,46	16,47	16,48
400	12,53	13,53	14,46	14,93	14,94	14,95	14,96	14,97
500	11,85	12,80	13,68	13,86	13,87	13,88	13,89	13,90
600	11,27	12,17	13,01	13,04	13,05	13,06	13,07	13,08
700	10,76	11,63	12,37	12,39	12,40	12,41	12,42	12,42
800	10,32	11,15	11,84	11,85	11,86	11,87	11,88	11,88
900	9,93	10,73	11,38	11,39	11,40	11,41	11,42	11,42
1000	9,58	10,35	10,99	11,00	11,01	11,02	11,02	11,03
1500	8,26	8,92	9,53	9,61	9,62	9,63	9,63	9,64
2000	7,36	7,95	8,50	8,73	8,74	8,75	8,75	8,75
2500	6,61	7,25	7,75	8,10	8,11	8,12	8,12	8,13
3000	5,73	6,33	6,92	7,51	7,63	7,64	7,64	7,65



H = 400 mm
B = 1200 mm
Poids propre = 497 kg/m²
Remplissage des joints = 16,80 l/m²

WX 400 (avec dalle de compression collaborante de 50 mm)

Surcharge admissible (kg/m²)	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
				Longueur (m)				
150	14,91	16,10	16,89	17,56	18,21	18,82	19,31	19,79
200	14,42	15,57	16,47	17,13	17,76	18,35	18,84	19,31
300	13,56	14,64	15,65	16,36	16,95	17,52	17,99	18,44
400	12,84	13,87	14,82	15,68	16,25	16,80	17,03	17,04
500	12,23	13,20	14,11	14,96	15,63	15,80	15,81	15,82
600	11,69	12,63	13,49	14,31	14,85	14,87	14,88	14,89
700	11,22	12,12	12,95	13,73	14,11	14,12	14,13	14,14
800	10,80	11,67	12,47	13,22	13,49	13,51	13,52	13,52
900	10,43	11,26	12,04	12,77	12,97	12,99	13,00	13,00
1000	10,09	10,90	11,65	12,35	12,53	12,54	12,55	12,56
1500	8,79	9,49	10,14	10,76	10,94	10,95	10,96	10,97
2000	7,53	8,28	9,02	9,66	9,94	9,95	9,96	9,97
2500	6,43	7,07	7,71	8,34	8,96	8,99	8,99	8,99
3000	5,63	6,19	6,75	7,30	7,83	7,84	7,84	7,84

Accessoires

• Il est possible de réaliser, à l'extrémité des éléments, des **ALVÉOLES OUVERTES** qui permettent une liaison avec la structure.

• **DALLES DE LARGEUR NON MODULAIRE** peuvent être réalisées selon le tableau ci-dessous.

Type	Largeurs comprises entre (en mm)		
WX 165	350	et	390
	490	et	530
	630	et	670
	770	et	810
	910	et	950
	1050	et	109
WX 200	460	et	510
	640	et	690
	830	et	880
	1020	et	1070
WX 265	560	et	630
	780	et	850
	1000	et	1070
WX 320	680	et	750
	960	et	1030
WX 400	680	et	750
	960	et	1030

• **SOLIVES D'ENCHEVÊTREMENT** en acier ou en béton permettent de réaliser d'importantes ouvertures.

RESERVATIONS

• Des **RACCORDS À TÊTE DE MARTEAU** afin de réaliser une liaison au droit des parois latérales avec les éléments adjacents.

• Pour des vides ventilés et d'autres applications, la face inférieure des hourdis du type WX165, WX200 et WX265 peut être munie d'une isolation (9 ou 12 cm) réalisée avec des **APPUIS PARTIELS OU APPUIS CONTINUS.**

• Des **TROUS D'ÉVACUATION D'EAU** dans la partie inférieure des éléments servent à drainer l'eau qui, après bétonnage des liaisons, est susceptible de pénétrer dans les alvéoles longitudinales. On veillera à ce que ces orifices restent toujours ouverts.

Manutention et montage

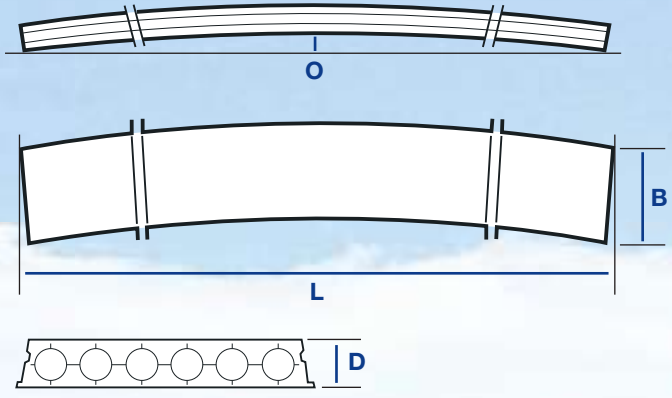
Il faut utiliser la pince adéquate pour placer les éléments. Les consignes de sécurité doivent toujours être respectées. Les grands porte-à-faux ne sont pas autorisés.

Tolérances suivant PTV201

Ecarts de mesures
En ce qui concerne les dimensions principales des hourdis, les mesures réelles peuvent présenter les écarts suivants par rapport aux dimensions de fabrication :

- Ecart sur D: ± (8 + 0,005 D) mm
- Ecart sur L: ± (15 + 0,0008 L) mm
- Ecart sur B: + 5 / - 10 mm
  (sur la largeur nominale de 1200 mm)

Ces écarts de mesures ne sont pas applicables pour des dalles de largeur non modulaire.



Ecarts de formes
L'écart de la rectitude des bords longitudinaux sur le plan horizontal ne peut pas être supérieur à 5 + 0,0005 L (mm), avec un maximum de 12 mm.

La différence admissible entre la contre-flèche O des hourdis avec les mêmes caractéristiques et mesurés au même âge est: 10 + 0,001 L (mm).

Résistance au feu

En fonction de leurs dimensions et de l'enrobage, les hourdis présentent un degré coupe-feu de 60 minutes au minimum. Des hourdis avec un degré coupe-feu plus important sont à étudier suivant la norme NBN EN 1992-1-2.

TEXTE POUR CAHIER DES CHARGES (WX)

Les hourdis (WX) sont réalisés en béton précontraint et sont fabriqués dans une unité de production fermée. Ils sont coulés sur un coffrage métallique chauffé. La face inférieure est lisse et les parois latérales sont profilées. Les hourdis WX fabriqués selon le procédé d'extrusion et portent les labels BENOR, KOMO et NF. La production est contrôlée par des organismes de contrôle différentes.

Le béton est composé à base de sable et de granulats courants et est classé C50/60 suivant l'Eurocode 2. La précontrainte est réalisée à l'aide de torons en acier de classe de résistance de 1860 N/mm² mis sous tension avant la coulée et avec ancrage par adhérence.

Après le montage, les joints entre les éléments sont remplis à l'aide d'un mortier approprié. Les surfaces doivent être nettoyées et entièrement humidifiées avant l'application de ce mortier et éventuellement de la dalle de compression. Il convient de dégager les orifices de drainage sur chantier afin d'éviter les dégâts dûs au gel ou à l'eau.

HOURDIS EN BETON PRECONTRAINT (WX)

Willy Naessens • 55

1. Cages d'ascenseur et d'escaliers

Des éléments modulaires préfabriqués en béton armé en forme de caisson permettent de construire, par empilage, des cages d'ascenseur et d'escaliers.

Qualité de béton: classe C50/60
Qualité d'armature: BE500

- Une étude préalable est nécessaire pour déterminer la forme et les dimensions en tenant compte des limitations suivantes:
  - Dimensions minimales en plan: 1,6 x 1,6 m
  - Dimensions maximales en plan: 3,4 x 6,4 m
  - Les dimensions en plan sont des multiples de 20 cm
  - Hauteur maximale par élément: 3,45 m
  - Poids maximal: 20 T par élément
- Les éléments sont pourvus standard de 4 gaines d'injection (90/50/4) continues de la face inférieure jusqu'à la face supérieure.
- Les cages d'ascenseur et d'escaliers sont des éléments industriels de structure en béton lisse de couleur grise.

Des caractéristiques spécifiques des éléments et des calculs peuvent être fournis par le fabricant.

2. Eléments de garde-corps

Des éléments préfabriqués portants en béton armé qui peuvent servir comme garde-corps ainsi que comme poutre portante du plancher.

Qualité de béton: classe C50/60
Qualité d'armature: BE500

- Les éléments sont coulés sur un coffrage métallique, trois faces sont lisses, la face supérieure est régalée avec soin.
- Les arêtes sont chanfreinées.

Des caractéristiques spécifiques des éléments et des calculs peuvent être fournis par le fabricant.

3. Escaliers en béton armé

- Exécution sur mesure suivant étude professionnelle préalable.
- Trois faces sont lisses, une face latérale du limon est régalée avec soin.
- Largeur de l'escalier: de 90 cm à 120 cm.
- Marches droites ou marches inclinées.
- Les marches peuvent être exécutées avec des nez antidérapants.
- Dispositifs pour raccordement avec les paliers:
  - Armatures en attente permettent à réaliser l'ancrage dans un palier coulé sur place
  - Appui par redent sur un palier en béton préfabriqué
- Possibilité de réaliser des escaliers avec palier bétonné en pied ou en tête.

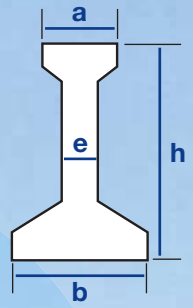
Des caractéristiques spécifiques des éléments et des calculs peuvent être fournis par le fabricant.

4. Poutres pour ponts, éléments pour ouvrages d'art, éléments de Génie Civil destinés aux Travaux Publics

Poutres pour ponts calculées et fabriquées suivant la brochure "Standardisation des poutres préfabriquées en béton précontraint pour ouvrages d'art" éditée par la Fédération de l'industrie Belge du Béton (Febe).

Poutres en I

$h_{min}/h/_{max}$	b_{min}/b_{max}	a_{min}/a_{max}	e_{min}/e_{max}	P_{min} (kg/m)	P_{max} (kg/m)
80-95	60-64	36-40	12-16	548	778
100-115	60-64	36-40	12-16	608	858
120-135	60-64	36-40	12-16	668	938
140-155	60-64	36-40	12-16	728	1018
160-175	80-88	48-56	14-22	1044	1574
180-200	80-88	48-56	14-22	1114	1754



Des caractéristiques spécifiques des éléments et des calculs peuvent être fournis par le fabricant. Pour des quantités justifiant l'investissement d'outillage, de coffrages et d'études, des éléments en profils spéciaux peuvent être fournis sur mesure.
Cependant, nous restons à la disposition de chaque intervenant pour toute assistance technique souhaitée lors de l'élaboration d'un projet.

Parois industrielles préfabriquées

Dans le domaine de la préfabrication, les parois préfabriquées en béton offrent une solution efficace pour toutes façades extérieures et cloisonnements intérieurs. Ces éléments sont disposés contre les structures. Grâce à la grande diversité de couleurs et de dimensions, on peut intégrer dans chaque projet ces parois fabriquées sur mesure. Nos parois pleines ou isolées permettent de combiner une architecture contemporaine avec une grande fonctionnalité et efficacité technique.

1. Panneaux en béton pleins

Introduction
Ces éléments sont, entre autres, utilisés comme plinthes, murs de soutènement, cloisons intérieures et murs coupe-feu.
Une attention particulière doit être consacrée aux éléments qui ont une destination esthétique qui de ce fait nécessitent une préparation spécifique à la production.

Applications spécifiques

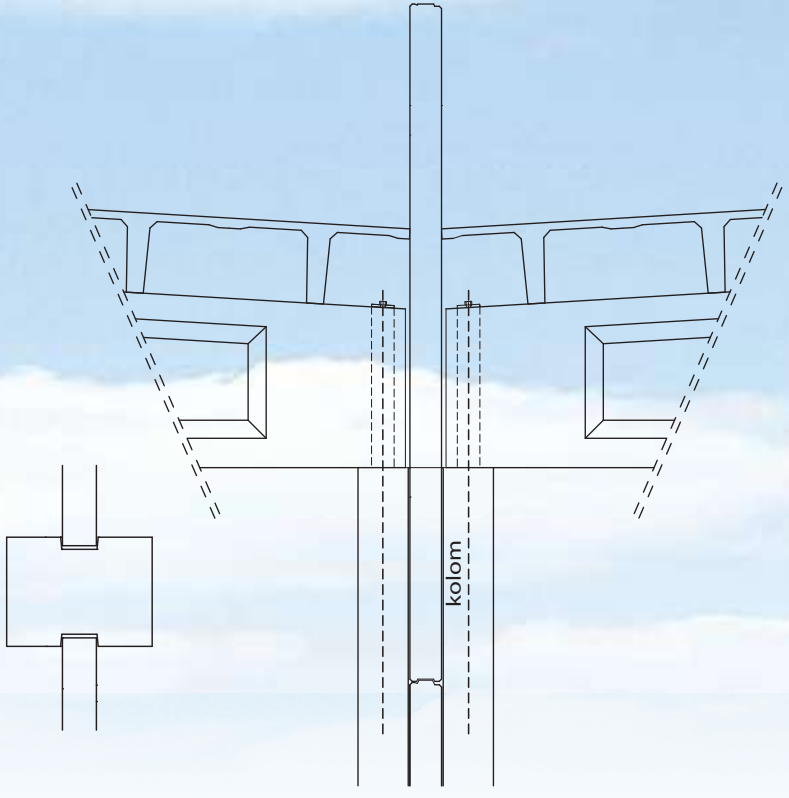
• PAROIS INTERIEURES

Ces panneaux en béton plein sont des éléments idéals pour des cloisonnements intérieurs dans les bâtiments.

• PAROIS COUPE-FEU

Une application particulière pour les panneaux en béton plein sont les murs coupe-feu (120 min/240 min). Par leur grand format, ces éléments permettent un montage très rapide, avec un minimum de joints. Les longueurs jusque 12 mètres sont possibles.
Une résistance au feu jusque 240 min. est également possible.

La résistance au feu des parois est calculée selon l'Eurocode 2 pour la Belgique et les Pays-Bas, et suivant P92-701 pour la France.



• FAÇADES 'BETON LISSE VISIBLE'

Lors d'une utilisation de ces panneaux comme élément de façade on doit tenir compted'un aspect nuageux important possible et une laitance peut être visible.
Ces effets peuvent être diminués par l'utilisation de mélanges et/ou les coffrages spéciaux. On peut aussi réaliser un traitement préliminaire aux éléments afin d'améliorer leur régularité.
Toutefois, les possibilités et les restrictions de ces éléments lisses préfabriquées en ce qui concerne le caractère esthétique font partie intégrante du projet et doivent être étudiées à l'avance.

• PLINTHES

Ces éléments pleins sont positionnés partiellement en-dessous du niveau de la dalle de sol finie et reposent sur les fondations. Elles créent une barrière antigel et peuvent reprendre les éléments de façades.

• MURS DE SOUTENEMENT

Les murs préfabriqués en béton peuvent être utilisés comme murs de soutènement et connaissent aussi leur application lors de stockage de marchandises en vrac.
L'épaisseur (maximum 25 cm), l'armature et les fixations sont déterminées en fonction des charges intervenantes.

• MURS DE QUAI

Une distinction peut être faite entre murs pour nivelleurs de quai avec ou sans découpes pour hayons de chargement, shelters en bétons, murs de quai,…

TEXTE POUR CAHIER DE CHARGES PANNEAUX EN BETON LISSES PLEINS

Les éléments industriels préfabriqués en béton lisse sont coulés sur coffrages métalliques. Les éléments sont autoportants et destinés pour un montage horizontal et une fixation à la structure.
Les éléments sont coulés mécaniquement. Ils ont une face lisse et une face frôlée mécaniquement. Dû à l'usage de coffrages métalliques, aux huiles de décoffrage et au ciment classe CEM I un aspect nuageux important est possible sur la face lisse.

COMPOSITION DU BETON:
Gravier calcaire 4/6 et 6/14, sable de béton, calcaire poudreuse et ciment gris CEM I 52,5 N ou R. Superplastifiants pour obtenir un facteur E/C optimal (<0,5) et une fluidité idéale.
La qualité de béton standard est C30/37.

Des différences thermiques et/ou retrait irrégulier peuvent provoquer un gauchissement des éléments.

2. Panneaux isolés en béton lisse

• REMARQUES

- Les éléments isolés sont composés comme suit:
  - ➥ une couche extérieure en béton armé coulée sur coffrage métallique.
  - ➥ un noyau d'isolation (voir plus bas).
  - ➥ une couche intérieure en béton armé.
    Cette couche est frôlée mécaniquement.
  - ➥ Les couches intérieures et extérieures sont reliées entre-elles de manière à ce que l'isolation soit continue sur la surface (pas de ponts thermiques).

- Lors de l'utilisation d'éléments isolés une flèche importante est possible dû aux différences thermiques et au retrait irrégulier du béton. Il faut tenir compte de cet effet lors de la finition ultérieure du bâtiment.

- La formation de fissures dans le parement extérieur suite au retrait du béton n'est pas à exclure. Ceci reste restreint jusqu'aux valeurs mentionnées dans l'Eurocode 2.

• VALEURS D'ISOLATION

En fonction des normes en vigueur et les valeurs d'isolation prescrites et des caractéristiques spécifiques, on peut choisir les isolations suivantes:

- le polystyrène expansé (isomo) PS
- poly-uréthane PU
- poly-isocyanurate PIR
- resol RESOL

Le tableau ci-dessous donne les valeurs d'isolation des différentes parois, selon différentes sortes d'isolation et épaisseurs:

L'épaisseur totale	La composition en mm extérieur/isolation/intérieur A / B / C	La valeur d'isolation k dans W/m²K PS	PU	PIR	RESOL
200 mm	60/40/100	0,770	0,597	0,504	-
200 mm	60/50/90	0,643	0,494	0,414	0,382
250 mm	70/40/140	0,754	0,587	0,497	-
250 mm	70/50/130	0,631	0,487	0,409	0,377
250 mm	70/60/120	0,543	0,416	0,348	0,321
250 mm	70/70/110	0,477	0,363	0,303	0,279
250 mm	60/80/110	0,424	0,322	0,268	0,246

Autres compositions sont possibles.

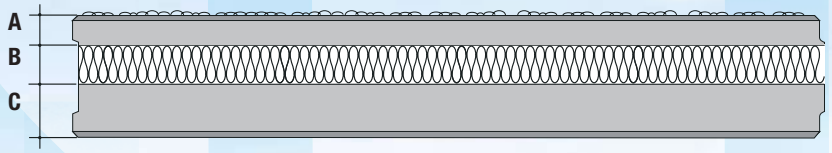
TEXTE POUR CAHIER DE CHARGES PANNEAUX ISOLES EN BETON LISSE

Panneaux industriels isolés en béton à parement lisse, coulés horizontalement sur des coffrages métalliques. Les éléments sont autoportants et destinés à un montage horizontal. Les murs ont une face lisse de coffrage et une face lissée mécaniquement.

Une isolation continue sur toute la surface est prévue. Cette isolation est couverte par une couche de béton grise et lissée mécaniquement.

COMPOSITION DU BETON:
Gravier calcaire 4/6 et 6/14, sable de béton, calcaire poudreuse et ciment gris CEM I 52,5 N ou R. Superplastifiants pour obtenir un facteur E/C optimal (<0,5) et une fluidité idéale.
La qualité de béton standard est C 30/37.

Des différences thermiques et/ou retrait irrégulier peuvent provoquer un gauchissement des éléments.



La couche extérieure des parois peut aussi être executée en béton lavé. Ceci aussi bien pour des murs pleins que pour des murs isolés.

TEXTE POUR CAHIER DE CHARGES
PANNEAUX EN BETON SILEX LAVE PLEIN

Panneaux industriels isolés en silex lavé, coulés horizontalement sur des coffrages métalliques. Les éléments sont autoportants et destinés à un montage horizontal. Les murs ont une face lavée et une face lissée mécaniquement. La face extérieure contenant les cailloux silex choisis est coulée sur le coffrage métallique et vibrée. Après décoffrage des murs, la face coté silex est lavée à l'eau sous haute pression afin que les cailloux apparaissent en relief. Ce procédé de fabrication est possible grâce à l'utilisation de retardateurs de prise. Cette première couche de parement est couverte par une deuxième couche de béton gris et lissée mécaniquement.

COMPOSITION DE LA COUCHE EXTERIEURE:
Granulat selon le choix du client, sable et ciment CEM I 52.5N (blanc/gris). Adjonction de super plastifiants pour un facteur E/C idéal. Dans certains cas des colorants sont utilisés afin d'obtenir une couleur de béton en fonction des granulats de finition.
Qualité du béton standard C30/37.

COMPOSITION DU BETON INTERIEURE:
Gravier calcaire 4/6 et 6/14, sable de béton, calcaire poudreuse et ciment gris CEM I 52,5 N ou R. Super plastifiants pour obtenir un facteur E/C optimal (<0,5)et une fluidité idéale.
La qualité de béton standard est C 30/37.

Des différences thermiques et/ou retrait irrégulier peuvent provoquer un gauchissement des éléments .

TEXTE POUR CAHIER DE CHARGES
PANNEAUX EN BETON SILEX LAVE ISOLES

Panneaux industriels isolés en silex lavé, coulés horizontalement sur des coffrages métalliques. Les éléments sont autoportants et destinés à un montage horizontal. Les murs ont une face lavée et une face lissée mécaniquement. Le parement en béton extérieur avec silex est coulé sur le coffrage métallique et vibré. Après décoffrage des murs, la face coté silex est lavée à haute pression afin que les cailloux apparaissent en relief. Ce procédé de fabrication est possible grâce à l'utilisation de retardateurs de prise. Une isolation continue sur toute la surface est prévue. Cette isolation est recouverte par une couche de béton gris et lissée mécaniquement.

COMPOSITION DE LA COUCHE EXTERIEURE:
Granulat selon le choix du client, sable et ciment CEM I 52.5N (blanc/gris). Adjonction de super plastifiants pour un facteur E/C idéal. En certains cas des colorants sont utilisés afin de colorer le béton en fonction des granulats de finition.
Qualité du béton standard C30/37.

COMPOSITION DU BETON INTERIEURE:
Gravier calcaire 4/6 et 6/14, sable de béton, calcaire poudreuse et ciment gris CEM I 52,5 N ou R. Superplastifiants pour obtenir un facteur E/C optimal (<0,5)et une fluidité idéale.
La qualité de béton standard est C 30/37.

Des différences thermiques et/ou retrait irrégulier peuvent provoquer un gauchissement des éléments .

Dimensions

• ÉPAISSEURS

Les parois préfabriquées sont disponibles en différentes épaisseurs selon le schéma ci-dessous:

	14	20	25
Panneaux pleins	✘	✘	✘
Panneaux isolés	-	✘	✘

Autres épaisseurs sont possibles sur demande

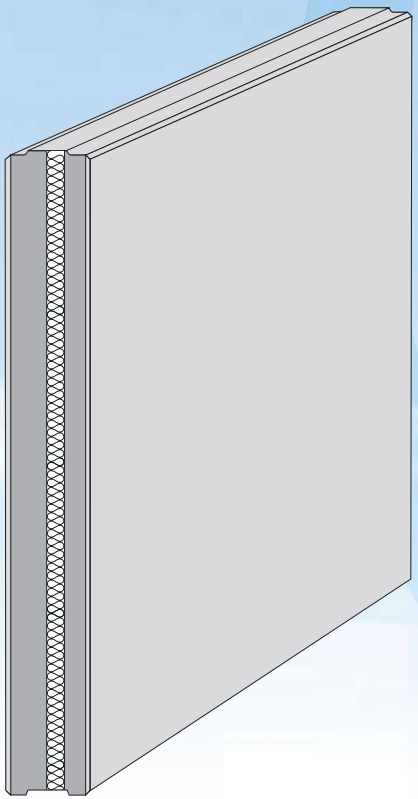
• HAUTEURS

Les hauteurs standards pour les parois sont 60/ 120/160/220/280 et 300 cm. Autres hauteurs jusque 400 cm sont possibles sur demande.

• LONGUEURS

Les longueurs des panneaux peuvent varier par projet. Suivant l'application, les longueurs sont possibles jusqu'à 12 mètres. Cette grande longueur est essentiellement utilisée pour des murs coupe-feu.

Pour les façades extérieures, la longueur a été limitée à 7 mètres en fonction des efforts au vent intervenants, du choix de couleur du silex et de l'épaisseur des éléments.



104
Wina

304
Luna

101
Marron

116
Grianca

316
Bianca

122
VM Rose

306
Lahn
Jaune

311
Rosa
Corolla

840
Madagascar

125
Niagara
Gris

208
Negro

250
Labrador
Bleu

325
Niagara
Blanc

209
Schwarz
Weiss

291
Norvège
Noir

210
Alpi
Verdi

215
Palm
Grun

760
Noir Ebene
+ coating

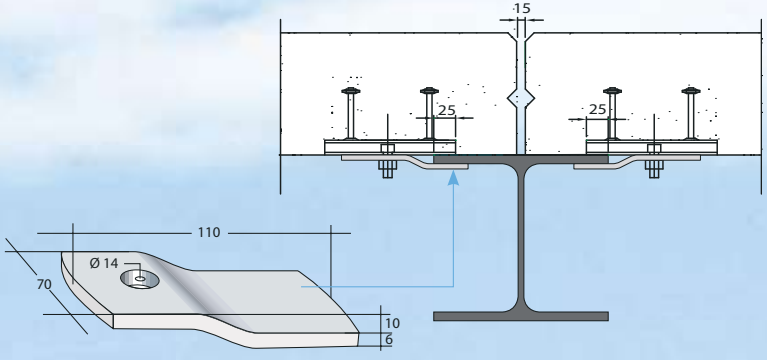
Les couleurs photographiées sont indicatifs. La s.a. Willy Naessens ne peut être tenue responsable pour d'éventuelles différences.

Méthode de fixation des éléments.

La fixation des parois pour des bâtiments de grandes hauteurs fait partie d'une étude spécifique.

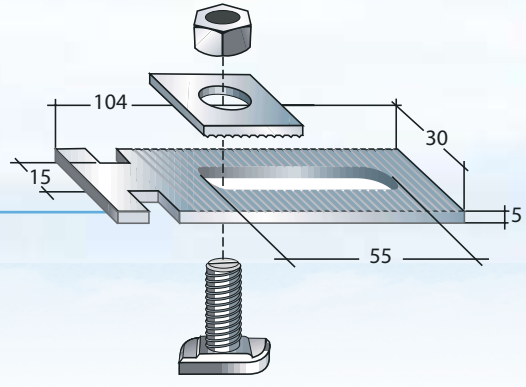
• AUX STRUCTURES METALLIQUES

Les panneaux sont fixés aux structures métalliques à l'aide de plaques en forme Z. Des profils d'ancrage sont insérés dans les éléments de façade.

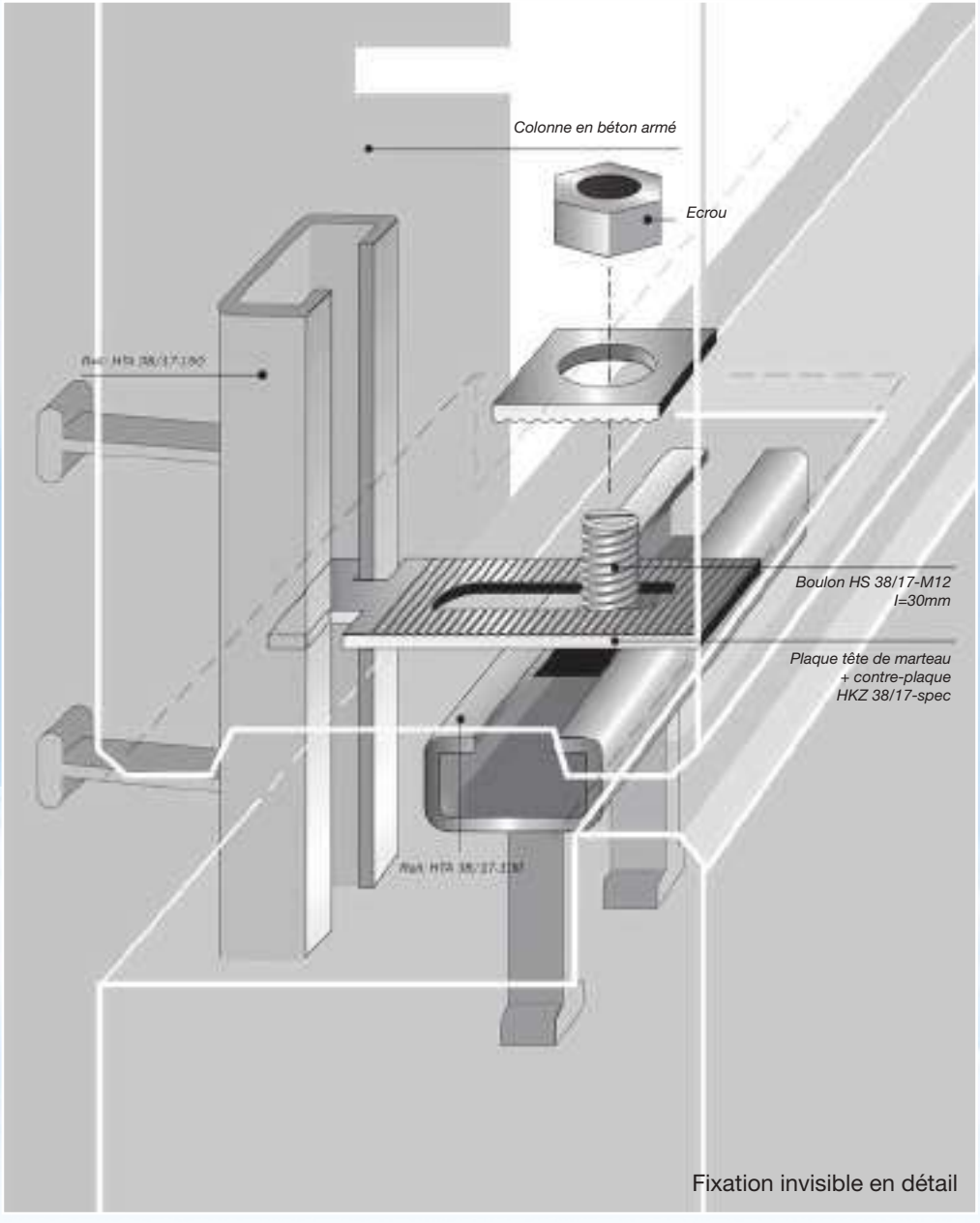


• AUX STRUCTURES EN BETON

Les panneaux sont ancrés aux colonnes en béton par des fixations invisibles et/ou des cornières métalliques. Des profils d'ancrage sont insérés dans les éléments de façade ainsi que dans les colonnes en béton.

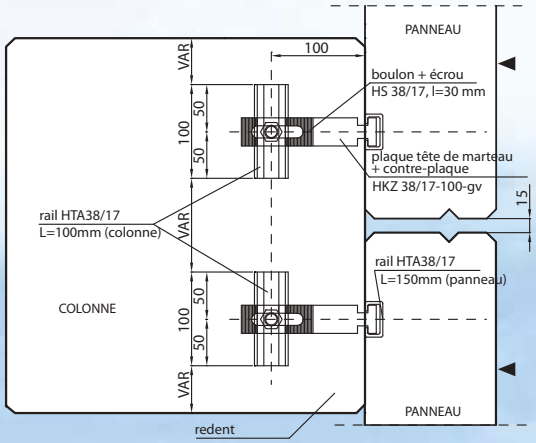


Plaque à tête de marteau
à crémaillère

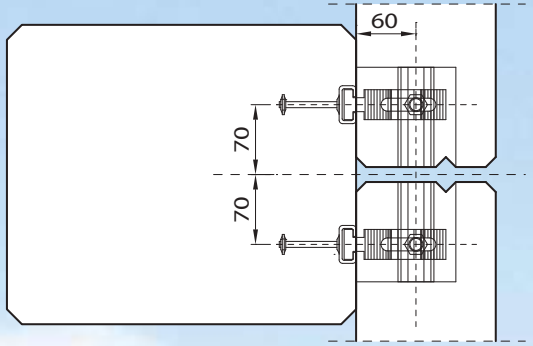


Fixation invisible en détail

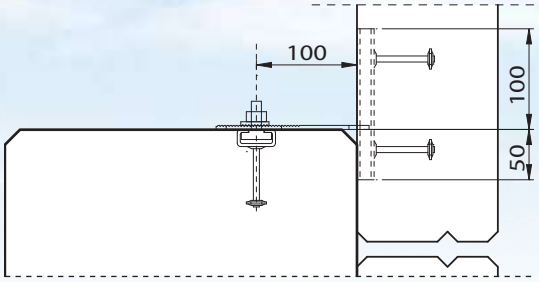
Détail 3 - Vue en plan colonne

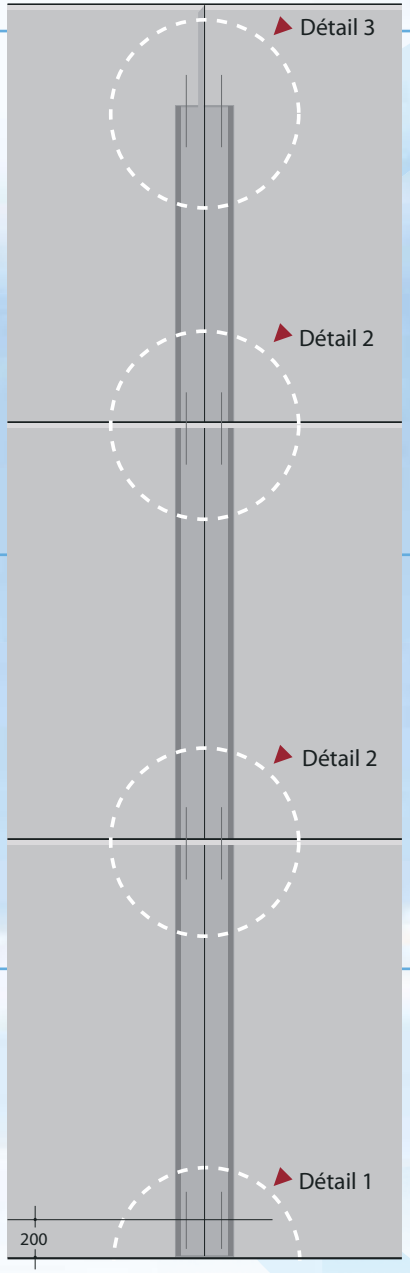


Détail 2 - Vue en plan

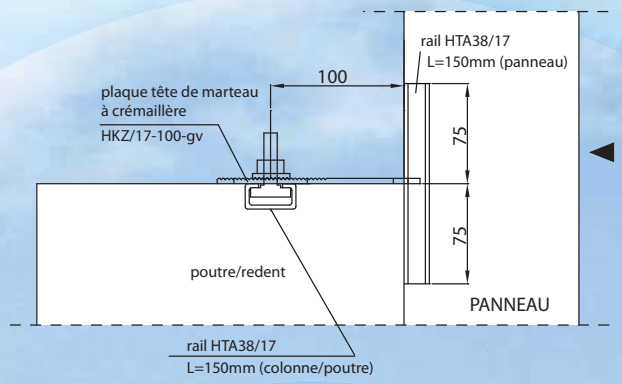


Détail 1 - Vue en plan

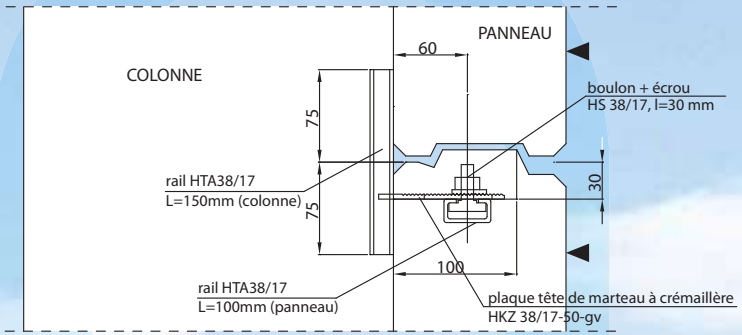




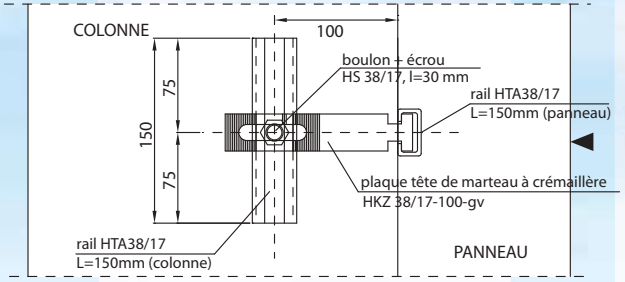
Détail 3 - Vue latérale colonne



Détail 2 - Vue latérale



Détail 1 - Vue latérale



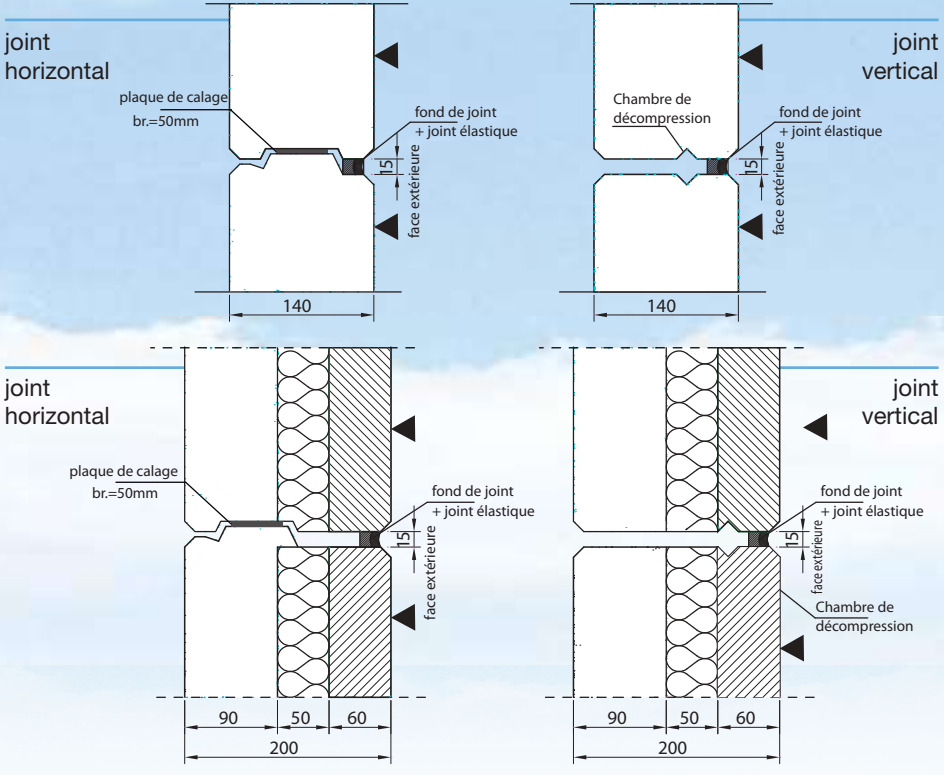
Détails

• PROFIL TENON-MORTAISE

Tous les panneaux sont réalisés avec un profil tenon-mortaise sur leurs chants horizontaux. Ce tenon et mortaise évite les infiltrations d'eau mais peut être supprimé pour certains cas spécifiques.

• DECOMPRESSION

Les joints verticaux peuvent être prévus avec chambres de décompression. Ces chambres évitent la sous-pression dans les joints verticaux afin d'augmenter l'étanchéité des parois et de minimiser le risque d'infiltration d'eau. Cette chambre veille également à une évacuation contrôlée des eaux rentrées accidentellement.



• ANCRAGES EN INOX

La liaison entre les parements intérieurs et extérieurs est réalisée par un système d'ancrage en acier inoxydable.
Celui-ci consiste en:

- Une ou plusieures ancres qui portent le poids de la couche extérieure.
- Une ancre de distorsion qui empêche la torsion de la couche extérieure vis-à-vis de la couche intérieure.
- Des étriers de liaison répartis sur toute la surface de l'élément selon un maillage spécifique afin de réaliser la transition des efforts de vent sur la couche extérieure vers la couche portante intérieure.

Prescriptions de montage

Joints

Il est très important que les éléments soient supportés sur les deux extrémités. A cet effet, chaque élément est placé sur des plaques de répartition aux deux extrémités. De cette façon un joint est crée et d'éventuelles irrégularités sont éliminées.

Tolérances

Tolérances de production (suivant PTV200)

- Longueur: couche intérieure: ± 11 mm
  couche extérieure: ± 7 mm
- Ecart sur h: couche intérieure: ± 8 mm
  couche extérieure: ± 7 mm
- Ecart sur l'épaisseur: couche intérieure: ± 7 mm
  couche extérieure: ± 5 mm
- Rectitude: couche intérieure: f ≤ 0,005 L
  couche extérieure: f ≤ 0,004 L
- Ecart sur diagonales: couche intérieure: ± 11 mm
  couche extérieure: ± 9 mm
- Equerrage: 10 mm
- Planéité: 8 mm

Tolérances sur la position des dispositifs encastrés (suivant PTV200)

- Ecart sur la position des dispositifs encastrés simples:
  - Dispositifs assurant la stabilité: ± 10 mm
  - Autres dispositifs à encastrer: couche intérieure: ± 20 mm
    couche extérieure: ± 11 mm
- Ecart sur la mesure des positions mutuelles des dispositifs multiples: ± 5 mm

Tolérances de pose (suivant PTV200)

Lors de la pose des éléments, il faut essayer de neutraliser au maximum les tolérances de fabrication. Sauf en cas de contraintes plus strictes, les tolérances admissibles de pose sont d'application:

- Implantation: ± 5 mm
- Verticalité: ± 1 mm/m avec maximum de 5 mm par élément
- Horizontalité: ± 5 mm
- Largeur de joint: ± 5 mm

En plus, la largeur et longueur de l'édifice doit être respectée à 1‰.

Lors du montage des éléments on doit utiliser en toutes circonstances les ancres de levage encastrés dans les panneaux afin de charger chaque point de levage de façon équivalente. Un angle au sommet de 60° est donc le stricte maximum.

Eléments de toiture en béton (TT)

Willy Naessens • 75

Description générale

Les éléments de toiture en béton précontraint sont formés par 3 nervures espacées de 800 mm d'axe en axe, reliées les unes aux autres par une table de compression de 35 mm. La section est constante sur la longueur totale de l'élément. La largeur de coffrage des éléments atteint 2395 mm, la largeur molulaire est de 2400 mm. La longueur des élements TT est variable jusque 12,60 m maximum.
La hauteur totale est de 330 mm.

La face inférieure (visible) de ces éléments est parfaitement lisse grâce au coffrages métalliques. Un contrôle intense de la fluidité du béton lors du coulage et le choix d'une technique de produits de décoffrage appropriés réduisent à un stricte minimum le nombre de bulles d'air et d'autres imperfections. Les élements sont prêts à peindre.

L'incorporation de néoprène assure une répartition égale des pressions et facilite la pose grâce à son incorporation dans les éléments.

La fixation avec des ancrages forés n'est possible qu'à hauteur des nervures, tous les 800 mm. Dans le cas des éléments TT, l'incorporation de rails ou de douilles est impossible. Chaque cas spécifique nécessite un positionnement exact des fixations et une vérification de la charge admissible maximale.

Lors de l'étude des projets, on doit tenir compte du fait que les éléments précontraints peuvent présenter une flèche dont la valeur peut atteindre 1/300ième de la portée.

Pourquoi choisir les elements de toiture en béton

- Pour une pose aisée et rapide. Les élements en béton sont relativement légers et facilement maniables. En plus les éléments TT sont autoportants et ne nécessitent pas une finition supplémentaire (pas de joints à faire, pas de fixations…). Les éléments permettent de couvrir rapidement de grandes surfaces.

- Pour la finition propre de la face inférieure visible: comme les éléments sont coulés sur des coffrages métalliques on peut les utiliser aux endroits qui ne nécessitent pas de faux plafond.

- Pour la facilité d'intégrer des ouvertures pour des coupoles et lanterneaux standards pour un prix très économique.

- Pour l'inertie thermique, ce qui a une influence positive sur le confort thermique.

- Pour leurs caractéristiques acoustiques.

- Pour une pose facile de panneaux solaires ou une toiture verte. Ceci doit par contre toujours faire office d'une étude spéciale préalable.

Caractéristiques des matériaux

Béton

Béton de granulats lavés, sable à béton, CEMI 52.5 R et superplastifiants.
Facteur E/C < 0.5 dont la classe de résistance est C50/60.

Acier

- Type de torons 3/8" en ½", R_{ak} = 1860 N/mm²
- Diamètre nominal: 9.3 mm et 12.5 mm, section nominale 52 mm² et 93 mm²
- Masse nominale par m: 408 g/m et 730 g/m
- $Rc_{0.2}$ <0.85 R_{ak}
- Tension lors de la précontrainte: 0.78 R_{ak}
- Modules d'élasticité E= 200 KN/mm² ±10 kN/mm²

Charges

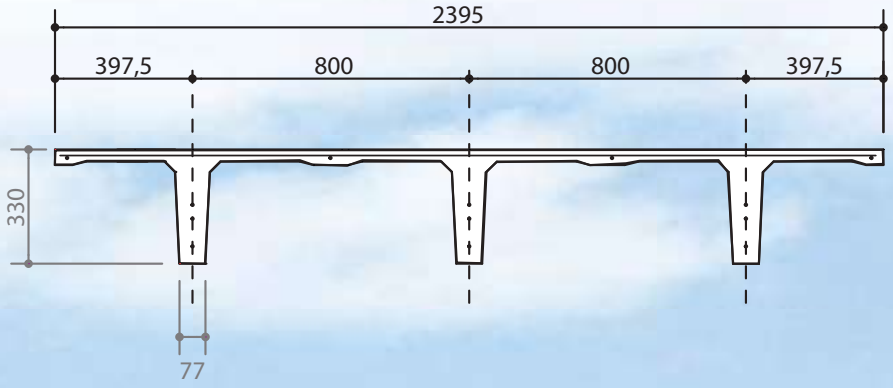
Les éléments de toiture sont calculés pour supporter une charge (à l'exclusion de leur propre poids) de 1.2 kN/m² pour un élement de 12 m.

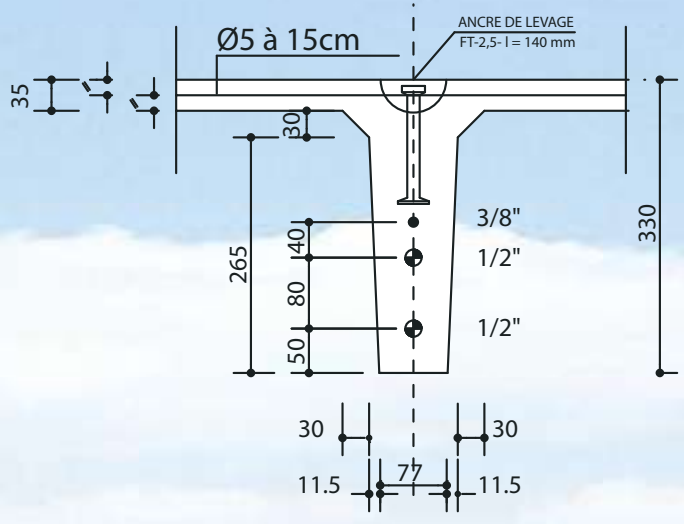
La charge admissible est augmentée en limitant la longueur de l'élément.

Longueur	L = 10 m	L = 10,50 m	L = 11 m	L = 11,50 m	L = 12 m
surcharge (kN/m²)	2,4	2,0	1,7	1,4	1,2

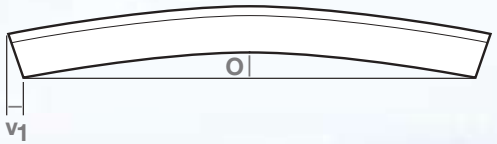
TT330/2400: poids propre de l'élément en kN/m²: 1,73 kN/m²

Caractéristiques techniques TT330/2400



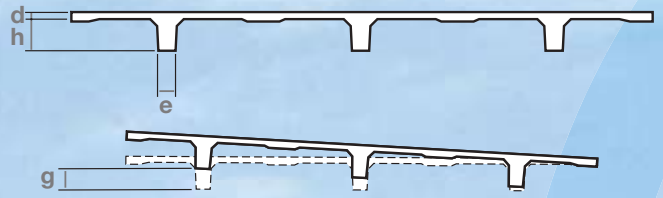


Tolérances

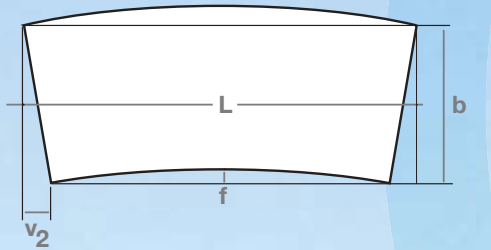


Tolérances de production (suivant PTV200)

- Ecart sur l: ± 28 mm
- Ecart sur b: ± 7 mm
- Ecart sur h: + 15 mm / - 5 mm
- Ecart sur d: + 10 mm / - 5 mm
- Ecart sur e: + 5 mm / - 5 mm
- $0 \leq 0_n \pm (10 + \frac{L\,(mm)}{1000})$



- $f \leq \frac{L\,(mm)}{1000}$ g ≤15 mm
- $v_1 \leq 20$ mm
- $v_2 \leq 20$ mm
- Planéité des surfaces visibles, à l'exception de la face supérieure: < 5 mm (à définir avec latte de 300 mm de long).
- NB:On: flèche calculée au moment de la vérification.

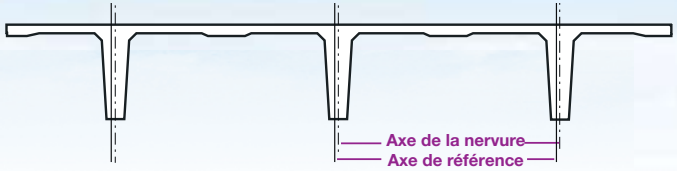


Tolérances de montage

- Ecarts tolérés lors du placement: écart des lignes d'axe par rapport à l'axe de référence à l'endroit des points de position: 10 mm.

- Ecarts tolérés par rapport aux points de position acceptés:
  - Par rapport au minimum: - 10 mm
  - Par rapport à la longueur prévue: ± 20 mm.

- Ecarts tolérés par rapport au niveau théorique mesuré sur les sol brut: ± 25 mm.



Prescription de montage

Levage

Des ancrages de montage spéciaux ont été prévus pour le levage. Ces ancrages sont complètement encastrés dans les éléments de toiture de manière ce que l'isolation et l'étanchéité du toit n'en soient pas affectées. Les crochets de levage universels avec lesquels les éléments sont vendus peuvent être livrés en prêt.

4 Crochets sont prévus. Lors du levage des éléments, on devra faire attention à ce que les 4 crochets soient chargés de manière égale.

Contreflèche

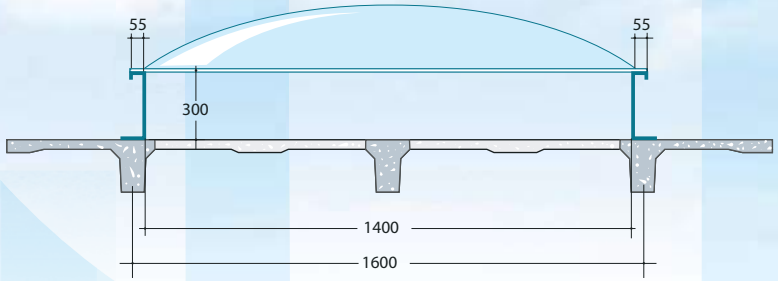
Les éléments montrent une contreflèche causée par la précontrainte. Il faudra en tenir compte lors de la conception du toit.

Coupoles - extracteurs de fumée

Dans les éléments de toiture TT standards, on peut intégrer des ouvertures pour des coupoles ou extracteurs de fumée.
La largeur maximale des ouvertures est de 1400 mm. La nervure centrale de l'élément TT n'est pas interrompue afin d'assurer la stabilité de l'élément.
La longueur maximale est de 3000 mm par ouverture. La longueur cumulée des ouvertures est de 4000 mm.

Les ouvertures les plus utilisées:
1400 x 1400 mm, 1400 x 2000 mm, 1400 x 2500 mm, 1400 x 3000 mm

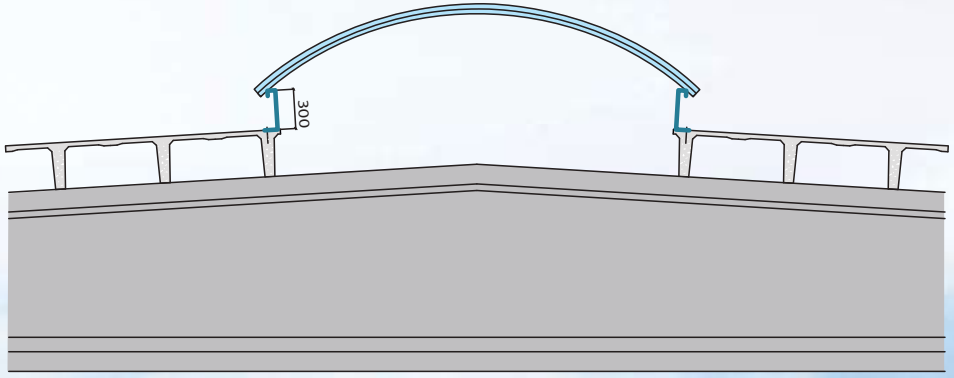
La distance minimale de l'ouverture jusqu'à l'embout de l'élément est de 1500 mm. L'ouverture est toujours centralisée dans l'élément TT.
De cette façon on peut créer des ouvertures dans le toit sans structures métalliques de soutien.



Lanterneaux - éléments de largeur non-modulaire

Dans ce cas on prévoit à côté du lanterneau des éléments de largeur non-modulaire dont l'axe de la nervure se trouve à 100 mm de l'ouverture pour le lanterneau. Ceci permet la fixation des costières sur la nervure.
On utilise le plus possible les modules de 2400 mm. Le reste de la surface nette est couverte par des éléments de largeur non-modulaire.

Les éléments de largeur non-modulaire sont fabriquées en largeurs suivantes:
- 2 nervures: 1000 mm x 1600 mm
- 3 nervures: 1800 mm x 2400 mm



Contreventements

En vue de réaliser un contreventement dans le plan du toit, on peut tenir compte de la collaboration des éléments TT. A cet effet, une armature d'attente est prévue sur la face d'about des éléments TT. En reliant les éléments TT avec les charpentes de toiture qui sont également prévues d'étriers d'attente, on peut réaliser une liaison constructive.

TEXTE POUR CAHIER DES CHARGES

Les élements de toiture sont fabriqués en béton précontraint dans un lieu de production protégé. Ils sont coulés sur des coffrages métalliques et possèdent une face inférieure lisse.
La face supérieure est frolée mécaniquement.
La qualité du béton est C50/60.
Les torons de précontrainte ont une résistance caractéristique de 1860 N/mm².

La coupe consiste en 3 nervures avec un entr'axe de 800 mm et un tablier de compression de 35 mm. Les éléments TT ont une hauteur de 330 mm, une largeur de 2395 mm et une longueur variable jusque 12.60 m. Ils sont calculés pour des surcharges de 120 kg/m² pour une longueur de 12 m.

ELEMENTS DE TOITURE EN BETON (TT)

Willy Naessens • 81

Willy Naessens • 83

Structures métalliques

WILLY NACKSEN
NOG EEN

STRUCTURES METALLIQUES

Les structures métalliques sont - entre autres- utilisées pour les constructions de PME, les constructions agricoles, les complexes de bureaux et les grands complexes industriels. On les retrouve aussi dans des structures portantes très spécifiques utilisées dans la pétro- chimie, l'industrie automobile et l'alimentation. Nous distinguons deux types: les toits légèrement inclinés et les toits en pente.

Structures de toits légèrement inclinés
L'inclinaison de ces constructions varie d'un minimum de 3% jusque 5%. Le toit est essentiellement construit à partir d'une tôle d'acier profilée autoportante sur laquelle on pose une isolation et une étanchéité.

Structures de toits en pente
L'inclinaison standard de ces constructions atteint 30%. En fonction de la couverture du toit (plaques ondulées, panneaux sandwich, tôles d'acier...) cette inclinaison peut varier. Ce type de construction est surtout utilisé dans le secteur agricole et horticole.

Structures spécifiques
Utilisées pour les structures pour silos, structures pour grandes portées, tours de production, constructions d'escaliers, passerelles, plateaux techniques, pipe-racks et auvents,…

Les profilés standardisés

Nous utilisons les profilés laminés à chaud choisis dans l'assortiment standard des producteurs d'acier. Les profilés les plus couramment utilisés pour les structures portantes sont du type IPE, HEA ou HEB. Pour les structures secondaires (contreventements, cadres pour fixation d'éléments de façade, distanceurs, pannes métalliques) on utilise surtout les profilés en tube, en U et en L.

Qualité des aciers

Les aciers utilisés pour les structures métalliques sont du type S235 ou S355.

Calcul et conception des constructions métalliques

Le calcul des constructions métalliques se fait selon la réglementation de la dernière édition des normes B 51-001 et suivant l'EUROCODE n°3. Nous mentionnons ici en particulier les recommandations en manière de déformations dans l'état limite de service:

$\delta_{max} = \delta_1 + \delta_2 - \delta_0$

où δ_{max} = flexion dans l'état limite mesuré par rapport à la droite qui relie les points d'appui

δ_0 = contreflèche dans l'état sans charge [état (0)]

δ_1 = flexion instantanée sous charge permanente [état (1)]

δ_2 = flexion complémentaire sous charge variable + toutes les déformations en fonction de la charge permanente [état (2)]

Les valeurs limite recommandées des déformations verticales pour bâtiments sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Valeur limite recommandée pour déformations verticales

	Valeurs limite (voir fig.) δ_{max}	δ_2
Toitures en général	L/200	L/250
Toitures avec accès fréquent de personnes autres que les personnes pour l'entretien	L/250	L/300
Planchers en général	L/250	L/300
Planchers et toitures sur lesquels reposent des cloisons enduites ou d'autres cloisons avec un revêtement fragile ou des cloisons de séparation non-flexibles	L/250	L/350
Planchers qui soutiennent des colonnes (sauf si la flexion est reprise dans le calcul de l'analyse globale de l'état ultime de limite de service)	L/400	L/500
Cas ou δ_{max} détermine l'aspect du bâtiment	L/250	-

Les valeurs limite recommandées des déformations horizontales pour bâtiments, en tête des colonnes sont:

- Structures pour portiques sans pont roulant: *h*/150
- Autres bâtiments d'un seul niveau: *h*/300
- Bâtiments à plusieurs étages: Par étage: *h*/300
  pour l'ensemble du bâtiment: h_0/500

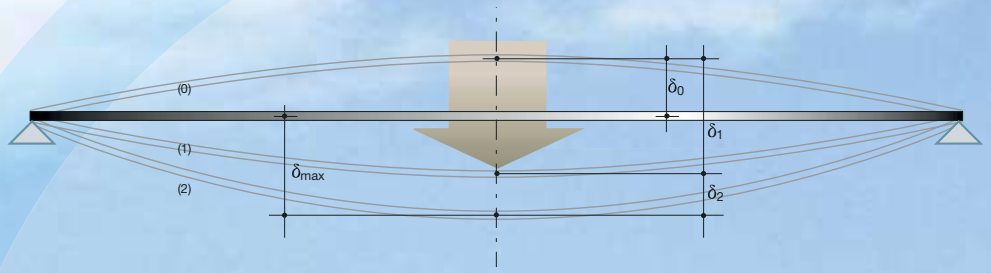
où *h* est la hauteur de la colonne où de l'étage
h_0 la hauteur totale du bâtiment

Valeurs de flexion à considérer

Etat (0): f1: Contre-flèche sous charge permanente

Etat (1): fa: Flexion instantanée sous charge permanente

Etat (2): fb: Flexion complémentaire sous charge variable, augmentée des différentes déformations dues à la charge permanente



Willy Naessens • 87

Assemblages

Assemblage fondation-colonne
Les colonnes métalliques sont pourvues de platines reliées aux fondations par des ancrages. Le type, le diamètre et le nombre de ces ancrages découlent des calculs de stabilité.

Assemblage colonne-poutre, poutre-poutre
Lors du montage d'une structure métallique, on utilisera toujours des assemblages par boulons. Les boulons utilisés (qualité 10.9 ou 8.8) sont conformes à la norme ISO R898. La position, le diamètre et le nombre de ces boulons ainsi que les dimensions des platines, des renforts et des soudures découlent des calculs de stabilité. Les écrous sont serrés à la tension voulue à l'aide d'une clé dynamométrique.
L' assemblage entre colonnes peut, pour des grandes portées, être fait en poutres en treillis.

Accessoires

Allonges
Pour assurer la fixation des éléments de façade dépassant la toiture (plaques de béton cellulaire, bardage double peau), des allonges en métal de ½ IPE ou des profilés en L seront soudées à la partie supérieure des colonnes.

Consoles
Des plaques de métal avec des triangles de renforcement sont soudées pour soutenir, par exemple, les panneaux au-dessus des vitrines ou des châssis. Des consoles de profilés en I ou H seront soudées sur les colonnes pour soutenir le chemin de roulement d'un pont roulant.

Sabots
Des sabots métalliques sont soudés sur les colonnes de manière à soutenir les poutres de toiture en bois lamellé collé.

Anneaux de sécurité
Pour pouvoir fixer facilement les filets de sécurité, des anneaux de sécurité seront soudés sur les colonnes et les poutres.

Supports de pannes en bois
Des supports de pannes sont soudés sur les poutres pour fixer les pannes en bois des toitures à deux versants.

La finition de l'acier

Peinture
Principalement 2 procédés sont appliqués, dépendants de la destination finale de la structure. Un premier est par immersion dans une peinture anticorrosive sur base de phosphate de zinc. La couleur standard pour le bain est rouge-brune, mais d'autres couleurs sont aussi possibles. Pour couleurs plus spécifiques, le même type de peinture est appliqué par peinture au pistolet.
La résistance au feu de la construction métallique peut être augmentée par l'apport de peinture ignifuge (peinture RF).

Galvanisation
Quand la construction métallique est exposée au plein air, la finition de l'acier se fera par galvanisation thermique. A cet effet, une couche de protection anticorrosive est appliquée sur l'acier. Cette couche se compose d'une couche de zinc et d'un alliage intermétallique Fe-Zn et fort-tenant.

Montage

Le montage et les mesures de sécurité cohérentes sont déterminés par la personne qui est responsable du montage et qui fait entre autres attention à la longueur de la portée. Lors du montage, on utilisera des pinces spéciales qui tiennent les profilés, les chaînes ou les attaches.

Les tolérances sur les dimensions après le montage
Les tolérances acceptées sur la longueur L des éléments de construction et sur les dimensions L de la charpente réalisée sont les suivantes:

- pour $L \leq 10$ m: $\pm \sqrt[3]{L}$
- pour $L > 10$ m: $\pm \frac{L}{2000}$ avec un maximum de 4 cm

Ces formules expriment la tolérance acceptable pour une longueur L exprimée en cm dans les deux cas.

Willy Naessens • 91

Références

REFERENCES

Projets en France

SFPL	2.000 m²	Abbeville
Elema	2.000 m²	Albert
Sarl ATC (Mr. Bricolage)	5.000 m²	Albert
Sarl Baron	5.000 m²	Amiens
Tifetoine	1.600 m²	Amiens
Lateco 'air	2.000 m²	Amiens
Norsud	1.000 m²	Amiens
Solesom	900 m²	Amiens
Autonomie	900 m²	Annoeullin
Turbo's Hoet	2.000 m²	Arras
Crocus s.t.n.	750 m²	Avelin
Du Chateau	500 m²	Avelin
Maille de Pevele	800 m²	Avelin
Tupos Graphic	4.000 m²	Avelin
Ratp	10.000 m²	Boissy Saint-Leger
Barrois Toulemonde	800 m²	Bondues
Nord Faconnage	2.000 m²	Bondues
Pap's	1.000 m²	Bondues
V.a.a.t.	4.000 m²	Bondues
Immobo (vddt)	1.200 m²	Bondues
Comptoir des grandes marques	5.000 m²	Boulogne Sur Mer
Kartogroup	50.000 m²	Bousbecque
Finarco	6.500 m²	Brebieres
Jacot Immobilier	2.500 m²	Brebieres
SFA	2.000 m²	Bregny
D2B	1.000 m²	Briey
Transport Carpentier	2.500 m²	Calais
Opale	2.000 m²	Calais
S.c.i. asset 51	450 m²	Champigny
Shurgard	5.000 m²	Champigny Sur Marne
Shurgard	5.000 m²	Choissy le Roy
Diereman Daniel	300 m²	Colembert
Domaine de Fleur de Lys	1.500 m²	Comines
Grimme	2.400 m²	Comines
Interselection	800 m²	Comines
Nord pvc	2.300 m²	Comines
Onduclair	10.000 m²	Comines
Parc d'activite	700 m²	Coquelles
Baelden sas	2.000 m²	Coudekerque
Sas Quintana (Stokomani)	20.000 m²	Creil
Sas Wilmot Rucar	10.000 m²	Denain
Ateliers Regnier	700 m²	Devres
Distrirail	20.000 m²	Dourges
Sterima-Siziaf	8.000 m²	Douvrin
Creimmo	20.000 m²	Dunkerque
Naye Invest - sci Perez	1.000 m²	Dunkerque
Les moulures du nord	3.000 m²	Ennevelin
D2FC	1.500 m²	Fecamp
Lemesle	4.000 m²	Fecamp
Defia	3.000 m²	Flexicourt
Plein Sud	2.000 m²	Fontenay-Tresigny
SF Filtres	3.000 m²	Fresnes les Montauban
AD Vitres	800 m²	Fresnes-Sur-Escaut
Cart	1.100 m²	Fruges
Delta Volumes Logistic	9.000 m²	Halluin
Durand	2.700 m²	Harnes
Scarna	3.000 m²	Haubourdin
Marcotte Philippe	4.000 m²	Helfaut
Pickwick	21.000 m²	Houplines
Normetal	1.800 m²	La sentinnelle
Fidav	8.000 m²	Lambersart
Bils Deroo (Palm promotion)	30.000 m²	Lambres lez Douai
FBF	3.200 m²	Le havre
Prologis (gse)	20.000 m²	Le havre
Domaine de Fosteau	1.200 m²	Leers
Duret	3.000 m²	Leers
Manorga Industries	11.500 m²	Leers
Rayonor	4.000 m²	Leers
Socatex	6.000 m²	Leers
Delecluse	3.000 m²	Lezennes
E.G.	1.500 m²	Lille
Immo Build	2.000 m²	Lille
Sodepac	1.000 m²	Lille
SCA Hygiene Products	4.000 m²	Linselles
SC Vandenberghe Industries	800 m²	Lomme
Pomme d'Api	3.200 m²	Lompret
Patoux	13.000 m²	Lorgies
Poltech (Sogema)	300 m²	Lys-Lez-Lannoy
Spii Polygone	4.000 m²	Marcq en Baroeil
Ardu Vadi	500 m²	Marquise
Evrard	700 m²	Marquise
Seeuws	4.000 m²	Masnieres
Asseman - Deprez	4.000 m²	Merville
B.D.J.M	2.000 m²	Metz
Smac	10.000 m²	Metz
Lattitude (Sci Dolfino)	4.000 m²	Nanteuil le Haudouin
Provost	5.000 m²	Neuville en Ferrain
VBM	12.000 m²	Nieppe
Modelage de la Meuse	2.500 m²	Nouzonville
Defimmo	2.000 m²	Noyelles les Seclin
JJA	24.000 m²	Ourcel-Maison
Aruma	2.400 m²	Perenchies
Metranor s.a.	700 m²	Perenchies
Flamant	6.000 m²	Petite foret
Dame Jeanne de plailly (Ceraver)	4.000 m²	Plailly
Wally	4.000 m²	Plailly
S.c.i Les Chataigniers	1.700 m²	Reims
Le graoully	400 m²	Rinxent
La poste	40.000 m²	Roissy
Eg Willerval	6.000 m²	Ronchin
Leblanc	2.500 m²	Roubaix
Negotap	1.800 m²	Roubaix
Publi Action	1.000 m²	Roubaix
Sanith	900 m²	Rouvroy
CVP Inquetrie	3.000 m²	St Martin les Boulogne
Turbo's Hoet	1.900 m²	Saint pol de leon
Tecman	1.600 m²	Saint quentin
Sea Tech le Havre	18.000 m²	Saint Vigor d'Ymonville
Bouttemy	1.000 m²	Sainte Catherine
Chateau la Marzelle	600 m²	Saint-Emilion
Katoennatie Val de Seine	48.000 m²	St-Jean-De-Folleville
Sirius 3000	6.500 m²	Saleux
Garage Du Moulin	1.500 m²	Sangatte
Sundis	4.000 m²	Sars & Rosieres
Pap's	3.000 m²	Seclin
Deuren en trappen d'Hondt	1.000 m²	Seclin
Fadel	1.000 m²	Seclin
Decolam	1.300 m²	Seclin
Immo Lease	2.000 m²	Templemars
S.M.S.	1.800 m²	Templemars
Hydresys	1.200 m²	Thietreville
Agdal	2.000 m²	Thourotte
Millenium	500 m²	Thumeries
Sotep	6.000 m²	Tricot
8 rue du 2 septembre	2.000 m²	Trith Saint Leger
Kemix sarl	2.000 m²	Valiquerville
3F briey	800 m²	Valleroy
3F smac	800 m²	Valleroy
Chausse Verd	1.200 m²	Valleroy
GW	3.000 m²	Valleroy
Belin Antoine	2.200 m²	Vendin la Vieil
Isambourg	600 m²	Verton
Sop	600 m²	Vicq
Simo	1.500 m²	Villers-Le-Bel
K-Sport	1.800 m²	Wambrechies
B.D.L.	1.000 m²	Wambrechies
Prosperite	17.000 m²	Wambrechies
BDL	1.500 m²	Wambrechies
Gdi .s.a.	1.500 m²	Wasquehal
Shurgard	4.000 m²	Wattignies
Pajaro	1.200 m²	Wattrelos
Thiriez	4.000 m²	Wattrelos
Cotrem	14.000 m²	Wattrelos
Avime	1.200 m²	Wavrin

Bâtiments agricoles

Van Parijs Willy	800 m²	Aarsele
De Jonghe	700 m²	Aalbeke
Vandevyvere	300 m²	Aalter
D'hondt Germain	900 m²	Alveringen
Degroote Andre	1.500 m²	Anseroeul
Morelle	800 m²	Anseroeul
Adams Andrew	1.200 m²	Any Martin Rieux (fr)
D'heygere Eddy	800 m²	Anzegem
Gaec du Liardeau	1.200 m²	Aouste
Daniel Degroot	1.000 m²	Arc-Ainieres
Dewaele Jean-Luc	2.000 m²	Arc-Ainieres
Vuylsteke	700 m²	Arc-Wattripont
Vandeputte Frank & Pierre	1.000 m²	Arsimont
Dejonckheere Bernard	500 m²	Ath
Lorsignol Denis	1.200 m²	Aubenton
Heyvaert Gustaaf	1.500 m²	Baardegem
D'haene-Dermaut Paul	2.200 m²	Bailleul
Guiot Robert	1.200 m²	Barbencon
D'haemer Philippe	600 m²	Bassily
Frison Jacques	850 m²	Bassily
Clocquet Georges	1.500 m²	Baulers
Mas Bruno	1.200 m²	Beclers
Imschoot Luc	400 m²	Beervelde
Largepret Pierre	2.700 m²	Beloeil
Poncelet	600 m²	Bertrix
Deville Patrick	4.500 m²	Bever
Defrenne Jean-Luc	1.200 m²	Blandain
Vandewalle	900 m²	Boezinge
Barelhoeve	1.550 m²	Bornem
Labbe-D'heyghere	400 m²	Bouvignies
Van Landuyt	700 m²	Braine-Le-chateau
Gosseye Roger	1.300 m²	Brakel
Joris d'Haeyer	1.600 m²	Brakel
Vanderlinden Eric	150 m²	Brakel
Faignaert	300 m²	Brakel
De Geyter Frank & Pieter	1.500 m²	Brakel
Degueldre Luc	1.000 m²	Bray
Vercruysse Alain	1.500 m²	Buvrinnes
Cnockaert Jan	900 m²	Castillon
Devreese Koen	2.000 m²	Chausse Notre Dame
Luc Quaghebeur	1.500 m²	Ch-N-D-Louvignies
Dogne Alain	1.000 m²	Chevron
Jean-Fagnot	1.000 m²	Chievres

REFERENCES

Mataigne	2.500 m²	Corbais
Vanoverberghe Philippe	3.000 m²	Croix-Lez-Rouveroy
Van Wonterghem Geert	2.500 m²	Deerlijk
De Praetere-Druwez Guy	1.300 m²	Deftinge
Baudouin Olivier	800 m²	Dinant
Godfriaux	1.000 m²	Dion-Valmont
Mauroy	10.000 m²	Eghezee
Denutte Louis	6.000 m²	Ellezelles
Vandenhaute Peter	200 m²	Elsegem
Voet Anja	1.200 m²	Eppegem
Lannoo-Martens	1.500 m²	Erpe-Mere
Depraetere	1.200 m²	Escanaffles
De praetere	1.600 m²	Escanaffles
Dermaut Luc-Vantieghem	2.000 m²	Esplenchin
Feutry Danny & Francoise	2.700 m²	Esquelmes
Centragro	1.500 m²	Estinnes-au-Mont
Servotte	2.000 m²	Evelette
Baudouin-Cambier	1.000 m²	Feluy
Van Vinkeroye & fils	300 m²	Fexhe-Slins
Delbecque & fils	1.300 m²	Forest
Vanneste	1.000 m²	Forge-Philippe
Lefebvre et fils	700 m²	Frameries
Clarat	350 m²	Froidchapelle
Bodart	300 m²	Furnaux
Bonte Francine	2.600 m²	Gallaix
Doem	800 m²	Ghlin
Avau Karel	800 m²	Gooik
Heylaerts Stephane	1.500 m²	Gouy-Lez-Pieton
Nachtegaele Leonce	800 m²	Grimminge
Mullier Luc	500 m²	Hacquegnies
Decat R.	1.500 m²	Hantes-Wiheries
Maldague	1.000 m²	Hargimont
Cusse	700 m²	Harmignies
De Praetere	1.000 m²	Heestert
D'haemer Frank	900 m²	Hellebecq
Van Geyt Joseph	4.000 m²	Hensies
Bodson Lydia	2.500 m²	Heppignies
Van der biest Eddy	600 m²	Herzele
Devriendt Guido	1.000 m²	Heule
Van Kelecom Stefaan	600 m²	Hoegaarden
Lavaert Luc	600 m²	Hooglede
Depretre Didier	1.200 m²	Horrues
Willem Freddy	550 m²	Horrues
France Alain	800 m²	Houffalize
Coens P.	1.800 m²	Hoves
Delveaux Constant	1.000 m²	Huppaye-Ramillies
Lanneau Prudent	800 m²	Ingooigem
De Clercq Dirk	250 m²	Kaster
Declercq Guy	2.500 m²	Kerkhove
Declercq Wouter	2.000 m²	Kerkhove
Versyck Chris	1.500 m²	Kester
Polet Luc	1.000 m²	Kluisbergen
Reyntjens	1.000 m²	Kluisbergen
Hubeau	2.000 m²	Kluisbergen
Dom Staf	2.000 m²	Kontich
Verstappen Guy	800 m²	Korbeek Dijle
Agrivert	700 m²	La Louviere
Delestrain Michel	1.250 m²	La Sentinnelle
Nottez Thierry	900 m²	Ladeuze
Verbauwhede Hans	3.000 m²	Laplaigne
Bytebier-Eysermans	600 m²	Lembeek
Francois Benoit	1.300 m²	Libramont-Chevigny
Le cheval de trait Ardennais	600 m²	Libramont-Chevigny
Van Landeghem Stephane	900 m²	Lobbes
Demeyer Alex	1.000 m²	Maarkedal
Polet Lieven	700 m²	Maarkedal
Van Boven Herman	1.500 m²	Maarkedal
Vanquickelberghe Hans	1.400 m²	Maarkedal
Michels Pierre	700 m²	Mametz (fr)
Delvigne C.	1.200 m²	Marilles
Bothuyne	750 m²	Marquain
De Temmerman Jan & Peter	2.800 m²	Mater
Vanderlinden Carlos	1.200 m²	Mater
Meys Abdon	3.000 m²	Maulde
Capiau	650 m²	Melden
Tits	1.800 m²	Melin
Goetry Daniel	800 m²	Merelbeke
Durand Jean-Claude	1.200 m²	Meslin-L'eveque
Degezelle Bernard	1.100 m²	Meulebeke
Les crins de soie	1.300 m²	Mevergnies-Lez-Lens
Depourcq	1.200 m²	Moeskroen
Demarche Claude	1.600 m²	Mont-Gauthier
Michel Marion	1.200 m²	Mont-Gauthier
Clement Francois	1.500 m²	Montroeul-au-Bois
Van Aerde Marleen	600 m²	Montroeul-Sur-Haine
Bovendaerde	1.200 m²	Moorsel
Fichaux Antoine	400 m²	Moringhem
Vandepapeliere	1.500 m²	Mourcourt
Van den Bergh Raphael	800 m²	Nandrin
Oosterlinck Roger	1.980 m²	Nazareth
Vander Beken Kurt	750 m²	Nazareth
Rasseneur Johan	1.000 m²	Neufmaison
Depaepe Jan & Marc	500 m²	Nivelles
Derideau Philippe & Nicolas	1.000 m²	Nivelles
Koljonen	1.200 m²	Nivelles
Hubeau Stanny	1.000 m²	Nukerke
Poitevin Francois	540 m²	Obrechies
Nachtergaele Bernard	2.000 m²	Oeudeghien
Mazy Michel	1.200 m²	Offagne
Vanhaverbeke Wim	800 m²	Oostrozebeke
Deconinck Jozef	500 m²	Opwijk
Daenen V.	2.500 m²	Oreye
Martin Veronique	500 m²	Ottignies
Willen	1.400 m²	Oudenaarde
Cossement Stephane	3.000 m²	Pecq
Dath Jean Louis	2.000 m²	Peruwelz
Mazurelle Roland	800 m²	Peruwelz
Adams Jozef	2.000 m²	Perwez
Claes Danny	700 m²	Petit-Enghien
Cleiren	2.000 m²	Petit-Hallet
Doneux	1.000 m²	Petit-Hallet
Marcotty Rene	540 m²	Plainevaux
De Paepe	500 m²	Poesele
Gaec de la ferme du moulin	600 m²	Pont sur sambre
Richart Christian	800 m²	Popuelles
Duponcheel Christophe	300 m²	Pottes
Marchand Jessie	300 m²	Remicourt
Van der Biest Eddy	700 m²	Roosdaal
Duperoux Cedric	1.700 m²	Rosee
Vandenberghe Cedric	1.000 m²	Rosee
De Baets Koen	2.400 m²	Ruiselede
Verstraeten Roger	900 m²	Russeignies
Kuhne E.	300 m²	Saint-Denis-Bovesse
Bytebier Paul	150 m²	Saintes
Bocquet	1.000 m²	Saint-Remy-Chaussee
Carlier - Bouwens	500 m²	Saint-Sauveur
Delaunoit Marianne	1.000 m²	Saint-Sauveur
Association Masson	1.200 m²	Salles
Lefevre Michel	1.500 m²	Seneffe
Georges Vincent	1.600 m²	Serinchem
Vanlandeghem Cathy	1.200 m²	Silly
Donnay Marcel	800 m²	Sinsin
Degroote Luc	3.000 m²	Sint-Eloois-Winkel
Polfliet Patrick	1.500 m²	Sint-Kruis-Winkel
De Gieter-Leemans	1.500 m²	Sint-Maartens-Lennik
Colman	350 m²	Sint-Niklaas
Hock Pierre	800 m²	Slins
Nieunez Roger	5.000 m²	Soignies
Caty jean-Pierre	1.500 m²	Soignies
Lechien Vincent	900 m²	Soignies
Moins Denis	800 m²	Soignies
Van Gansbergt	1.500 m²	Soignies
Ally Patrick	5.000 m²	Souvret
Simoens Paul	1.100 m²	Strijpen
Ardenois	600 m²	Templeuve
Dekeyzer Luc	1.000 m²	Thirimont
Van der Plaetsen Hans	800 m²	Tielt
Vervaecke Rino	720 m²	Tielt
Lambert Andre	1.000 m²	Tintigny
Demol Joseph	400 m²	Tollembeek
Ghem Gaston & Johnny	3.500 m²	Tollembeek
Farmibel	1.800 m²	Tourinnes-St-Lambert
Van Rompu	2.000 m²	Vezin
Vandererven	2.000 m²	Vieux-Genappe
Bolly	1.500 m²	Ville-En-Hesbaye
Beguin	1.600 m²	Vyle-Et-Tharoul
D'ans	1.500 m²	Vyle-Et-Tharoul
Immo Taveirne	450 m²	Waasten
S.a. Chaussee	700 m²	Wagnelee
Decraene Germain	900 m²	Waregem
Leonard Emile	400 m²	Wasseiges
Anrys Hugues	1.500 m²	Wattripont
Meurant	800 m²	Waudrez
Planquette	4.000 m²	Werken
De Pourcq	1.000 m²	Wetteren
Rijdant-De Vleeshouwer	300 m²	Wichelen
Vasseur Marc	3.100 m²	Willaupuis
Van de Caveye	1.000 m²	Wingene
Opsomer Alban	1.000 m²	Wortegem-Petegem
Van Cauwenberghe-Decock	1.000 m²	Wortegem-Petegem
Van Moorleghem Roger	1.000 m²	Wortegem-Petegem
Van Tieghem Geert & Hilde	4.300 m²	Wortegem-Petegem
Vande Weghe-Van der Str.	2.000 m²	Wortegem-Petegem
Ronsse Els	1.250 m²	Wortegem-Petegem
Van Merhaege-Roman	800 m²	Wortegem-Petegem
Horses Center	1.000 m²	Zandhoven
Vanderbeken Maria	1.600 m²	Zwevegem

Projets au Grand Duché de Luxembourg

Luxpet ag	15.000 m²	Bascharage
Thilmany & fils	500 m²	Brouch
Faymonville ag	40.000 m²	Buliingen/Siclers
Pianon	2.000 m²	Colmar Breg
Hilbert J.P.	900 m²	Colpach-Bas
Brevaco	1.500 m²	Dalheim
Palanca Claudio	1.500 m²	Ehlerange
Reding Henri & Phillipe	900 m²	Eschette
Nossbierg	1.500 m²	Esch-Sur-Alzette
Fachmart Robert Steinhauser	4.000 m²	Leudelange
Sigma properties	1.200 m²	Leudelange
Ateliers adl	500 m²	Lorentzweiler
Pauli	1.500 m²	Luxembourg
Decorama	50.000 m²	Mamer
Top Granit	40.000 m²	Mamer
Holcher & Conzemius	1.000 m²	Rodange
Decker Roger	1.500 m²	Sandweiler
Schmets delicatesses	250 m²	Welkenraedt
Winandy Alex	2.000 m²	Welscheid

REFERENCES

Projets au Pays-Bas (partenaire Hercuton)

Vandenberg	3.300 m²	Aalsmeer
Lemo	8.000 m²	Aalsmeer
Lodewijk	3.000 m²	Aalsmeer
Selchemie	4.600 m²	Aalten
GLB	700 m²	Abcoude
Ligtvoet	1.064 m²	Abcoude
Art Collection	1.400 m²	Abcoude
Jonker	2.900 m²	Abcoude
Bakker	600 m²	Akersloot
Akersloot	4.180 m²	Akersloot
Polder Nieuwland	2.800 m²	Alblasserdam
Heijstra	3.280 m²	Alkmaar
Obimex	1.500 m²	Almelo
Vimobu	760 m²	Almelo
Teunissen & Becking	13.500 m²	Almelo
Koppenol	204 m²	Almere
De Groot decoraties	1.600 m²	Almere
Wereldhave	15.000 m²	Alphen a/d Rijn
Chan's	4.216 m²	Alphen a/d Rijn
Watergoorweg	2.173 m²	Am Nijkerk
Jac Van den Oord & zn	3.184 m²	Ammerzoden
Shurgard	6.905 m²	Amsterdam
Van den Broek	350 m²	Amsterdam
Global One	1.200 m²	Amsterdam
Roland Chemie	1.200 m²	Amsterdam
Printerette	610 m²	Amsterdam
Koffieweg	7.500 m²	Amsterdam
Bolstoen	3.000 m²	Amsterdam
Rutte	1.428 m²	Amsterdam
Alfa Driehoek	6.500 m²	Amsterdam
Jarmuiden	890 m²	Amsterdam
Dedato	3.500 m²	Amsterdam
Cacaoloods	60.000 m²	Amsterdam
Cruquiusweg	3.800 m²	Amsterdam
Bart's	1.850 m²	Amsterdam
De Houthaven	825 m²	Amsterdam
De Hilt	1.500 m²	Amsterdam
Hot Item	3.700 m²	Amsterdam
Danzigerkade	5.220 m²	Amsterdam
Ter Haak	3.000 m²	Amsterdam
Wilgenweg	10.000 m²	Amsterdam
Shurgard	6.857 m²	Apeldoorn
Grootjans	550 m²	Assen
Van der Steegh	450 m²	Assen
Boerstoel	1.000 m²	Ba vorden
Bb Barendrecht	8.649 m²	Barendrecht
Greenhouse	23.000 m²	Barendrecht
Royal 4 Fruit	7.400 m²	Barendrecht
Hispa Fruit	1.500 m²	Barendrecht
TBI	2.600 m²	Beek
Kinderen Vrencken	3.419 m²	Beek
De Heeren	5.600 m²	Beek
Bedrijfsvilla's	2.400 m²	Bergen op Zoom
Volta Business Block	1.970 m²	Bergen op Zoom
Tenice	1.385 m²	Best
IBC	3.828 m²	Best
Formanoy	1.000 m²	Beverwijk
Van Kessel bv	1.000 m²	Boxtel
Shurgard	8.227 m²	Breda
Trade Parc	1.000 m²	Breda
Wouters De Vries	1.800 m²	Breda
Zwaardfruit	6.400 m²	Breda
V-Twin	2.500 m²	Breda
Kroezen	1.500 m²	Breda
Staalimex	2.500 m²	Breda
Voesenek	2.400 m²	Breda
Zandoogjes	2.400 m²	Breda
Steenakker Zuid	1.800 m²	Breda
Tarkim	10.662 m²	Broek langedijk
Veldhuizen	5.100 m²	Bunschoten
De Weerdt	650 m²	Bussem
Rivium	24.000 m²	Capelle aan de IJssel
Odth	17.000 m²	Coevorden
Omnilabel	1.700 m²	Dalfsen
Hospimed	1.126 m²	Dalfsen
Van Dool	5.600 m²	De Lier
Welvast beheer	3.700 m²	De Lier
Stolze	3.000 m²	De Lier
Plantenkwekerij Lievaart	8.112 m²	De Lier
Remark	3.000 m²	De Wijk
Engels	6.400 m²	Deventer
Coopcodis	1.700 m²	Deventer
Soesbergen	500 m²	Didam
Van Sluisveld	700 m²	Dongen
Unico	5.600 m²	Dongen
Van den noort	1.800 m²	Dongen
Baanhoekweg ii	2.000 m²	Dordrecht
Automatic Holland	4.000 m²	Dordrecht
Shurgard	6.500 m²	Dordrecht
Van Zandvoort	5.800 m²	Drunen
Schellevis beton	2.740 m²	Dussen
Kuijken transport	2.400 m²	Eersel
TBI	1.550 m²	Eindhoven
K.N.P. - B.T.	3.600 m²	Eindhoven
Europand	17.000 m²	Eindhoven
Lutterveld Holding	412 m²	Elst
Meichsner	670 m²	Emmen
Zumbrink	6.120 m²	Enschede
Priems	1.200 m²	Esbeek
Vanoverveld	2.300 m²	Etten-Leur
Huurshop	600 m²	Etten-Leur
Tulip Industries	8.500 m²	Etten-Leur
Danilith-Delmulle	2.500 m²	Etten-Leur
Peecon	13.000 m²	Etten-Leur
Bijl polyester	1.000 m²	Fijnaart
Verhagen dakbedekking	1.200 m²	Gameren
Born sportscare	2.000 m²	Geleen
Edel tapijt	12.110 m²	Genemuiden
Timzo	13.898 m²	Genemuiden
Heutink	1.913 m²	Genemuiden
Trade Parc	1.400 m²	Gilze
Jumbo offset	361 m²	Goes
Business Boulevard Goes	876 m²	Goes
MBG	300 m²	Goes
Woodwork	1.500 m²	Gravenzand
Sita	1.300 m²	Groningen
Metrical	1.276 m2	Halsteren
Hofstede	1.224 m²	Hardenberg
Condor	32.000 m²	Hasselt
Waardplaza	7.064 m²	Heerhugowaard
Tandartsenpraktijk	1.400 m²	Heerhugowaard
BN vastgoed	5.000 m²	Heerhugowaard
Mabeco	3.923 m²	Hei-Einde
TP Helmond	2.400 m²	Helmond
Eurobox	7.500 m²	Hengelo
Milder	4.200 m²	Heteren
Plastikor	720 m²	Hillegom
Parmentier	820 m²	Hillegom
Jari vastgoed	2.700 m²	Hilversum
Walco	1.200 m²	Hilversum
Westflor	3.500 m²	Honselersdijk
P. Tack beheer	11.123 m²	Honselersdijk
Flora Holland	12.000 m²	Honselersdijk
Trade Parc	2.500 m²	Hoogvliet
De Jong en Lemmens	2.000 m²	Hoogvliet
Interselect opmaat	10.000 m²	Hoorn
Reynaertland	600 m²	Hulst
Van Wesemael	600 m²	Hulst
Shurgard	7.134 m²	Kerkrade
Wijckerveste	25.000 m²	Kerkrade
Pc Data Holding	1.140 m²	Kerkrade
Humanitas	713 m²	Kerkrade
Europatuin	12.300 m²	Kerkrade
Peter van der Mark	12.300 m²	Kerkrade
Boer	1.000 m²	Ketellapper
De Groot	1.000 m²	Lelystad
Vaartweg	2.400 m²	Lelystad
Keystone	2.000 m²	Loosdrecht
Maarssenbroeksedijk	2.700 m²	Maarssen
De Koer	3.400 m²	Maasdijk
Disselkoen	20.000 m²	Maasland
Pluma	1.900 m²	Made
Van Oorschot	3.162 m²	Made
Bowltech	1.900 m²	Made
Kasto beheer	800 m²	Made
Middelburg	5.600 m²	Middelburg
Mian auto's	1.745 m²	Mijdrecht
I.E.H.	3.800 m²	Mijdrecht
Rinnen transport	1.000 m²	Moerdijk
Moerdijk	13.650 m²	Moerdijk
Van Oorschot	2.000 m²	Moerdijk
Graanweg	1.500 m²	Moerdijk
Pakvis	1.600 m²	Monster
Gevleugelde vrienden	131 m²	Moordrecht
Themapark Naaldwijk	5.500 m²	Naaldwijk
Humanitas	1.080 m²	Nederweert
Schouls & Dreef	1.150 m²	Nieuw vennep
Dekkers	255 m²	Nieuwkuijk
Trade Parc	3.500 m²	Nieuwkuijk
Dekkersloop	5.500 m²	Nieuwkuijk
Lammers	7.000 m²	Nieuwkuijk
Databalance	1.600 m²	Nieuwkuijk
Foerster	19.505 m²	Nieuwkuijk
Herkuul	5.736 m²	Nieuwkuijk
Leehove	3.746 m²	Nieuwkuijk
Opmaat	9.422 m²	Nieuwkuijk
Roessinck	3.666 m²	Nieuwkuijk
Starbuck	7.740 m²	Nieuwkuijk
Zwaardfruit	14.000 m²	Nieuwkuijk
B&C Lagendijk	540 m²	Nieuw-Lekkerland
Gebo Tours	300 m²	Nieuwleusen
Kuhne & Nagel	3.500 m²	Nieuw-Vennep
De Humber	800 m²	Nijmegen
Nibevo	1.815 m²	Nijmegen
Shurgard	6.700 m²	Nijmegen
Trade Parc	7.500 m²	Nijmegen

REFERENCES

Eurobox	11.000 m²	Noordwijk
Geelhoed	2.622 m²	Nootdorp
Langedijk	400 m²	Obdam
Trade Parc	7.388 m²	Oosterhout
Victor Boeren	1.892 m²	Oosterhout
Kader	5.400 m²	Oosterhout
Q.I. Press Controls	1.200 m²	Oosterhout
Van der Velden	900 m²	Oosterhout
Eglo	10.305 m²	Oosterhout
Gerard Vlaar autorijschool	250 m²	Oosthuizen
Cordstrap	31.000 m²	Oostrum lb
Keukenmagazijn	6.000 m²	Opmeer
Heesen kunststoffen	4.500 m²	Oss
Jama engineering	3.500 m²	Oud-Beijerland
Themapark "In en om het huis"	3.771 m²	Oud-Beijerland
De klokbanden	5.224 m²	Oud-Beijerland
Bedrijvencentrum Amstel ii	3.646 m²	Ouder amstel
Propaanweg	11.168 m²	Pernis
Norfresh	16.000 m²	Poeldijk
TP Sloterdijk	2.650 m²	Portsluiden
Bakker	2.350 m²	Raamdonksveer
Zoutewelle	8.900 m²	Ridderkerk
Saphir	6.500 m²	Ridderkerk
Food investments	7.400 m²	Ridderkerk
Vierhaven	40.000 m²	Ridderkerk
Ridderhaven	39.256 m²	Ridderkerk
Melano	1.300 m²	Rijen
Gebroeders Akkermans	640 m²	Rijen
De Lange	1.600 m²	Rijsenhout
Clever etiketten	2.800 m²	Rijswijk
Eurostraal	1.000 m²	Roermond
Distri Centre IABC	20.433 m²	Roosendaal
Hertoghs	8.914 m²	Roosendaal
HBP interieurbouw	720 m²	Roosendaal
Trade Parc	5.300 m²	Roosendaal
Wematech	1.150 m²	Roosendaal
Warnaco (groep Heylen)	30.000 m²	Roosendaal
Kyotoweg	7.776 m²	Rotterdam
Impac	115 m²	Rotterdam
Rotterdam Noord-West	970 m²	Rotterdam
Vrolijk	2.500 m²	Rotterdam
Bayer & Vrind	2.400 m²	Rotterdam
Frans Maas	26.018 m²	Sas van Gent
Storm	3.000 m²	's-Gravenzande
De Hoog techniek	1.200 m²	's-Gravenzande
Trade Parc	2.500 m²	's-Hertogenbosch
Food Equipment groep	800 m²	's-Hertogenbosch
Trade Parc	3.200 m²	's-Hertogenbosch
Pardoel	1.100 m²	's-Hertogenbosch
Pc-Data Holding	625 m²	Simpelveld
Klebex	2.000 m²	Sittard
Oppeneer	600 m²	Sluiskil
Shurgard	6.800 m²	Spijkenisse
Keulen Schinnen	1.500 m²	Stein
Hendrix	1.200 m²	Stein
Aarts	420 m²	Teteringen
Auva	240 m²	Teteringen
Boekhout	1.700 m²	Tholen
Vulpen	300 m²	Tienhoven

Shurgard	2.300 m²	Tilburg
Van Casteren	2.500 m²	Tilburg
Trade Parc	6.630 m²	Tilburg
Huysmans	1.600 m²	Tilburg
Moes	1.300 m²	Tilburg
Wagenaar	3.245 m²	Tilburg
Visscher & Bosschaert	850 m²	Tricht
Interselect Uithoorn	2.635 m²	Uithoorn
Verhoef's special car service	1.516 m²	Uithoorn
Shurgard	15.000 m²	Utrecht
Van Baaren	1.260 m²	Utrecht
Vurol	1.133 m²	Utrecht
Smit installatietechniek	1.500 m²	Utrecht
Tractieweg	1.600 m²	Utrecht
Vandenheuvel Chris	1.200 m²	Valkenswaard
Veensesteeg	4.500 m²	Veen
Projektlight	1.200 m²	Venlo
Tp venlo west	5.160 m²	Venlo
Sinn Leffers	13.506 m²	Venlo
Collin Gielen	3.000 m²	Venlo
CFT Holding	570 m²	Vlaardingen
Apolonia zuivel	1.440 m²	Vlijmen
Heijstek	1.086 m²	Vlissingen
Europlant	350 m²	Vorden
Nijenhuis	414 m²	Vorden
Ploegmakers	433 m²	Waalre
Pullens	600 m²	Waalwijk
Up design	625 m²	Waalwijk
Siersema komponenten service	1.650 m²	Waalwijk
Hans Vrinten	1.935 m²	Waalwijk
Van Hilst	625 m²	Waalwijk
Pullens	2.100 m²	Waalwijk
Van der Velden	750 m²	Waspik
BB wateringen	3.100 m²	Wateringen
Weekers	2.200 m²	Weert
Carlisle	3.600 m²	Weesp
Scheidingsweg	1.000 m²	Weurt
Bouman pallets	800 m²	Wijk en Aalburg
Heijstek	540 m²	Yerseke
Bruins Holding	1.300 m²	Zaandam
ODV	1.500 m²	Zaandam
Noorderveld	3.626 m²	Zaandam
Plieger	4.700 m²	Zaktbommel
Business Isle	1.540 m²	Zierikzee
World of Drinks	900 m²	Zierikzee
Leenbakker	3.648 m²	Zierikzee
Van Winkelen	3.380 m²	Zoetermeer
B&K Solutions	540 m²	Zuidland
Isto	45.000 m²	Zutphen
Monisima Primo	2.800 m²	Zwanenburg
Westerhof	1.219 m²	Zweeloo
Buisman	23.858 m²	Zwolle
Salverda	30.000 m²	Zwolle

Projets en Belgique

Dartagnan	2.500 m²	Aalst
Dinamic benelux	2.000 m²	Aalst
Pyck Michael	400 m²	Aalst
Abli nv	3.700 m²	Aalst
Boogadi's	700 m²	Aalst
Gits	600 m²	Aalst
Honda distributiecentrum	30.000 m²	Aalst
Van Herreweghe bouwbedrijf	1.200 m²	Aalst
Optifin nv	2.000 m²	Aartselaar
PS Performance	900 m²	Achene
Afta Phase 2	500 m²	Achene
Kidoko	1.200 m²	Aiseau-Presles
Lin799	360 m²	Alken
Van Schoenwinkel	400 m²	Alleur
A.F.C.	1.230 m²	Alleur
Espace Habitat	1.590 m²	Alleur
S.D.W.	1.550 m²	Alleur
Thommen - Schwall	3.000 m²	Amel
De Poorter Alex	2.500 m²	Amougies
Van der Motte	250 m²	Amougies
Nv Jofa	400 m²	Amougies
Aquacover	1.100 m²	Andenne
Poty	630 m²	Andenne
La Bretagne	1.100 m²	Anderlecht
Turbo's Hoet	800 m²	Anderlecht
Fac	3.600 m²	Anderlecht
Immo Vansca	500 m²	Anderlues
De Meure Jean-Claude	950 m²	Anderlues
Endimmo	9.000 m²	Anderlues
Vandenende-Scalzo	425 m²	Anderlues
Vansca Immo	1.500 m²	Anderlues
Haras du centaure	600 m²	Angre
De Wouters Marc	1.000 m²	Anhee

Euro diffusion	300 m²	Anneaulin
Lenom ets	2.000 m²	Ans
De Wit	600 m²	Antwerpen
Indaver	6.000 m²	Antwerpen
Ruysnatie	3.000 m²	Antwerpen
Steinweg	65.000 m²	Antwerpen
Bnfw	55.000 m²	Antwerpen
Port Real Estate	25.000 m²	Antwerpen
Bubble and Foam	15.000 m²	Anzegem
De Bosschere Marie-Jeanne	375 m²	Anzegem
Doutreloigne	4.000 m²	Anzegem
Garage De Bue	900 m²	Anzegem
Eurocoating	3.000 m²	Appelterre
Jacobs gebroeders	4.000 m²	Appelterre
Choquet Daniel & Michel	3.000 m²	Arbre
Sioen Fabrics	15.000 m²	Ardooie / Moeskroen
Colen	1.200 m²	Arendonk
D3-construction	600 m²	Arlon
Probeno	300 m²	Arlon
De Fauw	1.000 m²	Asper
Domino trappen n.v.	3.000 m²	Asse
Matheco bvba	350 m²	Asse
Demortier	500 m²	Assesse
High Vacuum technology	600 m²	Assesse
Jouffroy	600 m²	Assesse
ML location et medias	1.000 m²	Assesse
Thiry Andre	450 m²	Assesse
Tpm 9001	600 m²	Assesse
Jouffroy	300 m²	Assesse
Archibel	600 m²	Assesse
Armurerie du condroz	500 m²	Assesse
Degraeve Pascal	500 m²	Assesse
Delfosse	600 m²	Assesse
Homble Diffusion	820 m²	Assesse
Thiry	600 m²	Assesse

REFERENCES

Meyers s.a.	500 m²	Ath
Musch	2.000 m²	Ath
Bonten	2.500 m²	Aubel
De Praetere Paul	1.500 m²	Avelgem
Haedens	1.200 m²	Avelgem
Santens	3.000 m²	Avelgem
Schellaert R. & zn	1.200 m²	Avelgem
Depas	400 m²	Awans
Egifal	800 m²	Awans
Gbm	2.000 m²	Awans
Cemepro	4.000 m²	Awans
Beldico	3.500 m²	Aye
I.m.p	500 m²	Aye
Meersman Louis	2.200 m²	Baasrode
Geenen-Adams	1.500 m²	Balen
Geenen	950 m²	Balen
Bbl battice	600 m²	Battice
Ray car	300 m²	Battice
Akzo Nobel Chemicals	2.000 m²	Baudour
Wintrans	3.500 m²	Baudour
Jari Systems	4.000 m²	Bavikhove
Isocab	3.050 m²	Bavikhove
Moulin Francoise	1.200 m²	Beclers
Plaquet	500 m²	Beclers
Forma-Plus	600 m²	Beernem
N.v. Paphibri	800 m²	Beerse
Paphibri	1.250 m²	Beerse
Breva	8.000 m²	Beringen
JB Construct	700 m²	Berlaar
Cammaert - Bicque	1.400 m²	Berlare
Duvindis	800 m²	Bernissart
Belgium Protective Packagings	6.000 m²	Bertrix
C.F. Products	6.000 m²	Bertrix
Foamlux	6.000 m²	Bertrix
Mohy	800 m²	Bertrix
KSK Beveren	10.000 m²	Beveren
Vandenberghe Geo	900 m²	Beveren
Verhoest Frank	1.000 m²	Beveren aan IJzer
De Backere Industrial	2.000 m²	Beveren-Waas
Elfam	1.000 m²	Beveren-Waas
Match	1.000 m²	Beveren-Waas
Tensio bvba	4.200 m²	Beveren-Waas
Huyen - Van Praag	1.200 m²	Bierbeek
Coutrez	3.000 m²	Bierset
Weerts	30.000 m²	Bierset
Vandenhende Germain	500 m²	Binche
Mewa	8.000 m²	Binche m²
Textiles Crucke s.a.	4.000 m²	Blandain
All Car Wash	900 m²	Blankenberge
Daene	800 m²	Blankenberge
Derdaele bvba	1.250 m²	Blankenberge
Ing Blegny	400 m²	Blegny
Terrijn Daniel	1.200 m²	Bogaarden
Grade-Vanrobaeys Ph.	800 m²	Bonlez
Verona	2.500 m²	Booischot
Distri Center Boom	40.000 m²	Boom
Eta-Bim	5.000 m²	Boom
Troubleyn nv	400 m²	Boortmeerbeek
Van Wilderode	2.000 m²	Boortmeerbeek
Emb	12.000 m²	Bornem
Hoisting Equipment	750 m²	Bornem
Interline design	450 m²	Bornem
Stroband Frans & Rita	800 m²	Bornem
Mlb	40.000 m²	Bornem
Bolsens	650 m²	Bornem
Graffiti bvba	2.000 m²	Bornem
Parquetterie du Hainaut	2.000 m²	Boussu
Pharos immobiliere	1.200 m²	Boussu
Parquterie	750 m²	Boussu
Romeo Pascal	500 m²	Boussu
Verzele	700 m²	Boussu/Quievrain
Flowell	2.000 m²	Bousval
Pharmabat	1.500 m²	Boves
Air Consult service	1.400 m²	Braine l'Alleud
Hautphenne	1.700 m²	Braine l'Alleud
Immobiliere Ophain	600 m²	Braine l'Alleud
Papido	650 m²	Braine l'Alleud
Brico-Loisir	800 m²	Braine-Le-Comte
De Cubber Francois	1.500 m²	Brakel
De Koekelare	2.000 m²	Brakel
Sportbikes	2.000 m²	Brakel
Limpens Bart	600 m²	Brakel
Roscam	1.000 m²	Brakel
Sadones	1.200 m²	Brakel
Luyckx	4.000 m²	Brecht
Nyssens	600 m²	Brecht
Zeewind	10.000 m²	Bredene
Epsilon	15.000 m²	Bree
Twt	2.000 m2	Bree
Ocmw Brugge	2.500 m²	Brugge
Arcotec beschermde werkplaats	3.200 m²	Brugge
Bouwcentrale modern	1.000 m²	Brugge
Hoge express	600 m²	Brugge
Scania	2.600 m²	Brugge
Transport De Sauter	4.000 m²	Brugge
Deprekel	500 m²	Brunehaut
Automobile Racing Company	2.000 m²	Brussel
Stad Brussel	850 m²	Brussel
Tadal	2.700 m²	Brussel
Van den Eede	1.000 m²	Brussel
Vendredi sprl	1.850 m²	Brussel
Verdun sa	1.200 m²	Brussel
Cayet gebroeders	700 m²	Buggenhout
Grega	4.000 m²	Buggenhout
Provinciebestuur O.Vl.	2.000 m²	Buggenhout
Itm immo	600 m²	Butgenbach
Polley transports	10.000 m²	Calais (fr)
Immo Vansca (	2.000 m²	Carnieres
Salamone	450 m²	Casteau
Ets Belin freres	1.500 m²	Celles
Numeric	450 m²	Ceusmes
Despret & fils	1.200 m²	Chapelle-a-Wattines
Oddo Immo	600 m²	Ch-Lez-Herlaimont
Tennis Chapelle Herlaimont	1.300 m²	Ch-Lez-Herlaimont
Cicade sa	1.000 m²	Charleroi
Dheedene construct	1.500 m²	Charleroi
Roja sprl	1.000 m²	Charleroi
Ajmat	1.200 m²	Chastres
Belliere	800 m²	Chastres
Van Nuffel	1.000 m²	Chatelet
F & C	700 m²	Chatelineau
Cinacien	500 m2	Ciney
M.g.f. Bois	6.000 m²	Ciney
Pierre Paulus	500 m²	Ciney
Servotte	600 m²	Ciney
Schmitz	400 m²	Ciney
Servotte Danny	300 m²	Ciney
TT Construct	600 m²	Ciney
Ciney Expo	700 m²	Ciney
Bacg-construct	1.250 m²	Ciplet
Laurent	850 m²	Cognelee
Pere Clement	1.400 m²	Cognelee
CRB Car sprl	400 m²	Colfontaine
Mousset emballage	800 m²	Colfontaine
Le comptoir du pin	400 m²	Corbais
Erpc	1.000 m²	Courcelles
Select Product	1.600 m²	Courcelles
Sodraep sa	600 m²	Courcelles
Euro-Elevateurs	400 m²	Courcelles
Verlo	2.000 m²	Courcelles
Geldo	2.000 m²	Courcelles
Crea-Plus	300 m²	Courriere
Romainville	5.000 m²	Courriere
Caverloc	1.000 m²	Cuesmes
Cge	800 m²	Cuesmes
Arb	600 m²	Cuesmes
Camion Location s.a.	600 m²	Cuesmes
Novapeint	1.100 m²	Cuesmes
Interbrew (De Paepe group)	12.000 m²	De pinte
Gaverzicht n.v.	4.000 m²	Deerlijk
Vizir	6.000 m²	Deerlijk
Deknudt Management & Rent	800 m²	Deerlijk
Deknudt spiegelfabriek	600 m²	Deerlijk
Delbaco	3.000 m²	Deerlijk
Nuyttens	2.800 m²	Deerlijk
Ovelacq	5.000 m²	Deerlijk
Ravel Textiles	1.500 m²	Deerlijk
Bruvatex	850 m²	Deerlijk
Castro-Demoor nv	1.500 m²	Deinze
Geena	6.000 m²	Deinze
Liebaert	12.000 m²	Deinze
Delhaize	3.500 m²	Deinze
Dossche	3.000 m²	Deinze
Potato Masters	11.000 m²	Deinze
Radar	4.000 m²	Deinze
Pentagon Plastics	2.500 m²	Deinze
Stallo Invest	1.200 m²	Deinze
Hoorens	300 m²	Denderhoutem
Immo Ter Warent	15.000 m²	Denderhoutem
Muylaert	300 m²	Denderhoutem
Vandermaeten	300 m²	Denderhoutem
Irceb	3.600 m²	Dendermonde
Vervoer Van Laere Roger	1.200 m²	Dendermonde
Imvantex	4.200 m²	Desselgem
Unilin Systems	15.000 m²	Desselgem
A.B.W.	800 m²	Desselgem-Menen
Tae	3.000 m²	Destelbergen
Gates (De Paepe group)	20.000 m²	Desteldonk
Ghw (immo Bolckmans)	30.000 m²	Desteldonk
Van den Bossche Tim & Steven	600 m²	Deurle
Marco Motors	300 m²	Deurne
Ruwisch	450 m²	Deurne
De Klink	200 m²	Diegem
Q-Bakeries	600 m²	Diest
Lima	1.200 m²	Dilbeek
Van der Voorde	420 m²	Dilbeek
Lemineur	700 m²	Dinant
Blondiaux	560 m²	Dinant
Urbain	450 m²	Dinant
Kerncentrale Doel elektra	1.200 m²	Doel
Gilleman textiles	36.000 m²	Doornik
Debruyne Philippe	1.800 m²	Dottenijs
Decruyenaere	1.815 m²	Dottenijs
Paviljoen	2.200 m²	Dottenijs
Stow international	29.000 m²	Dottignies
Blend Well	500 m²	Dour
Ecomarche	600 m²	Dour
Sybermat	1.500 m²	Drogenbos
Scania	5.000 m²	Drongen
Regnart Marcel	300 m²	Ecaussinnes-Lalaing
Verstaen	1.800 m²	Ecaussinnes-Lalaing
Garage Vanderroost	1.000 m²	Edingen
Verdegem bouw nv	1.200 m²	Eeklo
Debras - Noël Robert	600 m²	Eghezee
Eindhout logistics	50.000 m²	Eindhout
Couwberghs	300 m²	Eindhout
De Clercq n.v.	2.000 m²	Eine
H4Y	700 m²	Eke
Verzele	2.000 m²	Eke
Zonnehoeve	15.000 m²	Eke
Atlier Rural Quatre Vents	1.500 m²	Ellezelles
De Beremaeker	1.200 m²	Ellignies-Sainte-Anne
Chalet center	800 m²	Elversele
Conratd	5.000 m²	Ensival
Het Hofke De Proost bvba	600 m²	Eppegem
Set tuning	750 m²	Eppegem
De Geyndt	3.500 m²	Erembodegem
Etna	1.000 m²	Erembodegem
Laborex	1.500 m²	Erembodegem
Groupvin	600 m²	Ernage
VDR Holdimo	4.000 m²	Erpe mere
De Swaef	1.200 m²	Erpe-Mere
Steppe Marc	600 m²	Erpe-Mere
Bergpak	1.600 m²	Erpe-Mere
Gudi	1.200 m²	Erpe-Mere
Madico	2.000 m²	Erpe-Mere
Nilorn	660 m²	Erpe-Mere
Au bleu sarrau	800 m²	Erpent
AB automobile	300 m²	Erquelinnes
Lambrette Luc	300 m²	Estaimpuis
Sport Evasion	1.000 m²	Estaimpuis
De Mu - Trade	3.000 m²	Evergem
Gilco bvba	800 m²	Evergem
Lerou filters	1.300 m²	Evergem
Plevoets	1.000 m²	Evergem
Trelleborg-Bergougnan	4.000 m²	Evergem

REFERENCES

EOC	3.000 m²	Evergem
Collitax	2.300 m²	Evergem
Transport l'Ecluse	4.000 m²	Evergem
Trucking	1.800 m²	Evergem
Van Hoeck	2.000 m²	Evergem
Frenkel	600 m²	Evregnies
Depannage Gatez scs	500 m²	Falmagne
Remmerie	1.200 m²	Familleureux
Ars di Filippo	2.000 m²	Farciennes
Assabban diffusion sa	3.000 m²	Farciennes
DF Plastique sprl	2.000 m²	Farciennes
Fabri O. sa	500 m²	Farciennes
Sabato	600 m²	Farciennes
Brasserie Delsart	3.000 m²	Fernelmont
Carromartin sprl	600 m²	Fernelmont
MFI soudure	1.100 m²	Fernelmont
Semfix	1.000 m²	Fernelmont
Christian Leclercq sa	2.000 m²	Fleurus
Clean tech	500 m²	Fleurus
Fleurus medical	1.000 m²	Fleurus
Lepage ateliers	1.500 m²	Fleurus
P.I.C. sa	1.300 m²	Fleurus
Safety glass	3.000 m²	Fleurus
Service de linge	1.800 m²	Fleurus
TGP	850 m²	Fleurus
Housiaux Henri	1.500 m²	Floree
Atelier Metal	800 m²	Floreffe
Bodymat	7.000 m²	Floreffe
Flag 2000	400 m²	Floreffe
Moreau	800 m²	Floreffe
Restiau	400 m²	Floreffe
Tolleneer	350 m²	Floreffe
Transfilco	1.500 m²	Fosses-La-Ville
@l.com sa	1.500 m²	Frameries
Resus	1.200 m²	Frameries
Baudet	600 m²	Frasnes-Les-Gosselies
Ramelot	700 m²	Frasnes-Les-Gosselies
Reforme et Nizet	600 m²	Froidchapelle
Van de Kerkhove	3.800 m²	Ganshoren
Fero	240 m²	Gavere
Pura bronnen	2.500 m²	Gavere
Super GB	1.200 m²	Gavere
Antonio vleeswaren	4.000 m²	Gavere
Garden Machinery	1.200 m²	Gavere
Maertens Kris	800 m²	Gavere
De Bruyn pompen - auger	650 m²	Geel
Hooibeekhoeve	1.200 m²	Geel
Jeffrema	5.000 m²	Geel
BWG	19.000 m²	Geel
TP&H	18.000 m²	Geel
Scheepers immo	2.000 m²	Geel
Decor In	1.200 m²	Gembloux
Dematex	3.000 m²	Gembloux
DLDB	2.600 m²	Gembloux
Entreprise De Mulder	600 m²	Gembloux
Gembloux pneux	450 m²	Gembloux
Li Laets	7.000 m²	Gembloux
L'indivision de la poste	2.200m²	Gembloux
Pont	1.200 m²	Gembloux
GPS	675 m²	Genk
Treatex	1.200 m²	Genk
Transport Mireille	200 m²	Genk
Containex	1.800 m²	Gent
Publiganda	2.200 m²	Gent
Sailing Club Royal Belge	1.000 m²	Gent
GHW	3.400 m²	Gent
Carnoy	2.500 m²	Gent
Stora	20.000 m²	Gent
Balmatt (De Paepe group)	15.000 m²	Gent
De Mulder rubber	1.500 m²	Gent
Kestelyn	500 m²	Gent
Locy - Claeys	500 m²	Gent
Scheepvaartpolitie	1.000 m²	Gent
Vynckier	3.000 m²	Gent
Rixinvest	5.100 m²	Genval
Scheerlinck	3.000 m²	Geraardsbergen
Pump Fleet	1.500 m²	Geraardsbergen
Coessens Renting Service	1.000 m²	Geraardsbergen
Van der Putten Freddy	600 m²	Geraardsbergen
Van Israel	3.000 m²	Geraardsbergen
New Food Trade bvba	1.200 m²	Ghislenghien
Quick lease and finance	1.000 m²	Ghislenghien
Alimad food	2.200 m²	Ghislenghien
Eurofenster	1.000 m²	Ghislenghien
J&S Packaging	10.000 m²	Ghislenghien
Pranarom International	3.000 m²	Ghislenghien
Tape Service	600 m²	Ghislenghien
Net immo	450 m²	Ghlin
Snoeck	800 m²	Gooik
Garage Cammaert	1.000 m²	Gooik
Van Snick Eddy	500 m²	Gooik
Laby	1.000 m²	Gosselies
C.A.	5.000 m²	Gosselies
Distribois	6.000 m²	Gosselies
RDL	800 m²	Grace hollogne
Alto Service	4.000 m²	Grace hollogne
AZ print	2.000 m²	Grace hollogne
Bonadonna	1.000 m²	Grace hollogne
Goffredo	8.000 m²	Grace hollogne
Lecocq	2.000 m²	Grace hollogne
Legros	800 m²	Grace hollogne
PMD distri	1.500 m²	Grace hollogne
Biondolillo	750 m²	Grace-Hollogne
Ecogest sa	1.000 m²	Grace-Hollogne
Gaffina	900 m²	Grace-Hollogne
Biondolillo	1.200 m²	Grace-Hollogne
CST	800 m²	Grace-Hollogne
Transport Pierre	25.000 m²	Grez-Doiceau
WDP	15.000 m²	Grimbergen
Douwe Egberts	2.000 m²	Grimbergen
Calvet	2.500 m²	Groot-Bijgaarden
CGK	4.500 m²	Gullegem
B&P Menuiserie	650 m²	Habay-La-Neuve
Marsan	5.000 m²	Haine-Saint-Paul
Automation	2.400 m²	Halle
Hamse dansclub	1.000 m²	Ham
Dito Invest	2.200 m²	Hamme
Huysmans	2.000 m²	Hamme
Van Goethem-Theunis	600 m²	Hamme
Vaneflon	4.200 m²	Hamme
Windey Ivan	1.500 m²	Hamme
Colonval Thomas	1.500 m²	Ham-Sur-Heure
Energy distribution	1.200 m²	Hannut
Jackson Pinewood	300 m²	Hannut
Verlaine freres	600 m²	Hannut
Weca	600 m²	Hannut
Sengo	4.000 m²	Hannut
TTS	3.000 m²	Hannut
Delbaco	600 m²	Hannut
Devalin	2.000 m²	Hannut
Casa-Trend	400 m²	Harelbeke
Demunster	1.500 m²	Harelbeke
Geldof	1.500 m²	Harelbeke
Lano Carpets	3.000 m²	Harelbeke
Lightline	1.200 m²	Harelbeke
Modelka	1.800 m²	Harelbeke
Perfecta Belgie	800 m²	Harelbeke
Xadim	2.000 m²	Harelbeke
XI-Studio	500 m²	Harze
A.D.P.	312 m²	Hasselt
Iserbiet Ferraillage	1.000 m²	Havre
Decocl Decoscreen	450 m²	Heestert
Teamec	1.000 m²	Heist-Op-Den-Berg
Dermo	720 m²	Heist-Op-Den-Berg
Doem	1.200 m²	Heist-Op-Den-Berg
Intrabel	12.000 m²	Heist-Op-Den-Berg
Lamitreff	800 m²	Hemiksem
Cattafesta	4.500 m²	Heppignies
Design Yannick	800 m²	Herent
Flamingo (groep Heylen)	12.000 m²	Herentals
Frame 21 (group Heylen)	10.000 m²	Herentals
Rico Loots Wuyts	1.000 m²	Herentals
Hugo Van Praag	1.000 m²	Herentals
Frame 21 bis	10.000 m²	Herentals
Groep Heylen	1.500 m²	Herentals
Central car & truckwash	640 m²	Herenthout
Bvba Duyck Herfelingen	500 m²	Herfelingen
Antrafa	4.000 m²	Herseaux
Brazil Furniture	600 m²	Herseaux
Majaty	1.700 m²	Herseaux
Marchand de fer	10.000 m²	Herseaux
Six-Blieck	600 m²	Herseaux
Eco	2.000 m²	Herstal
Mecamold	2.000 m²	Herstal
Adec	600 m²	Hertain
Beerens Brico bm	3.000 m²	Herzele
Super - GB	1.000 m²	Herzele
Vundelinckx-Beke	500 m²	Herzele
Verbatex	7.000 m²	Heule
Q-Bakeries	600 m²	Heusden-Zolder
La Baronale	1.000 m²	Heusden-Zolder
Enigma	1.300 m²	Hoboken
VDR	600 m²	Hoboken
Verbeeck groep	900 m²	Hoboken
Verwerft	6.500 m²	Hoboken
Varit	3.000 m²	Hoboken
I.C.M. Starlac	1.800 m²	Hoboken
Pharsana	1.000 m²	Hoboken
Sany Rent	8.000 m²	Hoboken
Van de Riet	3.000 m²	Hoboken
Holleco s.a.	1.200 m²	Hollain
Turbo's Hoet	11.000 m²	Hooglede Gits
Hordain Bat Logistiques	40.000 m²	Hordain
MDSC	1.600 m²	Houdeng-Aimeries
Euro Fruits	1.000 m²	Houdeng-Goegnies
Ds-Verandabouw	835 m²	Houthalen
Hoviplast	13.000 m²	Hoves
Dehertogh nv	400 m²	Huldenberg
Technigras	1.700 m²	Hulshout
Demyttenaere Construct	2.000 m²	Hulste
Fabrimode	300 m²	Huy
Fagnoul Christian	1.000 m²	Huy
Coatex	2.000 m²	Ieper
Bocris	1.000 m²	Ingelmunster
Mocket	7.000 m²	Ingelmunster
Nasimo	2.000 m²	Ingelmunster
Colpaert	700 m²	Ingooigem
Escolys Textiles	2.500 m²	Ingooigem
Naessens en zoon	1.000 m²	Ingooigem
Superphar	2.000 m²	Isnes
Sol'herbes Distribution	500 m²	Itterbeek
Bvba Spillebeen	1.800 m²	Izegem
Gruyaert nv	650 m²	Izegem
Huis Vanassche	1.800 m²	Izegem
Tivapan (Unilin Flooring)	12.000 m²	Izegem
Werbrouck alu-Pvc	700 m²	Izegem
Sergito	1.200 m²	Jabbeke
Pirouette	600 m²	Jambes
Godaert	1.200 m²	Jette
Bodet	500 m²	Jette
Heyblom	450 m²	Jette
Forzee	700 m²	Jodoigne
Frigomar	800 m²	Kalken
Leon Angelo	800 m²	Kalken
Stallo	1.800 m²	Kalken
Katoennatie	25.000 m²	Kallo
Klint	860 m²	Kapellen
Morgenstond	600 m²	Kerkhove
Provost	300 m²	Kerksken
Baert nv	1.000 m²	Kluisbergen
Franken standbouw	1.200 m²	Kluisbergen
Gemeentebestuur Kluisbergen	2.500 m²	Kluisbergen
Novavo	800 m²	Kluisbergen
Scaldis	3.000 m²	Kluisbergen
Wijnkelder	1.500 m²	Kluisbergen
Euroshop	6.000 m²	Knesselare
Dravenhof manege	1.800 m²	Koksijde
Arcade bureel	500 m²	Kontich
Hugo Van Praag	1.500 m²	Korbeek Lo
Toyota Kortrijk	1.000 m²	Kortrijk
Van Bost	600 m²	Kortrijk
Desmet-Pinnoo	1.250m²	Kortrijk
JV Tex	1.850 m²	Kortrijk
Kanaal 127	1.200 m²	Kortrijk
P.T.I.	1.000 m²	Kortrijk
Vormingsinstituut kmo vzw	1.200 m²	Kortrijk

REFERENCES

BWK sierbeton	2.500 m²	Kruibeke
De Keyser Rudy bvba	4.000 m²	Kruibeke
Quality Print	3.000 m²	Kruibeke
Eurokartoenale	1.100 m²	Kruishoutem
Kimatex	2.000 m²	Kruishoutem
Proefcentrum Kruishoutem	3.000 m²	Kruishoutem
Baele P & co	2.000 m²	Kruishoutem
Ghistelinck p.	1.800 m²	Kruishoutem
Prov. proefcentrum	3.500 m²	Kruishoutem
Biscuiterie Declercq	1.800 m²	Kuurne
Vercruysse	600 m²	Kuurne
Laco	1.050 m²	Kuurne
Elsen & fils	250 m²	La Calamine
BDV	800 m²	La Louviere
Gazeley (gse)	6.000 m²	La Louviere
Ville de La Louviere	6.200 m²	La Louviere
Nicaise Didier	2.200 m²	Le Roeulx
LVM	600 m²	Le Roux
Kris De Leeneer	2.000 m²	Lebbeke
Moens Guido	400 m²	Lebbeke
TAS Rene gevelwerken	400 m²	Lebbeke
VLM	1.200 m²	Lebbeke
Wehrle Distribution	1.300 m²	Ledegem
Finfe	350 m²	Leglise
Goossens Adolf	1.000 m²	Lembeek
Raison ets	2.500 m²	Lembeek
Thompson Cycles sprl	1.000 m²	Lessines
Wieme Eric	2.000 m²	Lesve
Voisin	800 m²	Lesve
Blovan	900 m²	Leupegem
Eldi	18.000 m²	Leuze en Hainaut
Garage Cordisco	1.100 m²	Leval-Trahegnies
Immo Vansca	850 m²	Leval-Trahegnies
Davis Video Production	300 m²	Libramont
Immo Cremer	8.000 m²	Libramont-Chevigny
Intermarche	2.000 m²	Libramont-Chevigny
Tordale	8.000 m²	Lichtervelde
Jomilin	1.500 m²	Liege
Biovitaal	1.325 m²	Lier
Didin	10.000 m²	Lier
J.B. Construct	800 m²	Lier
Van Poppel	450 m²	Lier
Jermayo	3.750 m²	Lier
Radart fd. menuiserie	800 m²	Liernu-Eghezee
Bms-Gaume	1.700 m²	Limes
Gemeente Lubbeek	4.500 m²	Linden
Geens	1.300 m²	Lint
QS Industrie	600 m²	Lobbes
Emk	4.500 m²	Lochristi
Druez	2.000 m²	Lodelinsart
Niko Constructies	1.600 m²	Lokeren
Van Bastelaere-Carnoy	1.400 m²	Lokeren
Lesco	3.300 m²	Lokeren
Auman Dirk	550 m²	Lokeren
Climacon	400 m²	Lokeren
Broeders Hieronymieten Buso	500 m²	Lokeren
De Bruyn	1.500 m²	Lokeren
Desmet-Verniers "Amarello"	1.000 m²	Lokeren
Grupo	5.000 m²	Lokeren

Lesco	4.200 m²	Lokeren
Metalux	1.600 m²	Lokeren
Printmasters	700 m²	Lokeren
Van de Velde en zn	500 m²	Lokeren
Venduro	1.000 m²	Lokeren
Ventilec	2.600 m²	Lokeren
Ludo d'Hondt	450 m²	Londerzeel
Stef'Motors	450 m²	Loyers
Gemeente Lubbeek	3.000 m²	Lubbeek
Renting Car Trucks n.v.	4.000 m²	Lummen
Bodet	350 m²	Machelen
Ledoux-Fenoochet	500 m²	Machelen
Satraco	800 m²	Machelen
Arnobel	1.000 m²	Maldegem
Van Hyfte Patrick	20.000 m²	Maldegem
Dedico	1.000 m²	Malmedy
Voyages & Autocars S.&Meuse	600 m²	Malonne
Meddeb	1.000 m²	Manage
Arena	450 m²	Manage
Ganci	300 m²	Manage
Carrelage moderne l'hoir	600 m²	Manage
Comabat	1.000 m²	Manage
Injeco	600 m²	Manage
Mantua Model Benelux sa	500 m²	Manage
Toiture Fievet sprl	1.500 m²	Manage
Unic	1.000 m²	Manage
Vinckier	300 m²	Marke
Cardon	8.000 m²	Marquain
De Visscher	600 m²	Mater
FM Logistics	10.000 m²	Mechelen
Bopro	1.500 m²	Mechelen
Castelein	5.000 m²	Mechelen
VDO Warehousing	6.000 m²	Meer
V.K. Ninove vzw kantine	450 m²	Meerbeke
Alu Wets Paul	600 m²	Meerbeke
Indiflora	1.000 m²	Meise
Eendracht Meldert	450 m²	Meldert
Poelmans	200 m²	Melen
Brouwerij L. Huyghe	2.500 m²	Melle
Nv Moens Heylen & co	3.000 m²	Melle
L.B.L. suppliers	600 m²	Melle
Morobe	7.000 m²	Melle
Pennoit-Grootaert	12.000 m²	Melle
Van Den Hauwe	1.000 m²	Melle
Industrial Depannage	600 m²	Mellet
ABC karnaval	900 m²	Menen
Profil	800 m²	Merelbeke
De Biekorf	2.000 m²	Merelbeke
Wim Notte bvba	600 m²	Merelbeke
Metalann	1.000 m²	Meslin-L'evecque
Locamachine	600 m²	Meslin-L'eveque
Croin Guy	800 m²	Mettet
Devlieghere Pierre	700 m²	Mettet
Dim stones	600 m²	Mettet
Graphic Invest & Consult	650 m²	Mettet
Resimont et fils	350 m²	Mettet
Denys Gilbert groenten	2.000 m²	Meulebeke
Immo Rigaux	3.000 m²	Michelbeke
Saturnus Richa	1.500 m²	Michelbeke

AVM Construct	4.500 m²	Moeskroen
BBS	2.000 m²	Moeskroen
De Decker decolletage	3.000 m²	Moeskroen
Dicogel	8.000 m²	Moeskroen
Donche Y.	3.000 m²	Moeskroen
Elprinta	6.000 m²	Moeskroen
Emeko	8.000 m²	Moeskroen
Euroterminal	7.000 m²	Moeskroen
Gramybel	500 m²	Moeskroen
Le trait d'union	3.500 m²	Moeskroen
Mydibel	10.000 m²	Moeskroen
Okay meubelen	18.000 m²	Moeskroen
Seignerie Duval	6.000 m²	Moeskroen
Vandeputte	21.000 m²	Moeskroen
Wollux	5.000 m²	Moeskroen
Sioen	40.000 m²	Moeskroen
Dedecker	3.000 m²	Moeskroen
Feronyl	5.000 m²	Moeskroen
Gael	800 m²	Moeskroen
Tennis Union	900 m²	Moeskroen
Babemo nv	10.000 m²	Mollem
Carrosserie Vermoesen	750 m²	Mollem
Van Compernolle Dirk	1.300 m²	Momignies
Home elec	300 m²	Mons
Service Technique Mons	800 m²	Mons
Cultrera	1.000 m²	Montignies sur Sambre
MCI	1.200 m²	Montignies sur Sambre
De Mets	2.000 m²	Moorslede
Toisoul (cir'art)	300 m²	Mornimont
Hydrotech	400 m²	Mornimont
Covemaeker	1.200 m²	Mouvaux
E.b.s.	450 m²	Naninne
Plexideco	750 m²	Naninne
Bauvin toitures	1.000 m²	Naninne
Danneels s.a.	1.000 m²	Naninne
Marchal	450 m²	Naninne
Scierie de Graide Station	1.500 m²	Naome-Bievre
Audi Maertens	500 m²	Nazareth
Bontemps G.	4.500 m²	Nazareth
BX-Trade	2.000 m²	Nazareth
Elkabe	800 m²	Nazareth
Euronyl	4.500 m²	Nazareth
Play	3.000 m²	Nazareth
Spiromatic n.v.	2.500 m²	Nazareth
Falc-Group	3.000 m²	Nazareth
Gondella	12.000 m²	Nazareth
Inkonox	2.000 m²	Nazareth
Vendo	1.500 m²	Neder over Heembeek
Kerger Denis & Mickael	2.000 m²	Neufchateau
Transports Pierret	7.000 m²	Neufchateau
Maseroli	1.000 m²	Nieuwerkerken
Isobar	1.000 m²	Nieuwpoort
Bellona Patis	3.000 m²	Ninove
Cloe	1.200 m²	Ninove
LTI	2.500 m²	Ninove
Paepens	2.000 m²	Ninove
Sicame	8.000 m²	Ninove
Toiturac	4.000 m²	Ninove
V.D.S. tegels	3.000 m²	Ninove

Raes	530 m²	Ninove
Appelterre voetbal	500 m²	Ninove
Ferge	500 m²	Ninove
Herregods Kurt	500 m²	Ninove
Madison	2.000 m²	Ninove
Markoma Immobilien	1.000 m²	Ninove
Remitrans	15.000 m²	Ninove
Sun Trans	800 m²	Ninove
De Vos Petrus & zoon	1.000 m²	Ninove
G & G construct	1.850 m²	Ninove
Hoorens	1.500 m²	Ninove
Scania	1.500 m²	Ninove
AMG Records Benelux sa	1.000 m²	Nivelles
Haegeman Decoration	800 m²	Nivelles
Tecnifeutre	450 m²	Nivelles
Trump Elektronics sa	1.600 m²	Nivelles
Vandendriessche	1.500 m²	Nivelles
WDP	5.000 m²	Nivelles
AJV	1.400 m²	Nivelles
Aubier	400 m²	Nivelles
Depierreux garage	1.200 m²	Noirefontaine
Godon Menuiserie	1.000 m²	Noirefontaine
Sunproducts	6.000 m²	Oeselgem
Anhairco	10.000 m²	Olen
Valmatex	1.200 m²	Onnaing
Keno bvba	600 m²	Oostakker
Mc Cain Foods Belgium nv	1.600 m²	Oostende
Sowadema	1.000 m²	Oostende
Zargal	22.000 m²	Oostende
Fire Technics	2.500 m²	Oostende
Rf Technologies	2.000 m²	Oosterzele
Vermeulen Dirk & Marianne	630 m²	Oosterzele
Kerckstede bezigheidstehuis	800 m²	Oostnieuwkerke
Waelkens	2.500 m²	Oostrozebeke
De Meulemeester	1.500 m²	Ophasselt
Spar elite	850 m²	Opwijk
Delta Services Industriels sprl	800 m²	Orcq
Fornord	45.000 m²	Orcq
Sogelub sa	400 m²	Orcq
Verleyen Garry	300 m²	Otegem
Art Casting	1.000 m²	Oudenaarde
Bedrijvencentrum Vl. Ardennen	2.500 m²	Oudenaarde
Bekaert textiles	5.000 m²	Oudenaarde
Catte containers	2.000 m²	Oudenaarde
Clarysse	4.000 m²	Oudenaarde
Containerdienst Vindevogel	2.500 m²	Oudenaarde
Cortina	40.000 m²	Oudenaarde
De Bruyne Jos	1.500 m²	Oudenaarde
De Clercq Paul	600 m²	Oudenaarde
Denaco	3.800 m²	Oudenaarde
Dervaux & co	1.300 m²	Oudenaarde
Desloover sierschouwen	1.500 m²	Oudenaarde
Desloovere Donald	3.000 m²	Oudenaarde
Eeckhaut Bernard	1.500 m²	Oudenaarde
EOC	12.000 m²	Oudenaarde
Evenementenhal Oudenaarde	3.000 m²	Oudenaarde
Fit studio	1.000 m²	Oudenaarde
Fontaine Rudy	450 m²	Oudenaarde
Garage Cnockaert	1.300 m²	Oudenaarde

REFERENCES

Geenens	1.000 m²	Oudenaarde
Gilleman	2.000 m²	Oudenaarde
Grizzly	1.100 m²	Oudenaarde
Immo De Bruwaan	15.000 m²	Oudenaarde
Kabels Velda	1.200 m²	Oudenaarde
Kestelijn	2.000 m²	Oudenaarde
Lucas Meyer	1.800 m²	Oudenaarde
Madeks	1.200 m²	Oudenaarde
Mantovani	2.500 m²	Oudenaarde
Meubelweelde	6.000 m²	Oudenaarde
MTS bvba	2.000 m²	Oudenaarde
Ottevaere	6.000 m²	Oudenaarde
Pandelaaere-Van Heuverswijn	400 m²	Oudenaarde
Plavina	5.000 m²	Oudenaarde
SB Logistics	4.000 m²	Oudenaarde
Schepens verpakkingen	1.800 m²	Oudenaarde
Schiettecatte	1.000 m²	Oudenaarde
Select Sitting	1.000 m²	Oudenaarde
Snoeck G & zn	1.500 m²	Oudenaarde
Sonobo	800 m²	Oudenaarde
Steenbakkerij Vande Moortel	4.000 m²	Oudenaarde
V.d.H. discount	2.400 m²	Oudenaarde
Van de Mergel	600 m²	Oudenaarde
Van Lancker visbedrijf	1.000 m²	Oudenaarde
Van Malleghem	3.000 m²	Oudenaarde
Volvo Oudenaarde	1.500 m²	Oudenaarde
Vrij landelijk instituut	600 m²	Oudenaarde
Samsonite	15.000 m²	Oudenaarde
Nachtergaele	2.000 m²	Oudenaarde
Vuye Lieven	3.000 m²	Oudenaarde
Quadrifinish-Artiff	1.000 m²	Oudenaarde
Luycks Danny	360 m²	Oudenburg
Lambotte	600 m²	Ouffet
Evp	1.200 m²	Overijse
De Coster	1.000 m²	Overijse
Huyghe Rudy & zonen	2.000 m²	Overijse
Rigaux	1.200 m²	Overijse
Thonon	1.000 m²	Overijse
Van Lancker	1.500 m²	Overijse
Tellus nv	85.000 m²	Overpelt
Label 2000	500 m²	Peronnes-Les-Binche
Centurione	600 m²	Peronnes-Lez-Binche
Meura	4.000 m²	Peruwelz
MPF Europe	1.100 m²	Peruwelz
Renard freres	2.000 m²	Peruwelz
Bi-com	750 m²	Perwez
DRM	1.400 m²	Perwez
Navy White sa	750 m²	Perwez
Editra gcv	1.200 m²	Petit-Enghien
Deknudt	4.000 m²	Pipaix
Ceratec	4.000 m²	Ploegsteert
Struyfs	1.500 m²	Pulle
Devigne	350 m²	Purnode
De Cock	1.500 m²	Puurs
Dehertogh	500 m²	Puurs
Van de Maele	200 m²	Puurs
Spefinox	980 m²	Qieuvrechain
Masy	500 m²	Quaregnon
Mpmd	360 m²	Quaregnon

Franzese Sabastenio Michel	500 m²	Quaregnon
Zaccaria Pino ets	2.000 m²	Quaregnon
Baytat	600 m²	Quaregnon
BBL Quevaucamps	600 m²	Quevaucamps
Quevim	1.200 m²	Quevaucamps
Crombez Didier	500 m²	Ramillies
Broodthaers transport	1.000 m²	Ranst
Wps	1.000 m²	Ranst
Trans Executive	2.000 m²	Rebaix
Wisbecq ets	1.500 m²	Rebecq
Gerard-Gorse	3.500 m²	Recogne
Utexbel	4.000 m²	Renaix
Bougard	1.100 m²	Ressaix
Logemat sa	20.000 m²	Rhisnes
Herman Jean-Pol	800 m²	Rochefort
Nyskens	850 m²	Rochefort
Rochefort Velodrome	1.500 m²	Rochefort
Tigidi	1.600 m²	Rocourt
Ramaut - leenknecht	900 m²	Roeselare
Devos metaalwerken	7.000 m²	Roeselare
M.ex.t Belgium nv	7.600 m²	Roeselare
Mides	600 m²	Roeselare
Nv Botanica-Wood	1.800 m²	Roeselare
Patrihalst	1.000 m²	Roeselare
Tatiana Invest	1.800 m²	Roeselare
Vermeulen	2.500 m²	Roeselare
Verougstraete Ronny	800 m²	Roeselare
Eurohekkens	2.500 m²	Roeselare
NMBS Roeselare	4.000 m²	Roeselare
Van Mullem Invest bvba	1.100 m²	Roeselare
Vinotheek	600 m²	Roeselare
Roveco	300 m²	Ronse
Thomas Wiliam	3.000 m²	Ronse
Brouillard Jean Paul	750 m²	Ronse
Carodel	8.000 m²	Ronse
De Keyser Rene	300 m²	Ronse
Guyline	600 m²	Ronse
Imbo Line	1.500 m²	Ronse
Meusche Belgium	2.000 m²	Ronse
Owel-Ghijs	3.000 m²	Ronse
Stewal Industries	1.500 m²	Ronse
Vancauwenberghe Jan	850 m²	Ronse
Willems verandas	12.000 m²	Ronse
Microflex	15.000 m²	Rotselaar
Carrera	1.200 m²	Ruddervoorde
Cludts Kestemont	1.000 m²	Ruisbroek
Laser System Europe	200 m²	Ruisbroek
Vanacker	1.800 m²	Rumbeke
ABM	800 m²	Saint Ghislain
Lenoir - Michiels	400 m²	Saint Ghislain
New car's line sprl	800 m²	Saint Ghislain
Newtec	650 m²	Saint Ghislain
VI Maintenance	1.000 m²	Saint Ghislain
Drapeau Blanc Immo	6.000 m²	Saint Vaast
Eurodynamics	1.200 m²	Saintes
Klokhuis	850 m²	Saintes
Roelands	1.400 m²	Saintes
B.S.-cuisines	400 m²	Saint-Ghislain
Electromontage	1.000 m²	Saint-Ghislain

Garric-Ravidad	500 m²	Saint-Ghislain
Simeti	800 m²	Saint-Ghislain
Potiez	600 m²	Saint-Ghislain
Garage de la Vire	800 m²	Saint-Mard
Montenauer	1.500 m²	Saint-Vith
Aquaconfort	3.000 m²	Sambreville
Restor Bois	600 m²	Sars et Rosieres
Besard	300 m²	Schorisse
Afrit 5	2.000 m²	Schoten
Den Bosuil	9.000 m²	Schoten
JBC	875 m²	Schoten
Pere olive	1.200 m²	Seilles
Precimetal	3.000 m²	Seneffe
Seninvest	2.000 m²	Seneffe
Rogisteel	800 m²	Seraing
Plastiek Hofstade	2.500 m²	Sint Katelijne Waver
De Belle Alliance	1.200 m²	Sint-Amands
Deleersnijder-Callewaert	9.500 m²	Sint-Baafs-Vijve
Bevernage Miriam	700 m²	Sint-Denijs
Dionysius	3.800 m²	Sint-Denijs-Westrem
Shurgard	8.000 m²	Sint-Denijs-Westrem
De Jaegere	4.000 m²	Sint-Eloois-Vijve
Vandevoorde	2.000 m²	Sint-Eloois-Vijve
Verbeke diepsondering	3.000 m²	Sint-Eloois-Winkel
De volle maan	300 m²	Sint-Lievens-Houtem
Gemeente St-L-Houtem	600 m²	Sint-Lievens-Houtem
Devlieger laboratorium	1.500 m²	Sint-Martens-Latem
Roveram	10.000 m²	Sint-Niklaas
Sint-Antonius	360 m²	Sint-Niklaas
Waasland koopcentrum	30.000 m²	Sint-Niklaas
De Roeck Alfons	600 m²	Sint-Niklaas
Cantillana	2.000 m²	Sint-Pieters-Leeuw
Deuren en trappen d'Hondt	1.000 m²	Sint-Pieters-Leeuw
Kestens Johan	600 m²	Sint-Pieters-Leeuw
Nv Unil Belgium	600 m²	Sint-Pieters-Leeuw

Ad Bibendum	2.500 m²	Sint-Truiden
Jeubis	3.300 m²	Sint-Truiden
Lemmens & fils	800 m²	Soheit-Tinlot
Cheron	2.000 m²	Soignies
Decaglass	3.000 m²	Soignies
Marcassin	1.500 m²	Soignies
Marlier Brothers Company	1.000 m²	Soignies
Seit	800 m²	Soignies
Caopro	700 m²	Sorinnes
Medi-Soft	600 m²	Sorinnes
Nicolas	700 m²	Sorinnes
Gerimont	1.200 m²	Sorinnes
Collin	400 m²	Sorinnes
Leclercq	300 m²	Sorinnes
Delisan	1.200 m²	Spiere
Delbecque	1.000 m²	Spiere
Descamps decoratie	850 m²	Stasegem Harelbeke
Joris Beda	1.200 m²	Stekene
Deveux Bart	3.300 m²	Stevoort
Bella Sicilia	450 m²	Strepy-Bracquegnies
Gil Construct	1.000 m²	Strepy-Bracquegnies
Mourant	700 m²	Strepy-Bracquegnies
Nicodeme commerciale	1.000 m²	Strepy-Bracquegnies
PMS car	700 m²	Strepy-Bracquegnies
ISO dm	1.400 m²	Suarlee
Hulpmiddelencentrale	220 m²	Suarlee
Lenaerts Blommaert	6.000 m²	Temse
Louis Widmer	1.200 m²	Temse
Motip Belgium	4.000 m²	Temse
Nv Troubleyn - Van Dijck	1.600 m²	Temse
Seghers Biscuiterie	1.500 m²	Temse
Mels	1.000 m²	Temse
Albro	2.600 m²	Ternat
Ecotube	5.000 m²	Ternat
Geeroms	1.500 m²	Ternat

REFERENCES

Soper	1.200 m²	Ternat
Van Huychem Rudy	4.000 m²	Ternat
Loreco	1.000 m²	Tertre
Meniland Zapitelli	1.000 m²	Tertre
Vanderbeck Felix & Guy	800 m²	Thieu
Lefevre	300 m²	Thieulain
Hall Concept	2.000 m²	Thimister
Bonten	600 m²	Thimister
Signa	1.800 m²	Thines
Fadeur	1.400 m²	Thorembais-Les-Beguines
Antoine & fils	1.000 m²	Thuillies
Lurquin	1.000 m²	Thuillies
Semoulin Packaging	5.500 m²	Thulin
Vito	3.500 m²	Tienen
Wanson Industries	10.000 m²	Tienen
Devillers Jean-Marc sprl	250 m²	Tinlot
Phacobel	1.200 m²	Tinlot
Menuiserie Schaus sprl	600m²	Tintigny
Michiels garage	800 m²	Tisselt
Torimmo	2.000 m²	Torhout
3 Suisses	300 m²	Tournai
Desmet sa	8.600 m²	Tournai
S.a. Cardes	4.200 m²	Tournai
Vitrerie Landrieu	1.100 m²	Tournai
CFA	1.200 m²	Tournai
Parent et fils	1.000 m²	Tournai
Sedis	42.000 m²	Tournai
Super Jardin	1.000 m²	Tournai
Valvinc	570 m²	Tournai
Ponta Pascal	1.000 m²	Tubize
De Strijker	750 m²	Tubize
IGM	880 m²	Tubize
Climabel sa	650 m²	Tubize
Confiserie Pascaline bvba	800 m²	Tubize
De Strijcker bvba	800 m²	Tubize
Exalto	1.400 m²	Tubize
Expro	1.500 m²	Tubize
Yl Invest sprl	600 m²	Tubize
Dresselaerts	600 m²	Turnhout
Upignac Meat Assistance	1.500 m²	Upigny
Coopcodis	2.000 m²	Velp
Meli	11.000 m²	Veurne
Coeman Danny bvba	500 m²	Vichte
Colpaert elektro-automatisatie nv	1.600 m²	Vichte
Deprez koffiebranderij	1.200 m²	Vichte
Detrac	4.000 m²	Vichte
D'hont garage	400 m²	Vichte
Drukkerij Vanoverbeke	2.000 m²	Vichte
Molecule	17.000 m²	Vichte
Van Neder	8.000 m²	Vichte
Big Brother	1.500 m²	Vilvoorde
Stoop	1.200 m²	Vilvoorde
VTM decorberging	1.500 m²	Vilvoorde
Menendez mecanique	450 m²	Vise
Volswagen Vorst	60.000 m²	Vorst
Allweb nv	1.400 m²	Waasmunster
Advys	1.200 m²	Waasmunster
Meuse travaux	600 m²	Wanze
Vango nv	3.000 m²	Waregem
Vzw De Gaverbeek	800 m²	Waregem
MVW	1.200 m²	Waregem
BDS	300 m²	Waregem
Belltex	7.000 m²	Waregem
Casier-Bohez	1.200 m²	Waregem
Delsport	3.000 m²	Waregem
DVW textiles	4.500 m²	Waregem
Gloria	600 m²	Waregem
Jeugdcentrum	1.200 m²	Waregem
Madelec	1.500 m²	Waregem
Maes textiles a	1.400 m²	Waregem
Mahieu elektro	800 m²	Waregem
Publi Tony	300 m²	Waregem
Sonalex	2.000 m²	Waregem
T.V.H.	40.000 m²	Waregem
Van der Bauwheede	14.000 m²	Waregem
Blue Piscines sprl	800 m²	Waremme
Lambert Products	900 m²	Waremme
Decoeyere	1.200 m²	Wasquehal
Enato	1.500 m²	Wauthier-Braine
Distrinox	2.200 m²	Waver
Belrobotic	2.000 m²	Waver
ID Real Estate	1.500 m²	Waver
Texto-Graphic	800 m²	Waver
Gestran	2.000 m²	Wavre
Knipping	1.440 m²	Wavre
Pami Invest	3.000 m²	Wavre
Tuthill	3.000 m²	Wavre
Van den Dorpe sa	750 m²	Wavre
West Logistics	30.000 m²	Westerlo
Gino Tours	2.500 m²	Westkerke
Hatom nv (De Moor)	2.500 m²	Wetteren
Trianval	11.000 m²	Wetteren
Agref	2.000 m²	Wetteren
Buysse	3.000 m²	Wetteren
Gill Aviation bvba	1.000 m²	Wevelgem
Geldof Paul	1.400 m²	Wevelgem
Pirouette bvba	800 m²	Wevelgem
Sophis Systems	800 m²	Wevelgem
Innotech b.v.b.a.	3.000 m²	Wielsbeke
Eeckhoudt Cardoen	1.800 m²	Wielsbeke
Unilin Decor	90.000 m²	Wielsbeke
ACS	2.000 m²	Wijnegem
Cim Consult	2.000 m²	Willebroek
Clymans	2.200 m²	Willebroek
IGS	2.000 m²	Willebroek
Marthe	2.000 m²	Willebroek
ODTH	32.000 m²	Willebroek
The Bridge Logistics	30.000 m²	Willebroek
Henschel Engineering	800 m²	Wilrijk
Irene Dossche beheer	7.500 m²	Wilrijk
Meba	4.000 m²	Wilrijk
Van den Buys	1.100 m²	Wilrijk
Aveve nv	3.000 m²	Wilsele
Ide Gino bvba	800 m²	Wingene
Unimetal	4.000 m²	Wingene
Marco motors	400 m²	Wommelgem
Testas	8.000 m²	Wommelgem
Van Praag Hugo	25.000 m²	Wommelgem
Emco	4.500 m²	Wondelgem
Saerkeer	600 m²	Wondelgem
Devreese Transport	10.000 m²	Wortegem-Petegem
De Graeve Roland	600 m²	Wortegem-Petegem
Devreese Filip	1.000 m²	Wortegem-Petegem
Franky nv	3.000 m²	Wortegem-Petegem
Gemeente Wortegem-Petegem	1.000 m²	Wortegem-Petegem
Nolf Willy	1.200 m²	Wortegem-Petegem
Olympic Fire	800 m²	Wortegem-Petegem
Opsommer Richard	4.000 m²	Wortegem-Petegem
Van Houtte Bart	600 m²	Wortegem-Petegem
Delmulle	6.000 m²	Wortegem-Petegem
Van Merhaeghe Hans	800 m²	Wortegem-Petegem
Deconinck-Destoop	500 m²	Wortegem-Petegem
2XL	36.000 m²	Zeebrugge
ECS	16.000 m²	Zeebrugge
Glaverbel	600 m²	Zeebrugge
NSE	3.000 m²	Zeebrugge
Pom - Flanders Ship Repair	2.000 m²	Zeebrugge
Sea-ro	80.000 m²	Zeebrugge (Brugge)
Wambacq-Peeters	400 m²	Zellik
Fabrimode	600 m²	Zelzate
De Kimpe	3.000 m²	Zingem
Deuren en trappen d'Hondt	1.500 m²	Zingem
DM laminaat	1.000 m²	Zingem
Emmaus	2.700 m²	Zoersel
West Trucks	800 m²	Zonnebeke
Van Glabeke Wim	800 m²	Zottegem
Van der Meiren bvba	1.800 m²	Zottegem
Van der Poorten	1.200 m²	Zottegem
Frumo	3.000 m²	Zottegem
Intershirt	1.500 m²	Zottegem
Zottegem	2.000 m²	Zottegem
Quintijn	400 m²	Zulte
Thiers	600 m²	Zulte
Unic	1.000 m²	Zulte
Van den Bossche	1.000 m²	Zwalm
Malfait Bart	700 m²	Zwevegem
4u-Renting	1.800 m²	Zwevegem
Derveaux	800 m²	Zwevegem
Equipax bvba	1.200 m²	Zwevegem
Merlier	1.200 m²	Zwevegem
Renard Alain	3.000 m²	Zwevegem
Servaeyge	1.200 m²	Zwevegem
Sobe a.c.	300 m²	Zwevegem
Tennisclub Zwevegem	1.800 m²	Zwevegem
Varatex	600 m²	Zwevegem
Degro	6.000 m²	Zwevezele
Prodac	40.000 m²	Zwijndrecht
Van Moer	30.000 m²	Zwijndrecht

WILLY NAESSENS

Industriebouw • Bâtiments Industriels

Fondations

Kouter 3 - B-9790 Wortegem-Petegem
Tél. 0032 56 694 111 - Fax 0032 56 689 466
www.willynaessens.be - info@willynaessens.be