

MAINTENANCE ET APRÈS-VENTE DES ENGIN DE TRAVAUX PUBLICS ET DE MANUTENTION

RECHERCHE D'ADÉQUATION CHANTIER ET MATÉRIEL

SESSION 2018

—
Durée : 2 heures
Coefficient : 2
—

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Tout autre matériel est interdit.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Le sujet comporte 15 pages numérotées de 1/15 à 15/15.

BTS MAVETPM		Session 2018
U.41 Recherche d'adéquation et matériel	Code : MME4RA	Page : 1/15

SOMMAIRE

I. Présentation pages 3 à 6

II. Travail demandé..... pages 7 à 8

III. Dossier technique

DT1 : décapeuses pages 9 à 11

DT2 : pelles hydraulique et tombereaux page 12

DT3 : tableau réglage/production des concasseurs page 13

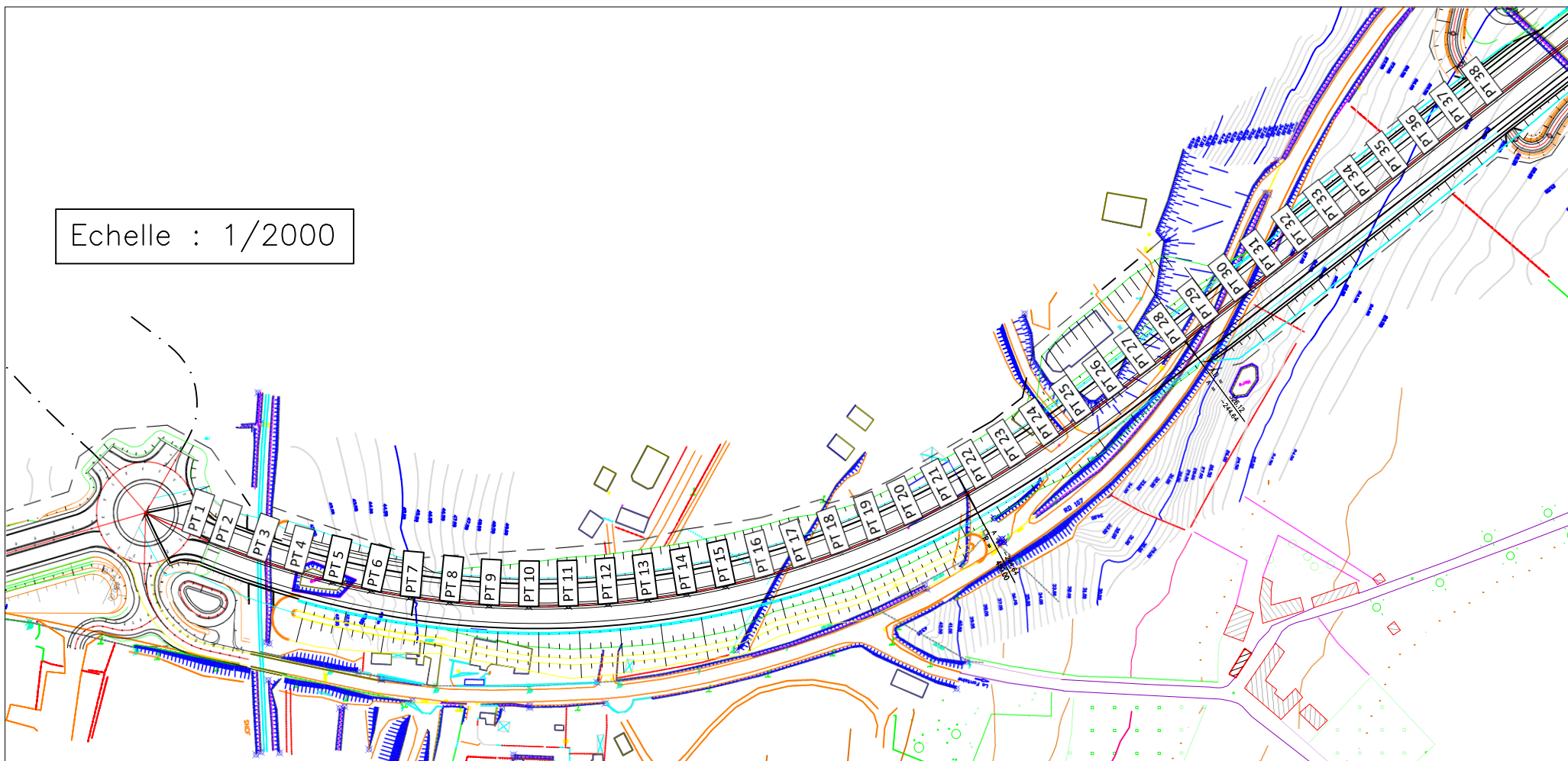
DT4 : tableau de caractéristiques de matériaux..... page 14

DT5 : profil en long page 15

BTS MAVETPM		Session 2018
U.41 Recherche d'adéquation et matériel	Code : MME4RA	Page : 2/15

Réalisation 2 x 2 voies - Route départementale N° 107
Commune d'Angers, Avrillé et Cante nay-Épinard

Echelle : 1/2000



Décapage de la terre végétale

Le décapage de terre végétale sera effectué :

- dans les zones de déblais sur une épaisseur de 30 cm ;
- dans les zones de remblais sur une épaisseur de 30 cm, là où le remblai ne dépasse pas 2,50 m de hauteur (couche de forme comprise).

La terre végétale ainsi décapée sera mise dans un dépôt provisoire.

Exécution de déblais

Définition

Les matériaux à déblayer sont, suivant leur nature, classés en deux catégories :

1. Déblais de 1^{re} catégorie

Sont considérés comme matériaux à déblayer de 1^{re} catégorie ceux qui ne nécessitent pas l'emploi d'explosifs ou d'engins de forte puissance.

2. Déblais rocheux de 2^e catégorie

Sont considérés comme déblais rocheux de 2^e catégorie, les matériaux qui, selon le type de matériel utilisé dans l'atelier d'extraction, ne peuvent pas être extraits à l'aide d'une pelle ou bien à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur et qui nécessitent donc l'emploi d'explosifs ou d'engins de forte puissance.

Ces deux matériaux seront stockés dans un autre dépôt provisoire à proximité du site d'extraction.

ORGANISATION DU CHANTIER

Décapage de la terre végétale :

le décapage sera réalisé avec des décapeuses qui seront poussées par un bouteur. Le nombre de décapeuses sera suffisant pour que le bouteur travaille sans arrêt.

Matériel utilisé :

- des décapeuses Caterpillar 621 G ;
- un bouteur Caterpillar D9R.

Données complémentaires :

- les décapeuses seront chargées à refus ;
- la distance moyenne entre le site de décapage et le dépôt provisoire est de 800 m ;
- la largeur de décapage est de 30 m ;
- la résistance totale rencontrée par la décapeuse est de 4 % pour l'aller ;
- la vitesse moyenne de la décapeuse pour le retour est de 40 km/h ;
- on estime le temps de manœuvre du bouteur entre chaque décapeuse à 30 s.

Déblais des matériaux de 1^{re} catégorie :

Cette phase sera effectuée par une pelleteuse pour l'extraction. Ces matériaux seront ensuite transportés à l'aide de tombereaux sur le deuxième site provisoire. Le nombre de tombereaux est suffisant pour que la pelle travaille sans s'arrêter.

Matériel utilisé :

- une pelleteuse Komatsu PC 290 LC 11 avec balancier de 2,65 m ;
- des godets de 2,02 m³, 1,98 m³ et 1,71 m³ ;
- des tombereaux Volvo A35 GFS.

Données complémentaires :

- le temps de cycle de la pelle est estimé à 35 s ;
- la pelle travaille 50 min dans l'heure ;
- le coefficient de remplissage du godet est 0,9 ;
- type de matériaux : argile et graviers secs ;
- volume de matériaux à extraire : 10 000 m³ en place ;
- les tombereaux sont équipés de bennes avec hayon relevant chargés à ras ;
- le temps de vidage/manœuvres des tombereaux est estimé à 45 s ;
- le dépôt provisoire pour le déblai est situé à 2 km du site d'extraction ;

BTS MAVETPM		Session 2018
U.41 Recherche d'adéquation	Code : MME4RA	Page : 5/15

- les tombereaux utilisent le rapport « 5 » à l'aller et le rapport « 8 » au retour (on prendra les vitesses correspondantes comme moyenne) ;
- temps de travail 8 heures par jour et 5 jours par semaine.

Coût du matériel avec chauffeur :

- pelleteuse Komatsu pc 290 LC 11 : 450 euros/jour ;
- tombereau Volvo A35 GFS : 420 euros/jour.

Déblais des matériaux de 2^e catégorie :

ils nécessitent l'utilisation d'explosif et d'une pelle de grosse puissance pour l'extraction. Ils sont ensuite fragmentés avec une pelle équipée d'un BRH et concassés sur site avec un concasseur à mâchoire mobile pour être mis en dépôt provisoire.

Matériel utilisé :

- pelles hydrauliques (ne fait partie de l'étude) ;
- un concasseur mobile à mâchoire Metso C 96.

Données complémentaires :

- type de matériau : granit ;
- volume foisonné à concasser : 5 000 m³.

BTS MAVETPM		Session 2018
U.41 Recherche d'adéquation	Code : MME4RA	Page : 6/15

TRAVAIL DEMANDÉ

En vous aidant des différents documents, on demande :

- pour la première partie, de déterminer le nombre de décapeuses nécessaires au décapage de la terre végétale entre les profils en travers PT8 et PT28 ;
- pour la deuxième partie, de déterminer le nombre de tombereaux nécessaires et le coût du déblai des matériaux de 1^{re} catégorie entre les profils en travers PT8 et PT28 ;
- pour la troisième partie, de déterminer le temps de concassage des matériaux de 2^e catégorie et la répartition des matériaux.

Les trois parties sont indépendantes. Les réponses seront données sur une copie.

PREMIÈRE PARTIE

- 1.1 Déterminer, par calcul, la pente du projet entre les profils en travers PT18 et PT30.
- 1.2 Calculer le volume foisonné de terre végétale entre les profils PT8 et PT28.
- 1.3 Calculer le temps de cycle du boteur.
- 1.4 Calculer le temps de cycle d'une décapeuse.
- 1.5 En déduire le nombre de décapeuses pour que le boteur travaille sans arrêt.

DEUXIÈME PARTIE

- 2.1 Calculer le volume foisonné de déblai de première catégorie.
- 2.2 Déterminer le godet de la pelle qui permettra une production optimale.
- 2.3 Calculer le cycle réel de la pelle.
- 2.4 Calculer la production de la pelle en m³/h.
- 2.5 Déterminer le nombre de godets entiers arrondis à l'inférieur pour remplir un tombereau.
- 2.6 En déduire le temps de remplissage.
- 2.7 Calculer le temps de cycle d'un tombereau.
- 2.8 Déterminer le nombre de tombereaux de manière à ce que la pelle travaille sans s'arrêter.
- 2.9 Pour les calculs suivants, on prendra un volume foisonné de déblai de 11 700 m³. Calculer le temps d'extraction en jours entiers arrondis à la valeur supérieure.
- 2.10 Calculer le coût par m³ de déblai en place pour les matériaux de première catégorie.

TROISIÈME PARTIE

- 3.1 À partir du tableau de réglage/production en DT3, déterminer le réglage coté fermé du concasseur (appelé le CSS) pour que la taille du matériau n'excède pas 150 mm en sortie.
- 3.2 À partir du réglage de la question 3.1, donner la plage de production attendue du concasseur.
- 3.3 Déterminer le temps nécessaire en heures pour le concassage concernant la production la plus faible sachant que le matériau est du granit et que le volume foisonné à concasser est de 5 000 m³.

DT 1 – DÉCAPEUSES (1/3)

Caractéristiques

MODÈLE	611		621G		631E Série II		651E	
Puissance au volant	197 kW	265 HP	246/272 kW	330/365 HP	335/385 kW	450/490 HP	410/452 kW	550/605 HP
Poids approx. en ordre de marche (à vide)◀	23 900 kg	52,640 lb	32 250 kg	71,090 lb	44 210 kg	97,460 lb	61 130 kg	134,760 lb
Capacité de la benne :								
À ras	8 m³	10.5 v³	10,7 m³	14 v³	16,1 m³	21 v³	24,5 m³	32 v³
À refus	11 m³	15 v³	15,3 m³	20 v³	23,7 m³	31 v³	33,8 m³	44 v³
Charge nominale	18 340 kg	36,000 lb	21 770 kg	48,000 lb	34 020 kg	75,000 lb	47 175 kg	104,000 lb
Répartition du poids —								
À vide : Essieu AV	66%		68%		67%		66%	
Essieu AR	34%		32%		33%		34%	
Répartition du poids —								
En charge : Essieu AV	51%		53%		53%		53%	
Essieu AR	49%		47%		47%		47%	
Modèle de moteur	3306T		3406ETA		3408ETA		3412ETA	
Régime nominal (tr/mn)	2200		1800		2000		1900	
Cylindrée	10,5 L	638 po³	14,6 L	893 po³	18 L	1099 po³	27 L	1649 po³
Vitesse maxi (en charge)	44,4 km/h	27.6 mi/h	51 km/h	32 mi/h	53 km/h	33 mi/h	53 km/h	33 mi/h
Largeur de braquage bordure à bordure sur 180° avec ROPS	10,2 m	33'5"	11,7 m	38'5"	12,2 m	40'1"	13,6 m	44'7"
Pneus — Tracteur	29.5R25*L3		33.25R29**E2/E3		37.25R35**E2/E3		40.5/75R39	
Décapeuse	29.5R25*L		33.25R29**E2/E3		37.25R35**E2/E3		40.5/75R39	
Largeur de coupe	2,903 m	9'6"	3,02 m	9'11"	3,51 m	11'6"	3,85 m	12'8"
Profondeur de coupe maxi	353 mm	13.9"	333 mm	13.1"	437 mm	17.2"	440 mm	17.3"
Profondeur d'épandage maxi	376 mm	14.8"	522 mm	20.6"	480 mm	18.9"	660 mm	26"
Contenance du réservoir de carburant	580 L	153 gal U.S.	606 L	160 gal U.S.	814 L	215 gal U.S.	954 L	252 gal U.S.
ENCOMBREMENT :								
Hauteur au sommet de la décapeuse	3,24 m	10'8"	3,71 m	12'2"	4,29 m	14'1"	4,71 m	15'5"
Empattement	7,06 m	23'2"	7,72 m	25'4"	8,77 m	28'9"	9,97 m	32'9"
Longueur hors tout	12,02 m	39'5"	12,93 m	42'5"	14,56 m	47'9"	16,18 m	53'1"
Largeur hors tout	3,27 m	10'9"	3,47 m	11'4"	3,94 m	12'11"	4,35 m	14'4"
Largeur d'expédition (bras dans la benne)	—		—		3,64 m	11'11"	3,91 m	12'10"
Voie de la décapeuse	2,06 m	6'9"	2,18 m	7'2"	2,46 m	8'1"	2,81 m	9'3"
Voie du tracteur	2,06 m	6'9"	2,20 m	7'3"	2,46 m	8'1"	2,64 m	8'8"

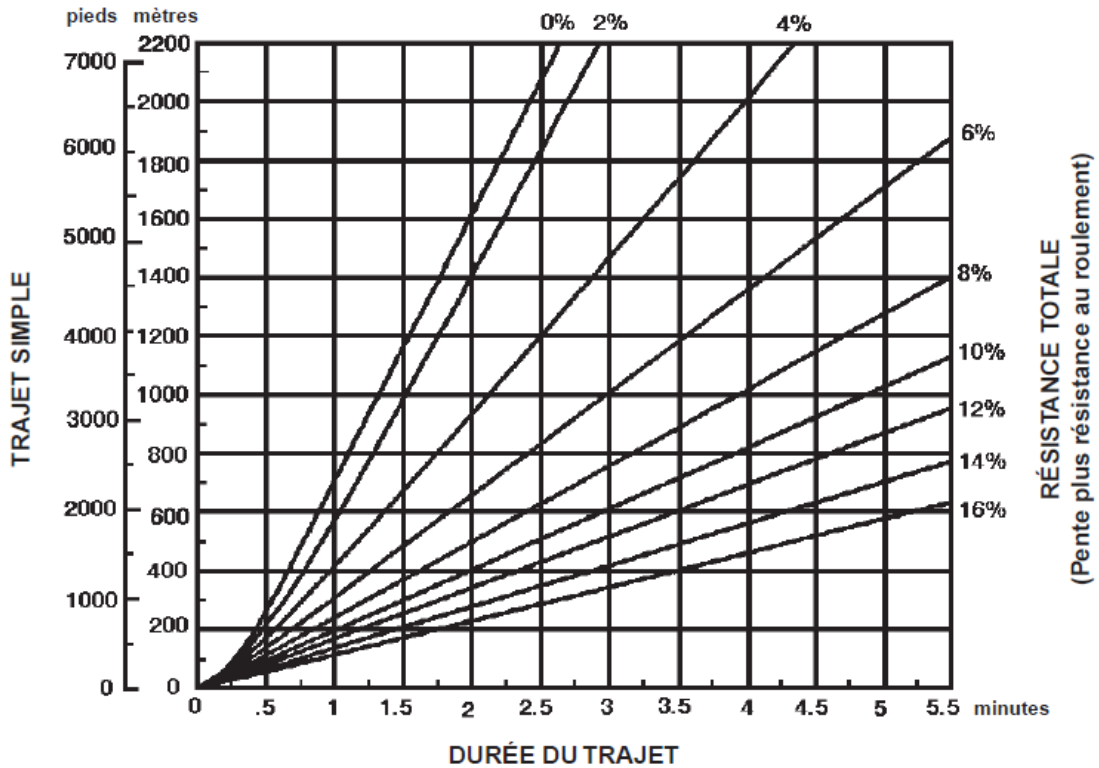
◀Poids en ordre de marche avec machine standard, liquide de refroidissement, lubrifiants, plein de carburant et conducteur.

BTS MAVETPM		Session 2018
U.41 Recherche d'adéquation	Code : MME4RA	Page : 9/15

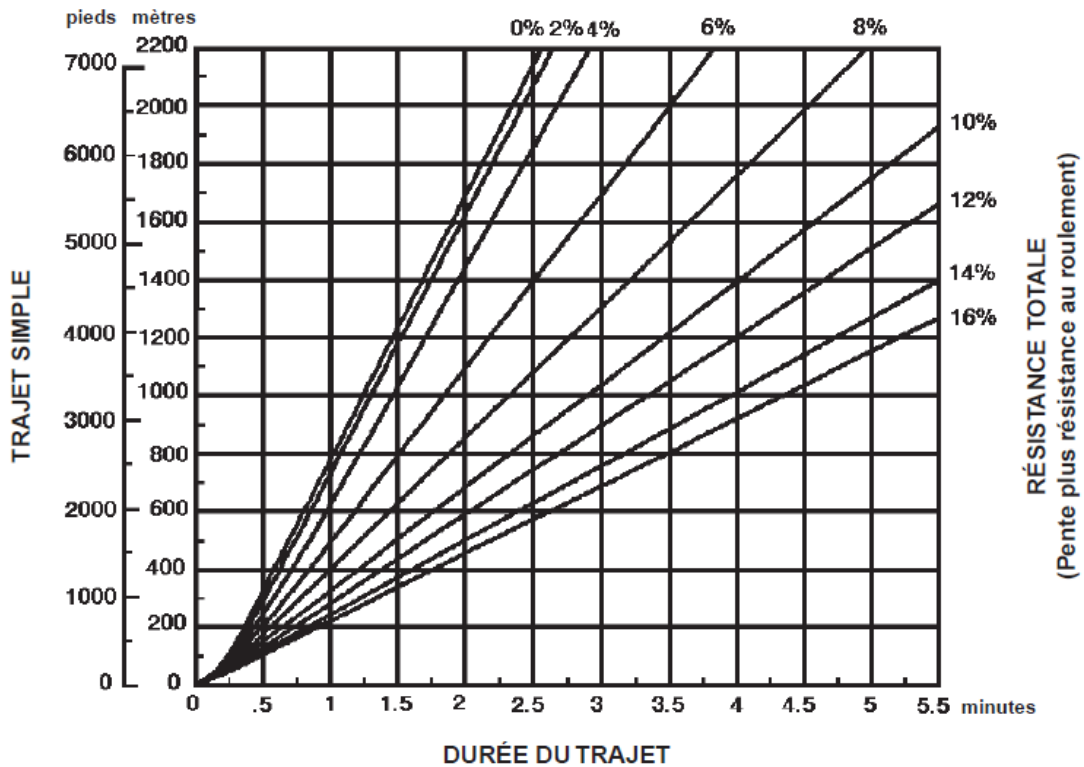
DT 1 – DÉCAPEUSES (2/3)

Courbes durée de trajet

EN CHARGE



À VIDE



DT 1 – DÉCAPEUSES (3/3)

Tableau des temps

TEMPS FIXES – VALEURS TYPES (les temps varient avec les conditions de travail)

Machine	Chargé par	Temps de chargement (en mn)	Manoeuvres et épandage ou manoeuvres et vidage, en mn
613C Série II	Autochargeur	0,9	0,7
615C Série II	Autochargeur	0,9	0,7
623G	Autochargeur	0,9	0,7
611	Un D6R	0,5	0,7
621G	Un D8R	0,5	0,7
627G	Un D8R	0,5	0,6
621G	Un D9R	0,4	0,7
627G	Un D9R	0,4	0,6
627F/PP	Autochargeur	0,9*	0,6
631E Série II	Un D9R	0,6	0,7
637E Série II	Un D9R	0,6	0,6
631E Série II	Un D10R	0,5	0,7
637E Série II	Un D10R	0,5	0,6
637E/PP Série II	Autochargeur	1,0*	0,6
651E	Un D11R	0,6	0,7
657E	Un D11R	0,6	0,6
657E	Push-Pull Autochargeur	1,1*	0,6
621G	Vis sans fin	0,9	0,7
627G	Vis sans fin	0,7	0,7
631E Série II	Vis sans fin	0,9	0,7
637E Série II	Vis sans fin	0,8	0,7
651E	Vis sans fin	1,3	0,7
657E	Vis sans fin	1,0	0,7

PP = Push-Pull (Assistance réciproque).

*Durée du chargement par paire de machines, y compris la durée du transfert.

Remarque

Pour un mode de chargement avec un boteur :

temps de cycle boteur = temps de remplissage de la décapeuse + temps de manoeuvre du boteur.

DT 2 - PELLEES HYDRAULIQUES ET TOMBEREAUX

Caractéristiques pelleuses

PC290LC-11 / MAX. CAPACITÉ ET POIDS DE GODET

	FLÈCHE MONOBLOC			
	2,0 m	2,65 m	3,2 m	3,5 m
Longueur balancier	2,0 m	2,65 m	3,2 m	3,5 m
Poids du matériau jusqu'à 1,2 t/m ³	2,02 m ³ 1.400 kg	2,02 m ³ 1.400 kg	2,02 m ³ 1.400 kg	2,02 m ³ 1.400 kg
Poids du matériau jusqu'à 1,5 t/m ³	2,02 m ³ 1.400 kg	1,98 m ³ 1.375 kg	1,78 m ³ 1.300 kg	1,72 m ³ 1.275 kg
Poids du matériau jusqu'à 1,8 t/m ³	1,93 m ³ 1.350 kg	1,71 m ³ 1.275 kg	1,50 m ³ 1.200 kg	1,49 m ³ 1.175 kg

PC290NLC-11 / MAX. CAPACITÉ ET POIDS DE GODET

	FLÈCHE MONOBLOC			
	2,0 m	2,65 m	3,2 m	3,5 m
Longueur balancier	2,0 m	2,65 m	3,2 m	3,5 m
Poids du matériau jusqu'à 1,2 t/m ³	2,02 m ³ 1.400 kg	2,02 m ³ 1.400 kg	1,88 m ³ 1.350 kg	1,82 m ³ 1.300 kg
Poids du matériau jusqu'à 1,5 t/m ³	2,02 m ³ 1.400 kg	1,77 m ³ 1.300 kg	1,59 m ³ 1.200 kg	1,54 m ³ 1.200 kg
Poids du matériau jusqu'à 1,8 t/m ³	1,73 m ³ 1.275 kg	1,53 m ³ 1.175 kg	1,30 m ³ 1.125 kg	1,33 m ³ 1.100 kg

Capacité et poids max. conformément à ISO 10567:2007

Caractéristiques tombereaux

A35Gfs/A40Gfs

Angle de déversement	SDgr	72/70
Levage de la benne (à pleine charge)	s	12
Abaissement de la benne	s	10

Benne

Épaisseur des Tôles :

Face avant	mm	8
Côtés	mm	12
Fond	mm	16
Becquet	mm	16

Matériau : Acier HB400

Limite élastique	N/mm ²	1 000
Limite de rupture	N/mm ²	1 250

Capacité de Charge

	A35Gfs	A40Gfs
Benne Standard		
Capacité de charge	kg	33 500
Capacité à ras	m ³	16,0
Capacité en dôme 2:1	m ³	20,5
Avec Hayon Relevant		
Capacité à ras	m ³	16,4
Capacité en dôme 2:1	m ³	21,4

Vitesse

	A35Gfs	A40Gfs
	km/h	
Marche Avant		
1	6	6
2	8	9
3	11	10
4	15	15
5	22	22
6	28	27
7	37	36
8	49	48
9	57	57
Marche Arrière		
1	7	7
2	10	9
3	18	18

DT 3 – TABLEAU DE RÉGLAGE/PRODUCTION DES CONCASSEURS

Tableau de réglage/production

		C80	C100	C96	C106	C116	C3054	C110
Largeur de l'ouverture d'alimentation - mm		800	1000	930	1060	1150	1375	1100
Profondeur de l'ouverture d'alimentation - mm		510	760	580	700	800	760	850
Puissance - kW		75	110	90	110	132	160	160
Vitesse (tr/min)		350	260	330	280	260	260	230
Dimensions - mm	Réglages du côté fermé - mm	mtph	mtph	mtph	mtph	mtph	mtph	mtph
0-30	20							
0-35	25							
0-45	30							
0-60	40	55 - 75						
0-75	50	65 - 95						
0-90	60	80 - 110		105 - 135				
0-105	70	95 - 135	125 - 175	125 - 155	150 - 185	165 - 205	210 - 270	160 - 220
0-120	80	110 - 150	145 - 200	140 - 180	165 - 215	180 - 235	240 - 300	175 - 245
0-135	90	125 - 175	160 - 220	160 - 200	190 - 235	205 - 255	260 - 330	190 - 275
0-150	100	140 - 190	180 - 250	175 - 225	205 - 265	225 - 285	285 - 365	215 - 295
0-185	125	175 - 245	220 - 310	220 - 280	255 - 325	270 - 345	345 - 435	260 - 360
0-225	150	210 - 290	265 - 365	265 - 335	305 - 385	320 - 405	405 - 515	310 - 430
0-260	175	245 - 335	310 - 430	310 - 390	355 - 450	370 - 465	465 - 595	350 - 490
0-300	200		355 - 490		395 - 500	410 - 520	530 - 670	405 - 555
0-340	225							
0-375	250							
0-410	275							
0-450	300							

Taille du matériau en sortie

mtph : tonnes par heure.

DT 4 - TABLEAU DE CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX

POIDS* DES MATÉRIAUX	FOISONNÉ		EN PLACE	
	kg/m ³	lb/v ³	kg/m ³	lb/v ³
Basalt	1960	3300	2970	5000
Bauxite, Kaolin	1420	2400	1900	3200
Caliche	1250	2100	2260	3800
Carnotite, minéral d'uranium	1630	2750	2200	3700
Cendres	560	950	860	1450
Argile — En dépôts naturels	1660	2800	2020	3400
Sèche	1480	2500	1840	3100
Mouillée	1660	2800	2080	3500
Argile et gravier — Secs	1420	2400	1660	2800
Mouillés	1540	2600	1840	3100
Charbon — Anthracite, brut	1190	2000	1600	2700
lavé	1100	1850		
Cendres de charbon bitumineux	530-650	900-1100	590-890	1000-1500
Bitumineux, brut	950	1600	1280	2150
lavé	830	1400		
Roche décomposée —				
75% roche, 25% terre	1960	3300	2790	4700
50% roche, 50% terre	1720	2900	2280	3850
25% roche, 75% terre	1570	2650	1960	3300
Terre — Sèche, tassée	1510	2550	1900	3200
Mouillée, excavée	1600	2700	2020	3400
Limoneuse	1250	2100	1540	2600
Granit — Fragmenté	1660	2800	2730	4600
Gravier — Tout-venant	1930	3250	2170	3650
Sec	1510	2550	1690	2850
Sec, de 6 à 50 mm (1/4"-2")	1690	2850	1900	3200
Mouillé, de 6 à 50 mm (1/4"-2")	2020	3400	2260	3800
Gypse — Fragmenté	1810	3050	3170	5350
Broyé	1600	2700	2790	4700
Hématite, minéral de fer	1810-2450	4000-5400	2130-2900	4700-6400
Roche calcaire — Fragmentée	1540	2600	2610	4400
Broyée	1540	2600	—	—
Magnétite, minéral de fer	2790	4700	3260	5500
Pyrite, minéral de fer	2580	4350	3030	5100
Sable — Sec, foisonné	1420	2400	1600	2700
Humide	1690	2850	1900	3200
Mouillé	1840	3100	2080	3500
Sable et argile — Foisonnés	1600	2700	2020	3400
Compactés	2400	4050		
Sable et gravier — Secs	1720	2900	1930	3250
Mouillés	2020	3400	2230	3750
Grès	1510	2550	2520	4250
Shale	1250	2100	1660	2800
Laitier — Fragmenté	1750	2950	2940	4950
Neige — Sèche	130	220		
Mouillée	520	860		
Pierre — Concassée	1600	2700	2670	4500
Taconite	1630-1900	3600-4200	2360-2700	5200-6100
Terre végétale	950	1600	1370	2300
Trapp — Fragmenté	1750	2950	2610	4400
Copeaux de bois **	—	—	—	—

DT 5 - PROFIL EN LONG

1/200
1/2000

PC : 31.00m



NUMERO DES PROFILS		PT1.1	PT2	PT3	PT4	PT5	PT6	PT7	PT8	PT9	PT10	PT11	PT12	PT13	PT14	PT15	PT16	PT17	PT18	PT19	PT20	PT21	PT22	PT23	PT24	PT25	PT26	PT27	PT28	PT29	PT30	
COTES T.N.		43.71	43.08	41.26	42.08	42.44	43.27	44.72	46.50	48.60	49.55	50.46	50.28	50.35	50.40	49.24	48.71	44.74	44.46	43.73	42.09	42.06	40.67	40.32	40.65	43.85	46.44	41.62	36.74	32.18	31.94	
COTES PROJET (pl)		47.766	47.541	47.241	46.941	46.641	46.341	46.041	45.730	45.381	44.992	44.563	44.093	43.584	43.035	42.445	41.816	41.147	40.605	40.439	39.719	38.999	38.279	37.559	36.839	36.119	35.399	34.679	33.959	33.239	32.519	31.799
DISTANCES PARTIELLES		15.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	
DISTANCES CUMULEES		25.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	360.000	380.000	400.000	420.000	430.332	440.000	460.000	480.000	500.000	520.000	540.000	560.000	580.000	600.000
ALIGNEMENTS ET COURBES		R = 450.00 L = 430.33																				A = -244.64 L = 133.00					A.D L = 36.32					
PENTES ET RAMPES (pl)		-1.5000 % L = 145.37					R = -10000.00 L = 210.00										-3.6000 % L = 244.63															
DIAGRAMME DES DEVERS GAUCHE		-0.037																														
DIAGRAMME DES DEVERS DROITE		0.037																														