

Manuel de pose du béton à l'aide de machines à coffrage glissant.

Barrières de sécurité, bordures, caniveaux et autres applications



Sommaire

1	Concept de base des petites machines à coffrage glissant	9
1.1	COMPOSANTS DE LA MACHINE	10
1.2	POSTE DE CONDUITE	12
1.3	VARIANTES DE CONSTRUCTION	14
2	Équipements et exemples d'utilisation	21
2.1	TYPES DE MACHINES ET PERFORMANCES	22
2.1.1	Machine à coffrage glissant SP 15/SP 15i	22
2.1.2	Machine à coffrage glissant SP 25/SP 25i	23
2.1.3	Machine à coffrage glissant SP 61/SP 61i	24
2.2	EXEMPLES D'UTILISATION	25
2.2.1	Bordures	25
2.2.2	Bordures-caniveaux	26
2.2.3	Barrières de sécurité en béton	27
2.2.4	Canalisations	28
2.2.5	Plate-formes	29
2.2.6	Bandes de roulement	30
3	Logistique des chantiers	33
3.1	PRINCIPES	34
3.2	REMARQUES RELATIVES À LA MISE EN PLACE DES FILS DE GUIDAGE	38
4	Préparation du substrat	43
4.1	SUBSTRAT DES PROFILS EN BÉTON	44
4.2	PRÉPARATION DU SUBSTRAT À L'AIDE D'UN TRIMMER	46
5	Alimentation en béton	49
5.1	CONVOYEUR À BANDE	50
5.2	CONVOYEUR À VIS	52
5.3	ALIMENTATION TRANSVERSALE	54
5.4	DÉVERSEMENT DU BÉTON DEVANT LA MACHINE	56
5.5	GOULOTTE DE DÉVERSEMENT ET TRÉMIE	57
5.6	BIELLE	58

6	Moulage du béton/ coffrages	61
6.1	FONCTION / CONCEPTION DU MOULE	62
6.2	VARIANTES DE MOULE	64
6.3	FONCTIONS SUPPLÉMENTAIRES	68
6.3.1	Moule combiné	68
6.3.2	Abaissement de trottoir	70
6.3.3	Plaques latérales	71
6.3.4	Montage des moules	72
6.3.5	Réglage en hauteur du moule	73
6.3.6	Système de changement rapide	74
6.4	CLASSIFICATION DE BASE DES COFFRAGES OFFSET	76
6.5	COFFRAGES OFFSET SPÉCIAUX	78
7	Compactage du béton	85
7.1	MODE DE FONCTIONNEMENT DES VIBREURS	86
7.2	FORMES DES VIBREURS	88
7.2.1	Vibreurs droits	88
7.2.2	Vibreurs coudés	88
7.3	TYPES D'ENTRAÎNEMENT DES VIBREURS	89
7.3.1	Vibreurs électriques	89
7.3.2	Vibreurs hydrauliques	89
7.4	RAYON D'ACTION THÉORIQUE DES VIBREURS	90
7.5	POSITIONNEMENT DES VIBREURS	92
7.5.1	Coulage en déporté	92
7.5.2	Coulage de plate-formes	94
7.6	MESURE DE LA FRÉQUENCE	96
8	Traitement ultérieur	99
8.1	PROTECTION CONTRE LES INTEMPÉRIES	100
8.1.1	Traitement avec produits de curage	100
8.1.2	Recouvrements solides	102
8.1.3	Humidification continue	103

Sommaire

04
05

8.2	RÉALISATION DE JOINTS	104
8.2.1	Joints de compression	104
8.2.2	Joints de dilatation	106
8.3	COLMATAGE DES JOINTS	107
8.4	MÉTHODES D'ESSAI SUR BÉTON	108
8.4.1	Essai sur béton frais	108
8.4.1.1	Essais de consistance	109
8.4.1.2	Mesure de la teneur en air par la méthode de compressibilité	118
8.4.2	Essai sur béton durci	120
9	Armature du béton	125
9.1	PRINCIPES DE L'ARMATURE	126
9.2	TYPES D'ARMATURE	128
10	Conduite des machines	133
10.1	NÉCESSITÉ D'UN SYSTÈME DE CONTRÔLE	134
10.2	CONDUITE DES MACHINES PAR FIL DE GUIDAGE	136
10.2.1	Réglage de la hauteur	136
10.2.2	Contrôle de la direction	137
10.2.3	Comportement des machines en ligne droite en fonction de la position du palpeur de direction	138
10.2.4	Comportement des machines dans les virages extérieurs sans palpeur de direction supplémentaire	140
10.2.5	Comportement des machines dans les virages extérieurs avec palpeur de direction supplémentaire	142
10.2.6	Comportement des machines dans les virages intérieurs	148
10.3	CONDUITE DES MACHINES PAR SYSTÈME 3D	150
10.3.1	Évaluation du système de contrôle 3D	150
10.3.2	GPS / GNSS / GALILEO / GLONASS et modèle numérique de terrain	150
10.3.3	Systèmes de mesure optiques	152
10.3.4	Fonctionnement	154
10.3.5	Avantages	155
10.4	CONDUITE DES MACHINES AVEC AUTOPILOT	156
10.4.1	Le système 3D le plus innovant	156

10.4.2	Aperçu du système	158
10.4.3	Le système AutoPilot en détail	160
11	Paramètres influant sur le processus	165
11.1	LE BÉTON	166
11.2	PARAMÈTRES DE POSE	167
11.3	RÉGLAGES DE LA MACHINE	168
11.4	INTERACTION POIDS DE LA MACHINE/POUSSÉE DU BÉTON	169
11.5	LISTE DE VÉRIFICATION POUR LA PRÉPARATION D'UN CHANTIER OFFSET	170
11.6	LISTE DE VÉRIFICATION POUR LA PRÉPARATION D'UN CHANTIER INSET	176
12	Défauts de pose et élimination des défauts	189
12.1	EXEMPLES D'ILLUSTRATION ET ACTIONS CORRECTIVES RECOMMANDÉES	190
13	Bases de calcul	197
13.1	EXIGENCES DU BÉTON	198
13.1.1	Exigences pour coulage en déporté	198
13.1.2	Exigences pour coulage de plate-formes	199
13.2	RENDEMENT DE POSE	200
13.2.1	Rendement de pose - déporté	200
13.2.2	Rendement de pose - plate-formes	201
13.3	CAPACITÉ DE CHARGEMENT - ALIMENTATION	202
13.3.1	Capacité de chargement - convoyeur à vis	202
13.3.2	Capacité de chargement - convoyeur à bande	204
14	Science du béton	207
14.1	COMPOSITION	208
14.2	GRANULAT ET COURBE GRANULOMÉTRIQUE	210
14.3	PROPRIÉTÉS DU BÉTON	215
14.4	CARACTÉRISTIQUES DISTINCTIVES	216
14.5	PRODUCTION EN CENTRALE À BÉTON	217
14.6	CAUSES DE LA MAUVAISE QUALITÉ DU BÉTON	218
15	Bibliographie et crédit photos	221

1 Concept de base des petites machines à coffrage glissant

1.1 COMPOSANTS DE LA MACHINE

Bras pivotant adaptant les trains de chenilles aux conditions du chantier

Vis sans fin transversale alimentant un coffrage latéral éloigné du châssis

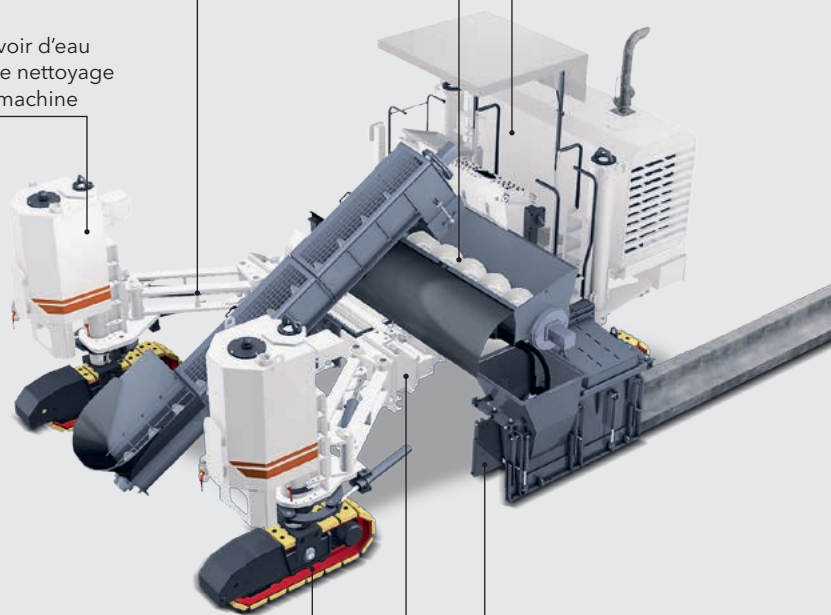
Poste de conduite traversant offrant une vue dégagée sur tous les points importants de la machine et sur le chantier

Réservoir d'eau pour le nettoyage de la machine

Trains de chenilles à commande hydraulique, dirigeables et réglables en hauteur séparément

Partie avant du châssis, télescopique

Coffrage glissant télescopique des deux côtés pouvant être monté de chaque côté de la machine



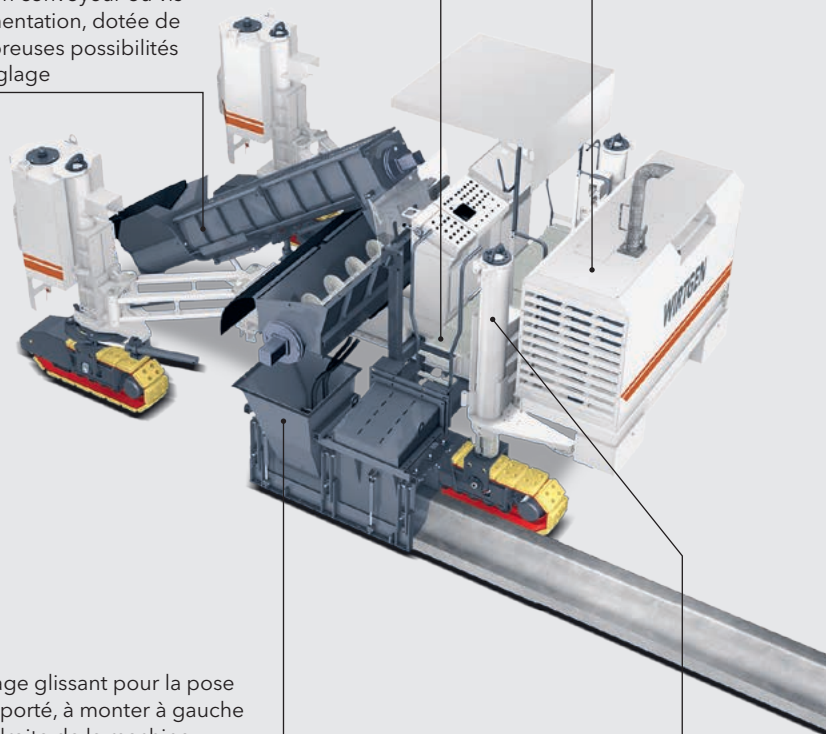
Alimentation en béton,
disponible au choix en
version convoyeur ou vis
d'alimentation, dotée de
nombreuses possibilités
de réglage

Châssis robuste

Groupe
d'entraînement

Coffrage glissant pour la pose
en déporté, à monter à gauche
ou à droite de la machine

Colonne de levage latéralement
télescopique, munie d'un vérin
pour le réglage en hauteur des
trains de chenilles



2 Équipements et exemples d'utilisation

22
23

2.1 TYPES DE MACHINES ET PERFORMANCES

2.1.1 Machine à coffrage glissant SP 15 / SP 15i

Cette machine à coffrage glissant de WIRTGEN se prête tout particulièrement à la pose en déporté de petits profils en béton tels que les bordures ou les caniveaux – ce qui ne l'empêche pas de réaliser également des

profils de plus grandes dimensions ou encore de poser d'étroites chaussées en béton. De dimensions compactes, cette machine peut être transportée sans aucun problème.



	Machine à coffrage glissant SP 15	Machine à coffrage glissant SP 15i
Largeur de pose *	jusqu'à 1,8 m Inset	
Hauteur de pose max.	1300 mm Offset	
Motorisation	92 kW / 123 CV / 125 PS	95 kW / 127 CV / 129 PS
Poids en marche **	9,8 – 13,0 tonnes	
Nombre de trains de roulement	3	
Propulsion	hydraulique / trains de chenilles	
Coffrage pour la pose de profils en déporté	oui	

* = Largeurs de pose spéciales et options sur demande

** = Les poids dépendent des équipements et de la largeur de travail

2.1.2 Machine à coffrage glissant SP 25/ SP 25i

La SP 25/SP 25i est elle aussi utilisée pour la pose de profils monolithiques en déporté. Les coffrages peuvent être montés à droite comme à gauche. Pour la pose en déporté, cette machine dans sa version standard (trois trains de roulement) permet de poser des chaussées en béton sur des largeurs pouvant atteindre 1,80 m, voire 2,50 m dans sa version

à quatre trains de roulement. Utilisée pour la pose entre les trains de chenilles, la machine peut poser sur des largeurs allant jusqu'à 2,50 m, voire 3,50 m lorsqu'elle est équipée d'un adaptateur spécial. En l'adaptant aux spécifications des clients, elle maîtrise de multiples situations de pose ainsi que les surlargeurs.



	Machine à coffrage glissant SP 25		Machine à coffrage glissant SP 25i
Largeur de pose *	jusqu'à 3,5 m Inset		
Hauteur de pose max.	2 000 mm Offset		
Motorisation	118 kW/ 158 CV/ 160 PS		115 kW/ 154 CV/ 156 PS
Poids en marche **	13,0–20,0 tonnes		
Nombre de trains de roulement	3 (4 en option)		
Propulsion	hydraulique /trains de chenilles		
Coffrage pour la pose de profils en déporté	oui		

* = Largeurs de pose spéciales et options sur demande

** = Les poids dépendent des équipements et de la largeur de travail

4 Préparation du substrat

4.1 SUBSTRAT DES PROFILS EN BÉTON

En principe, il est conseillé de poser les profils en béton sur un substrat stabilisé ou compacté, comme une couche arable stabilisée ou une couche de base en macadam, éventuellement associée à une couche antigel sous-jacente. Mais en fonction de l'appel d'offres et de l'utilisation visée, il arrive qu'une couche

de base traitée au ciment, par exemple, serve de fondation. En règle générale, les bordures-caniveaux et les profils de chemin sont réalisés sur un sol stabilisé ou sur une couche de base en matériaux blancs, les barrières de sécurité étant, elles, de préférence posées sur des couches de base.

Profil Sol	Bordure-caniveau	Piste cyclable / bande	Barrière de sécurité en béton
Sol meuble, non stabilisé	partiellement approprié	partiellement approprié	partiellement approprié
Sol stabilisé	approprié selon la charge	approprié selon la charge	non approprié
Macadam	approprié selon la charge	approprié selon la charge	non approprié
Enrobé	approprié	approprié	approprié
Couche de base traitée au ciment ou au liant hydraulique	bien approprié	bien approprié	bien approprié



Pose d'un profil sur macadam



Réalisation d'une barrière de sécurité en béton sur de l'enrobé

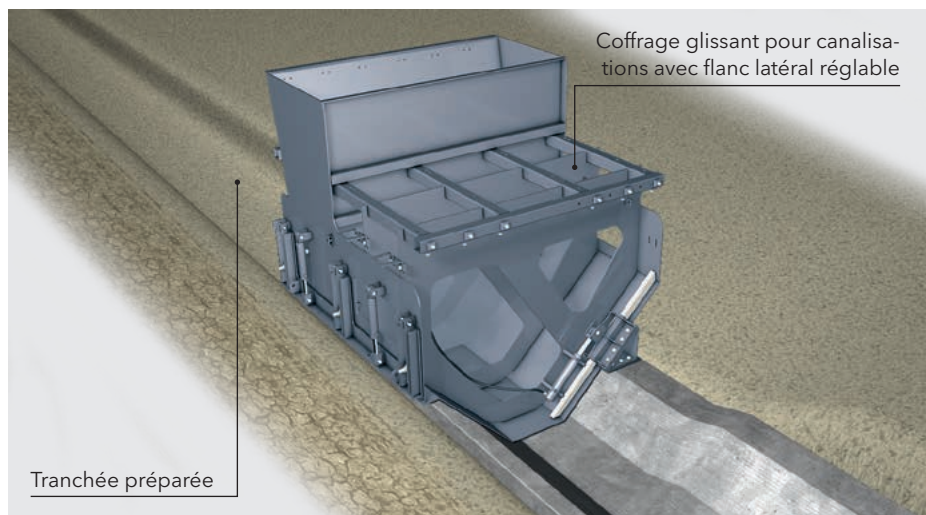
6 Moulage du béton / coffrages

80
81

6.5 COFFRAGES OFFSET SPÉCIAUX



Réglables en hauteur par commande hydraulique, les flancs latéraux s'adaptent sans problème aux profondeurs les plus diverses. Les flancs latéraux épousent en permanence le contour de la tranchée.

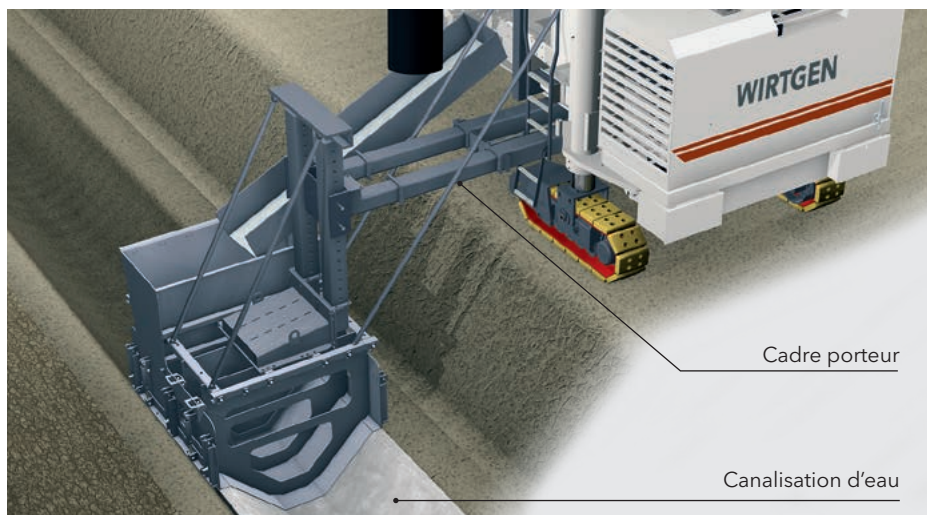


Coffrage glissant pour canalisations avec flanc latéral réglable

Tranchée préparée



L'environnement du chantier - ici une déclivité - vient parfois empêcher la machine de se positionner à l'endroit de la pose. Cette construction spéciale équipée d'un cadre porteur modifié et d'une goulotte de déversement permet de poser une canalisation d'eau relativement éloignée de la machine. Il est recommandé de monter un contrepoids sur le côté opposé.



7 Compactage du béton

94
95

7.5 POSITIONNEMENT DES VIBREURS

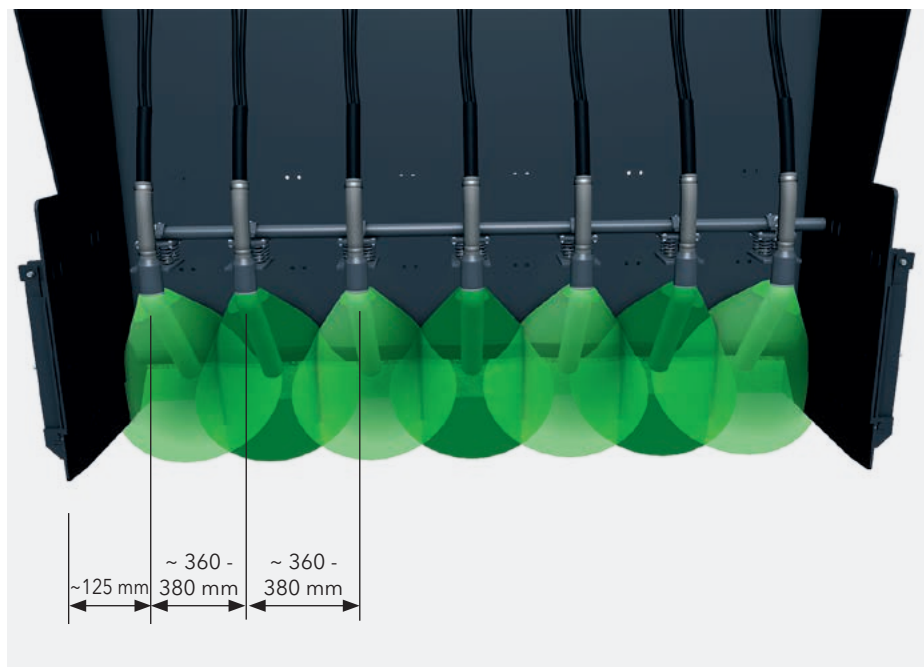
7.5.2 Coulage de plate-formes

Principes pour la pose de surfaces :

- > Positionner les vibreurs devant le coffrage.
- > Le béton doit être compacté uniformément et entièrement sur toute la section. Par conséquent, régler uniformément les vibreurs intérieurs en direction et en hauteur sur toute la largeur de pose.
- > Maintenir un écart constant entre les vibreurs pour éviter que certaines zones ne soient pas compactées.
- > L'écart entre un côté du coffrage et le premier vibreur respectif est généralement d'environ 125 mm ; l'écart avec le vibreur suivant doit être compris entre 360 et 380 mm.
- > Maintenir impérativement un niveau constant de béton dans la chambre de compactage pour assurer une qualité de compactage optimale et une planéité parfaite.



Agencement régulier des vibreurs



Rayons d'action des vibreurs se chevauchant