PTC
FAYAT GROUP

AMÉLIORATION DES SOLS

POUR COLONNES BALLASTÉES ET VIBROCOMPACTION



07-2025

PTC

Entreprise du Groupe FAYAT, PTC est spécialisée dans la conception et la fabrication d'équipements pour les travaux d'amélioration des sols: les Vibrolances.

Notre large gamme de produits et services nous permettent de répondre à tous les besoins de nos clients.

Au-delà de la vente de Vibrolances neuves, PTC propose également ses machines à la location.

INTRODUCTION 02

TECHNIQUES D'AMÉLIORATION DES SOLS 04

LA VIBROLANCE 06

1. VIBROCOMPACTION 08

2.1 COLONNES BALLASTÉES - TOP FEED 10

2.2 COLONNES BALLASTÉES - BOTTOM FEED 12

POLYVALENCE DE LA VIBROLANCE BFS18 14

GROUPES HYDRAULIQUES 16

LANÇAGE À L'AIR ET À L'EAU 17

VIBCORDER 18









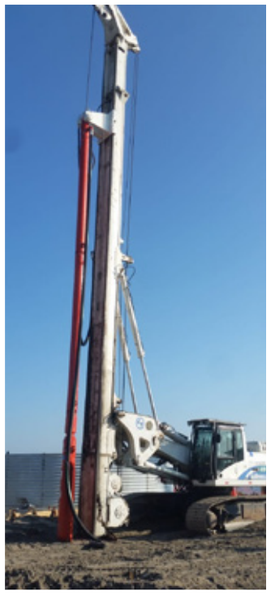


Des solutions innovantes pour
L'AMÉLIORATION DES SOLS











TECHNIQUES D'AMÉLIORATION DES SOLS

Différentes techniques pour une solution qualitative et économique







PRÉSENTATION

Lorsque des terres sont récupérées du fond marin ou lorsque le sol in-situ ne répond pas aux exigences de capacité portante, de stabilité latérale ou présente un risque de liquéfaction, les techniques d'amélioration des sols avec Vibrolance offrent une solution qualitative et économique.

La Vibrolance PTC est adaptée à une grande variété de conditions de sol et peut être utilisée à presque toutes les profondeurs. L'exécution est rapide et permet de traiter de larges volumes de sol, permettant ainsi aux travaux structurels ultérieurs de s'enchaîner rapidement.

La Vibrolance est également respectueuse de l'environnement : le sol est traité avec des matériaux naturels, tels que le sol in-situ, des pierres ou du gravier, plutôt qu'avec du ciment, de la bentonite ou de l'acier, utilisés dans d'autres méthodes de fondations profondes.

RÉCUPÉRATION DE TERRES
Traitement des terres issues de la mer ou de lacs par dragage.

TERRASSEMENTS
Parkings, routes, voies ferrées, pistes d'aéroports, barrages.

MARITIME / OFF-SHORE
Caissons de quais, dragage du fond marin.

BTP
Bâtiments industriels, plateformes logistiques, réservoirs, centres commerciaux.

1

VIBROCOMPACTION

La technique de la vibrocompaction est utilisée dans les sols granuleux. La Vibrolance produit des vibrations pour réorganiser les particules de sol des sols non cohésifs dans un état plus dense

L'action de la Vibrolance, souvent accompagnée d'un lançage à l'eau, réduit les espaces interstitiels entre les particules du sol, leur permettant de s'organiser dans une configuration plus compacte.

2.1

COLONNES BALLASTÉES – TOP FEED (ALIMENTATION PAR LE HAUT)

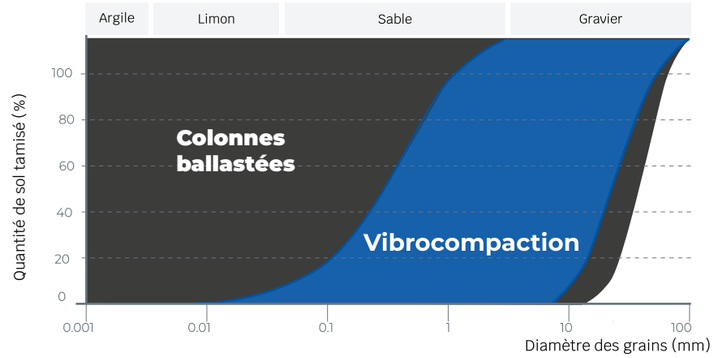
La colonne est construite avec des cailloux qui sont ajoutés depuis la surface du sol dans le trou créé par la Vibrolance. Pour ce faire, la Vibrolance doit être retirée du sol plusieurs fois pour permettre l'ajout des pierres, et réinsérée pour assurer la compaction.

2.2

COLONNES BALLASTÉES – BOTTOM FEED (ALIMENTATION PAR LE BAS)

La colonne est réalisée avec des cailloux compactés qui sont alimentés depuis le bas de la colonne (à la profondeur souhaitée), grâce à un tube d'alimentation en cailloux situé à l'extrémité de la Vibrolance.

Le choix de la technique la mieux adaptée sera déterminé principalement par le type de sol, la saturation en eau, et les exigences de capacité portante. Le graphique suivant illustre les plages d'application des deux principales techniques : la Vibrocompaction et les colonnes ballastées.



LA VIBROLANCE

Description, caractéristiques et principe de fonctionnement.



1 DESCRIPTION

La Vibrolance est composée d'un vibrateur hydraulique cylindrique, d'un isolateur et de tubes d'extension.

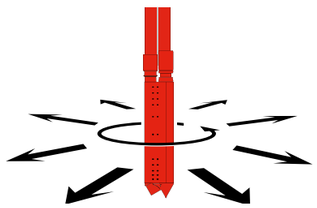
Le vibrateur contient une masselotte qui tourne en continu et génère ainsi des vibrations radiales. Ces vibrations servent à pénétrer dans le sol et à le traiter ensuite selon la technique d'amélioration des sols choisie. Des tubes d'extension de différentes longueurs permettent à la Vibrolance de s'adapter à la plupart des profondeurs de traitement de sols.

Grâce à la conception modulaire de la Vibrolance, l'outil peut s'adapter à tous vos besoins d'amélioration du sol.

2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La masselotte dans le vibrateur génère des vibrations radiales. L'effet combiné du propre poids de la Vibrolance, des vibrations produites par le vibrateur et de l'effort de poussée vers le bas (lorsque la Vibrolance est montée sur porteur), permet de pénétrer dans le sol à la profondeur de traitement requise.

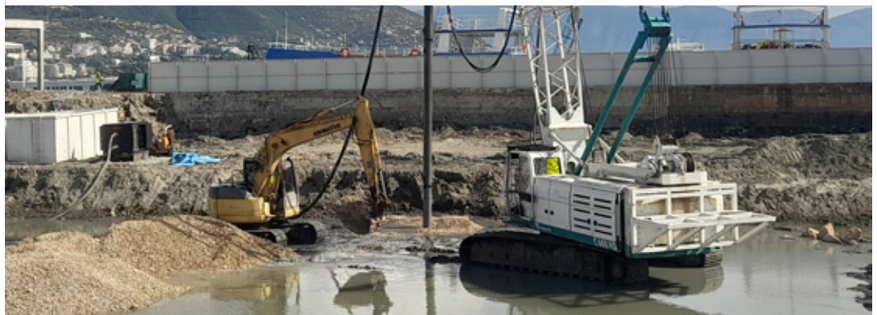
Pendant la phase d'extraction, les vibrations de la Vibrolance sont utilisées pour réaliser le traitement du sol, en agitant les particules de sol et en les forçant à se réorganiser dans un état plus dense de compaction (vibrocompaction), et/ou en compactant un tas de pierres installé dans le sol (colonne ballastée).



3 ALIMENTATION

Lorsque les Vibrolances sont utilisées suspendues librement à une grue, elles sont alimentées par un groupe hydraulique PTC. Lorsqu'elles sont montées sur mât ou sur pelle, elles peuvent utiliser la source d'alimentation de ces équipements.





4 MODULARITÉ

De par sa conception, tous les éléments sont interchangeables et peuvent fonctionner ensemble afin de répondre aux spécificités de votre application.

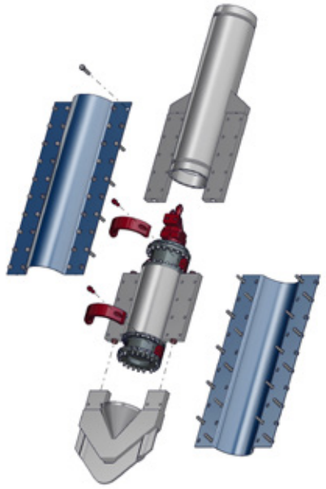
Vibrocompaction : différentes sections d'extension

Colonnes ballastées :

- bac à cailloux avec différentes capacités de stockage de cailloux

- différents systèmes d'alimentation d'extension et longueurs

- divers systèmes de fixation pour s'adapter à la plupart des types de porteurs.



5 MAINTENANCE SIMPLE

La conception sans soudure de la Vibrolance (système entièrement boulonné) permet un démontage et un entretien rapides et faciles directement sur site = gain de temps et d'argent pour votre production.



1. VIBROCOMPACTION

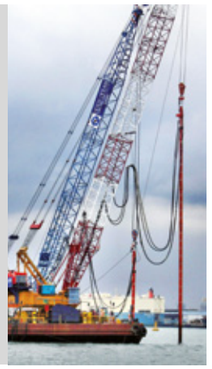
Pour la compaction de sols non-cohésifs

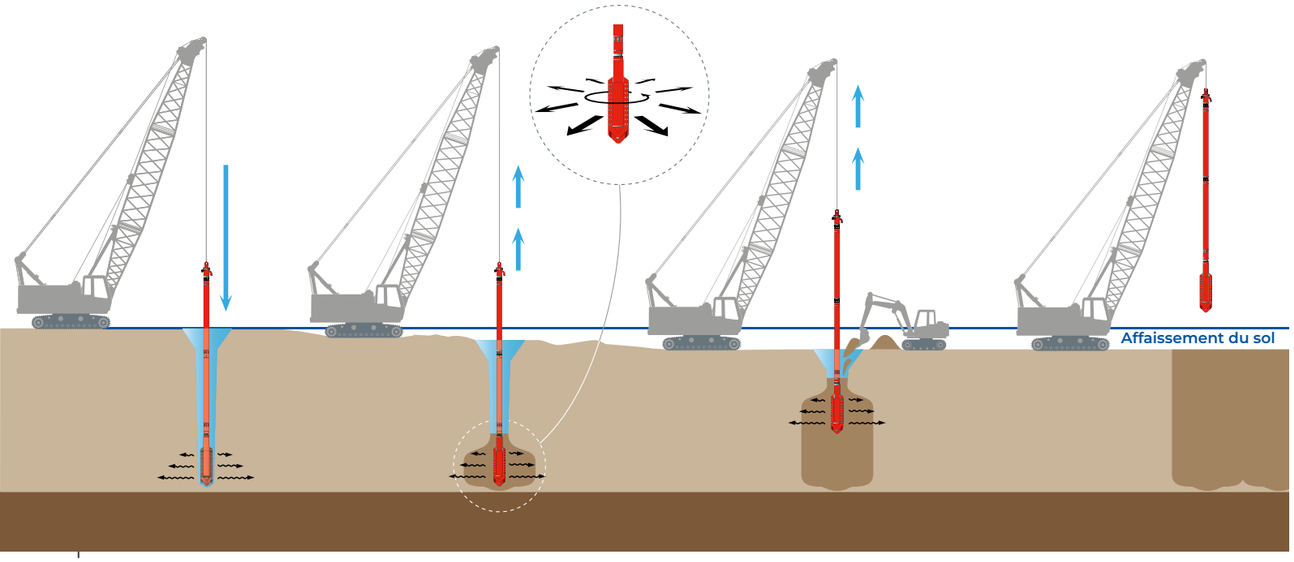
PRÉSENTATION

La technique de vibrocompaction est utilisée dans les sols granulaires avec un faible contenu en fines. Cette technique utilise les vibrations soutenues de la Vibrolance pour réorganiser les particules des sols non cohésifs dans un état plus dense. L'action du vibrateur réduit les forces intergranulaires entre les particules de sol, leur permettant de se déplacer vers une configuration plus compacte.

MARITIME / OFFSHORE

La vibrocompaction est une technique également utilisée pour compacter les fonds marins. Des extensions de tube peuvent être adaptées à la Vibrolance pour lui permettre de travailler sous l'eau à la profondeur désirée.





PÉNÉTRATION

La Vibrolance PTC pénètre dans les sols non-cohésifs grâce à l'effet combiné des vibrations émises par le vibrateur et du poids de la Vibrolance.

La pénétration est généralement assistée par un système de lançage d'eau à l'extrémité de la Vibrolance. Par vibration et lançage à l'eau et/ou à l'air, la Vibrolance pénètre jusqu'à la profondeur souhaitée.

COMPACTION

Arrivée à la profondeur souhaitée, la Vibrolance effectue une série de séquences de compaction étape par étape pour l'extraction, en commençant par le bas puis en remontant.

Pendant la compaction, les vibrations soutenues agitent les particules de sol et les forcent à se réorganiser dans un état de compaction plus dense.

Un lançage à l'eau latéral peut être utilisé pour faciliter l'extraction de la Vibrolance lorsque la profondeur de pénétration dépasse 20 m.

REMBLAYAGE DU CRATÈRE

La densification du sol abaisse le niveau de la surface et forme un cratère au sommet du point d'insertion de la Vibrolance. Cet écart peut être remblayé pendant le processus de compaction, soit avec du matériau importé, soit avec du matériau in-situ, qui est ajouté au point d'insertion de la Vibrolance.

FINITION

Le processus de compaction et de remblayage est répété jusqu'à ce que la Vibrolance atteigne la surface et soit complètement extraite du sol. La Vibrolance sera réinsérée dans le sol au prochain emplacement de la grille de compaction, jusqu'à ce que le sol traité atteigne le degré de compaction requis.

La compaction du sol entraîne une diminution du volume pouvant atteindre 10 % (affaissement du sol).

VIBROLANCE VL18 - VL40 - VL110

La Vibrolance PTC est disponible en trois gammes de puissance différentes pour répondre aux exigences de votre application. Différents accessoires de montage sont proposés pour s'adapter au porteur utilisé par le maître d'œuvre.

		VL18	VL40	VL110
DONNÉES TECHNIQUES				
Puissance hydraulique	kW / HP	110 / 150	175 / 238	196 / 266
Moment d'excentricité	kg.m	1.8	4	11.2
Fréquence opérationnelle	Hz / rpm	Up to 50 / 3 000	Up to 40 / 2 400	Up to 28 / 1 680
Force centrifuge	kN	178	253	347
Débit d'huile	L/min	189	300	336
Pression max.	bar	350	350	350
Poids total (avec 1 extension de tube de 5m)	kg	2 550	3 200	4 425
AUTRES				
Diamètre des colonnes ballastées	mm	350 - 600	400 - 700	450 - 800
Prof. de traitement (avec 1 ext.de tube de 5m)	m	3 - 8	3 - 8	3 - 8
OPTIONS				
Extention de 5m	kg	1 100	1 100	1 100
Prof. de traitement max. / N° d'extensions	m / N°	18 / 2	23 / 3	33 / 5
Lançage à l'air ou à l'eau		●	●	●
Compresseur d'air 10 bat - 145 psi	m^3 / min	11.5	11.5	11.5
Pompe à eau 15 bar - 217 psi	m^3 / h	70	70	70
Kit de maintenance - 1 000 h		●	●	●
Kit tandem		●	●	●
TYPE				
Sur-pelle (E)		●	●	
En pendulaire (F)		●	●	●



2.1 COLONNES BALLASTÉES – MÉTHODE TOP FEED

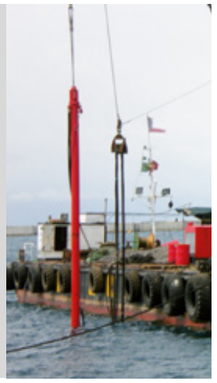
PRÉSENTATION

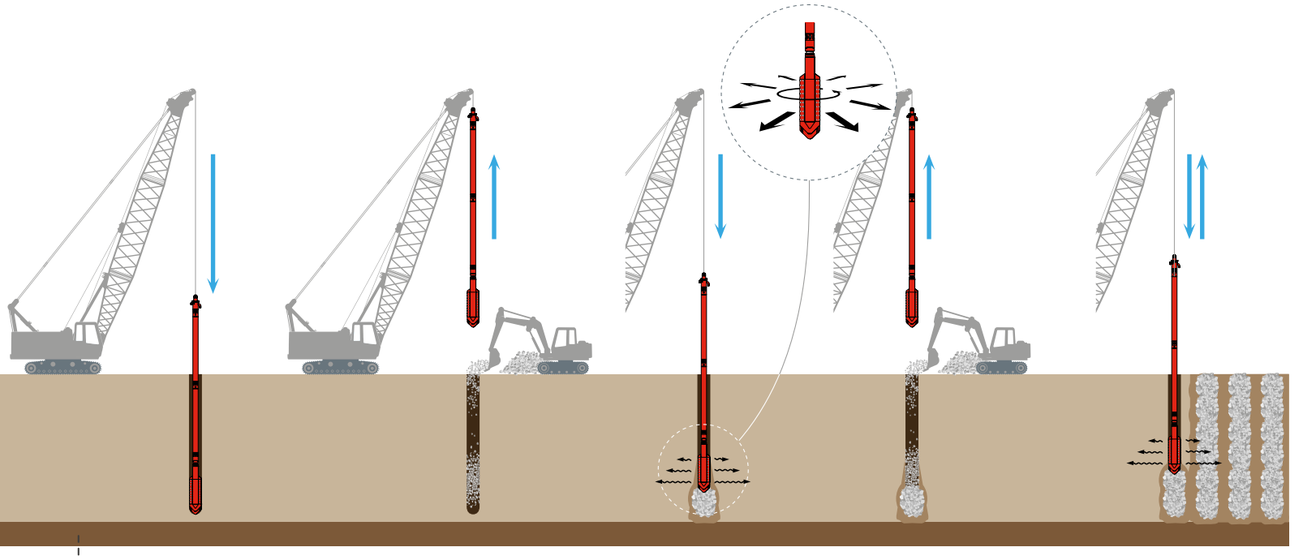
Les colonnes ballastées sont une technique de remplacement de sol recommandée pour les sols cohésifs saturés. Cette technique consiste à réaliser dans le sol des colonnes ballastées compactées à partir de graviers bruts, de cailloux concassés ou d'agrégats concassés, selon une grille préalablement définie par un essai pilote.

Avec la méthode d'alimentation par le haut (top-feed), la colonne est formée par des cailloux versés depuis la surface du sol dans le trou créé par la Vibrolance.

MARITIME/OFFSHORE

Les colonnes ballastées utilisant la méthode d'laimentation par le haut peuvent être installées sous l'eau. Pour cette application, la méthode la plus couramment utilisée consiste à installer une couche de cailloux sur le fond marin. Ensuite, la Vibrolance pénètre dans l'eau, traverse la couche de gravier, puis atteint le fond marin à la profondeur souhaitée. Le gravier est ensuite poussé dans le trou créé par la Vibrolance, formant ainsi une colonne de pierres.





PÉNÉTRATION

La Vibrolance PTC pénètre dans le sol pour former un trou, grâce à l'effet combiné des vibrations émises par le vibrateur et du poids de la Vibrolance.

La pénétration peut être assistée par le lançage d'air ou d'eau à l'extrémité de la Vibrolance.

ALIMENTATION EN CAILLOUX

Lorsque la Vibrolance atteint la profondeur requise, des cailloux (graviers bruts, pierres concassées ou agrégats concassés) sont versés dans le trou depuis la surface du sol.

COMPACTION

La Vibrolance est levée et abaissée tandis que les cailloux sont injectés et compactés par étapes, du bas vers la surface.

La vibration des pierres est appliquée jusqu'à l'obtention des paramètres requis pour les colonnes ballastées (diamètre et densité). La Vibrolance est ensuite retirée progressivement jusqu'au niveau de la surface.

FINITION

Les cycles d'alimentation et de compactage des cailloux sont répétés jusqu'à la formation d'une colonne de pierres très compacte, imbriquées dans le sol environnant, jusqu'au niveau du sol.

La Vibrolance est ensuite repositionnée au point suivant du maillage pour commencer une nouvelle colonne.

VIBROLANCE VL18 - VL40 - VL110

Les modèles de Vibrolance PTC peuvent être utilisés aussi bien pour la vibrocompaction que pour les colonnes ballastées. Le système 2 en 1 offre à nos clients des solutions à la fois économiques et adaptées pour ces deux applications.

		VL18	VL40	VL110
DONNÉES TECHNIQUES				
Puissance hydraulique	kW / HP	110 / 150	175 / 238	196 / 266
Moment d'excentricité	kg.m	1.8	4	11.2
Fréquence opérationnelle	Hz / rpm	Up to 50 / 3 000	Up to 40 / 2 400	Up to 28 / 1 680
Force centrifuge	kN	178	253	347
Débit d'huile	L/min	189	300	336
Pression max.	bar	350	350	350
Poids total (avec 1 extension de tube de 5m)	kg	2 550	3 200	4 425
AUTRES				
Diamètre des colonnes ballastées	mm	350 - 600	400 - 700	450 - 800
Prof. de traitement (avec 1 ext.de tube de 5m)	m	3 - 8	3 - 8	3 - 8
OPTIONS				
Extention de 5m	kg	1 100	1 100	1 100
Prof. de traitement max. / N° d'extensions	m / N°	18 / 2	23 / 3	33 / 5
Lançage à l'air ou à l'eau		●	●	●
Compresseur d'air 10 bar - 145 psi	m^3 / min	11.5	11.5	11.5
Pompe à eau 15 bar - 217 psi	m^3 / h	70	70	70
Kit de maintenance - 1 000 h		●	●	●
Kit tandem		●	●	●
TYPE				
Sur-pelle (E)		●	●	
En pendulaire (F)		●	●	●





2.2 COLONNES BALLASTÉES – MÉTHODE BOTTOM FEED

PRÉSENTATION

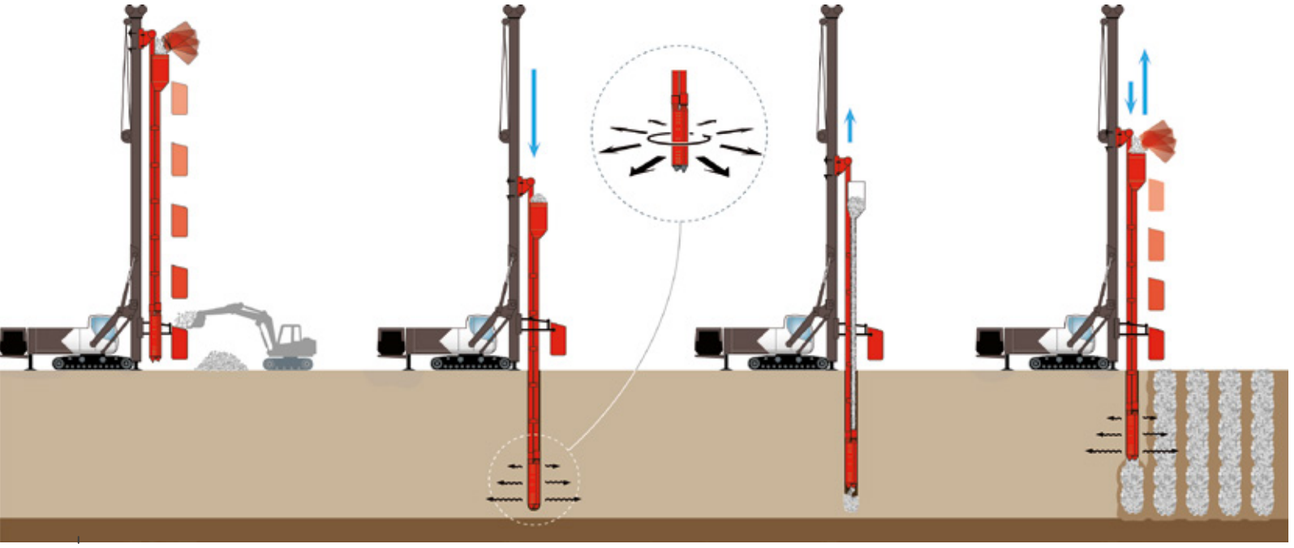
Les colonnes ballastées sont une technique de remplacement de sol recommandée pour les sols argileux, mous, cohésifs et saturés. Cette technique consiste à réaliser et compacter dans le sol des colonnes constituées de cailloux ou de pierres concassées.

La méthode d'alimentation par le bas (bottom-feed) est utilisée pour produire des colonnes ballastées de haute qualité, car les pierres sont introduites directement au fond du trou créé par la Vibrolance, jusqu'à la surface. Cela est rendu possible grâce à un tube d'alimentation en cailloux situé à l'extrémité de la Vibrolance. Le résultat des vibrations, combiné à la force de traction descendante du porteur, offre des avantages qui font de cette méthode la plus fiable et la plus productive pour la réalisation de colonnes ballastées, aussi bien pour les petits que pour les grands projets.

OFFSHORE

Les colonnes ballastées utilisant la méthode d'alimentation par le bas peuvent également être construites sur le fond marin.





PÉNÉTRATION

La Vibrolance est positionnée (dans cet exemple avec un système de guidage, qui doit d'abord être stabilisé).

Avec l'option skip, celui-ci est chargé en cailloux, puis monte le long du guide et décharge automatiquement les cailloux dans le réservoir supérieur.

De l'air sous pression pousse ensuite les cailloux à travers le tube d'alimentation jusqu'à la pointe du vibrateur.

ALIMENTATION EN CAILLOUX

La Vibrolance pénètre dans le sol grâce à la combinaison des vibrations émises par le vibrateur et de la force de traction du porteur.

La pénétration peut être assistée par lançage d'air (en option).

COMPACTION

La Vibrolance est levée et abaissée tandis que les cailloux sont injectés et compactés par étapes, du bas vers la surface.

La vibration des cailloux est appliquée jusqu'à ce que les paramètres requis pour les colonnes ballastées (diamètre et densité) soient atteints.

La Vibrolance est ensuite retirée progressivement jusqu'au niveau de la surface.

FINITION

Les cycles d'alimentation et de compactage des cailloux sont répétés jusqu'à la formation d'une colonne de cailloux très compacts, imbriqués dans le sol environnant, jusqu'au niveau du sol.

La Vibrolance est ensuite repositionnée au point suivant du maillage pour commencer une nouvelle colonne.

VIBROLANCE BFS18 – BFS40

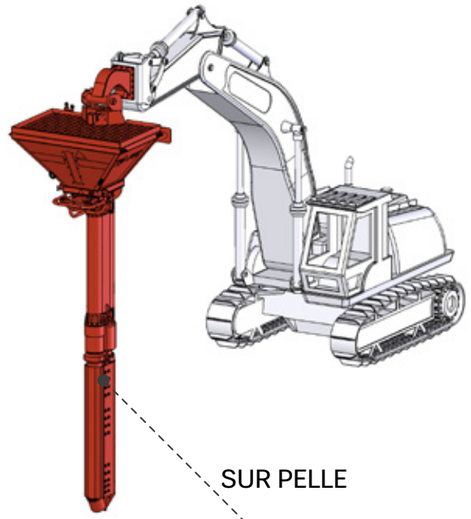
Deux modèles de Vibrolance avec système d'alimentation par le bas (bottom-feed) offrent une variété de possibilités de travail (foreuse, grue, excavatrice) pour la production de colonnes ballastées.

		BFS18	BFS40
DONNÉES TECHNIQUES			
Puissance hydraulique	kW / HP	110 / 150	175 / 235
Moment d'excentricité	kg.m	1.8	4
Fréquence opérationnelle	Hz / rpm	Jusqu'à 50 / 3 000	Jusqu'à 40 / 2 400
Force centrifuge	kN	178	253
Débit d'huile	L/min	189	300
Pression max.	bar	350	350
Poids total	kg	1 820 (vibrateur ou tête de vibration et isolateur seuls)	13 950
AUTRES			
Diamètre des colonnes ballastées	mm	450 – 800	800 – 1 200
Prof. de traitement	m	3 – 19 (système modulaire)	8 – 18 (tubes d'extension)
OPTIONS			
Lançage à l'air		●	●
Compresseur d'air 10 bar – 145 psi	m³ / min	11.5	11.5
Kit de maintenance – 1 000 h		●	●
TYPE			
Sur pelle (E)		●	
Sur porteur (R)		●	●





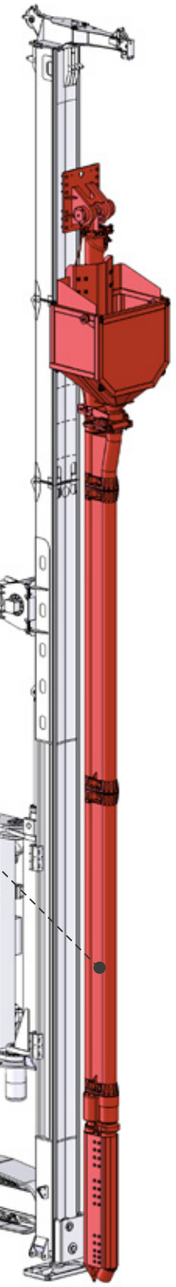
POLYVALENCE DE LA VIBROLANCE BFS18



SUR PELLE

SYSTÈME MODULAIRE

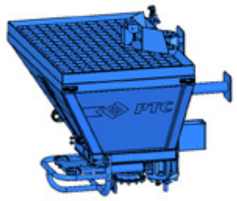
SUR PELLE ÉQUIPÉE D'UN MÂT



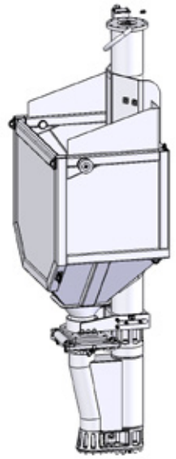
SUR PORTEUR

SYSTÈME MODULAIRE

BAC À CAILLOUX
(version sur pelle)



BAC À CAILLOUX
(version sur porteur)

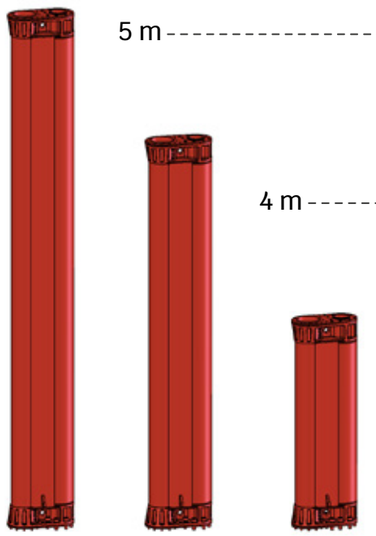


TUBES D'EXTENSION

5 m

4 m

2 m

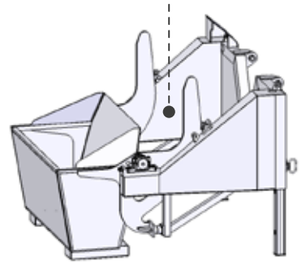


ISOLATEUR

VIBRATEUR



OPTION SKIP
(sur porteur)



GROUPES HYDRAULIQUES

Conformité avec les réglementations environnementales en vigueur.

		240VO	400VO	400CO	650VO	650CO
MOTEURS						
Moteur EU stage V – US EPA Tier 4f		Volvo TAD 582 VE	Volvo TAD 883 VE	Caterpillar C9.3B	Volvo TAD 1385 VE	Caterpillar C15
Puissance moteur	kW / hp	160 / 215	235 / 315	250 / 335	405 / 543	403 / 540
Vitesse de rotation max.	rpm	2 000	1 800	1 900	1 900	2 100
Moteur EU stage IIIA – US EPA Tier 3		Volvo TAD 552 VE	Volvo TAD 582 VE	Caterpillar C9.3B LRC	Volvo TAD 1651 VE	Caterpillar C15
Puissance moteur	kW / hp	160 / 215	235 / 315	250 / 335	430 / 577	403 / 540
Vitesse de rotation max.	rpm	2 000	1 800	1 800	1 900	2 100
DONNÉES TECHNIQUES						
Débit hydraulique nominal	L / min	240	380	380	650	650
Pression hydraulique max.	bar	350	350	350	350	350
Capacité réservoir d'huile	L	710	710	710	1 300	1300
Capacité réservoir carburant	L	600	600	600	1 350	1 350
Longueur	mm	3 500	3 500	3 850	4 800	4 800
Largeur	mm	1 600	1 600	1 600	2 000	2 000
Hauteur	mm	2 150	2 150	2 015	2 400	2 305
Masse (avec carburant)	kg	5 100	5 300	5 780	9 300	9 400
CARACTÉRISTIQUES						
Circuit ouvert		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
ECOMODE		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Raccords rapides		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Longueur des flexibles	m	15 / 30 / 45 / 60	15 / 30 / 45 / 60	15 / 30 / 45 / 60	15 / 30 / 45 / 60	15 / 30 / 45 / 60
Poids des flexibles	kg	125 / 250 / 375 / 500	175 / 350 / 525 / 700	175 / 350 / 525 / 700	325 / 650 / 975 / 1 300	325 / 650 / 975 / 1 300



LANÇAGE À L'AIR ET À L'EAU

Équipement complémentaire pour la Vibrolance.

Le lançage à l'air ou à l'eau est fréquemment utilisé pour assister la pénétration de la Vibrolance dans le sol. Son utilisation dépendra de la profondeur du traitement et du type de technique d'amélioration du sol appliquée.

Lorsque le traitement du sol est effectué à des profondeurs importantes (généralement supérieures à 20 m), l'usage de lançage à l'eau latéral est recommandé pour faciliter l'extraction de la Vibrolance.
Veuillez consulter PTC pour des conseils sur le type de système de lançage le mieux adapté à votre application.

LANÇAGE À L'AIR

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES POUR LE CHOIX DU COMPRESSEUR D'AIR		
Plage de débit d'air maximal	m^3 / min	9 – 12
Plage de pression	bar	9 – 11

LANÇAGE À L'EAU

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES POUR LE CHOIX DE LA POMPE À EAU		
Débit/pression d'eau opérationnel	m^3 / h	70 (at 15.5 bar)
Pression d'eau max.	bar	16
Capacité du réservoir de carburant	L	500









VIBCORDER

Système de contrôle.

PRÉSENTATION

Le Vibcorder est le système de surveillance et d'enregistrement recommandé pour les Vibrolances PTC. Il surveille en temps réel une variété de paramètres de travail permettant de garantir la conformité aux exigences du chantier.

Le Vibcorder affiche en temps réel :

• niveau de compaction, avec la lecture de la pression hydraulique de la Vibrolance.

• profondeur de traitement (en mètres).

PARAMÈTRES OPTIONNELS

• La consommation de cailloux (en mètres cubes) et le profil des colonnes ballastées (diamètre en fonction de la profondeur de la colonne ballastée).

• Verticalité de la Vibrolance (grâce à l'utilisation d'un inclinomètre).

• Positionnement de la Vibrolance (avec l'utilisation d'un système GPS). Ce paramètre est particulièrement utile pour les projets Offshore où il est nécessaire de suivre un maillage précis.

PROFONDEUR
Il peut être obtenu par l'intermédiaire d'un capteur de déplacement ou d'un capteur hydrostatique.

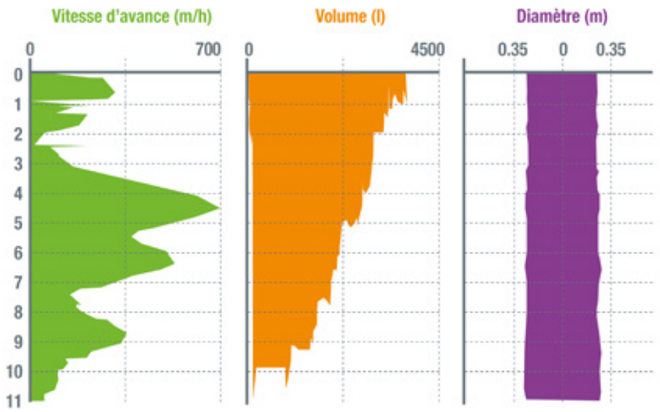
VERTICALITÉ
Mesurés avec un Inclinomètre.

POSITIONNEMENT GPS
Position de la Vibrolance.

DIAMÈTRE DES COLONNES BALLASTÉES
Le capteur de volume mesure la consommation de cailloux et fournit le profil de la colonne ballastée.



Exemple de graphique obtenu sur chantier avec la Vibrolance PTC (BFS) :





PTC.FAYAT.COM



Présence mondiale.

PTC
56 rue de Neuilly
93130 Noisy-le-Sec
France
Tél. : +33 (0)1 49 42 72 95
contact@ptc.fayat.com
ptc.fayat.com

PTC FAR EAST
3 Tuas Avenue 16
638926 Singapore
Singapore
Tél. : +65 6861 7977
Tél. : +65 6861 6338
ptcfe@ptcfareast.com
ptc.fayat.com

PTC - Fayat Group

@PtcFayatGroup

@Ptc_Fayat

PTC FAYAT GROUP

CONTACTEZ-NOUS !

Document non-contractuel en raison de la politique d'amélioration continue menée par PTC (03/2025)

PTC FAYAT GROUP

MADE IN