

Descriptif technique Pelle hydraulique

R 954
Litronic®

JUN 96 REF

Poids en ordre de marche avec équipement rétro de 45,1 à 53,5 t
Poids en ordre de marche avec équipement chouleur de 52,5 à 53,0 t
Puissance moteur 216 kW / 294 ch
Godets rétro jusqu'à 3,80 m³
Godets chouleur jusqu'à 2,80 m³



Litronic® – Système intégral additionnant électronique intelligente et hydraulique fonctionnelle pour le contrôle, la commande, la régulation et la coordination de toutes les fonctions essentielles de la pelle.

Puissance – Moteur Diesel 6 cylindres, suralimenté, à injection directe et régime nominal faible.

Performance – La régulation par puissance limite électronique permet la meilleure utilisation de la puissance moteur installée sur toute la gamme de régime. Débit maxi des deux pompes de travail par cumul de débit.

Sécurité de fonctionnement – La régulation par puissance limite électronique protège le moteur contre les surcharges. La mise en débit mini des pompes, lorsque aucune fonction n'est activée et lors des phases de travail à pression élevée, évite les pertes d'énergie, le brassage inutile de l'huile hydraulique et réduit les échauffements.

Ergonomie – Cabine confortable, spacieuse, isolée phoniquement. Siège et commandes réglables individuellement par rapport au conducteur.

Protection de l'environnement – Niveau sonore et émission de gaz d'échappement réduits. Huile biologique en option.

Facilité d'entretien – Agencement et accessibilité parfaite aux différents composants. Paliers étanches et points de graissage regroupés permettent d'augmenter les intervalles d'entretien et de réduire les coûts.

Polyvalence – Bras principal réglable hydrauliquement, bras principal déportable, flèche monobloc, différentes longueurs de balancier. Dispositif de changement rapide de godet et une grande variété de godets, bennes et grappins. Montage d'équipements spéciaux tels que marteau hydraulique, foreuse etc.

Economique – Une puissance élevée au moindre coût: le système Litronic®.

LIEBHERR

Toujours leader.



Moteur

Moteur diesel Liebherr	
Puissance selon norme DIN/ISO 3046-1	216 kW (294 ch) à 2100 t/mn réduite à 210 kW (285 ch) à 2000 t/mn
Type	D 926 TI
Conception	6 cylindres en ligne, avec refroidissement par eau, injection directe et suralimenté avec refroidissement de l'air d'admission
Cylindrée	10 l
Alésage/course	122/142 mm
Filtration	Filtre à air sec avec séparateur primaire et élément de sécurité
Capacité du réservoir de carburant	706 l
Circuit électrique	
Tension	24 V
Batteries	2 x 110 Ah/12 V
Alternateur étanche	24 V/55 A
Option	Manipulateurs sensitifs



Circuit hydraulique

Pompes hydrauliques pour l'équipement et la translation	2 pompes à pistons axiaux à débit variable
Débit maxi.	2 x 350 l/mn
Pression maxi.	320 bar
Pompe hydraulique pour l'orientation	1 pompe à débit variable réversible
Débit maxi.	185 l/mn
Pression maxi.	384 bar
Régulation des pompes	Electro-hydraulique, débit mini des pompes à pression maxi., mise en débit mini des pompes lorsque aucune fonction n'est activée. Distribution d'huile aux différents récepteurs proportionnelle à la demande
Réservoir hydr.	450 l
Circuit hydraulique	800 l
Filtration	2 filtres dans le circuit retour, un filtre haute pression au départ de chaque pompe de travail
Circuit de refroidissement	Refroidissement compact jumelé au radiateur moteur comprenant un élément de refroidissement pour l'eau du moteur, l'huile hydraulique, l'huile du mécanisme de distribution et l'air d'admission
Dispositif ECO	Adaptation de la puissance et du régime du moteur selon les applications. Réglage au régime nominal pour les applications extrêmes et les rendements maximaux. Réglage ECO pour travaux de chargement, de reprise et de creusement de tranchées. Réglage au régime réduit pour travaux de précision et levage de charges. Régulation par puissance limite électronique fonctionnant à pleine efficacité à tout régime.



Commande

Répartition d'énergie	A travers des distributeurs hydrauliques intégrant des clapets primaires et secondaires
Cumul de débit	Sur la flèche et le balancier
Circuit fermé	Sur l'orientation de la tourelle
Commande	
Rotation et d'équipement	Pilotage proportionnel par manipulateurs en croix
Translation	Pilotage proportionnel par pédales pour la marche avant, marche arrière et virage
Fonctions additionnelles	Opérées par pédales à pilotage proportionnel ou par interrupteur



Orientation

Moteur d'orientation	Moteur hydraulique Liebherr à pistons axiaux avec clapet de freinage intégré
Réducteur	Liebherr compact à train planétaire
Couronne de rotation	Liebherr à billes et denture intérieure, étanche
Vitesse de rotation	0 à 6,2 t/mn à variation continue
Couple de rotation	156 kNm
Frein de blocage	Frein multidisques à bain d'huile (à effet négatif)
Option	Frein de positionnement actionné par pédale



Cabine

Conception	Monocoque par profils emboutis, montée sur plots élastiques, isolée phoniquement, vitres teintées, pare-brise escamotable sous le toit de la cabine. Porte avec fenêtre coulissante
Siège	Monté sur amortisseurs, réglable en hauteur et longitudinalement en fonction du poids et la corpulence du conducteur (6 positions)
Commandes	Intégrées dans les consoles, les manipulateurs sont réglables par rapport au siège
Contrôle	Tableau de bord à affichage digital multicolore à haute définition
Message d'erreur et signal lumineux	Automatique en cas de chute de pression d'huile moteur ou de niveau trop faible du liquide de refroidissement
Signal lumineux	En cas de surchauffe du moteur ou lorsque le niveau d'huile hydraulique est trop bas
Chauffage	Alimenté par le liquide de refroidissement, utilisable soit en chauffage à recyclage d'air, soit en chauffage avec prise d'air extérieure soit en ventilation d'air frais
Niveau sonore (86/662/EWG)	dans la cabine = 79 dB(A) à l'extérieur = 112 dB(A)



Châssis

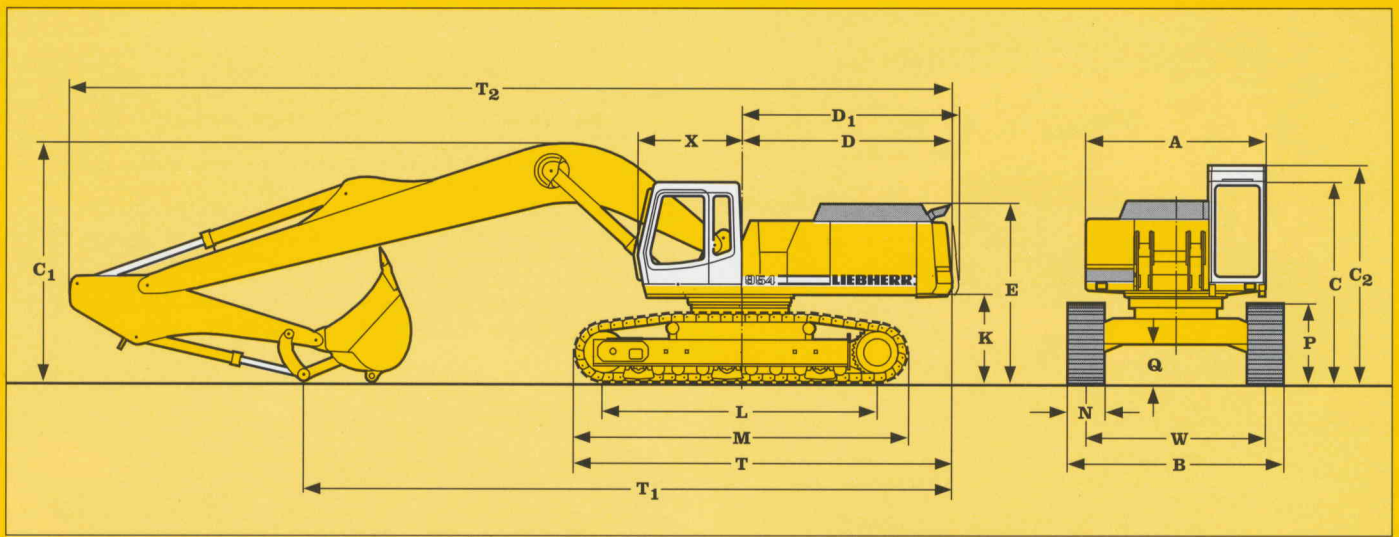
Moteur hydraulique	Liebherr à pistons axiaux
Réducteur de translation	Réducteur planétaire
Vitesse de translation	HD 0-3,3 km/h HD-S 0-3,3 km/h
Force de traction maxi	HD 334 kN HD-S 330 kN
Train de chenille	HD D 7 G, sans entretien HD-S D 8 K, sans entretien
Galets de roulement/Galets porteurs	HD 10/2 HD-S 7/2
Train de chenille	HD à triple nervures HD-S à double nervures
Frein de blocage	Frein multidisques à bain d'huile (à effet négatif)
Clapets de freinage	Intégrés dans le distributeur



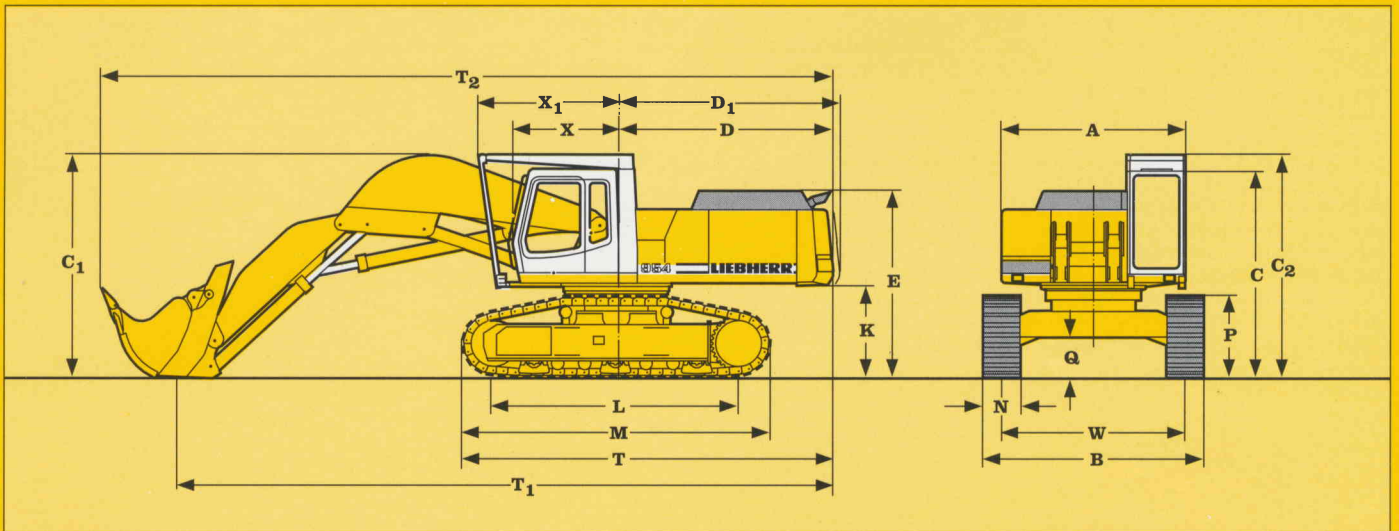
Equipements

Conception	Structures caissonnées, intégrant les éléments de paliers en acier allié moulé
Paliers	Etanches
Paliers godet/balancier, godet/bielle	Etanchéité totale par joints toriques
Graissage	Points de graissage regroupés et facilement accessibles
Vérins hydrauliques	Vérins Liebherr avec amortissement en fin de course, munis de joints de guidage et d'étanchéité
Assemblage hydraulique	Par brides SAE
Godet	Anneau de levage de 27 t de série

Données techniques

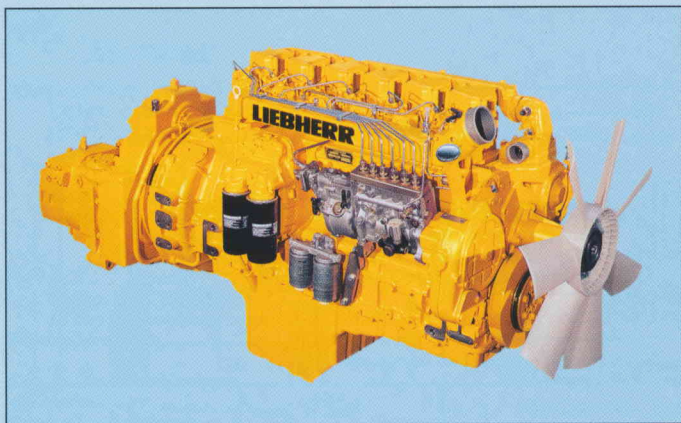


	mm			mm		
A	2980			Avec monobloc 6,70 m		
C	3276			et balancier		
D	3530			en m	2,35	2,90
D1	3625			C1	3500	3550
E	2920			T1	7620	7100
K	1376			T2	11800	11800
L	4400			Avec monobloc 7,60 m		
M	5378			et balancier		
P	1170			en m	2,35	2,90
Q	543			C1	3650	3710
T	6220			T1	8670	8100
X	1768			T2	12800	12810
Y	2900			Avec monobloc 9,20 m		
W	500	600	750	et balancier		
N	3460	3500	3650	en m	2,90	3,80
B				C1	4000	4100
				T1	9750	8850
				T2	14400	14450
				Avec bras principal réglable hydr.		
				et balancier		
				en m	2,35	2,90
				C1	3450	3600
				T1	8350	7850
				T2	13050	13050



	mm		mm	
A	2980	P	1355	
C	3407	Q	674	
C1	3480	T	6053	
C2	3644	T1	9810	
D	3530	T2	11910	
D1	3630	X	1768	
E	3049	X1	2108	
K	1504	W	2978	
L	3978	N	500	
M	5031	B	3598	

Dimensions



Moteur Diesel

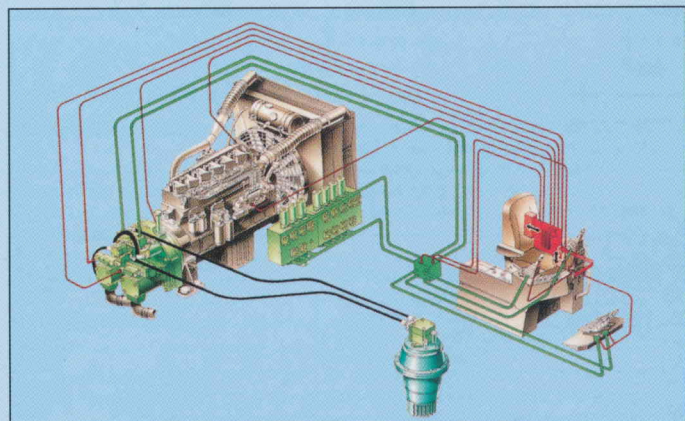
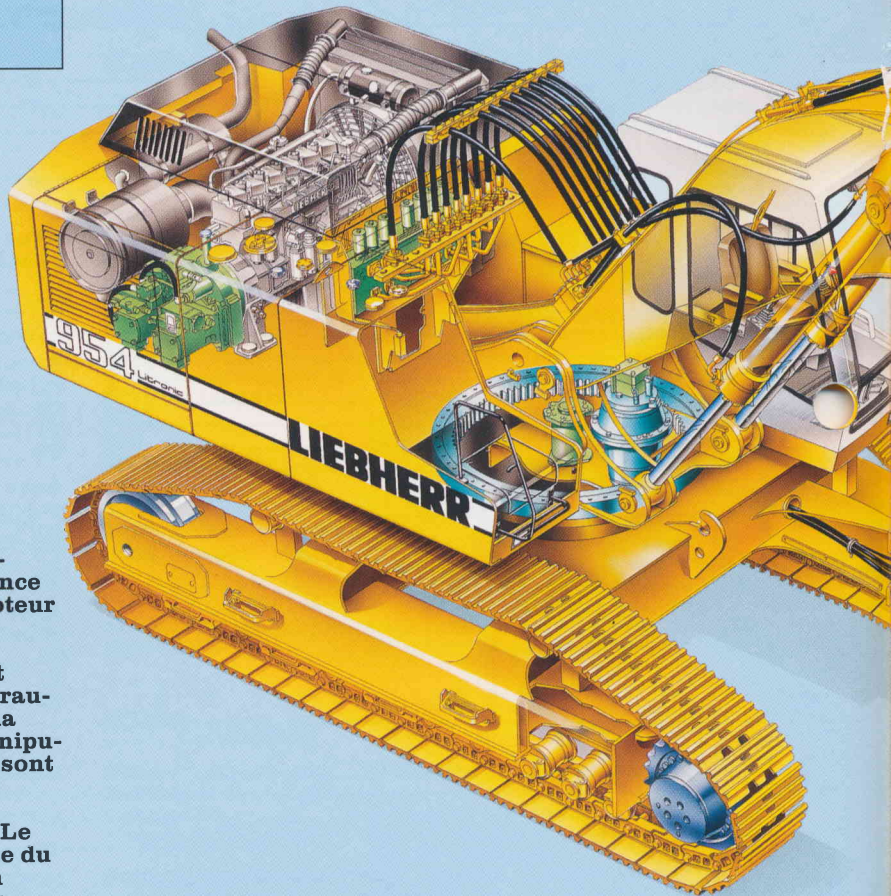
Le robuste moteur diesel Liebherr, refroidi par eau et suralimenté, a été conçu spécialement pour les conditions d'utilisation sévères des machines de terrassement; sa supériorité et sa longévité sont grandes. De par son régime nominal limité, sa consommation de carburant est optimale, sa pollution minimale et sa durée de vie élevée.

L'entraînement par engrenages du ventilateur, de la pompe à eau et de pompes hydrauliques additionnelles, garantit une fiabilité élevée. Tous les points d'entretien ont été regroupés d'un côté du moteur. L'accès du personnel de maintenance aux différents composants est aisé et les frais de maintenance sont réduits.

Système Litronic

Toute la puissance moteur est transformée en puissance hydraulique grâce à la régulation par puissance limite électronique; elle évite les surcharges du moteur et fonctionne indépendamment de la température ambiante.

Les deux pompes Liebherr à pistons axiaux à débit variable sont équipées d'un régulateur électro-hydraulique qui agit en quelques fractions de secondes à la sollicitation en force ou en vitesse. Lorsque les manipulateurs de commande et les pédales de translation sont en position neutre, le débit des pompes est ramené automatiquement à sa valeur minimale; les pertes d'énergie et l'échauffement de l'huile sont réduits. Le même effet est obtenu par la réduction automatique du débit des pompes peu avant d'atteindre la pression maxi de service. La commande proportionnelle des débits permet de distribuer le débit aux différents récepteurs selon les besoins. Le régime moteur et, de ce fait, la puissance moteur peuvent être adaptés à toutes les applications grâce au dispositif de réglage ECO. Il en résulte une réduction minimale du rendement, une consommation de carburant réduite et optimale et un faible taux d'émission de gaz d'échappement.



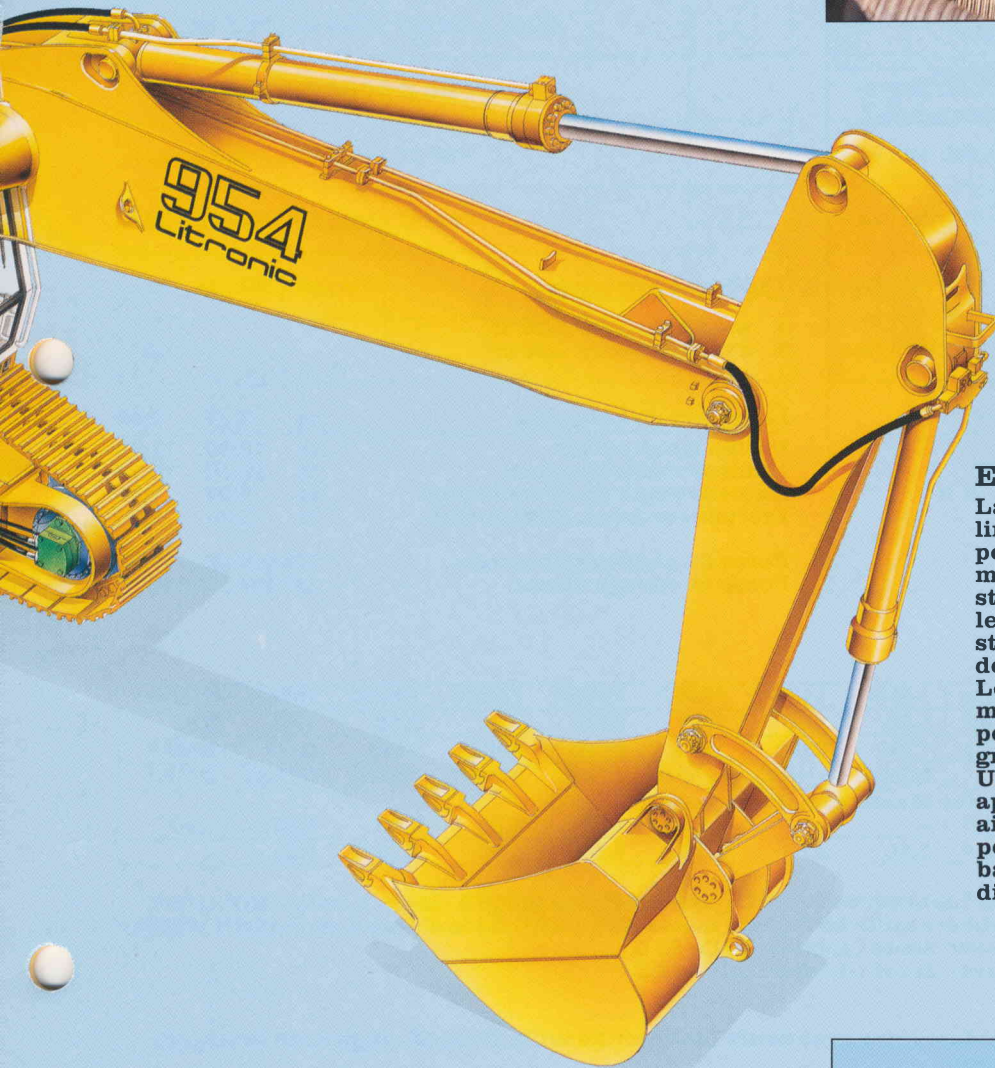
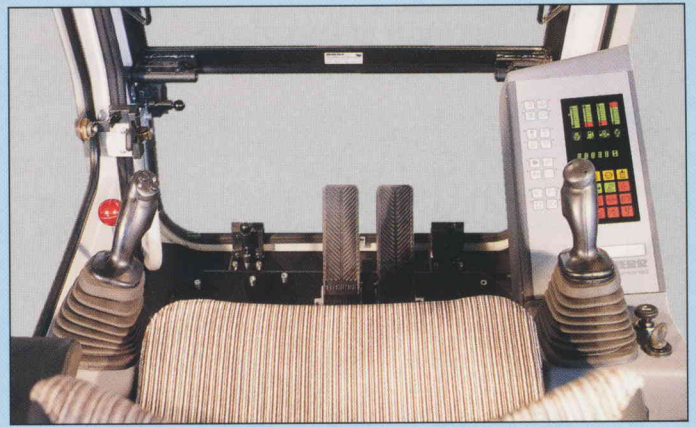
Châssis

Les deux variantes de châssis, leurs importantes dimensions ainsi qu'une position basse du centre de gravité contribuent à la bonne stabilité de la machine dans les applications les plus diverses. Les mécanismes de translation comprenant un moteur hydraulique Liebherr à pistons axiaux et un réducteur planétaire Liebherr ainsi que les tuyauteries sont intégrés aux longerons et parfaitement protégés.

Plus de rentabilité par une meilleure tech

Cabine

La cabine large et son agencement confortable avec une surface vitrée teintée importante, une vitre coulissante dans la porte ainsi qu'un pare-brise escamotable sous le toit de la cabine garantissent une visibilité parfaite de la zone de travail. Le siège avec amortisseur est réglable selon le poids et la corpulence du conducteur, il procure un confort idéal. Le pupitre de commande et de contrôle avec écran multicolore à affichage digital est situé dans le champ visuel du conducteur. Les consoles, avec les manipulateurs en croix de forme ergonomique à commande précise, sont réglables indépendamment du réglage du siège et peuvent être positionnées de façon optimale par rapport au conducteur.



Equipement

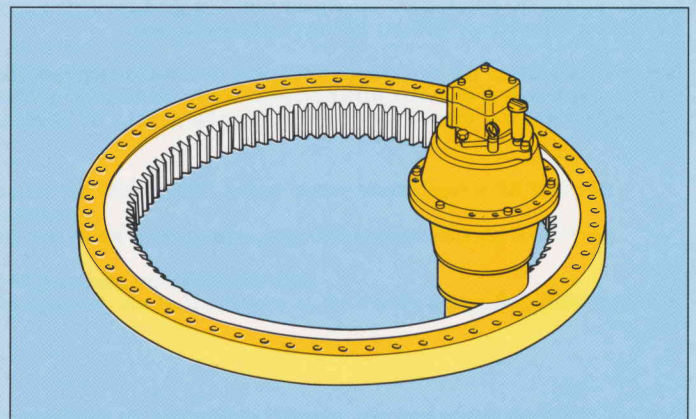
La mise en œuvre de tôles d'acier à haute limite d'élasticité et l'intégration, aux points de fortes sollicitations, de pièces moulées massives en acier allié dans les structures soudées caissonnées réduisent les contraintes dans les soudures et la structure soudée et garantissent une durée de vie élevée de l'équipement.

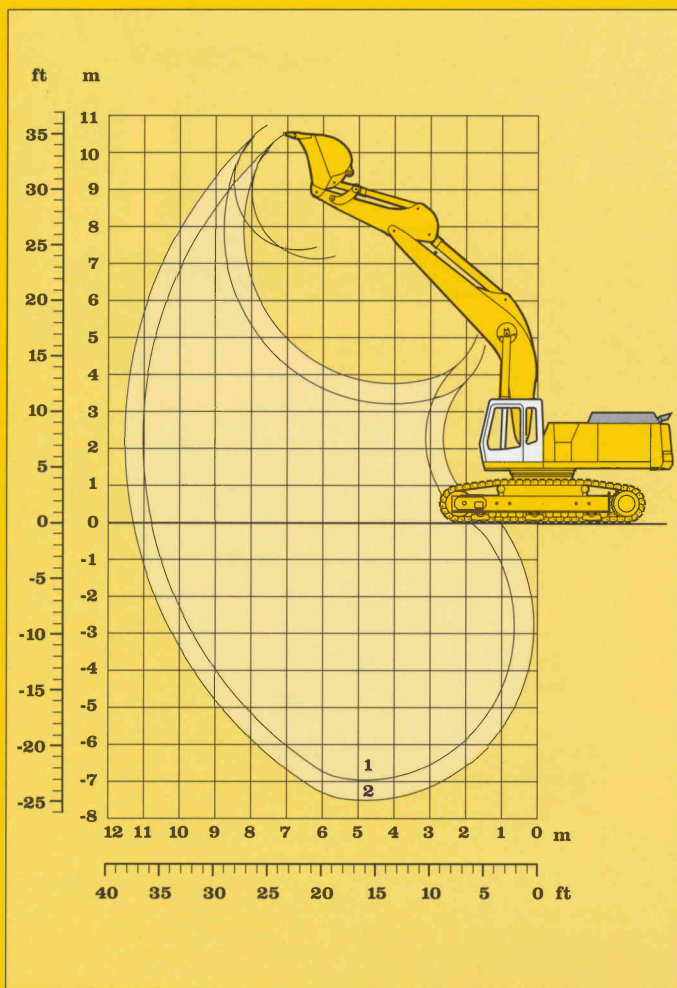
Les axes durcis et chromés et les paliers munis de bagues et de joints d'étanchéité permettent de rallonger les intervalles de graissage et d'augmenter la durée de vie. Un programme de godets et de grappins appropriés aux différentes applications ainsi que des accessoires hydrauliques pour le montage de marteaux, foreuses, batteurs de palplanches ou cisailles sont disponibles.

Orientation

L'orientation de la tourelle est assurée, en circuit fermé indépendant, par une pompe de rotation et un moteur hydraulique Liebherr à pistons axiaux. Ce dispositif assure une utilisation optimale de l'énergie au démarrage et au freinage de la tourelle, conduit à des temps de cycle rapides et économise du carburant.

L'orientation est indépendante de la translation et des mouvements de l'équipement. Le réducteur planétaire Liebherr transmet le couple de rotation à la couronne d'orientation étanche Liebherr à billes et à denture intérieure; la denture est parfaitement protégée.





Descriptif

No. id.

- Pelle de base avec châssis HD et tuiles de largeur appropriée voir page 15
- Vérins de flèche 9374332
- Flèche monobloc 6,70 m 9765837
- Balancier 2,35 m 9382629
2,90 m 9382774
- Godet rétro - selon besoin voir ci-dessous

Débattements

- 1 avec balancier 2,35 m
- 2 avec balancier 2,90 m

Longueur du balancier	m	2,35	2,90
Portée maxi. au sol	m	10,80	11,30
Hauteur maxi. à la dent	m	10,40	10,70
Hauteur maxi. de déversement	m	7,00	7,30
Profondeur maxi. d'extraction	m	7,00	7,50

Force de pénétration maxi.:	225 kN (23,0 t)
Force de cavage maxi.:	260 kN (26,5 t)

Godets rétro

Largeur de coupe SAE	mm	1450 ¹⁾	1450 ²⁾	1650 ¹⁾	1650 ²⁾	1850 ¹⁾	1850 ²⁾	1850 ³⁾	2150 ⁴⁾
Capacité SAE	m ³	1,85	1,85	2,20	2,20	2,60	2,60	3,10	3,80
Poids	kg	1790	2090	1970	2300	2060	2440	2230	2380
N° d'identification		9374348	9765645	9374349	9765551	9374317	9757132	9374350	9374351
Utilisation conseillée pour matériau avec une masse spécifique jusqu'à									
Avec balancier 2,35 m	t/m ³	-	-	2,20	2,20	1,80	1,80	1,50	1,20
Avec balancier 2,90 m	t/m ³	2,20	2,20	1,80	1,80	1,50	1,50	1,20	-

- 1) Godet rétro pour terrassement avec dents Liebherr taille 20 C (pour matériau jusqu'à classe 5, selon DIN 18300)
- 2) Godet rétro exécution HD avec dents Liebherr taille 25 C (pour matériau à partir de la classe 6, selon DIN 18300)
- 3) Godet rétro pour la reprise de matériau avec dents Liebherr taille 20 C
- 4) Godet rétro pour la reprise de matériau avec dents Liebherr taille 16 C

Remarque:

Le montage de couteaux latéraux sur les godets rétro avec dents Liebherr de taille 20 ou 25, augmente la largeur de coupe d'environ 160 ou 170 mm selon le cas.

Références pour un montage complet de couteaux latéraux:

- Kit adaptateurs à souder pour couteaux latéraux N° d'ident: 9352588
- Kit adaptateurs à visser pour couteaux latéraux N° d'ident 9352587

Equipement rétro avec flèche monobloc 6,70 m

Balancier 2,35 m

Hau- teur m	Portée en m					
	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0
7,5			6,5+ (6,5+)			
6,0			6,9+ (6,9+)			
4,5	12,6+ (12,6+)	9,2+ (9,2+)	7,7+ (7,7+)	6,1 (6,9+)		
3,0	16,4+ (16,4+)	11,1+ (11,0+)	8,3 (8,6+)	6,4 (7,3+)		
1,5	16,6 (16,9°)	10,9 (12,4+)	7,8 (9,4+)	5,9 (7,8+)		
0	16,4 (18,6+)	10,5 (13,1+)	7,6 (10,0+)	5,7 (8,1+)		
- 1,5	16,5 (18,0+)	10,4 (13,1+)	7,5 (10,1+)			
- 3,0	16,6+ (16,6+)	10,6 (12,4+)	7,6 (9,4+)			
- 4,5	14,0+ (14,0+)	10,4+ (10,4+)				
- 6,0						

Balancier 2,90 m

Hau- teur m	Portée en m					
	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0
7,5						
6,0			6,1+ (6,1+)			
4,5		8,2+ (8,2+)	6,9+ (6,9+)	5,8+ (5,8+)		
3,0	14,7+ (14,7+)	10,1+ (10,1+)	7,9+ (7,9+)	6,2+ (6,2+)		
1,5	16,8 (17,5+)	10,9 (11,7+)	7,7 (8,9+)	6,0 (6,7+)		
0	16,3 (18,4+)	10,4 (12,7+)	7,4 (9,5+)	5,7 (7,3+)		
- 1,5	16,2 (18,2+)	10,2 (12,9+)	7,2 (9,8+)	5,4 (7,7+)		
- 3,0	16,5 (17,1+)	10,3 (12,5+)	7,3 (9,5+)			
- 4,5	15,0+ (15,0+)	10,6 (11,0+)				
- 6,0	10,9+ (10,9+)					

Les charges sont exprimées en tonnes. Conformément à la norme ISO 10567, elles correspondent à 75 % de la charge de basculement statique ou à 87 % de la limite hydraulique.

Les charges à l'anneau de levage du godet sont limitées à 27 t et sont indiquées pour une rotation de 360° (1er chiffre) et dans l'axe (2eme chiffre entre parenthèses).

La machine doit reposer sur une surface dure, horizontale et portant uniformément.

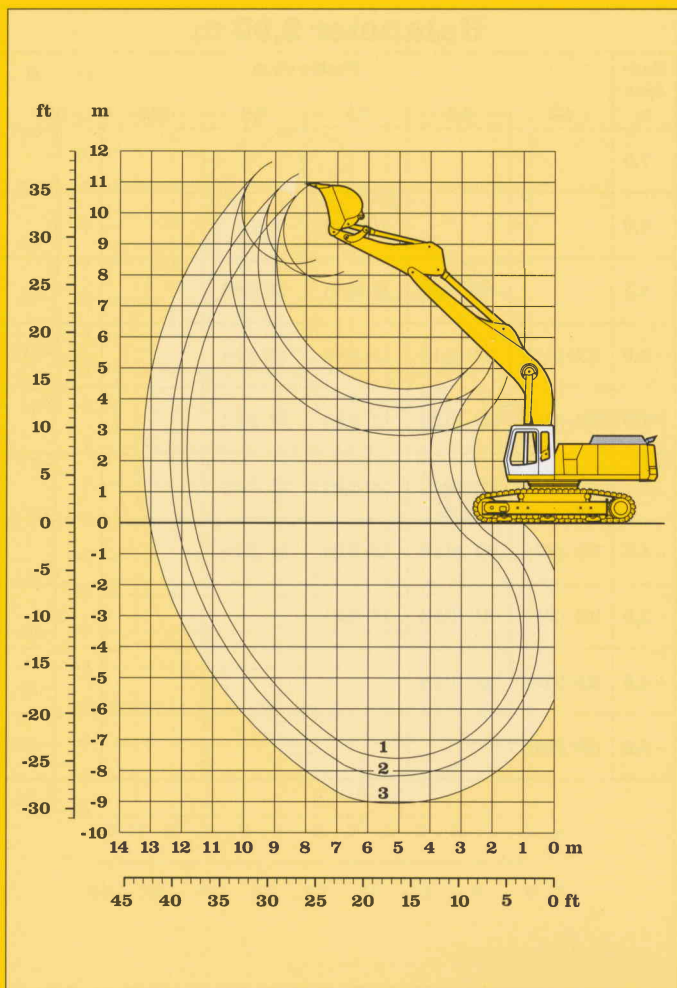
En cas de démontage du godet 2,20 m³ (1970 kg), du levier de renvoi, de la biellette et du vérin de godet (680 kg), les charges sont à majorer de 2650 kg.

+ Limitation par les vérins de flèche

° Limitation par le vérin de balancier

Pour les travaux de levage de charges, la machine doit être équipée de sécurités contre les ruptures de flexible sur les vérins de flèche et d'un avertisseur de surcharge conformément à la certification CE.

Forces de levage avec flèche monobloc 6,70 m



Descriptif

No. id.

- Pelle de base avec châssis HD et tuiles de largeur appropriée voir page 15
- Vérins de flèche 9374332
- Flèche monobloc 7,60 m 9765838
- Balancier - longueur selon besoin
 - 2,35 m 9382629
 - 2,90 m 9382774
 - 3,80 m 9382775
- Godet rétro - selon besoin voir ci-dessous

Débattements

- 1 avec balancier 2,35 m
- 2 avec balancier 2,90 m
- 3 avec balancier 3,80 m

Longueur du balancier	m	2,35	2,90	3,80
Portée maxi. au sol	m	11,70	12,20	13,10
Hauteur maxi. à la dent	m	11,00	11,30	11,70
Hauteur maxi. de déversement	m	7,70	7,90	8,30
Profondeur maxi. d'extraction	m	7,80	8,40	9,30

Force de pénétration maxi.: 225 kN (23,0 t)
 Force de cavage maxi.: 260 kN (26,5 t)

Godets rétro

Largeur de coupe SAE	mm	1050 ¹⁾	1050 ²⁾	1250 ¹⁾	1250 ²⁾	1450 ¹⁾	1450 ²⁾	1650 ¹⁾	1650 ²⁾	1850 ¹⁾	1850 ²⁾	1850 ³⁾
Capacité SAE	m ³	1,25	1,25	1,55	1,55	1,85	1,85	2,20	2,20	2,60	2,60	3,10
Poids	kg	1480	1730	1620	1900	1790	2090	1970	2300	2060	2440	2230
N° d'identification		9374346	9765626	9374347	9765634	9374348	9765645	9374349	9765551	9374317	9757132	9374350
Utilisation conseillée pour matériau avec une masse spécifique jusqu'à												
Avec balancier 2,35 m	t/m ³	-	-	-	-	2,20	2,20	1,80	1,80	1,50	1,50	1,20
Avec balancier 2,90 m	t/m ³	-	-	2,20	2,20	1,80	1,80	1,50	1,50	1,20	-	-
Avec balancier 3,80 m	t/m ³	2,20	2,20	1,80	1,80	1,50	1,50	1,20	-	-	-	-

- 1) Godet rétro pour terrassement avec dents Liebherr taille 20 C (pour matériau jusqu'à classe 5, selon DIN 18300)
- 2) Godet rétro exécution HD avec dents Liebherr taille 25 C (pour matériau à partir de la classe 6, selon DIN 18300)
- 3) Godet rétro pour la reprise de matériau avec dents Liebherr taille 20 C

Remarque:

Le montage de coupeaux latéraux sur les godets rétro avec dents Liebherr de taille 20 ou 25, augmente la largeur de coupe d'environ 160 ou 170 mm selon le cas.

Références pour un montage complet de coupeaux latéraux:

- Kit adaptateurs à souder pour coupeaux latéraux N° d'ident: 9352588
- Kit adaptateurs à visser pour coupeaux latéraux N° d'ident 9352587

Equipement rétro avec flèche monobloc 7,60 m

Balancier 2,35 m

Hau- teur m	Portée en m					
	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0
7,5				5,3+ (5,3+)		
6,0			6,2+ (6,2+)	5,6+ (5,6+)		
4,5	13,8+ (13,8+)	9,0+ (9,0+)	7,0+ (7,0+)	6,0+ (6,0+)		
3,0		10,6+ (10,6+)	7,7 (7,9+)	5,7 (6,5+)	4,3 (5,7+)	
1,5		9,8 (11,7+)	7,1 (8,7+)	5,4 (7,0+)	4,1 (5,9+)	
0	9,9° (9,9°)	9,4 (12,2+)	6,8 (9,2+)	5,2 (7,3+)		
- 1,5	15,2 (16,1+)	9,4 (12,1+)	6,7 (9,3+)	5,1 (7,4+)		
- 3,0	15,1+ (15,1+)	9,6 (11,5+)	6,8 (8,9+)	5,2 (7,0+)		
- 4,5	13,4+ (13,4+)	9,9 (10,3+)	7,1 (8,0+)			
- 6,0	10,4+ (10,4+)	7,9+ (7,9+)				

Balancier 2,90 m

Hau- teur m	Portée en m					
	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0
7,5				4,7+ (4,7+)		
6,0			5,5+ (5,5+)	5,0+ (5,0+)		
4,5	11,8+ (11,8+)	8,1+ (8,1+)	6,4+ (6,4+)	5,4+ (5,4+)	4,4 (4,9+)	
3,0	9,3° (9,3°)	9,8+ (9,8+)	7,3+ (7,3+)	5,6 (6,0+)	4,2 (5,2+)	
1,5	7,5° (7,5°)	9,8 (11,1+)	7,1 (8,2+)	5,3 (6,5+)	4,0 (5,5+)	
0	11,1° (11,1°)	9,3 (11,8+)	6,7 (8,8+)	5,0 (6,9+)	3,8 (5,7+)	
- 1,5	14,8 (15,8°)	9,2 (11,9+)	6,5 (9,0+)	4,8 (7,1+)		
- 3,0	15,1 (15,6+)	9,2 (11,6+)	6,5 (8,8+)	4,9 (6,9+)		
- 4,5	14,1+ (14,1+)	9,5 (10,6+)	6,7 (8,1+)			
- 6,0	11,6+ (11,6+)	8,7+ (8,7+)				

Balancier 3,80 m

hau- teur m	Portée en m					
	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0
7,5					3,4° (3,4)	
6,0				4,4+ (4,4+)	4,2+ (4,2+)	
4,5			5,7+ (5,7+)	4,9+ (4,9+)	4,5+ (4,5+)	
3,0	13,3+ (13,3+)	8,8+ (8,8+)	6,7+ (6,7+)	5,6+ (5,6+)	4,4 (4,9+)	
1,5	12,3° (12,3°)	10,4+ (10,4+)	7,4 (7,7+)	5,5 (6,2+)	4,1 (5,2+)	
0	12,2° (12,2°)	9,6 (11,4+)	6,9 (8,5+)	5,1 (6,7+)	3,9 (5,6+)	
- 1,5	14,7 (14,8°)	9,3 (11,9+)	6,6 (8,9+)	4,9 (7,0+)	3,8 (5,8+)	
- 3,0	14,8 (16,6+)	9,2 (11,9+)	6,5 (9,0+)	4,8 (7,1+)	3,8 (5,7+)	
- 4,5	15,2 (15,4+)	9,3 (11,3+)	6,5 (8,6+)	4,9 (6,7+)		
- 6,0	13,4+ (13,4+)	9,7 (10,0+)	6,8 (7,6+)			
- 7,5	10,1+ (10,1+)	7,4+ (7,4+)				

Les charges sont exprimées en tonnes. Conformément à la norme ISO 10567, elles correspondent à 75 % de la charge de basculement statique ou à 87 % de la limite hydraulique.

Les charges à l'anneau de levage du godet sont limitées à 27 t et sont indiquées pour une rotation de 360° (1er chiffre) et dans l'axe (2eme chiffre entre parenthèses).

La machine doit reposer sur une surface dure, horizontale et portant uniformément.

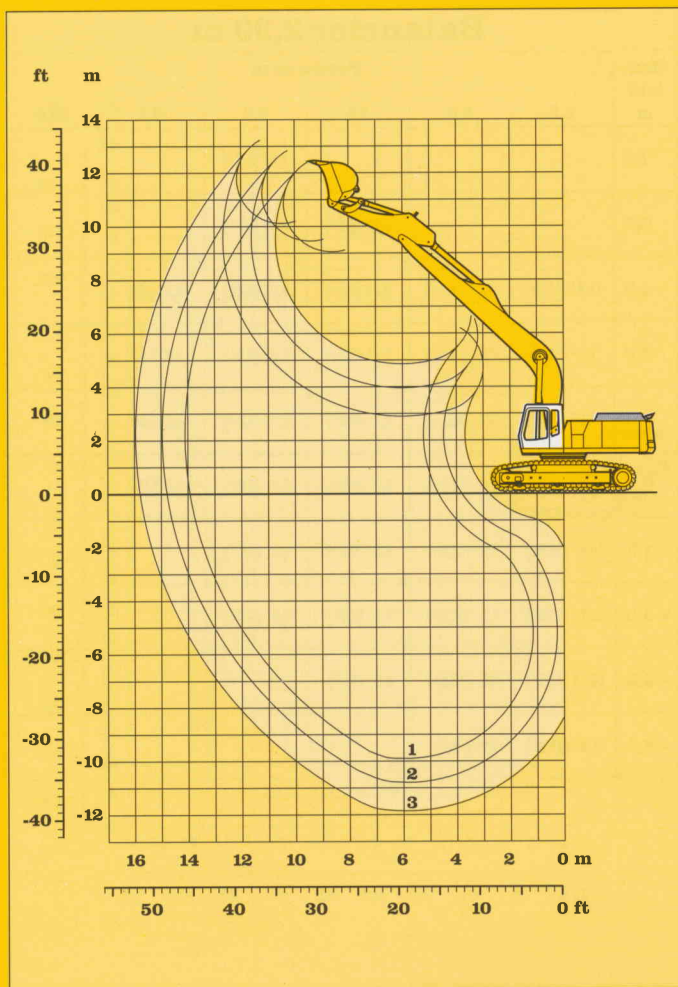
En cas de démontage du godet 1,55 m³ (1620 kg), du levier de renvoi, de la biellette et du vérin de godet (680 kg), les charges sont à majorer de 2300 kg.

+ Limitation par les vérins de flèche

° Limitation par le vérin de balancier

Pour les travaux de levage de charges, la machine doit être équipée de sécurités contre les ruptures de flexible sur les vérins de flèche et d'un avertisseur de surcharge conformément à la certification CE.

Forces de levage avec flèche monobloc 7,60 m



Descriptif

No. id.

- Pelle de base avec châssis HD et tuiles de largeur appropriée voir page 15
- Vérins de flèche 9374332
- Flèche monobloc 9,20 m 9765839
- Balancier 9382774
 - 2,90 m 9382775
 - 3,80 m 9373658
 - 5,00 m
- Contrepoids lourd 9379397
- Godet rétro - selon besoin voir ci-dessous

Débattements

- 1 avec balancier 2,90 m
- 2 avec balancier 3,80 m
- 3 avec balancier 5,00 m avec godet R 942 Litronic

Longueur de balancier	m	2,90	3,80	5,00
Profondeur maxi d'extraction	m	9,90	10,80	11,85
Portée maxi au sol	m	13,95	14,80	15,80
Hauteur maxi de déversement	m	9,05	9,45	10,10
Hauteur maxi à la dent	m	12,45	12,85	13,25

Force de pénétration maxi: 225 kN (23,0 t)
 Force de cavage maxi: 260 kN (26,5 t)

Godets rétro

Largeur de coupe SAE	mm	1050 ¹⁾	1250 ¹⁾	1450 ¹⁾	1650 ¹⁾	1850 ¹⁾	1200 ²⁾	1350 ²⁾	1500 ²⁾	1650 ²⁾
Capacité SAE	m ³	1,25	1,55	1,85	2,20	2,60	1,20	1,40	1,60	1,80
Poids	kg	1480	1620	1790	1970	2060	1220	1360	1450	1480
N° d'identification		9374346	9374347	9374348	9374349	9374317	9357092	9357102	9355565	9357112
Utilisation conseillée pour matériau avec une masse spécifique jusqu'à										
Avec balancier 2,90 m	t/m ³	-	2,20	1,80	1,50	1,20	-	-	-	-
Avec balancier 3,80 m	t/m ³	2,20	1,80	1,50	1,20	-	-	-	-	-
Avec balancier 5,00 m	t/m ³	-	-	-	-	-	2,20	1,80	1,50	1,20

- 1) Godet rétro pour terrassement avec dents Liebherr taille 20 C (pour matériau jusqu'à classe 5, selon DIN 18300)
 2) Godet rétro R 942 Litronic avec dents Liebherr 20 C

Remarque:

Le montage de couteaux latéraux sur les godets rétro avec dents Liebherr de taille 20 ou 25, augmente la largeur de coupe d'environ 160 ou 170 mm selon le cas.

Références pour un montage complet de couteaux latéraux:

- Kit adaptateurs à souder pour couteaux latéraux N° d'ident: 9352588
- Kit adaptateurs à visser pour couteaux latéraux N° d'ident 9352587

Equipement rétro avec flèche monobloc 9,20 m

Balancier 2,90 m							
Hau- teur m	Portée en m						
	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	
9,0					3,2+ (3,2+)		
7,5					3,3+ (3,3+)		
6,0					3,6+ (3,6+)	3,4+ (3,4+)	
4,5			4,8+ (4,8+)	4,0+ (4,0+)	3,9+ (3,9+)	3,5+ (3,5+)	
3,0			5,7+ (5,7+)	4,6+ (4,6+)	4,3+ (4,3+)	3,5 (3,8+)	
1,5			6,6+ (6,6+)	5,1+ (5,1+)	4,3 (4,6+)	3,4 (4,0+)	
0		9,2° (9,2°)	7,1 (7,4+)	5,5 (5,7+)	4,1 (4,9+)	3,3 (4,2+)	
- 1,5		9,6 (10,6+)	6,7 (7,8+)	5,2 (6,1+)	4,0 (5,1+)	3,2 (4,3+)	
- 3,0	12,0° (12,0°)	9,8 (10,3+)	6,8 (8,0+)	5,1 (6,3+)	4,0 (5,2+)		
- 4,5	12,6+ (12,6+)	9,8+ (9,8+)	7,0 (7,7+)	5,1 (6,4+)	4,2 (5,0+)		
- 6,0	11,4+ (11,4+)	8,9+ (8,9+)	7,1+ (7,1+)	5,3 (6,2+)			
- 7,5	9,5+ (9,5+)	7,5+ (7,5+)	5,8+ (5,8+)	5,6 (5,6+)			

Balancier 3,80 m							
Hau- teur m	Portée en m						
	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5
7,5					3,0+ (3,0+)	2,9+ (2,9+)	
6,0				3,6+ (3,6+)	3,2+ (3,2+)	3,0+ (3,0+)	
4,5		7,0+ (7,0+)	5,2+ (5,2+)	4,2+ (4,2+)	3,6+ (3,6+)	3,3+ (3,3+)	
3,0		8,7+ (8,7+)	6,1+ (6,1+)	4,8+ (4,8+)	4,0+ (4,0+)	3,5+ (3,5+)	2,8 (3,3+)
1,5		9,9+ (9,9+)	7,0+ (7,0+)	5,4+ (5,4+)	4,4+ (4,4+)	3,5 (3,8+)	2,7 (3,4+)
0		9,6 (10,5+)	7,0 (7,6+)	5,3 (5,9+)	4,2 (4,8+)	3,3 (4,1+)	
- 1,5	7,1° (7,1°)	9,3 (10,7+)	6,8 (7,9+)	5,1 (6,2+)	4,0 (5,0+)	3,2 (4,2+)	
- 3,0	10,7° (10,7°)	9,6 (10,6+)	6,7 (8,1+)	5,1 (6,4+)	4,0 (5,2+)	3,2 (4,3+)	
- 4,5	13,8+ (13,8+)	9,9 (10,3+)	6,9 (8,0+)	5,2 (6,3+)	4,1 (5,1+)		
- 6,0	12,8+ (12,8+)	9,7+ (9,7+)	7,1 (7,5+)	5,4 (6,0+)	4,3 (4,7+)		
- 7,5	11,1+ (11,1+)	8,5+ (8,5+)	6,7+ (6,7+)	5,1+ (5,1+)			
- 9,0	8,5+ (8,5+)	6,5+ (6,5+)					

Balancier 5,00 m							
Hau- teur m	Portée en m						
	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5
10,5						2,3° (2,3°)	
9,0						2,6+ (2,6+)	
7,5						2,7+ (2,7+)	2,6° (2,6°)
6,0					3,0+ (3,0+)	2,9+ (2,9+)	2,8+ (2,8+)
4,5				3,9+ (3,9+)	3,4+ (3,4+)	3,1+ (3,1+)	3,0+ (3,0+)
3,0	6,7° (6,7°)	7,7+ (7,7+)	5,7+ (5,7+)	4,5+ (4,5+)	3,9+ (3,9+)	3,4+ (3,4+)	3,2+ (3,2+)
1,5	4,5° (4,5°)	9,2+ (9,2+)	6,6+ (6,6+)	5,2+ (5,2+)	4,3+ (4,3+)	3,8+ (3,8+)	3,0 (3,4+)
0	5,6° (5,6°)	10,2 (10,3+)	7,4+ (7,4+)	5,8 (5,8+)	4,6 (4,7+)	3,6 (4,1+)	2,9 (3,6+)
- 1,5	7,5° (7,5°)	9,9 (10,8+)	7,2 (8,0+)	5,5 (6,2+)	4,3 (5,1+)	3,5 (4,3+)	2,8 (3,8+)
- 3,0	9,9° (9,9°)	9,8 (11,1+)	7,0 (8,3+)	5,4 (6,5+)	4,2 (5,3+)	3,4 (4,5+)	2,8 (3,8+)
- 4,5	12,6° (12,6°)	9,9 (11,0+)	7,0 (8,4+)	5,3 (6,6+)	4,2 (5,4+)	3,4 (4,5+)	
- 6,0	14,4+ (14,4+)	10,2 (10,6+)	7,2 (8,2+)	5,4 (6,5+)	4,3 (5,3+)	3,6 (4,3+)	
- 7,5	13,1+ (13,1+)	9,8+ (9,8+)	7,5 (7,7+)	5,7 (6,1+)	4,6 (4,8+)		
- 9,0	11,2+ (11,2+)	8,5+ (8,5+)	6,6+ (6,6+)	(5,0+ (5,0+))			
- 10,5	7,9+ (7,9+)	5,9+ (5,9+)					

Les charges sont exprimées en tonnes. Conformément à la norme ISO 10567, elles correspondent à 75 % de la charge de basculement statique ou à 87 % de la limite hydraulique.

Les charges à l'anneau de levage du godet sont limitées à 27 t/18 t* et sont indiquées pour une rotation de 360° (1er chiffre) et dans l'axe (2eme chiffre entre parenthèses).

La machine doit reposer sur une surface dure, horizontale et portant uniformément.

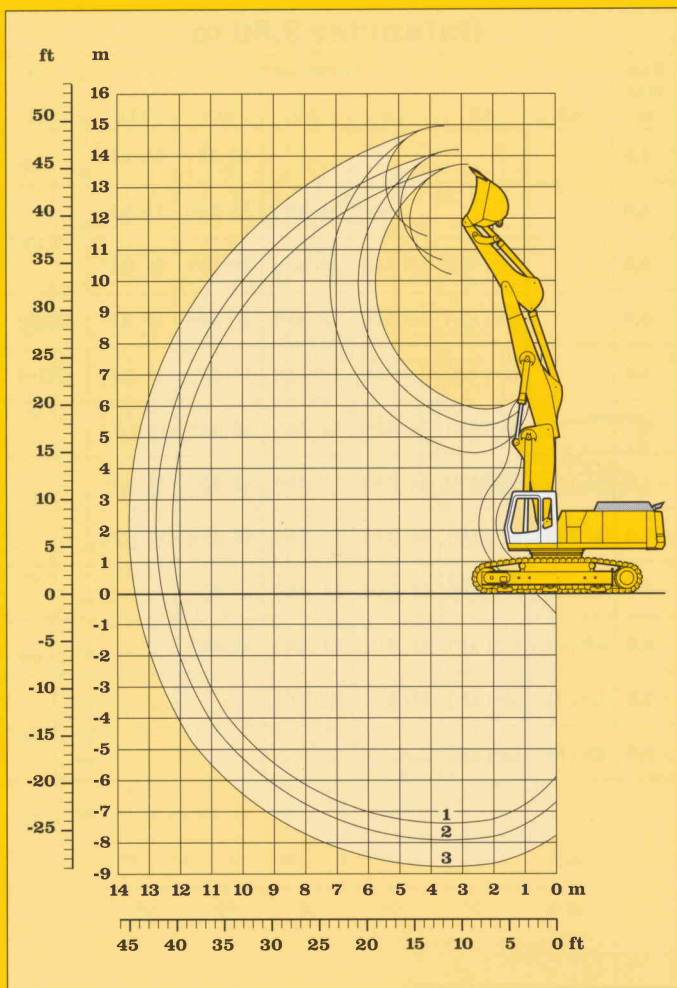
En cas de démontage du godet 1,55 m³/1,40 m³* (1620 kg/1360 kg*), du levier de renvoi, de la biellette et du vérin de godet (680 kg/490 kg*), les charges sont à majorer de 2300 kg/1850 kg*.

* Valeurs données pour le balancier de 5,00 m

+ Limitation par les vérins de flèche ° Limitation par le vérin de balancier

Pour les travaux de levage de charges, la machine doit être équipée de sécurités contre les ruptures de flexible sur les vérins de flèche et d'un avertisseur de surcharge conformément à la certification CE.

Forces de levage avec flèche monobloc 9,20 m



Descriptif

No. id.

- Pelle de base avec châssis HD et tuiles de largeur appropriée voir page 15
- Vérins de flèche pour flèche de base 9374332
- Accessoires hydraulique sur pelle de base AHS 1 9374326
- Flèche de base pour bras réglable hydr. 9380929
- Bras principal réglable hydr. 4,80 m 9765833
- Balancier 9382629
 2,35 m 9382774
 2,90 m 9382775
 3,80 m
- Contrepoids lourd 9379397
- Godet rétro - selon besoin voir ci-dessous

Débattements

- 1 avec balancier 2,35 m
- 2 avec balancier 2,90 m
- 3 avec balancier 3,80 m

Longueur de balancier	m	2,35	2,90	3,80
Profondeur maxi d'extraction	m	7,40	7,90	8,80
Portée maxi au sol	m	12,00	12,55	13,45
Hauteur maxi de déversement	m	10,20	10,65	11,45
Hauteur maxi à la dent	m	13,75	14,20	14,95

Force de pénétration maxi: 225 kN (23,0 t)
 Force de cavage maxi: 260 kN (26,5 t)

Godets rétro

Largeur de coupe SAE	mm	1050 ¹⁾	1250 ¹⁾	1450 ¹⁾	1650 ¹⁾	1850 ¹⁾	1850 ²⁾
Capacité SAE	m ³	1,25	1,55	1,85	2,20	2,60	3,10
Poids	kg	1480	1620	1790	1970	2060	2230
N° d'identification		9374346	9374347	9374348	9374349	9374317	9374350
Utilisation conseillée pour matériau avec une masse spécifique jusqu'à							
Avec balancier 2,35 m	t/m ³	-	2,20	2,20	1,80	1,50	1,20
Avec balancier 2,90 m	t/m ³	2,20	2,20	1,80	1,50	1,20	-
Avec balancier 3,80 m	t/m ³	2,20	1,80	1,50	1,20	-	-

- 1) Godet rétro pour terrassement avec dents Liebherr taille 20 C (pour matériau jusqu'à classe 5, selon DIN 18300)
- 2) Godet rétro pour la reprise de matériau avec dents Liebherr taille 20 C

Remarque:

Le montage de couteaux latéraux sur les godets rétro avec dents Liebherr de taille 20 ou 25, augmente la largeur de coupe d'environ 160 ou 170 mm selon le cas.

Références pour un montage complet de couteaux latéraux:

- Kit adaptateurs à souder pour couteaux latéraux N° d'ident: 9352588
- Kit adaptateurs à visser pour couteaux latéraux N° d'ident 9352587

Equipement rétro avec bras principal réglable hydr.

Balancier 2,35 m						
Hau- teur m	Portée en m					
	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0
12,0	7,9° (7,9°)					
10,5		10,5° (10,5°)				
9,0		12,4+ (12,4+)	10,2+ (10,2+)			
7,5	15,9° (15,9°)	12,8+ (12,8+)	10,1 (10,3+)	7,0 (8,6+)		
6,0	18,7+ (18,7+)	13,5+ (13,5+)	9,5 (10,6+)	6,8 (8,7+)		
4,5		12,4 (14,1+)	8,7 (10,9+)	6,4 (8,7+)	4,7 (7,1+)	
3,0		10,9 (14,1+)	8,0 (10,8+)	6,0 (8,6+)	4,5 (6,9+)	
1,5		10,1 (13,0+)	7,4 (10,4+)	5,6 (8,2+)	4,3 (6,4+)	
0		9,9 (11,2+)	7,1 (9,4+)	5,4 (7,4+)	4,2 (5,5+)	
- 1,5	7,2+ (7,2+)	9,0+ (9,0+)	7,0 (7,8+)	5,4 (6,1+)		
- 3,0		6,1+ (6,1+)	5,5+ (5,5+)	4,0+ (4,0+)		
- 4,5						

Balancier 2,90 m						
Hau- teur m	Portée en m					
	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0
12,0						
10,5		9,5° (9,5°)	6,5° (6,5°)			
9,0		10,4° (10,4°)	9,6° (9,6°)	5,8° (5,8°)		
7,5	11,4° (11,4°)	11,9° (11,9°)	9,8+ (9,8+)	7,1 (8,2+)		
6,0	17,6+ (17,6+)	12,9+ (12,9+)	9,6 (10,1+)	6,8 (8,3+)	4,8 (6,7°)	
4,5	19,5+ (19,5+)	12,7 (13,6+)	8,8 (10,5+)	6,3 (8,4+)	4,6 (6,9+)	
3,0		11,1 (13,9+)	8,0 (10,6+)	5,9 (8,4+)	4,4 (6,7+)	
1,5		10,1 (13,4+)	7,3 (10,3+)	5,5 (8,1+)	4,2 (6,4+)	
0	9,3° (9,3°)	9,7 (11,9+)	6,9 (9,5+)	5,2 (7,5+)	4,0 (5,7+)	
- 1,5	10,0+ (10,0+)	9,6 (9,8+)	6,8 (8,1+)	5,1 (6,4+)	4,0 (5,4+)	
- 3,0	6,7+ (6,7+)	7,2+ (7,2+)	6,1+ (6,1+)	4,6+ (4,6+)		
- 4,5			3,3+ (3,3+)			

Balancier 3,80 m						
Hau- teur m	Portée en m					
	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0
12,0		7,1° (7,1°)				
10,5			7,0° (7,0°)	3,7° (3,7°)		
9,0			7,8° (7,8°)	6,8° (6,8°)		
7,5		8,4° (8,4°)	8,7° (8,7°)	7,5 (7,9+)	5,3 (5,7°)	
6,0	10,7° (10,7°)	10,9° (10,9°)	9,8+ (9,8+)	7,2 (8,1+)	5,2 (6,8+)	
4,5	18,5+ (18,5+)	13,2+ (13,2+)	9,3 (10,2+)	6,7 (8,3+)	4,9 (6,9+)	3,6 (4,0°)
3,0	16,8° (16,8°)	12,0 (13,9+)	8,5 (10,5+)	6,2 (8,4+)	4,6 (6,9+)	3,4 (5,4°)
1,5	9,8° (9,8°)	10,7 (13,9+)	7,7 (10,5+)	5,7 (8,3+)	4,3 (6,7+)	3,3 (5,2+)
0	10,9° (10,9°)	10,0 (13,0+)	7,1 (10,1+)	5,4 (7,9+)	4,1 (6,2+)	3,2 (4,6+)
- 1,5	13,6+ (13,6+)	9,7 (11,4+)	6,9 (9,0+)	5,1 (7,1+)	4,0 (5,4+)	
- 3,0	10,2+ (10,2+)	9,1+ (9,1+)	6,8 (7,4+)	5,1 (5,8+)	4,0 (4,0+)	
- 4,5	6,2+ (6,2+)	6,1+ (6,1+)	5,1+ (5,1+)	3,7+ (3,7+)		

Les charges sont exprimées en tonnes. Conformément à la norme ISO 10567, elles correspondent à 75 % de la charge de basculement statique ou à 87 % de la limite hydraulique.

Les charges à l'anneau de levage du godet sont limitées à 27 t/18 t* et sont indiquées pour une rotation de 360° (1er chiffre) et dans l'axe (2eme chiffre entre parenthèses).

La machine doit reposer sur une surface dure, horizontale et portant uniformément.

En cas de démontage du godet 2,20 m³ (1970 kg), du levier de renvoi, de la biellette et du vérin de godet (680 kg), les charges sont à majorer de 2650 kg.

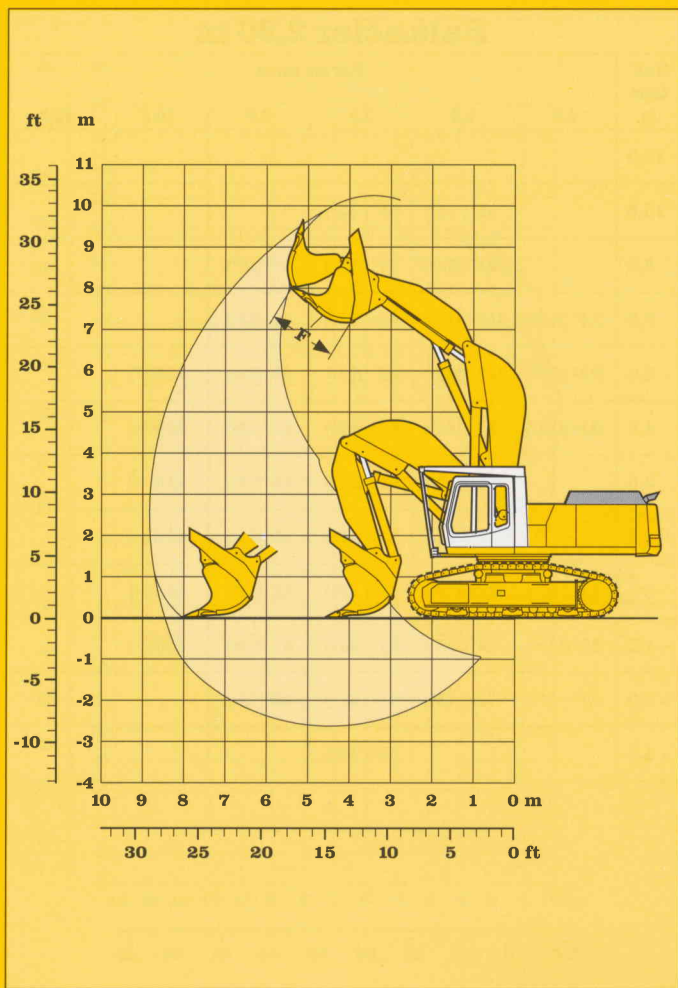
* Valeurs données pour le balancier de 5,00 m

+ Limitation par les vérins de flèche

° Limitation par le vérin de balancier

Pour les travaux de levage de charges, la machine doit être équipée de sécurités contre les ruptures de flexible sur les vérins de flèche et d'un avertisseur de surcharge conformément à la certification CE.

Forces de levage avec bras principal réglable hydr.



Descriptif

No. id.

- Pelle de base avec châssis HD-S et
tuiles de largeur appropriée voir page 15
- Accessoire hydraulique
pour équipement chouleur 9374331
- Protection de cabine avec support 9391027
- Vérins de flèche 9374332
- Flèche de base pour équipement chouleur 9374333
- Balancier chouleur 9384887
- Godet à trappe voir ci-dessous

Débattements

Portée maxi. en poussée au sol 8,50 m
 Hauteur maxi de déchargement 7,10 m
 Course plane maxi. 3,40 m
 Ouverture du godet à trappe 1650 mm

Force de cavage: 260 kN (26,5 t)
 Force de pénétration maxi au sol: 320 kN (32,6 t)
 Force de pénétration maxi: 360 kN (36,7 t)

Godets chouleur à trappe

Largeur de coupe SAE	mm	1700	1700	2000	2000	2000
Capacité SAE	m ³	2,30	2,30	2,80	2,80	2,80
Poids	kg	4700	5100	4800	5250	5600
N° d'identification		9379409	9379410	9379413	9379414	9379415
Utilisation conseillée pour matériau avec masse spécifique jusqu'à	kg/m ³	2200	2200	1800	1800	1800
Variante de kit d'usure		II	III	I	II	III

Remarques:

Variante I: Matériaux peu abrasifs, tel que le calcaire sans inclusion de silex.

Variante II: Matériaux pré-minés ou roches facilement détachables (classe 3 à 4 selon DIN 18300).

Variante III: Matériaux très abrasifs, telles que les roches à haute teneur en silice, grès, granit, etc.

Equipement chouleur à trappe

Descriptif pelle de base

- Pelle de base R 954 Litronic[®] avec châssis HD
- Tuiles - 3 nervures
500 mm
600 mm
750 mm

No. id.

0001069

9578648

9578649

9578650

Poids et pression au sol

R 954 HD

avec monobloc 6,70 m

avec tuiles de 500 mm:	45100 kg - 0,95 kg/cm ²
avec tuiles de 600 mm:	45700 kg - 0,81 kg/cm ²
avec tuiles de 750 mm:	47200 kg - 0,65 kg/cm ²

Le poids en ordre de marche comprend la pelle de base avec la flèche monobloc de 6,70 m, le balancier de 2,35 m et le godet de 2,60 m³.

avec monobloc 7,60 m

avec tuiles de 500 mm:	46700 kg - 0,98 kg/cm ²
avec tuiles de 600 mm:	47300 kg - 0,83 kg/cm ²
avec tuiles de 750 mm:	48800 kg - 0,68 kg/cm ²

Le poids en ordre de marche comprend la pelle de base avec la flèche monobloc de 7,60 m, le balancier de 2,90 m et le godet de 2,20 m³.

avec monobloc 9,20 m

avec tuiles de 500 mm:	49400 kg - 1,04 kg/cm ²
avec tuiles de 600 mm:	50000 kg - 0,88 kg/cm ²
avec tuiles de 750 mm:	51500 kg - 0,72 kg/cm ²

Le poids en ordre de marche comprend la pelle de base avec la flèche monobloc de 9,20 m, le balancier de 3,80 m et le godet de 1,85 m³.

avec flèche réglable hydrauliquement

avec tuiles de 500 mm:	51400 kg - 1,08 kg/cm ²
avec tuiles de 600 mm:	52000 kg - 0,91 kg/cm ²
avec tuiles de 750 mm:	53500 kg - 0,75 kg/cm ²

Le poids en ordre de marche comprend la pelle de base avec la flèche réglable hydrauliquement, le balancier de 2,35 m et le godet de 2,20 m³.

- Pelle de base R 954 Litronic[®] avec châssis HD-S

0001083

- Tuiles - 2 nervures
500 mm
600 mm

9387426

9387427

R 954 HD-S

avec équipement chouleur à trappe

avec tuiles de 500 mm:	52500 kg - 0,98 kg/cm ²
avec tuiles de 600 mm:	53000 kg - 0,80 kg/cm ²

Le poids en ordre de marche comprend la pelle de base avec l'équipement chouleur et le godet chouleur à trappe de 2,80 m³ variante II.

Equipements de série

Châssis

- Guides chaîne en trois parties
- Mécanisme de translation intégrés
- Frein de blocage
- Clapet de freinage

Tourelle

- Capot moteur avec vérin de maintien
- Espace à outillage pouvant être fermé
- Main courante, revêtement anti-dérapant
- Kit d'outillage
- Batteries HD sans entretien
- Insonorisation
- Verrouillage mécanique de la tourelle/châssis

Hydraulique

- Régulation par puissance limite électronique à pleine efficacité à tous régimes
- Adaptation de la puissance et du régime moteur selon les applications (ECO)
- Clapet de fermeture entre le réservoir hydraulique et les pompes
- Débit mini à pression élevée
- Débit mini avec manipulateurs en position neutre
- Raccord pour le contrôle de la pression hydraulique

Moteur

- Injection directe
- Suralimenté
- Filtre à air sec avec séparateur primaire et élément de sécurité
- Filtre à air avec extraction automatique de poussière

Cabine

- Cabine avec éléments emboutis
- Vitres panoramiques teintées
- Portes à fenêtres coulissantes
- Partie inférieure du pare-brise pouvant être chauffée de la cabine équipé d'un système de dégivrage
- Lucarne orientable dans toutes les directions
- Gouttière disposée au-dessus du pare-brise
- Essuie-glaces et lave-glaces
- Siège réglable (6 positions)
- Siège à réglage indépendant ou tributaire des consoles
- Eclairage de la cabine (plafonnier)
- Pare soleil
- Rétroviseur intérieur
- Espace radio
- Manipulateur encliquetable pour les pédales de translation
- Allume-cigares et cendrier
- Tapis de sol
- Espace rangement - documentation
- Voyants de contrôle et avertisseurs lumineux
- Indicateurs digitaux pour température d'huile, régime moteur et pression d'huile
- Indicateur d'heures de fonctionnement

Equipement

- Vérin avec amortissement en fin de course
- Paliers étanches
- Points de graissage centralisés
- Brides SAE pour toutes les conduites haute-pression
- Anneau de levage de 27 t sur le godet
- Phares de travail sur la flèche

Equipements optionnels

- Variantes de châssis
- Variantes de largeur de tuiles

- Pompe de remplissage de carburant électrique
- Frein de positionnement commandé par pédale
- Protection des phares avant
- Peintures spéciales
- Contrepoids lourd

- Circuit de pilotage additionnel
- Remplissage avec de l'huile bio
- Modificateur de pression pour le levage

- Coupe circuit principal du dispositif électrique
- Ralenti automatique
- Dispositif de démarrage à froid
- Préchauffeur de carburant

- Radio stéréo
- Siège pneumatique
- Gyrophare
- Climatisation
- Phares de travail additionnels
- Ventilateur
- Vitres blindées

- Dispositif anti-rupture des flexibles
- Contrôleur de charges
- Dispositif hydraulique ou mécanique de changement rapide
- Graissage centralisé
- Large gamme d'équipement Liebherr
- Godets spéciaux additionnels
- Protection des vérins hydrauliques
- Peintures spéciales