

GCI-105

MÉTHODES DE CONSTRUCTION

NOTES DE COURS- TOME 2

Auteur : Denis Martineau Chargé de cours : Larry O'Shaughnessy

> RÉDIGÉ : 1997-07 RÉVISÉ : 2001-12

		·

TABLE DES MATIÈRES

1.	LA M	ISE EN CHANTIER
	1.1	ISE EN CHANTIER
	1.2	Activités préalables à la mise en chantier 2
		1.2.1 Étude des plans et devis
		1.2.2 Établissement des dates critiques du projet 2
		1.2.3 Élaboration de la stratégie de réalisation 3
		1.2.4 Méthodes de construction
		1.2.5 Échéancier de construction
		1.2.6 Octroi des sous-contrats et commandes 4 1.2.7 Fourniture des documents administratifs 5
		1.2.8 Formation de l'équipe de projet 5
		1.2.9 Définition des besoins en équipements 5
		1.2.10 Dessins d'atelier 6
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	1.3	
	1.0	Organisation du chantier
		1.3.2 Lignes et niveaux
		1.3.3 Services temporaires durant la construction 8
		1.3.4 Sécurité du public et du chantier 8
		1.3.5 Avis aux services publics 8
		1.3.6 Commandes relatives aux services de support
		sur le chantier
		1.3.7 Organisation en prévision du début des
		travaux
	1.4	
	1.5	Contrôle des travaux
_		
2.	EXCA	VATION - REMBLAIS
	2.1	Types de sol
	2.2	Preparation du terrain 16
	2.3	Excavation
		2.3.1 Définitions
		2.3.2 Implantation
		2.3.3 Types de sols
		2.3.4 Types d'excavation
		2.3.5 Classes d'excavation
		2.3.6 Choix de l'équipement
		2.3.7 Transport des terres 20
		2.3.8 Excavation de première classe 21
		2.3.8.1 Excavation mécanique 21
		2.3.8.2 Excavation par dynamitage 22
		2.3.8.3 Choix d'une méthode
		2.3.9 Excavation pour les travaux de mécanique-
		électricité 23
		2.3.10 Excavation en hiver
	2.4	Remblais
		2.4.1 Types de remblais
		2.4.2 Compaction
	2.5	Travaux de drainage
	2.5	

3.	LES	FONDATIONS	27
	3.1	Types de fondations	2.7
		3.1.1 Fondations sur le roc	2.7
		3.1.2 Fondations sur caissons ou pieux forés .	26
		3.1.2.1 Caissons ou pieux forés	2.8
		3.1.2.2 Pieux battus	29
		3.1.3 Fondations sur semelles	31
		3.1.4 Fondations sur radier	3 3
		3.1.5 Fondations sur dalle flottante	22
	3 2	Choix dun type de fondation	22
	2.4	Choix d'un type de fondation	32
	2.3	Le choix du type de pieux	33
	3.4	Mise en place des pieux	33
		3.4.1 Pieux battus	34
	2 -	3.4.2 Pieux forés	34
	3.5	Étançonnement des terres	34
		3.5.1 Types d'étançonnement	35
		3.5.1.1 Palplanches	35
		3.5.1.2 Parois berlinoises	35
		3.5.1.3 Parois en béton préfabriqué 3.5.1.4 Parois moulées en béton	35
		3.5.1.4 Parois moulées en béton	35
		3.5.2 Mise en place	35
	3.6	Batardeau	36
4.	LES	COFFRAGES	37
	4.1	DÉFINITION	37
	4.2	OUALITÉS DU COFFRAGE	37
		4.2.1 Comme moule	37
		4.2.2 Comme structure temporaire	37
	1 3	MATÉRIAUX DE COFFRAGE	20
	1 1	CHOIX D'UNE MÉTHODE	20
	4.4	TYPES DE COFFRAGES	30
	4.5	TIPES DE COFFRAGES	39
5.	T 17\T	בו כודות האוכ	4.5
5.	TI. YL	RMATURE	43
	2.1	Types d'acier d'armature	43
	5.2	Identification de l'armature	44
	5.3	Dimensionnement de l'armature	45
	5.4	Détails de pose	45
	5.5	Design économique de l'armature	46
6.	LE E	BÉTON	52
	6.1	Types de béton	52
		Types de béton	52
		6.1.2 Béton armé	52
		6.1.2 Béton armé	52
		6.1.4 Béton léger	53
		6.1.4 Béton léger	53
	6.2	Séquence d'exécution des travaux de bétonnage	23
		Équipomenta de hétennese	53
	0.3	Équipements de bétonnage	53
	6.4		54
		6.4.1 Dans les murs	55
		6.4.2 Dans les poutres et dalles	
			56
		6.4.4 Mise en place en fonction de la température	3
		extérieure	56

	6.4.4.1 Par temps chaud	57 58 60 61 64 64
7.	CHARPENTES MÉTALLIQUES 7.1 Matériaux et profilés	67 68 70 70 71
	7.5 Constructions spéciales	73 74
8.	CHARPENTES EN BÉTON PRÉFABRIQUÉ 8.1 Particularités	76 76 76 76 77
9.	9.4 Classification du bois de charpente ou de sciage . 9.5 Mesurage du bois de charpente ou de sciage 9.6 Système de fixation	79 79 80 81 84 85 86
	framing")	86 87 91 93
10.	10.2 Les éléments de maçonnerie	96 99 00 03 04 05 05
		80. 80

		10.7.1 L'efflorescence
		10.7.2 La détérioration des joints 110
11.		FOITURES
	11.1	Toitures à faible pente ("toits plats") 111
		11.1.1 Toitures multi-couches
		11.1.1.1 Les matériaux de toiture 112
		11.1.1.2 Mise en place
		11.1.2 Membranes d'étanchéité protégées (toitures
		"inversées")
		11.1.3 Toitures monocouches
		11.1.3.1 Membranes en élastomère
		11 1 2 2 Mombranes therme plasticues
		11.1.3.2 Membranes thermo-plastiques 121 11.1.3.3 Membranes en bitume modifié 121
		11.1.3.3 Membranes en bitume modifie 121
		11.1.3.4 Membranes liquides
		11.1.4 Les solins et contre-solins
		11.1.4.1 Garde-gravier métallique 122
		11.1.4.2 Solin pour parapet en maçonnerie ou en
		béton
		11.1.4.3 Solins pour joints de dilatation et de
		contrôle
		11.1.4.4 Solins pour drains de toit et évents 123
		11.1.4.5 Solins pour support d'équipement et
		ouvertures au toit 125
		11.1.5 Guide pour l'inspection des toitures 125
	11.2	Toitures inclinées
		11.2.1 Bardeaux et tuiles
		11.2.2 Feuilles en tôles ou autres matériaux 128
12.	TEC N	MIDC DIDENIY
12.	10 1	MURS-RIDEAUX
	12.1	Revêtement métallique
	12.2	Béton préfabriqué
	12.3	Autres revêtements
		Murs-rideaux légers en aluminium et verre 137
	12.5	Le verre
		12.5.1 Types de verre
		12.5.1.1 Le verre à glace ("plate glass") 145
		12.5.1.2 Le verre à vitre ("sheat glass") 146
		12.5.1.3 Le verre flotté ("float glass") 146
		12.5.1.4 Le verre recuit ("annealed glass") . 146
		12.5.1.5 Le verre renforcé à la chaleur ("heat-
		strengthened glass") 146
		12.5.1.6 Le verre trempé ("tempered glass") . 146
		12.5.1.7 Le verre stratifié architectural
		("lamellé") 146
		12.5.1.8 Le verre à tympan
		12.5.1.9 Le verre broché
		12.5.1.9 Le verre broché 147 12.5.1.10 Le verre texturé ("givré") 147
		12.5.1.11 Le verre isolant ("thermo") 147
		12.5.1.12 Les plastiques
		12.5.2 La pose du verre
		F

13.	ISOL	ATION ET IMPERMÉABILISATION
		L'isolation
		13.1.1 Types d'isolant
		13.1.1.1 Isolants rigides
		13.1.1.2 Isolants en nattes (matelas) 150
		13.1.1.3 Isolants giclés ou injectés 151
		13.1.1.4 Isolants en vrac 152
		13.1.2 Résistance thermique des isolants 152
		13.1.3 Pose des isolants
		13.1.3.1 Sur les fondations 153
		13.1.3.2 Dans les murs 154
		13.1.3.3 Dans l'entre-toit
		13.1.3.4 Sur le toit
		Les pare-vapeur
		Les pare-air
	13.4	L'imperméabilisation
		13.4.1 Surfaces verticales
		13.4.2 Surfaces planes ou en pente
		13.4.3 Jonctions entre deux surfaces 159
14.	PLANC	CHES DE GYPSE
		Les matériaux
		14.1.1 Les panneaux de gypse
		14.1.2 Les éléments structuraux 161
		14.1.2.1 Les montants et sablières en acier . 161
		14.1.2.2 Les profilés de fourrure 162
		14.1.2.3 Les barres résilientes 162
		14.1.2.4 Les éléments de parois de puits à cavité
		14.1.2.5 Les éléments pour cloisons sèches sans
		montants
		14.1.3 Les vis de fixation
		14.1.4 Les produits de traitement des joints 163
		14.1.4.1 Le ruban de renforcement 164
		14.1.4.2 Le composé à joints en poudre 164
		14.1.4.3 Le composé en poudre à séchage rapide165
		14.1.4.4 Le composé à joints tout usage 165
		14.1.4.5 Le composé à joints tout usage prêt à
		l'emploi
		14.1.5.1 Les renforts d'angles saillants 165 14.1.5.2 Les garnitures métalliques 166
		14.1.5.2 Les garnitures metalliques 166 14.1.6 Les matériaux d'isolation phonique 167
	1/1 2	Choix des systèmes
	14.4	Choix des systèmes
		14.2.1.1 Gypse sur ossature de bois (murs et
		plafonds)
		14.2.1.2 Cloisons avec montants métalliques . 167
		14.2.1.3 Soufflage des murs 168
		14.2.1.4 Murs-rideaux
		14.2.1.5 Parois de murs à cavité 168
		14.2.1.6 Cloisons sans montant 168
		14.2.1.7 Les plafonds soufflés 168
		14.2.1.8 Les plafonds suspendus 169

				Igniiu												
		14.2.2	Critè	res de	choi	.x de	es s	syst	ème	es	•			•		169
	14.3	Installati	.on de	l'oss	ature											170
		14.3.1	Les c	loison	ıs à n	nonta	ants	d'	ac:	ier						170
		14.3.	1.1	Pose d	les sa	bliè	ères	3.						_		170
				Pose d												
				Souffl												
		14.3.2														
				Les pl												
		14.3.	2.2	Les pl	afono	is sı	ıspe	endu	ıs .		•	•		•	•	172
	14.4	Installati	.on de	la pl	anche	e de	gyr	se								172
		14.4.1	Règle	s géné	rales											173
		14.4.2	Direc	tion o	le pos	se .										174
		14.4.3		upage												
		14.4.4		à une												
		14.4.5	Poge	a deux à deux	COUL	hoa	• •	•	•	• •	•	•	•	•	•	175
		14.4.6	Dogo	a ucun	a an	abaa	• •	•	•	• •	•	•	•	•	•	175
			POSE	à troi	S COL	ches	ا	•	•	• •	•	•	•	•	•	1/5
		14.4.7	CIOIS	ons sa	ns mo	ntar	ıts	•	•		•	•	•	•	•	T./6
		14.4.8	Les m	urs-ri	deaux		• •	•	•		•	•	•	•	•	176
		14.4.9	Pose	des ba	rres	rési	llie	ente	s .							177
	14.5	Traitement	des	joints												177
		Traitement 14.5.1	Pose	des re	nfort	s d'	anc	gle								177
		14.5.2	Pose	des ga	rnitu	ıres	mét	all	iaı	ıes						178
		14.5.3		cation												
	14.6	L'insonori	satio	n .						ر -	<u> </u>				•	180
		L'insonori 14.6.1	Leg c	Ollegin	e inc	· · ·	·ida	nta	• •	•	•	•	•	•	•	100
		14.6.2	Calfa	utrage	. TIIL	,01101	150	41100	'	• •	•	•	•	•	•	100
		14.6.3	To an	utrage lfeutr			· ·		• •		٠,	· ~7	•	•	•	100
		14.6.4	To a d	rrencr	age L	7	IECT	. <u> q</u> u		ie.	та	CI	.01	.50)11	T00
			Les J	oints	ae ai	.ıata	itic	on	•	• •	•	•	•	•	•	T80
		14.6.5		sectio												
		14.6.6	Ouver	tures				•			•	•	•		•	180
	14.7	Manutentic	n et	entrep	osage	•							•			181
		_														
15.	LES I	FENÊTRES .														183
	15.1	FENÊTRES . Les types	de fe	nêtres								_				184
	15.2	Les matéri	aux .									_			Ī	185
	15.3	L'installa	tion		• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	186
			.01011	• • •	• •	• •	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	100
16.	ס∩פידי	ES, CADRES	דיר רוז	TNCATT	т.гот	,										188
10.	16 1	Les cadres	EI QU	TINCHIL	пекте			•	•	•	•	•	•	•	•	
															٠	188
	16.2	Les portes														190
		16.2.1		de po												
	16.3	La quincai														195
		16.3.1	Les c	harniè	res c	u pe	entu	ires								195
		16.3.2		errure												198
		16.3.3		ras d'				_					_	_	_	
		16.3.4		erme-p												
		16.3.5		arres-												
		16.3.6														
	16 4		AULIE	s item	 	• •	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	202
	10.4	Installati	on de	s port	es et	. cac	ires	•		•	•	•	•	•	•	204
BIBLI	OGRAI	PHIE												_	_	205

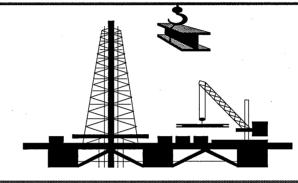
ANNEXE 1

ACÉTATES

Méthodes de construction

Introduction





Naissance du projet

- besoin → projet
- définition du besoin
- études de faisabilité
- choix d'une option
- planification du projet

Nature du projet

- dépend du niveau d'intervention :
 - propriétaire
 - concepteur
 - entrepreneur général
 - sous-traitant
 - fournisseur

Contexte d'intervention

- entreprise générale
- soumission acceptée
- contrat obtenu
- ce que vous avez à faire :
 - organisation
 - direction
 - contrôle des travaux à réaliser

Organisation du chantier

- visite du site
- lignes et niveaux
- services temporaires
- mesures de sécurité
- avis aux services publics
- services de support
- organisation du début des travaux

Coordination des travaux

- procédures uniformes
- réunions de chantier

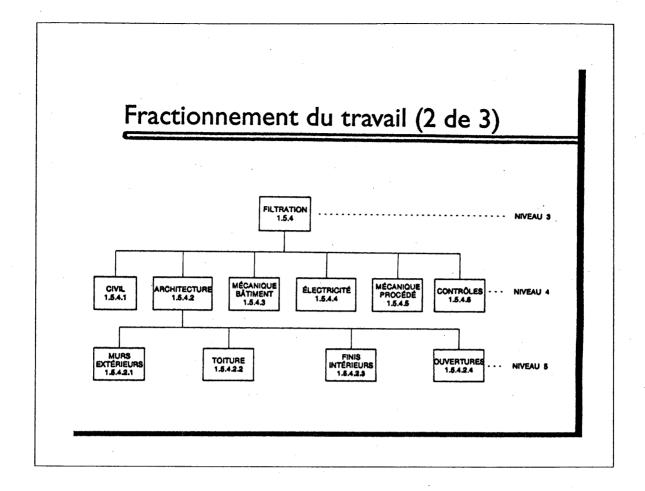


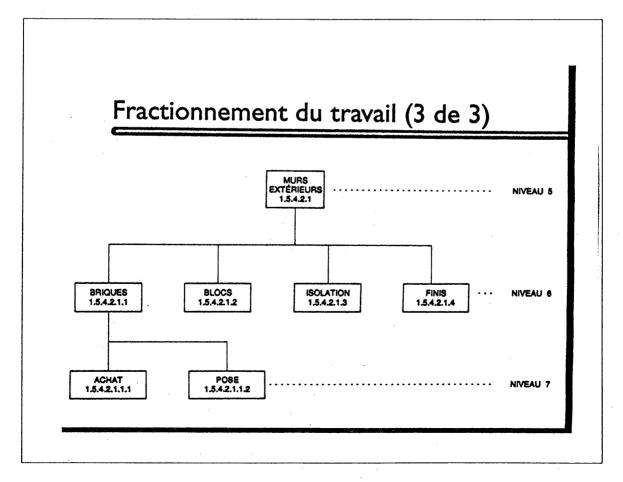
- coopération
- meilleure performance (T, C, Q)
- moins de reprises
- plus de satisfaction

Planification et organisation du projet

- plans et devis + dates critiques
- stratégies de réalisation méthodes
- échéancier de construction
- commandes et dessins d'atelier
- documents administratifs
- équipe de projet
- structure de gestion et contrôle
- services professionnels

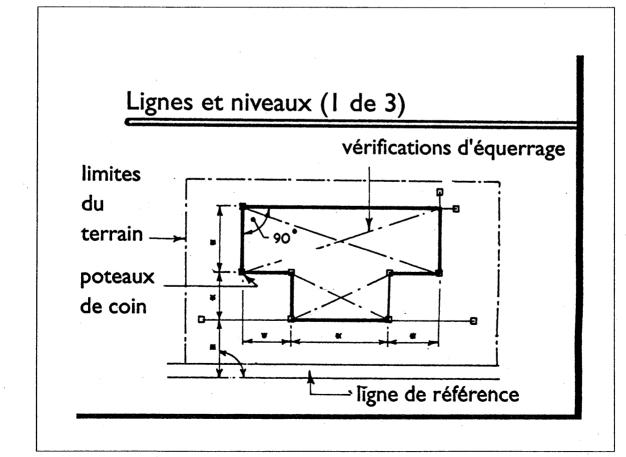
Fractionnement du travail (I de 3) USUNE D'ÉTUGE DE MOQUISTION PLANFICATION DONOTTRUCTION GESTION GUETTAUVABLE DE TANVAILE DE

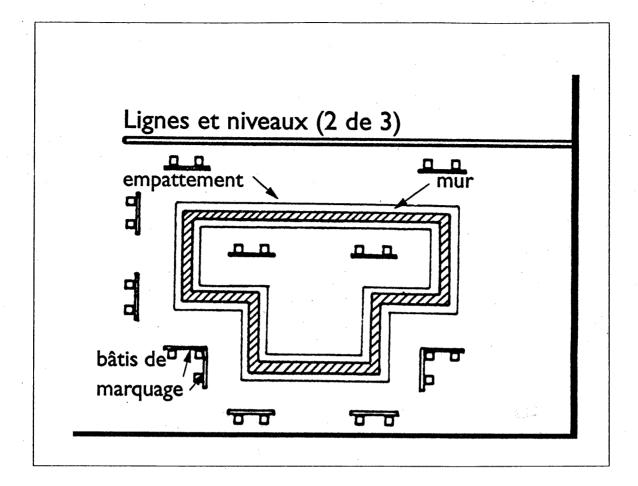


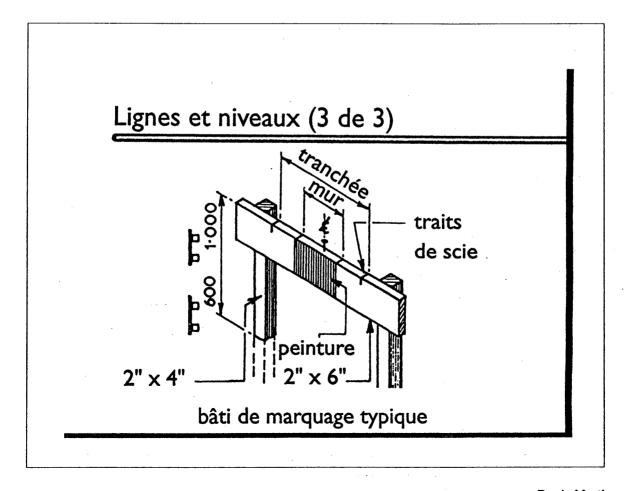


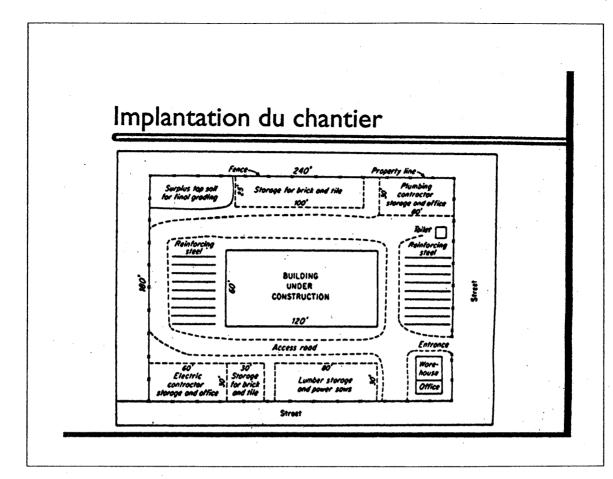
Contrôle des travaux

- absolument essentiel
- administratif
- chantier
- gestion









Critères de choix de l'équipement

- achat : seulement si rentablesinon : location avec ou sans option d'achat
- d'utilisation courante ou non
- calcul du coût de revient
 - dépréciation
 - entretien, réparations
 - consommation
 - heures d'utilisation
 - mobilisation démobilisation
 - frais divers

Calcul de la dépréciation

- fonction de :
 - coût d'achat de l'équipement
 - sa vie utile
 - sa valeur résiduelle
- se calcule de façon :
 - linéaire
 - sur la valeur résiduelle

Valeur résiduelle (1 de 2)

Calculer la valeur résiduelle d'un équipement, après 3 ans, selon les informations suivantes:

- prix d'achat: 100,000,00\$;
- dépréciation décroissante: 40% / année.

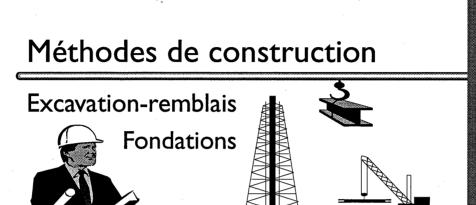
Calculer le coût annuel moyen de la dépréciation

Valeur résiduelle (2 de 2)

Calculer la valeur résiduelle d'un équipement, après 3 ans, selon les informations suivantes:

- prix d'achat : 100 000 \$;
- dépréciation linéaire sur 5 ans;
- valeur de revente prévue, après 5 ans, de 10 000 \$.

Calculer le coût annuel moyen de la dépréciation



Effet de la pente sur l'effort de traction

Pente	Effort de	Pente	Effort de
(%)	traction	(%)	traction
	(kg / TM)		(kg / TM)
5	50,0	20	196,1
10	99,5	25	242,6
15	148,3	30	287,3

Traction vs. surface de roulement

Surface de contact	Coefficient de traction	Surface de contact	Coefficient de traction		
béton rugueux et sec	0,80 à 1,00	gravier humide	0,30 à 0,40		
argile sèche	0,50 à 0,70	sable sec	0,20 à 0,30		
argile trempe	0,40 à 0,50	glace	0,10		

Exemple de calcul de la capacité de traction

- Calculer la capacité de traction d'un tracteur en fonction des données suivantes :
 - charge totale sur les 2 pneus actifs : 8 000 kg;
 - capacité de traction maximale du moteur: 4 000kg;
 - sable sec
- Que peut-on en conclure ?
- Faire le même calcul mais sur une surface d'argile sèche
- Que peut-on en conclure ?

Exemple de calcul de compaction et de foisonnement

 Calculer les pourcentages de foisonnement et de compaction d'un sol possédant les densités suivantes :

- à l'état naturel : 92 livres / pied cube;
- désagrégé : 76 livres / pied cube;
- compacté : 108 livres / pied cube

• Vous devez excaver 10 m.cu. de terre (mesure en place). En utilisant les pourcentages précédents, déterminer le volume de terre à transporter et le volume qu'occupera ce sol après compaction.

Calcul des volumes d'excavation

• il faut tenir compte des pentes (V / H)

Vol. = (P / 3) x (SH + SB +
$$\sqrt{\text{(SH x SB)}}$$

dans laquelle:

P : profondeur

SH: surface de l'excavation, en haut SB: surface de l'excavation, à la base

Calcul de la production horaire d'un équipement d'excavation

• il faut tenir compte de divers facteurs :

$$P = (E \times FF \times Q) / C$$

dans lequel:

P: volume (en place) excavé, en m.cu. / hre

E: production effective, en min. / hre

FF: facteur de foisonnement = I / (I + (%F / 100))

Q : capacité théorique de la machine

C: cycle de temps, en min.

Principaux équipements utilisés pour la préparation du terrain

- bulldozeur (bouteur)
- tracteur
- chargeur
- décapeuse
- niveleuse

Bulldozer (bouteur)

- fonctions principales :
 - préparation du terrain
 - ouverture de chemins d'accès
 - déplacement de terre
 - tirage ou poussage d'autres équipements
 - épandage des matériaux de remblai
 - remplissage des tranchées
 - excavation peu profonde (max. 300 mm)
- sur chenilles ou sur roues

Tracteur

- fonction principale : pousser et tirer
- souvent modifiés et adaptés
- sur chenilles ou sur roues
- le choix est fonction :
 - de l'envergure du travail à exécuter
 - de la nature du travail
 - du type de sol (traction)
 - de la capacité portante du sol
 - des pentes, etc.

Chargeur ("loader")

- utilisations principales :
 - manipulation et transport des matériaux
 - chargement des camions
 - excavation légère
- sur chenilles ou sur roues

Décapeuse ("scraper")

- utilisée pour niveler des quantités importantes, en terrain plat ou en pente descendante
- sert à charger, transporter et décharger
- peut étendre en couches uniformes
- sur chenilles ou sur roues

Niveleuse ("grader")

- utilisée pour le nivellement et le profilage des grandes surfaces
- moins puissante que le bulldozer, mais donne une finition plus uniforme et plus précise
- suit généralement le bulldozer et la décapeuse
- lame ajustable verticalement et horizontalement

Principaux équipements utilisés pour les travaux d'excavation

- pelle mécanique :
 - pelle butte ("front shovel")
 - rétrocaveuse ("backhoe")
- drague
- benne preneuse
- excavatrice en tranchée ("trenching machine")
- chargeurs sur roues
- chargeuse-rétrocaveuse (pépine)

Pelle mécanique

- utilisation: excavation du sol (tous les types de sol, sauf le roc solide) et son chargement
- sur chenilles ou sur roues
- tenir compte du facteur d'expansion du sol
- le choix doit tenir compte :
 - du volume à excaver
 - de la profondeur d'excavation
 - de la nature des matériaux à excaver
 - du temps disponible pour l'excavation
 - de la capacité de chargement des camions
 - des dégagements réels

Pelle butte ("front shovel")

- caractéristique : excavation au-dessus du niveau du sol
- hydraulique ou à cables
- peu mobile
- escavation très limitée sous le niveau du sol (300 mm max)

Rétrocaveuse ("backhoe")

- caractéristique : excavation sous la surface du sol
- utilisations principales : excavation de masse et en tranchée
- bon contrôle de la profondeur
- bonne précision des mouvements
- bonne pression vers le bas
- capacité de travailler les pentes d'excavation
- hydraulique ou à cables

Drague ("dragline")

- fondamentalement : grue munie d'un godet
- excave et dépose les matériaux, comme une pelle
- ne descend pas dans l'excavation
- idéale dans les terrains inondés ou saturés d'eau
- moins productive qu'une pelle (75 à 80 %)
- sur chenilles, sur roues ou sur camion
- en général, godets de 1,0 à 2,5 v.cu.
- la productivité dépend de la profondeur d'excavation et de l'angle de pivot

Benne preneuse ("clamshell")

- fondamentalement : grue munie d'un godet à pinces
- utilisation principale:
 - manipulation de matériaux non-cohésifs (sable, gravier, pierre concassée, etc.)
 - enlèvement des matériaux derrière les batardeaux, digues, etc.
- conçue pour soulever verticalement sa charge

Excavatrice en tranchée ("trenching machine")

- utilisation : excavation de tranchées pour les conduites de services (drainage, gaz, cables téléphoniques, etc.)
- bon contrôle de la profondeur et de la largeur
- rapide dans les terrains appropriés
- trois types:
 - à roue : excavations peu profondes et étroites
 - à échelle : excavations plus larges et plus profondes
 - à scie : excavations très étroites (6" max.) et peu profondes (30" max.) dans la terre gelée, le roc, le béton)

Chargeuse-rétrocaveuse (pépine ou "backhoe loader")

- équipement multi-fonctionnel :
 - chargeur à l'avant
 - excavatrice à l'arrière
- utilisée principalement :
 - pour des travaux d'envergure modeste
 - dans les espaces restreints

Camions et tombereaux

- principaux types:
 - à panneau basculant à l'arrière
 - à panneau ouvrant en-dessous
- avantages / inconvénients de la taille :
 - petits:
 - opération plus flexible et plus rapides
 - peuvent causer un embouteillage (f : nombre)
 - grands:
 - moins d'opérations d'entretien (f : nombre)
 - ► meilleur synchronisme
 - chargement plus facile
 - difficulté d'équilibrer le nombre requis

Quantité d'excavation et profondeur théoriques selon la nature du sol

Volume / profondeur par catégorie								
Type de sol	0,5 m.cu.	1 m.cu.	1,5 m.cu.	2 m.cu.				
sable et gravier	104 / 1,4	185 / 2,1	247 / 2,4	312 / 2,7				
terre ordinaire	90 / 1,8	168 / 2,7	225 / 3,0	281 / 3,6				
argile dure	74 / 2,1	144 / 3,2	198 / 3,6	247 / 4,2				
argile trempe	46 / 2,1	96 / 3,2	138 / 3,6	183 / 4,2				
roc bien dynamité	63 / 2,1	124 / 3,2	172 / 3,6	220 / 4,2				

à l'heure, pour une pelle pivotant à 90 degrés et travaillant sans arrêt

Facteurs de conversion vs profondeur optimale et angle de pivot

% de la profondeur optimale	45 degrés	60 degrés	90 degrés	150 degrés	180 degrés
60	1,10	1,03	0,91	0,73	0,66
80	1,22	1,12	0,98	0,77	0,69
100	1,26	1,16	1,00	0,79	0,71
120	1,20	1,11	0,97	0,77	0,70
140	1,12	1,04	0,91	0,73	0,66

Exemple de calcul de la production d'une pelle

• En utilisant les tables précédentes, calculer la capacité d'excavation horaire réelle d'une pelle de 1,0 m.cu., travaillant dans la terre ordinaire jusqu'à une profondeur de 2,16 m., pivotant à 60 degrés et travaillant 50 minutes par heure

Impact de la qualité de gestion et des conditions de chantier

	Qualité de la gestion des travaux			
Conditions de chantier	Excellente	Bonne	Passable	Médiocre
Excellente	0,84	0,81	0,76	0,70
Bonne	0,78	0,75	0,71	0,65
Passable	0,72	0,69	0,65	0,60
Médiocre	0,63	0,61	0,57	0,52

Productivité de l'excavation-remblais en fonction de la gestion des travaux

- planification réaliste
- choix des bonnes méthodes de travail
- choix des équipements appropriés
- entretien adéquat des équipements
- motivation des employés
- suivi et contrôle de l'avancement
- l'entrepreneur peut contrôler ces facteurs

Productivité de l'excavation-remblais en fonction des conditions de chantier

- type de matériel à excaver
- présence ou non d'eau
- saison et température
- envergure des travaux
- liberté de mouvements ou obstacles importants
- distance de transport des déblais
- l'entrepreneur n'a que peu de contrôle sur ces conditions

Exemple de calcul de productivité d'excavation

- À partir des tableaux précédents, calculer la productivité réelle probable (en m.cu./hre) d'excavation en fonction des conditions suivantes :
 - pelle de l m.cu.
 - terrain: argile dure
 - profondeur d'excavation : 2,4 m.
 - pivot de 45 degrés
 - qualité de la gestion des travaux : bonne
 - conditions de chantier : passables
 - travail réel : 45 minutes par heure

Mesures d'optimisation de la productivité

- réduction de l'angle de pivot au minimum
- profondeur d'excavation la plus près possible de la profondeur optimum
- amélioration des conditions de chantier :
 - fond des excavations nettoyé et bien drainé
 - amélioration de l'état des chemins d'accès
 - nombre de camions suffisants pour ne pas retarder la pelle

Exemple de calcul du nombre de camions

- Calculer le nombre de camions d'une capacité de 8 m.cu. qui seront nécessaires pour fournir une pelle excavant 85 m.cu. de terre ordinaire sèche par heure (travail effectif), si les camions produisent un travail effectif de 50 minutes par heure.
- Le temps de transport de la terre, aller-retour, est de 20 minutes par voyage

Exemple d'analyse des opérations

 Un entrepreneur minute comme suit le temps pris pour un cycle complet de chargement / transport / déchargement / retour / attente :

Minutes / cycle	Occurences	Minutes / cycle	Occurences
7	4	11	8
8	7	12	7
9	10	13	3
10	11	14	1

Calculer le temps moyen probable par cycle (en min.)

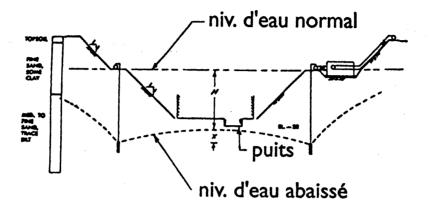
Autres équipements utilisés pour les travaux d'excavation-remblais

- convoyeur à courroie :
 - pour le transport horizontal ou en pente
 - pour le chargement
- compresseur:
 - pour les sols à désagréger (roc)
- pompe:
 - pour assécher le fond des excavations des eaux de pluie ou d'infiltration
- pointes:
 - pour assécher le sous-sol par succion avant l'excavation

Stabilisation des sols

- mélange de sols différents
- ajout de chaux à l'argile
- incorporation d'asphalte dans les granulaires
- incorporation de ciment dans les granulaires
- incorporation de sels ou de produits chimiques divers

Exemple d'installation de pointes d'assèchement



Forage

- par percussion :
 - battage (trous profonds et de plus de 6")
 - compresseur (manuel ou motorisé)
- par rotation et percussion :
 - méche constituée de rouleaux ("blast-hole drill")
 - tube d'acier rotatif ("shot drill")
 - mèche à diamants ("diamand drill")
- par rotation seule (tarière : dans la terre seulement)

Dynamitage (1 de 6)

- principales étapes :
 - forage de trous
 - chargement de l'explosif et tassement
 - inclusion d'un détonateur ("cap")
 - -bourrage du trou ("stemming")
 - mise à feu de l'explosif
- principales sortes d'explosifs :
 - mélange de nitrate d'ammoniaque et d'essence ("ANFO")
 - dynamite : à base de nitroglycérine
 - dynamite gélatineuse ("slurry") : imperméable
 - mélange de produits chimiques très détonnants ("PETN")
 - produits chimiques à base de trinitrotoluène ("TNT")

Dynamitage (2 de 6)

- dynamite :
 - sa puissance s'exprime en pourcentage (poids de nitroglycérine vs. poids total)
 - bâtons de I" à 8" de diamètre, et de 8" à 24" de long
 - mise à feu par détonnateur électrique ou par mèche
- explosif à base de nitrate d'ammoniaque
 - peu coûteux (± 20 % de la dynamite)
 - sécuritaire
 - peut remplir toutes sortes de trous
 - n'est pas imperméable
 - mise à feu par une explosion de dynamite

Dynamitage (3 de 6)

- dynamite gélatineuse :
 - résiste à l'eau
 - peut être versée dans des sacs de plastique ou directement dans le trou
 - mise à feu par de la dynamite, du TNT ou du PETN
 - moins dispendieuse que la dynamite, mais plus que l'"ANFO"
- bourrage du trou :
 - le remplissage avec des matériaux inertes accroît l'efficacité de l'explosion

Dynamitage (4 de 6)

- mise à feu des rangées de trous avec délai
 - décalage des explosions
 - augmente l'efficacité
- mise à feu ratée
 - on doit absolument régler le problème avant d'excaver :
 - nouvelle mise à feu, si possible
 - sinon, enlever la bourre (avec un jet d'air ou d'eau, ou des outils de bois) et installer un nouveau détonnateur

Dynamitage (5 de 6)

- pré-clivage ("presplitting")
 - permet d'obtenir une surface relativement plane
 - trous de 21/2" à 3", forés à 18" à 36" c/c
 - mise à feu précédant la mise à feu régulière
 - crée une barrière à la transmission de l'onde de choc de l'explosion régulière
 - efficace pour des pentes jusqu'à 1/1 maximum
- exemples d'espacement des trous de forage

Type de roc	Espacement / diamètre (mm / mm)		
granit (moyen)	27,9		
calcaire (moyen)	37,9		
grès (moyen)	40,8		

Dynamitage (6 de 6)

- on utilise des matelas pour prévenir les dommages
- mesures de sécurité, entre autres :
 - ne pas fumer
 - s'assurer que la zone est entièrement dégagée
 - éviter lorsqu'il y a des éclairs dans la région
 - exercer un inventaire constant (dynamite et détonnateurs)
 - installer la signalisation appropriée

Excavation en tunnel (1 de 6)

- principales utilisations :
 - passage des trains, véhicules, personnes
 - passage de services souterrains
 - accès aux mines
- étapes typiques dans le roc :
 - installation et forage des trous
 - chargement et mise à feu des explosifs (ANFO)
 - ventilation et évacuation de la poussière
 - chargement et transport des débris
 - pompage de l'eau (si nécessaire)
 - étaiement du toit et des côtés (si nécessaire)
 - armature et bétonnage

Excavation en tunnel (2 de 6)

- exemple d'horaire de travail (périodes de 8 hres) :
 - forage des trous :

1 ¾ hre

- chargement et mise à feu des explosifs :

¾ hre

- ventilation (durant le lunch):

¾ hre

- chargement et transport des débris :

4 ¾ hres

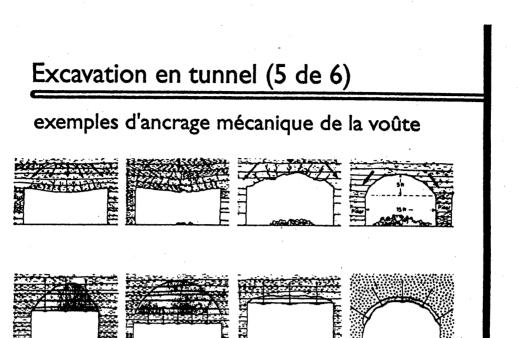
- principales méthodes de travail utilisées :
 - ouverture totale simultanée
 - ouverture de la voûte, puis de la base de l'ouverture
 - ouverture d'un mini-tunnel, puis du reste de l'ouverture

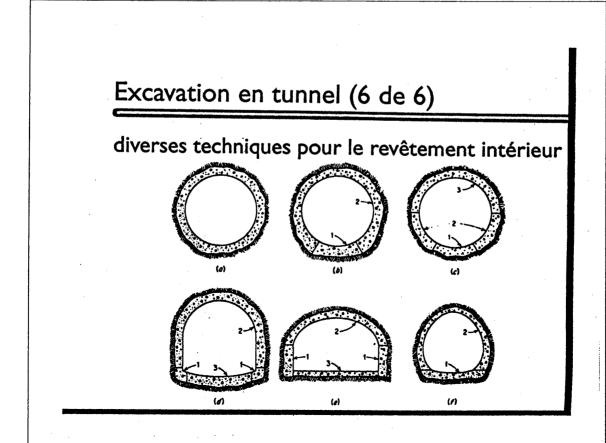
Excavation en tunnel (3 de 6)

- principales méthodes de forage :
 - foreuses individuelles (petits ouvrages)
 - plateforme de foreuses ("drill jumbo")
 - taupe foreuse ("tunnel-boring machine" ou "mole")
- équipements pour l'évacuation des débris :
 - chariots tirés par une locomotive sur des rails
 - camions mûs au diésel
 - convoyeurs à courroie
 - pompage des boues dans des conduites

Excavation en tunnel (4 de 6)

- travail de consolidation du sol entourant le tunnel :
 - boisage (étaiements ou supports temporaires)
 - ancrage mécanique de la voûte
 - évacuation des eaux
 - construction du revêtement intérieur





Protection des excavations

- éviter les éboulements (inconvénients et coûts)
- l'envergure des mesures de protection dépend de plusieurs facteurs
- 2 possibilités :
 - pentes selon l'angle de repos (jusqu'à 45 degrés, 1:1)
 - protection temporaire
 - excavation peu profonde : planchéiage
 - dans tous les autres cas :
 plantation de palplanches, plantation de pieux soldats
 reliés par des parois en bois, ou construction de murs
 de béton dans une boue de bentonite

Mur de palplanches

- utilisation principale : pour contrôler les infiltrations d'eau dans les fondations
- installation : permanente ou temporaire
- difficiles à planter dans le roc solide
- lorsqu'utilisées près d'une masse d'eau ou lorsque la nappe phréatique est élevée, la pression latérale exercée sur la paroi doit être vérifiée

Mur de pieux soldats et bois

- méthode économique et adaptable
- pieux d'acier (WF) plantés à 2 à 3 m c/c, ±
 - meilleure pénétration que les palplanches dans les sols durs
 - longueurs additionnelles par soudure
- madriers de bois de 3" ou 4" d'épaisseur
 - insérés dans l'âme des pieux
 - laissent passer l'eau (et réduisent la pression hydrostatique) si espacés de 1" ou 2"

Mur en béton dans une boue de bentonite

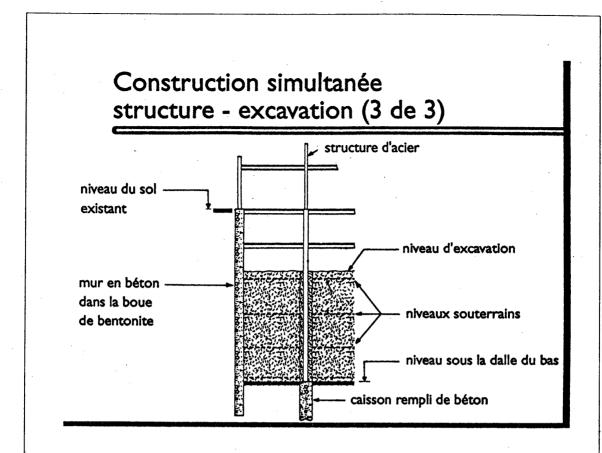
- mur en panneaux de béton armé (25' de largeur maximum, chacun) consécutifs ou alternatifs :
 - de 18" à 60" d'épaisseur
 - jusqu'à 400' de profondeur sous le niveau du sol
- peut servir à deux fins :
 - soutien des excavations pendant les travaux
 - mur de fondation permanent pour l'édifice construit
- principales étapes :
 - excavation et injection de boue de bentonite
 - insertion de pieux et d'armature
 - coulée du béton et récupération de la bentonite
- méthode dispendieuse

Construction simultanée structure - excavation (1 de 3)

- construction des murs extérieurs en béton dans la boue de bentonite
- forage et installation de tubes d'acier pour supporter les colonnes et remplissage de béton jusque sous le plus bas plancher de l'édifice
- insertion des colonnes d'acier et remplissage de la partie supérieure des tubes avec du sable
- enlèvement des tubes
- coulée d'une dalle de béton maigre sur le sol
- coulée de la dalle structurale sur le sol

Construction simultanée structure - excavation (2 de 3)

- des ouvertures laissées dans la dalle structurale permettent d'excaver en-dessous
- lorsque le niveau du plancher plus bas est atteint, le cycle recommence
- des poutres d'acier avec pontage métallique et dalle de béton peuvent remplacer la dalle structurale
- avantages :
 - minimise la possibilité d'affaissements
 - réduit la durée



Contreventement temporaire

- pour résister à la pression de la terre et de l'eau
- pour éviter :
 - pertes de vies humaines ou blessures
 - pertes de temps et d'argent
- différentes méthodes :
 - en pente, à l'intérieur de l'excavation
 - horizontaux, dans les coins
 - ancrés à l'extérieur
 - étançonnement (pour les murs existants légers)
 - en-travers d'un mur existant
 - en sous-oeuvre

Calcul de la production d'excavation

 $P = C \times S \times V \times R \times T \times E$

dans lequel:

P: production horaire (matériel désagrégé)

C : nombre de cycles par heure

S : facteur de profondeur vs angle de pivot

V : capacité théorique du godet

R : facteur de remplissage du godet

T : facteur d'efficacité du chantier

E : facteur d'efficacité de gestion du projet

Angle de repos de quelques sols

Sol	Angle (degrés)	Sol	Angle (degrés)
argile	35	gravier	35
terre sèche	32	sable sec	25
terre humide	37	sable humide	37

Excavation sans tranchée

- par forçage d'une conduite :
 - poussée par des vérins hydrauliques
 - l'excavation est faite de l'intérieur de la conduite
- par perçage horizontal:
 - la conduite sert de tube pour le forage
 - la conduite est poussée ou tirée dans le trou foré

Équipements de compaction recommandés vs. nature du sol

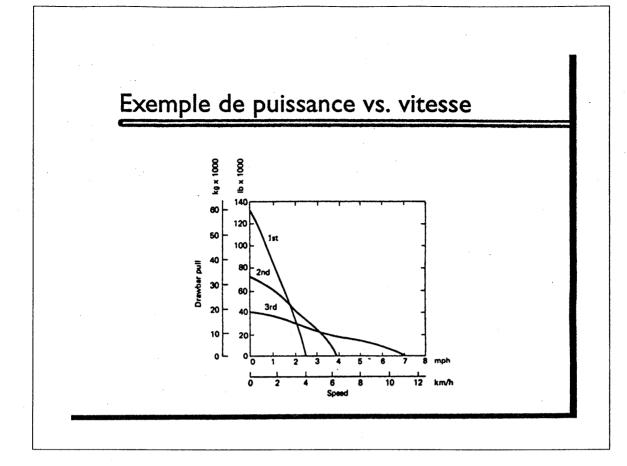
Sol	Équipement	Sol	Équipement
GW	RV, PV	SC	RP
GP	RV, PV	ML	RP
GM	RV, RP	CL	RP
GC	RP	OH	RP
SW	RV, PV	МН	RP
SP	RV, PV	СН	PM, RP
SM	RV, RP	ОН	PM, RP

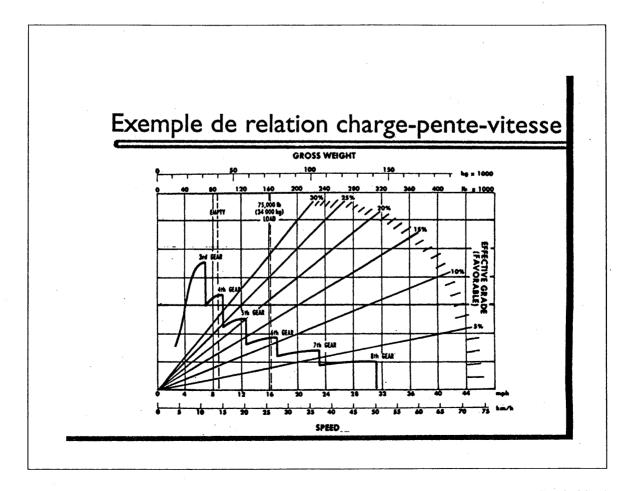
RV: rouleau vibrant, 3 à 25 T.

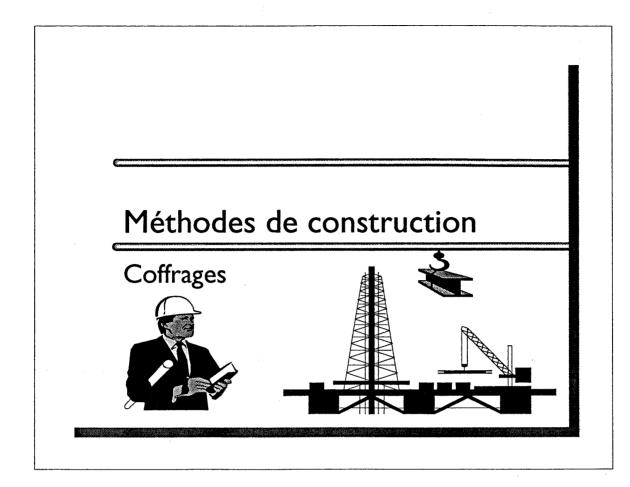
 $\ensuremath{\mathsf{RP}}$: rouleau pneumatique : 10 à 50 T.

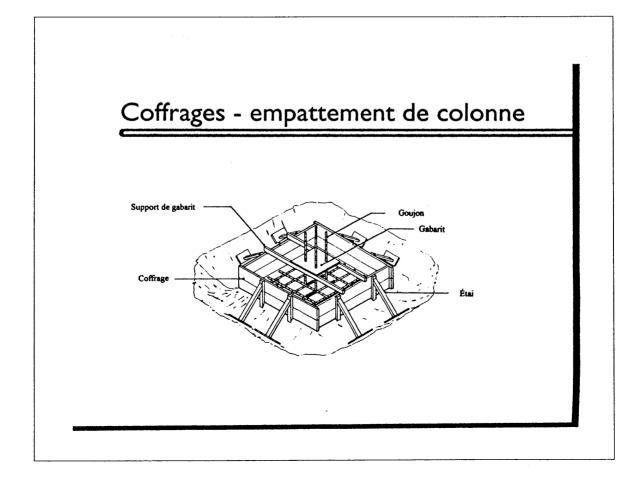
PV : plaque vibrante : < 1 T.

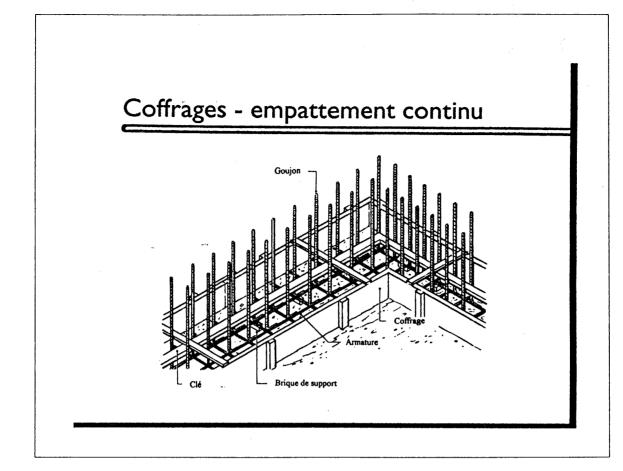
PM: pieds de mouton: 5 à 30 T.

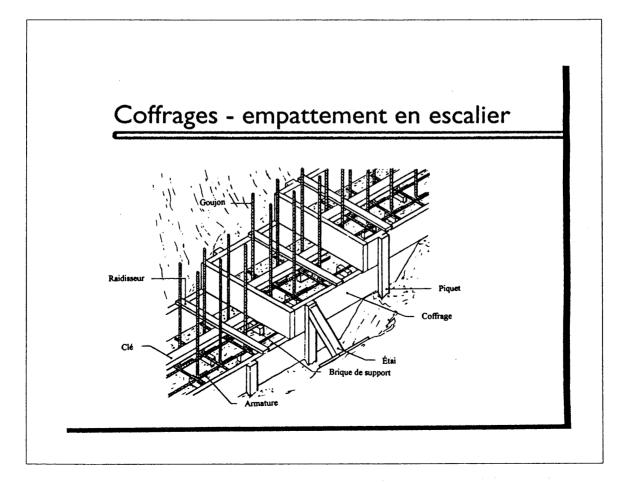








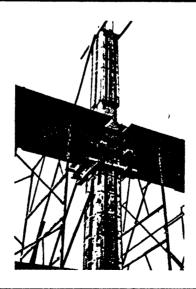


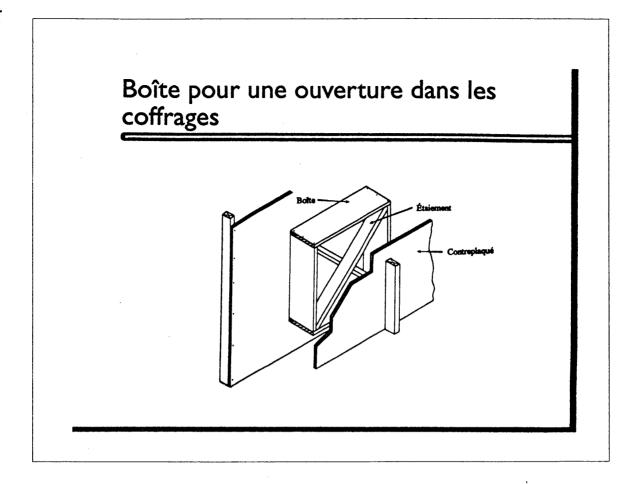


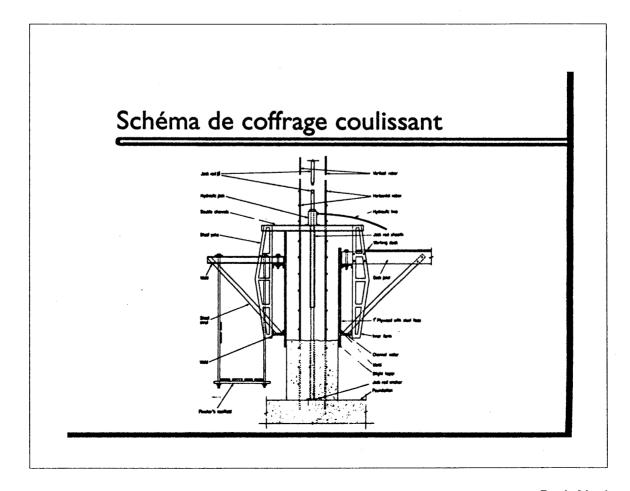
Cédule des colonnes typique

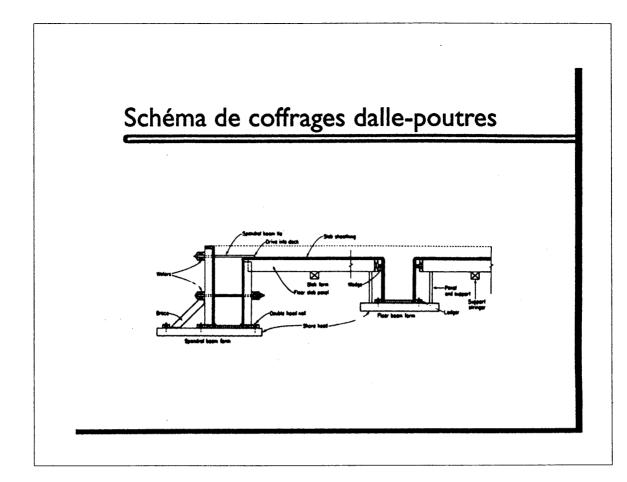
Calumn na.	Column size (in.)	Reinforced concrete column schedule			
		Vertical reinforcement	Lateral See (in. o.c.)	Top elevation (ft)	Bottom elevation (ft)
1, 6, 20	20 × 18	4-#6	#3 @ 11	96.67	87.33
3	34 x 18	4-#8	#3 @ 12	97.50	87.33
3	26 × 18	4-#7	#3 @ 12	97.50	87.33
4	24 × 16	4-#7	#3 @ 12	96.00	87.33
6	18 × 17	4-#6	#3 @ 11	96,67	87.33
7, 8, 9	18 x 18	4-#6	#3 @ 12	96.50	87.67
10	20 x 20	4-07	#3 @ 12	96.00	87.33
11, 12, 13	36 × 16	4-01	#3 @ 12	97.00	87.33
14, 15, 16, 17	20 × 20	4-07	#3 @ 12	96.67	67.33
18	36 × 18	6-86	#3 @ 12	97,67	87.67
19	36 × 18	6-26	#3 @ 12	97,67	85.50
20	20 x 18	4-06	#3 @ 11	96.00	85.50

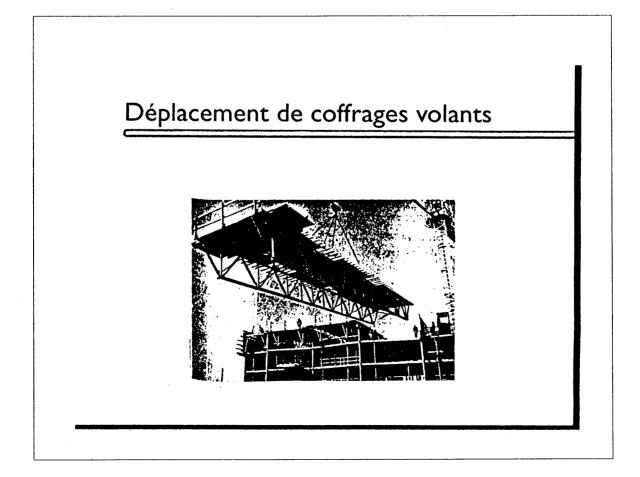
Coffrage d'une poutre-maîtresse











Principaux problèmes des coffrages

- décoffrage ou enlèvement des étais prématuré
- contreventement inadéquat
- vibration
- sol instable sous les lisses de support
- étais posés croche
- contrôle inadéquat de la mise en place

Moyens de réduction des coûts de coffrages au stade de la conception

- réutilisation optimale des coffrages
 - changement fréquent des dimensions à éviter
 - irrégularités : coûts supérieurs
- utilisation de dimensions standards
 - espacements des colonnes uniformes
 - poutres et colonnes simples
 - utilisation des dimensions des matériaux standards
 - réduction des pertes au minimum

Précautions avant la mise en place du béton

- coffrages complétés et inspectés
- armature installée et inspectée
- rythme de livraison du béton connu
- mesures d'urgence envisagées, en cas de problèmes : génératrice, vibrateur, etc.
- protection d'hiver prête
- manchons, conduits et ouvertures complétés et vérifiés
- intervenants concernés avisés : ingénieur, laboratoire, etc.

Exemples de capacités de mise en place du béton

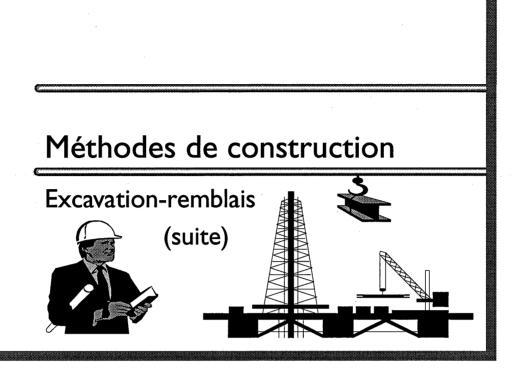
capacités moyennes:

- brouette et chariot ("buggie") : 10 m.cu. / hre

- godet:

sur une dalle : 60 m.cu. / hre dans un mur : 30 m.cu. / hre

- avec une pompe : 100 m.cu. / hre



Caractéristiques des foreuses

type de foreuse	diam. max. (cm)	prof. max. (m)
marteau-piqueur (manuel)	6,3	6,1
foreuse sur tracteur	15,2	15,3
foreuse rotative	183	300 +
foreuse rotative et à percussion	15,2	46

Calcul du volume de roc effectivement dynamité par trou de forage

Volume = $S^2 \times H$

dans lequel:

S: espacement des forages

H : profondeur effective du trou produit après l'excavation

Note : cette formule prend pour acquis que les espacements des forages sont calculés en fonction de l'explosif utilisé

Exemple de calcul du temps de forage requis pour un certain volume de roc

Vous devez excaver un trou de $90m \times 120 m \times 3,7 m$ dans le roc (schiste) pour construire un bâtiment. L'équipement choisi peut forer à une vitesse moyenne de 30 m / hre, incluant les déplacements et les pertes de temps.

Vous savez que des trous de 7,5 cm forés à 3,7 m c/c produiront un travail satisfaisant, et que des forages de 4,1 m de profondeur seront requis pour obtenir les 3,7 m nécessaires.

Calculer le temps requis pour exécuter ce travail.

Exemple de calcul du temps de travail requis pour un défonceuse

Vous devez excaver un trou de 90m x 120 m x 3,7 m dans le roc (schiste) pour construire un bâtiment. La défonceuse choisie est montée sur un tracteur D7, elle peut rouler à une vitesse moyenne de 25 m / min (incluant les déplacements, les pertes de temps, etc.) et désagréger une couche de roc de 0,7 m de profondeur et 0,9 m de largeur après 2 passes.

Calculer le nombre d'heures nécessaire pour exécuter ce travail.

Calcul de production horaire d'une défonceuse ("ripper")

$$P = \frac{60 \times p \times l \times L \times E}{T}$$

dans lequel:

p : profondeur de pénétration moyenne

I : largeur désagrégée moyenne

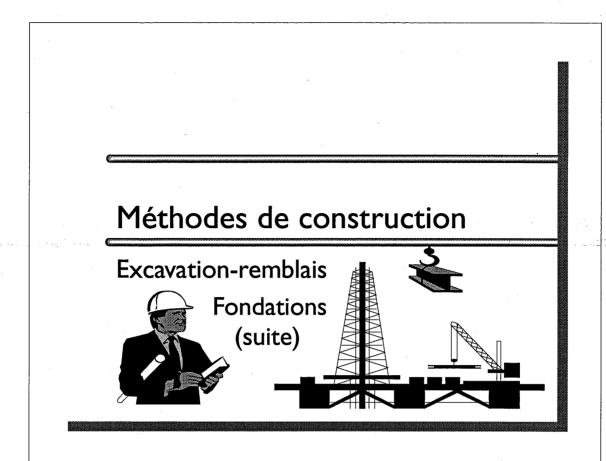
L : longueur de la passe

E: facteur de production effective

T: temps par passe (en min.), incluant les virages

Amélioration de la capacité portante

- compaction dynamique
- méthode vibratoire dans les sols non-cohésifs ("vibroflottation" ou "vibrocompaction")
- construction de colonnes de pierre
- surcharge des sols cohésifs
- installation de drainage
- injection de coulis de ciment
- renforcement du sol
- osmose provoquée par électricité



Charges sur les fondations

- charges mortes
- charges vives
- poussée par le vent
- pressions latérales
- sismiques

Qualités fonctionnelles des fondations

- sécuritaires et capables de supporter les différentes charges prévisibles
- ne permettant pas un tassement différentiel entraînant des dommages
- faisables techniquement et économiquement

Conséquences d'un tassement différentiel important

- déformations dans la structure
- pentes dans les planchers
- fissuration des murs et du vitrage
- fenêtres et portes coincées

Forages et rapports de sol

- description des observations sur le site
- résultats des tests en laboratoire
- recommandations sur :
 - profondeur des fondations
 - capacité portante du sol
- estimation du taux de tassement

Avantages des parois moulées préfabriquées

- surface mieux finie
- alignement plus précis
- paroi plus mince
- meilleure étanchéité à l'eau

Types de fondations

- peu profondes:
 - charges transférées au sol par des colonnes ou murs de fondation
 sol possédant des caractéristiques adéquates
 - peu coûteuses
- profondes :
 - pénétrent au travers du sol inadéquat jusqu'au niveau du sol (ou roc) possédant les caractéristiques requises
 - coûteuses

Facteurs affectant le choix d'un type de fondation

- caractéristiques du sol
- présence d'eau souterraine
- exigences structurales à rencontrer :
 - charges à supporter
 - formes et disposition de l'ouvrage
 - profondeur

Fondations peu profondes

- construire sur un sol non-remanié
 - finir l'excavation de façon manuelle
- s'il y a dénivellation, construire en escalier
- capacité portante du sol particulièrement faible : radier
- capacité portante du sol particulièrement faible et nécessité particulière de contrôler le tassement : dalle flottante

Pieux forés (caissons)

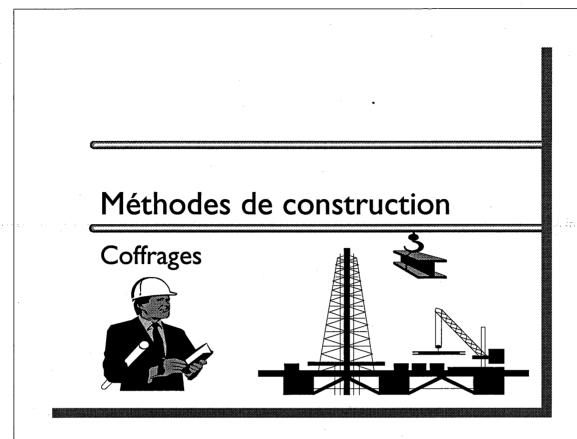
- sortes:
 - simple (sol cohésif et au-dessus de la nappe phréatique)
 - tubé : à l'intérieur d'un tube, jusque dans le roc
- transmission des charges :
 - par le bout et par friction
 - capacité portante supérieure requise : surlargeur à la base (sol cohésif et imperméable requis)
- étapes :
 - excavation ou forage
 - armature
 - bétonnage et enlèvement du tube

Pieux battus

- enfoncés jusqu'au refus (niveau du roc ou d'un sol granulaire dense) : charges transmises par la pointe
- enfoncés jusqu'à une profondeur prédéterminée dans un sol mou (absence de sol dense à une profondeur convenable ou niveau de la nappe phréatique élevé) : charges transmises par friction

Travail en sous-oeuvre

- renforcement et stabilisation des fondations d'un bâtiment existant pour permettre :
 - de suporter de nouvelles charges plus importantes
 - une nouvelle construction adjacente plus profonde
- procédé lent et très coûteux
- trois possibilités :
 - élargissement des fondations existantes
 - construction de nouvelles fondations sous les fondations existantes
 - augmentation de la capacité portante du sol (par injection ou traitements chimiques)

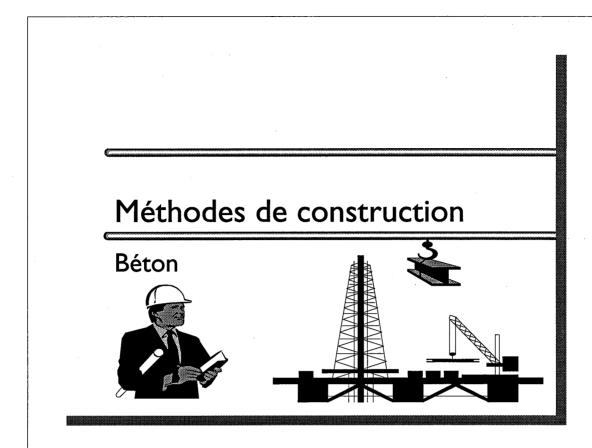


Facteurs influençant les charges et poussées sur les coffrages

- poids du béton
- vitesse de bétonnage
- température ambiante
- température du béton
- utilisation d'adjuvants
 - accélérateurs de prise
 - retardateurs de prise
 - etc.
- vibration, etc.

Étapes de coffrage d'un mur

- coffrage d'un côté du mur, alignement et contreventement
- armature
- tirants
- coffrage du deuxième côté, alignement et contreventement final
- marquage du niveau de coulée



Composantes du béton

- aggrégats (la plus grande partie du volume, ± 3/4) :
 - grossiers (gravier ou pierre concassée)
 - fins (sable)
- ciment portland, composé de :
 - chaux
 - fer
 - silice
 - aluminate, etc.
- eau

Ciments les plus utilisés dans la construction

- type I (normal): usage courant
- types II et V (résistance aux sulfates) :
 - en contact avec de l'eau à forte concentration en sulfates
- type III (à haute résistance initiale)
 - durée de cure moindre (températures froides)
 - construction d'éléments préfabriqués
 - accélération de la cédule des travaux
- type IV (température d'hydratation basse) :
 - structures de masse
- Types IA, IIA et III A : à air entraîné

Caractéristiques des bons aggrégats

- durs
- propres
- résistants aux cycles de gel-dégel
- bien dimensionnés pour obtenir une granulométrie variée :
 - permettant de passer facilement entre les barres d'armature, soit de dimension maximum de :
 - ► 75% de l'espacement net
 - 33% de la profondeur des dalles

Avantages de l'air entraîné

- maniabilité accrue durant la mise en place
- augmentation de la capacité du béton, après sa période de cure initiale, à résister aux dommages causés par les cycles de gel et de dégel

Bétons légers

- structuraux:
 - densité d'environ 80% de celle du béton normal, mais résistance presque égale
- non-structuraux (par exemple pour des pentes de toit) :
 - densité d'environ 15 à 25% de celle du béton normal, mais très faible résistance
 - par l'ajout de vermiculite, de perlite, d'entraineur d'air, etc.

Principaux adjuvants

- entraîneurs d'air
- réducteurs d'eau
- super-plastifiants
- accélérateurs de prise
- retardateurs de prise
- cendre volcanique
- fumée de silice
- fibres
- colorants, etc.

Mise en place du béton

- éviter la ségrégation des éléments :
 - vibration excessive
 - chute d'une hauteur trop importante (plus de 1 m)
 - déplacement horizontal sur une dalle
- favoriser une cure adéquate en évitant la déshydratation :
 - humidifier les surfaces
 - appliquer un scelleur
- protéger du gel jusqu'à la fin de la cure

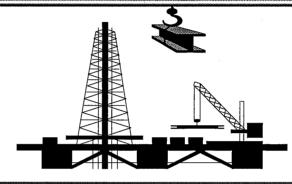
Phases dans le processus de prise du béton

- réaction initiale (quelques minutes après le début du malaxage):
 - grand dégagement de chaleur
- période de repos (de I à 4 heures après le début) :
 - béton plastique et maniable
 - ressuage (remontée de l'eau à la surface)
- prise de la pâte (de 8 à 12 heures après le début) :
 - dégagement important de chaleur
- durcissement de la pâte (durée : ± 1 an)

Méthodes de construction

Armature





Armature - utilisation

- normalement : en tension
- en compression, parfois :
 - colonnes étroites
 - poutres de hauteur critique
- pour résister à la fissuration due :
 - au retrait lors de la prise du béton
 - aux efforts d'extension et de contraction dus aux variations thermiques

Armatures particulières

- résistant à la corrosion (stationnements intérieurs, structures maritimes, etc.) :
 - galvanisée
 - recouverte d'époxy
- en feuilles ou en rouleaux (treillis métallique) :
 - utilisée surtout pour les dalles sur sol et les éléments préfabriqués

Armature typique dans une poutre

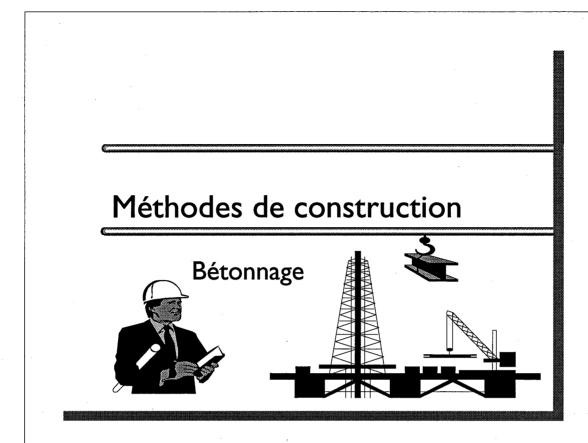
- résistance en tension :
 - barres placées (pour des portées continues) :
 - près du bas de la poutre, au centre de la portée
 - près du haut, aux extrémités et au-dessus des appuis
 - recouvrement de béton adéquat à conserver
 - barres supportées par des chaises
- résistance au cisaillement :
 - étriers placés prés des extrémités

Armature typique dans une dalle

- armée dans une direction :
 - barres en tension : comme pour les poutres
 - barres de température : à angle droit des barres en tension et au-dessus
- armée dans deux directions :
 - espacement des colonnes à peu près symétrique dans les deux directions
 - dalle plus mince, moins d'armature : plus économique

Armature dans les colonnes

- les barres verticales résistent :
 - en compression : avec le béton
 - en tension : poussées exercées par le vent et les tremblements de terre
- les étriers :
 - entourent les barres verticales pour empêcher la déformation des colonnes sous les charges
 - individuels ou continus (en spirale)



Étapes de construction d'une dalle sur sol

- enlèvement de la terre végétale
- pierre concassée ou gravier compacté
- coupe-vapeur
- treillis métallique
- bétonnage
- sciage des joints de contrôle

Étapes de bétonnage d'une dalle sur sol

- mise en place du béton : directement de la chute ou au moyen de brouettes, de wagonnets ("buggies"), de godets (avec une grue), de convoyeurs, de pompe, etc.
- épandage : à l'aide de pelles et de rateaux
- régalage (nivelage)
- durcisseur (si requis)
- polissage : à la truelle manuelle (de bois ou d'acier), ou motorisée
- maintien de l'humidité pendant une semaine ou application de scelleur liquide

Bétonnage d'un mur

- semelle:
 - bétonnage sur le sol non-remanié
 - clé au centre
- mur:
 - directement de la dalle, à la pompe, ou au godet
 - finition du dessus à la truelle manuelle
 - recouvrement par un polyéthylène ou une toile
- après la cure :
 - décoffrage
 - enlèvement des tirants et bouchage des trous
 - réparation des imperfections

Bétonnage d'une dalle armée dans une direction

- 1. coulée des murs et colonnes du dessous
- 2. coffrage des poutres et des solives, puis de la dalle
- 3. installation de l'armature, des conduits, des manchons, etc.
- 4. coulée des poutres, des solives et de la dalle, en une seule coulée
- 5. décoffrage (après que le béton ait atteint une certaine résistance), et étaiement temporaire (jusqu'à ce que le béton ait atteint presque sa pleine résistance)

Dalle avec solives armées dans une direction

- moules en plastique ou en métal fixés sur un coffrage en contreplaqué
- portée supérieure à celle permise par une dalle armée dans une direction
- armature:
 - en tension : dans le fond des solives
 - de température : dans le haut de la dalle
 - pas d'étriers, mais surlargeur des solives près des extrémités
- économique pour des portées restreintes

Dalle armée à solives espacées

- même principe que pour les précédentes
- solives plus espacées : de 1,2 à 1,8m c/c
- épaisseur de la dalle plus importante : I I5mm et plus
- étriers requis aux extrémités des solives
- utilisée lorsqu'une certaine épaisseur est requise (protection contre le feu, etc.)

Dalle armée dans les deux directions

- plus économique que la dallle armée dans une seule direction
- avec ou sans retombées (poutres apparentes)
- espacement des colonnes symétrique (forme carrée ou presque)
- avec ou sans abaque et chapiteau à la tête des colonnes
- épaisseur de la dalle : ± 125 à 300mm
- barres de température non requises
- facilite l'aménagement intérieur et diminue la hauteur de l'édifice

Dalle gaufrée (solives dans les deux directions)

- solives dans les deux directions produites par des moules en plastique ou en métal fixés sur un coffrage en contreplaqué
- solives de 150mm à 910mm c/c ou de 125mm à 610mm c/c

Post-tension sur le chantier

- pour les poutres, solives ou dalles, armées dans une ou deux directions
- réduit la dimension des éléments
- augmente la portée

Exemples de dimensionnement approximatif

- épaisseur d'une dalle :
 - armée dans une direction : 1/22 de sa portée (1/40 avec post-tension)
 - armée dans les deux directions : 1/30 de sa portée (1/45 avec post-tension)
- hauteur d'une poutre :
 - I/I6 de sa portée (I/24 avec post-tension)

Techniques spéciales de bétonnage

- dalles coulées au sol puis montées à leur élévation finale
- coffrages volants
- coffrages grimpants
- etc.

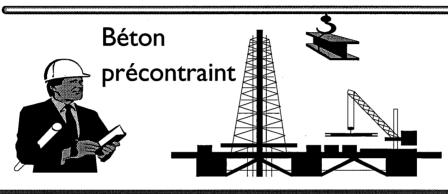
Design de structure économique

 des trois composantes de la structure en béton (béton, armature et coffrage), le plus dispendieux est le coffrage

importance de simplifier et de standardiser :

- espacement des colonnes
- longueur des portées
- etc.

Méthodes de construction



Béton précontraint

- généralement plus léger pour les mêmes charges, et donc moins dispendieux
- par pré-tension (en usine) :
 les cables sont mis en tension avant la coulée du béton
- par post-tension (sur le chantier) : les cables (insérés dans des gaines) ne sont mis en tension qu'après que le béton ait atteint une certaine résistance

Utilisation des éléments préfabriqués

- avantages :
 - opérations mécanisées
 - conditions de température contrôlées
 - meilleur contrôle de la qualité
 - réutilisation des mêmes coffrages (des centaines ou même des milliers de fois)
 - érection facilitée, même en saison défavorable
- inconvénients :
 - éléments lourds et encombrants à :
 - transporter
 - ériger

Types de dalles préfabriquées

- dalles pleines :
 - portées réduites
 - minces
- dalles évidées :
 - portées intermédiaires
 - plus épaisses
- Tés simples et doubles :
 - très longues portées
 - hauteur importante

Chape sur dalles préfabriquées

- environ ± 50mm d'épaisseur
- adhère aux dalles et devient partie intégrante de la structure
- élimine les petites dénivellations et imperfections
- en béton léger ou régulier

Méthodes de construction





Principaux profilés (1 de 2)

- "wide-flange" (désignation WF AxB) :
 - -A: profondeur nominale (mm ou po.)
 - -B: poids unitaire (kg/m ou lb./pi.lin.)
 - type de profilé : étroit et haut pour les poutres, presque carré pour les colonnes
- "standard" (désignation S AxB) :
 - plus étroit et moins profond que le WF

Principaux profilés (2 de 2)

- angle (désignation L CxDxE) :
 - C et D : dimensions nominales des deux côtés de l'angle
 - E: épaisseur
- C (désignation C AxB)
- Té (désignation WT AxB ou ST AxB) :
 - moitié d'un WF ou d'un S, selon le cas

Poutrelles ajourées

- diverses séries disponibles, selon les manufacturiers
 - normales (portées jusqu'à 18m et profondeurs entre 200 et 760mm)
 - longue portée (portées jusqu'à 29m et profondeurs entre 460 et 1220mm)
 - extra longue portée (jusqu'à 44m et profondeurs entre 1320 et 1830mm)
- espacement standard : entre 610 et 3050mm

Raccordement des membrures d'acier

- rivets:
 - excellent mais très dispendieux
 - de moins en moins utilisé
- boulons:
 - acier au carbone (A307) ou à haute résistance (A325 et A390)
 - serrés au moyen d'outil pneumatique ou électrique
 - vérification de la tension atteinte nécessaire
- soudure :
 - plus résistante que les pièces jointes

Résistance des principaux types de raccordements

- raccordements résistant aux moments :
 - n'ont pas besoin de contreventements en diagonale ou de murs de cisaillement
 - très dispendieux seulement



utilisation si nécessaire

- contreventements en diagonale
- murs de cisaillement
 - n'ont pas besoin de résister aux moments
 - utilisation le plus possible

Étapes de fabrication d'une structure d'acier

- 1. préparation des dessins d'atelier
- 2. approbation des dessins d'atelier (ingénieur)
- 3. découpe des morceaux selon les longueurs requises
- 4. cambrure, au besoin
- 5. percements
- 6. soudure des plaques de raccord, raidisseurs, plaques d'ancrage, etc.
- 7. assemblage des unités composées
- 8. transport au site des travaux

Étapes d'érection d'une structure d'acier

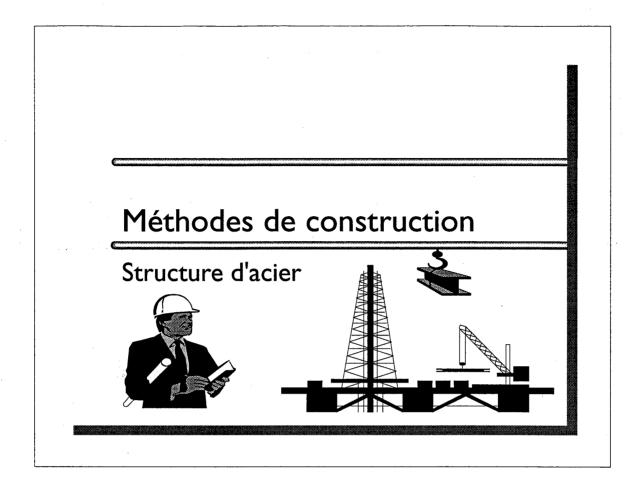
- première section de colonnes (généralement 2 étages) déposées sur des cales d'acier
- 2. boulonnage des poutres aux colonnes pour les deux premiers étages
- 3. aplombage, équerrage et installation du contreventement temporaire
- 4. serrage des boulons, soudure et installation du contreventement permanent
- 5. deuxième section de colonnes, etc.
- 6. poutrelles ajourées
- 7. pontage métallique ou dalles de béton préfabriquées

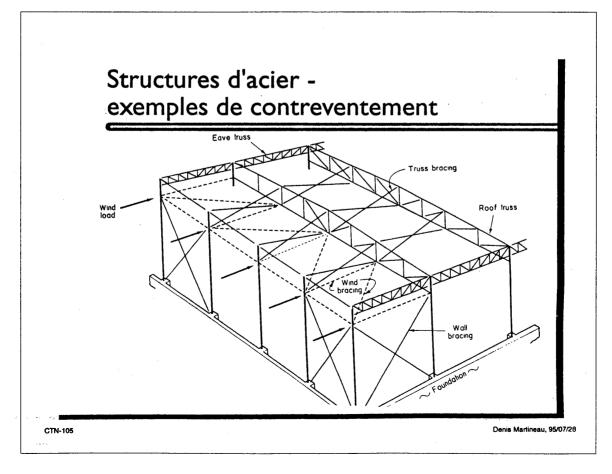
Ignifugation de la structure exposée

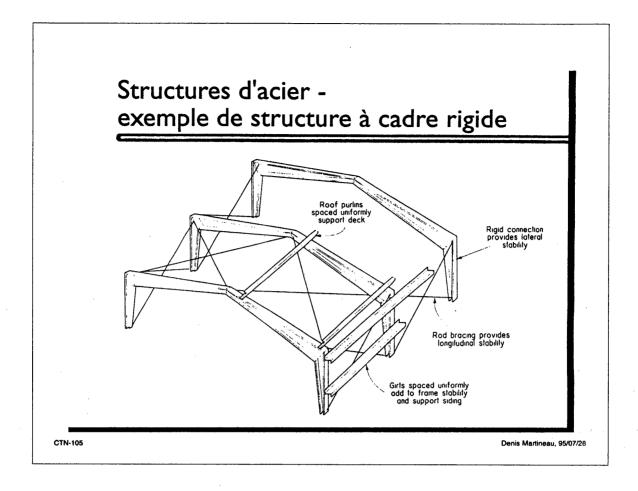
- selon les exigences du code, pour éviter son affaiblissement et sa déformation
- enrogage possible de :
 - béton
 - plâtre sur latte métallique
 - plusieurs épaisseurs de gypse
 - produit ignifuge giclé
 - etc.

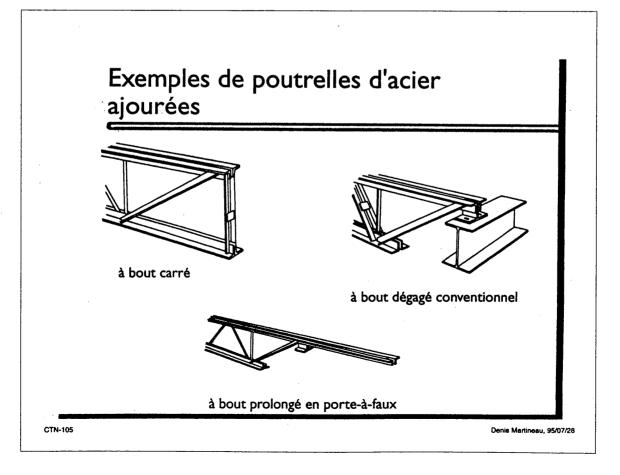
Constructions spéciales en acier

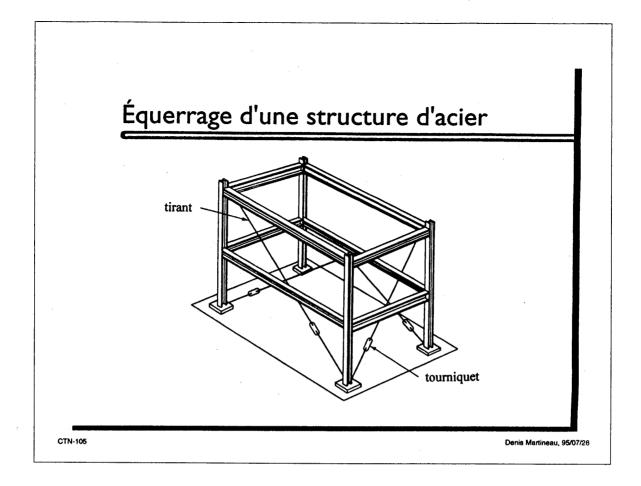
- poutre modifiée (ex. poutre crénelée)
- poutre fabriquée sur mesure
- cadre rigide
- poutrelle fabriquée sur mesure
- ferme en 2 dimensions (spatiale)
- arche
- cables à haute tension
- etc.





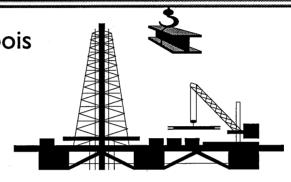






Méthodes de construction





Le bois - considérations générales (1 de 2)

- sa rigidité, sa résistance et son rétrécissement augmentent à mesure que son humidité diminue
- bois séché : taux d'humidité < 19 %
- généralement fini 4 côtés (S4S)
- déformations :
 - arquage
 - cambrure
 - voilure
 - gauchissage
- identifié par l'essence (ex. chêne) et la qualité (ex. select)

Le bois - considérations générales (2 de 2)

- les dimensions sont nominales (ex. : un 2" x 4" mesure effectivement 1,5" x 3,5")
- les longueurs standard sont en multiples de 2'-0" entre 8'-0" et 16'-0"
- se mesure en PMP I PMP = po^2 - piI2 ex. 2" x 4" x 10'-0" = $2 \times 4 \times 10 = 6,67$ PMP

Le bois - produits divers

- bois lamellé par collage de morceaux de bois bout à bout et en superposition : formes et longueurs diverses (ex. droites, courbes, hélicoidales, etc.)
- bois "manufacturé" à partir de feuilles minces de contreplaqué collées dans le sens de la longueur (ex. parallam, microlam, etc.)
- bois en panneaux

Le bois en panneaux (1 de 2)

- contreplaqué:
 - constitué de feuilles de bois minces collées alternativement en sens inverse (nombre impair de plis)
 - de revêtement : non sablé, de sous-plancher : sablé
 - dimensions standard: 4'-0" x 8'-0"
 - épaisseur standard : de 6 à 25mm
- panneau composé:
 - constitué de feuilles de bois minces en surface et d'un noyeau de fibres de bois reconstituées

Le bois en panneaux (2 de 2)

- panneaux fabriqués à partir de résidus ou de fibres cellulosiques du bois :
 - panneau de fibres
 - panneau de particules
 - panneau stratifié
 - panneau de "masonite"

Traitement du bois

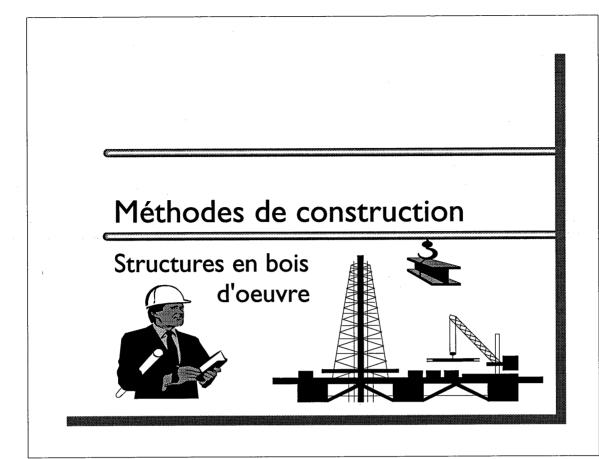
- pour la résistance au feu
- pour la résistance au pourrissement : produits appliqués sous pression (très efficaces) ou en surface (efficacité réduite) :
 - créosote : sent fort, tache, ne peut être peint utilisé pour structures non-apparentes
 - pentachlorophénol ("pentox")
 - nouveaux produits

Matériaux de fixation du bois

- clous:
 - communs (ordinaires, galvanisés, en aluminium, en inox., etc.) ou de finition
- vis:
 - à bois, tire-fond ("lag screw")
- boulons divers
- connecteurs (plaques de raccordement dentées)
- pièces métalliques préfabriquées de raccordement et de support (ex. support de solive)
- agrafes
- colles

Produits en bois manufacturés

- fermes :
 - légères, faciles et rapides d'installation
 - divers modèles selon la pente et la portée
 - généralement en 2" x 4" ou 2" x 6"
- poutres en contreplaqué :
 - légères pour de longues portées
 - en l ou en boîte
- panneaux sandwichs:
 - panneaux préfabriqués selon les besoins du projet



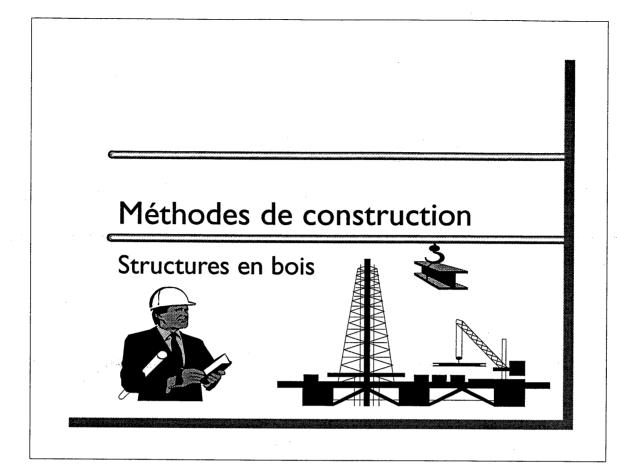
Structures en bois d'oeuvre

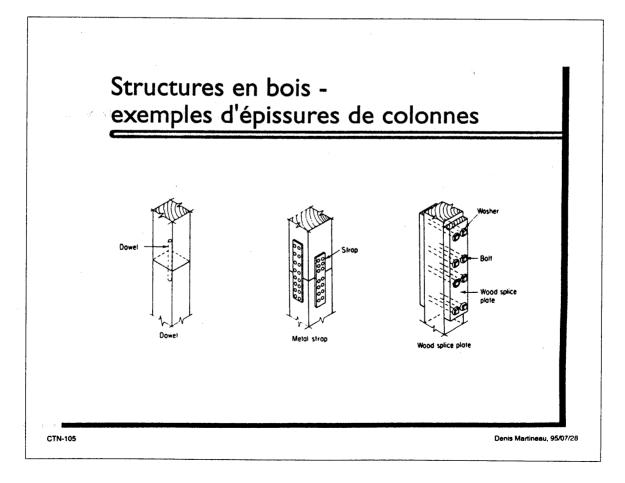
- poutres
- cadres rigides (arches et dômes)

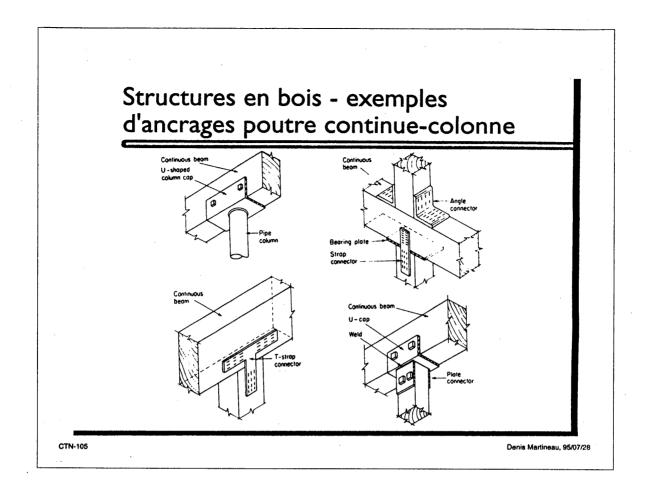
en lamellé

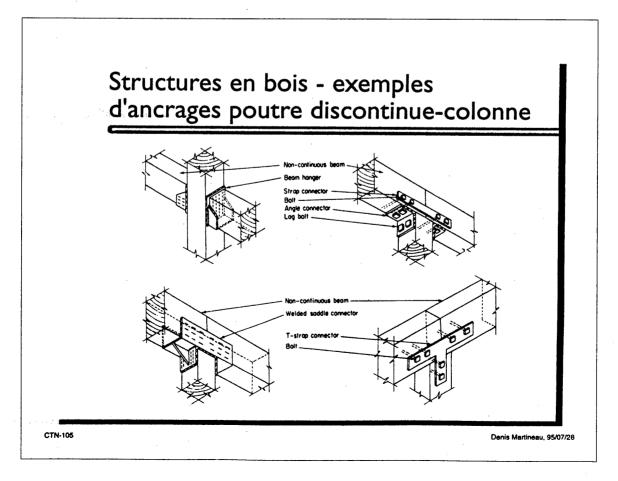
- poutres
- fermes en bois solide boulonné

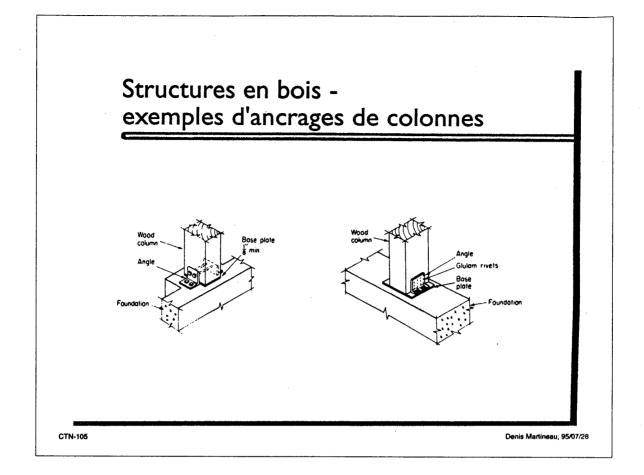
de moins en moins utilisées





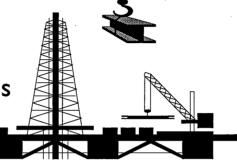












Construction à ossature de bois - généralités

- avantages :
 - peu coûteuse et flexible
- types :
 - à claire-voie ("balloon frame") :n'est pratiquement plus utilisée
 - à plate-forme :
 - utilisation de pièces de bois courtes et faciles à manoeuvrer
 - ► arrêts coupe-feu à chaque plancher
 - ► surface de travail pratique

Construction à plate-forme - principaux éléments

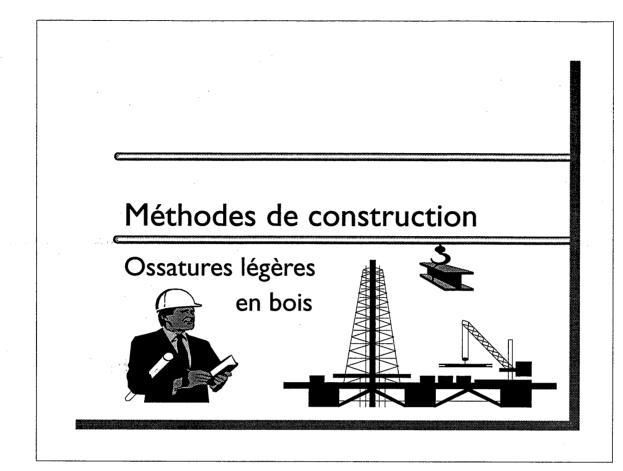
- plancher:
 - solives
 - solive de bordure
 - panneau de sous-plancher
- murs:
 - poteaux
 - lisse basse à la base du mur
 - sablières à la tête du mur
- toiture:
 - chevrons de toiture ou fermes

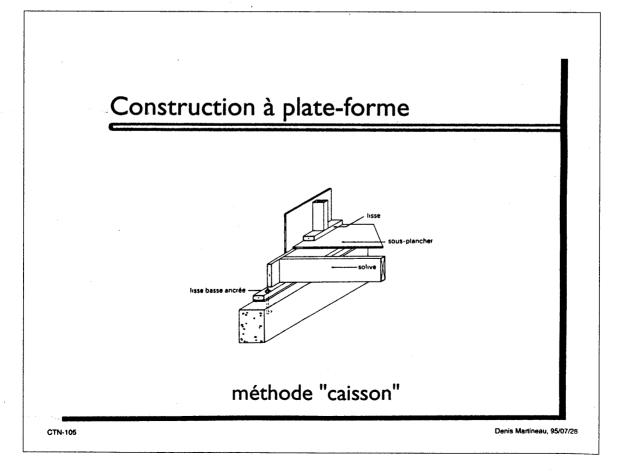
Étapes d'une construction à plate-forme

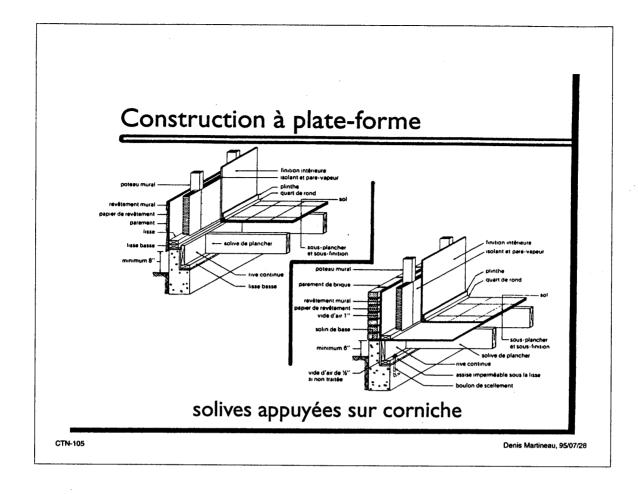
- 1. construction d'une plate-forme
 - I. solives
 - 2. revêtement de sous-plancher
- 2. construction de l'ossature des murs et installation de leur revêtement extérieur, horizontalement, sur la plate-forme
- 3. relèvement des murs et fixation en place
- 4. contreventement
- 5. construction d'une deuxième plate-forme ou du toit

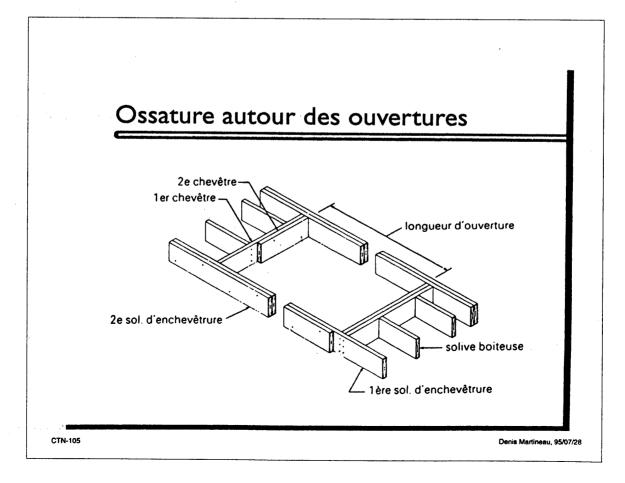
Mur coupe-feu

- doit être continu à partir des fondations jusqu'au-dessus du toit
- doit pouvoir rester debout même si un côté est entièrement détruit par le feu
- généralement en blocs de béton









Entretoisement des solives

- lisse de bois continue de l' x 4" fixée à la sous-face de chaque solive
- croix de St-André de I" x 3" ou de 2" x 2"
- fer plat en acier continu de 1/8" x 1" fixé à la sous-face de chaque solive
- entremise massive ajustée entre les solives

Ossature du plafond et du toit avec planche faîtière planche faîtière chevron solive de plafond sabilère toit en pignon toit en pignon toit en croupe

Exemples de poutrelles préfabriquées en bois



2 x 3 laminated flanges and 3/0" Plywood web small to medium



2×4 chords and webs w/ steel plats connectors – medium spans



Wood chords and verticals */ steel webs medium to long spans



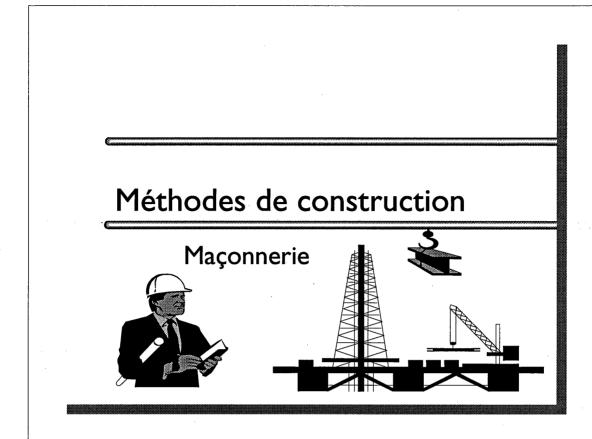
Ward chords w/
1" to 1/2" d
tubing wake medium to long



2-2xe chorde W2*4 steel webelong spans

CTN-105

Denis Martineau, 95/07/28



Maçonnerie - les composantes

- unités de maçonnerie :
 - brique (argile ou béton)
 - pierre (naturelle, taillée)
 - blocs de béton (réguliers, de parement, vernissés, insonorisants, lourds, etc.)
 - blocs de verre, etc.
- mortier
- accessoires divers

Le mortier (I de 3)

- utilité fonctionnelle :
 - sert d'assise aux unités de maçonnerie
 - scelle l'espace entre les unités
 - cimente les unités entre elles
 - influence l'apparence de l'ouvrage
- composition:
 - ciment portland
 - chaux hydratée
 - sable
 - eau

Le mortier (2 de 3)

- la plupart du temps, acheté pré-mélangé
- deux couleurs de base : pâle et foncé
- un échantillon peut être fait pour acceptation par l'architecte
- seul le mortier conventionnel ciment portland / chaux hydratée doit être utilisé si on doit obtenir :
 - une haute résistance
 - une faible perméabilité
- le ciment portland fait sa cure par hydratation et non par séchage

Le mortier (3 de 3)

- s'il a commencé à durcir moins de 90 minutes après sa préparation, c'est parce qu'il a séché : il peut alors être ré-hydraté pour le rendre malléable
- on doit jeter tout mortier qui n'a pas encore été utilisé 2½ heures après sa préparation
- les unités de maçonnerie qui sont poreuses doivent être humidifiées avant leur pose

La brique (I de 4)

- il n'y a pas de dimension standardisée :
 - formes et dimensions varient avec les fabriquants
 - des modèles personnalisés peuvent être créés sur demande
- principaux patrons de pose :
 - en rangée : standard
 - en boutisse : une brique réunit deux rangées
 - en soldat : posées debout
 - sur le champ : assise sur la petite dimension

La brique (2 de 4)

- principaux appareillages :
 - en panneresse : standard
 - commun, flamand, anglais, etc.
- le designer devrait dimensionner l'ouvrage pour limiter les coupes et les coins au minimum
- se coupe au marteau ou à la scie

La brique (3 de 4)

- épaisseur des joints : 10mm (3/8") sauf indication contraire
- différentes finitions des joints possibles : en "V", concave, à rejeteau, affleuré, etc.
- après la finition des joints, le surplus de mortier est enlevé
- à la fin, l'ouvrage est lavé (souvent à l'acide muriatique)

La brique (4 de 4)

- linteaux au-dessus des ouvertures :
 - techniques traditionnelles : corbeaux, arches, voutes, etc.
 - nouvelles techniques : acier, béton armé, béton préfabriqué, pierre, etc.
- murs de briques armés :
 - méthode en remontant :
 - ► par étapes < 1,2m
 - préférable pour les petits travaux (à la main)
 - méthode à partir du haut :
 - ► tout l'étage à la fois (à la pompe)

La pierre - matériaux (1 de 3)

- granit:
 - couleurs : variées;
 - dur, non-poreux, durable
 - finition: grand choix possible
 - pierre la plus utilisée en Amérique du Nord
- calcaire:
 - couleurs : variées:
 - finition : polissage impossible
 - dur après séchage, poreux, durable

La pierre - matériaux (2 de 3)

- grès :
 - couleurs : brun et bleu
 - fortement stratifié
 - utilisations principales : revêtement de sol et couronnements de murs
- ardoise:
 - couleurs : variées
 - dure et fortement stratifiée
 - utilisations principales : revêtement de sol, couronnements de murs, revêtement de toit

La pierre - matériaux (3 de 3)

- marbre:
 - couleurs : variées
 - durable
 - finition: grand choix possible
- artificielle (reconstituée)

La pierre - types de pierre

- des champs :
 - de formes variées
 - posée telle quelle
- à moellons :
 - formes et dimensions irrégulières
 - la meilleure face exposée
- taillée :
 - dimensions régulières

La pierre - patrons de pose

- en rangée :
 la hauteur des rangs peut varier d'un rang à
 l'autre, mais chaque joint horizontal est continu
- au hazard : les joints horizontaux sont discontinus (brisés)

Les blocs de béton - produits

- subdivisés selon :
 - le type de traitement : autoclave (muri dans des conditions d'humidité contrôlée) ou régulier
 - le poids du béton utilisé : léger ou lourd
- dimensions standardisées (incluant des joints de 10mm ou 3/8") :
 - -400mm de longueur (16")
 - 200 mm de hauteur (8")
 - profondeur variable
 - demi-blocs disponibles

Les blocs de béton - pose

- principaux appareillages :
 - en paneresse (le plus fréquent)
 - en damier (plus dispendieux)
- armature verticale :
 - si résistance structurale requise (cellules remplies)
- armature horizontale:
 - pour limiter la fissuration
 - pour résister aux pressions du vent
- linteaux :
 - blocs linteaux, acier, béton préfabriqué, etc.

Maçonnerie - détails de construction et accessoires (I de)

solin :

- deux utilisations :
 - à l'extérieur : pour empêcher l'eau de pénétrer à l'intérieur de l'ouvrage (ex. recouvrement à la tête d'un mur)
 - rinterne : à la base des murs et au-dessus des ouvertures pour diriger l'eau infiltrée dans le mur vers les chantepleures
- fabriqués en tôle (acier ou aluminium prépeint, cuivre, acier inoxydable, etc.), en PVC, etc.

Maçonnerie - détails de construction et accessoires (2 de)

- chantepleure :
 - préfabriquée insérée dans un joint, ou joint évidé
 - pour diriger l'eau infiltrée dans le mur vers l'extérieur
- isolation thermique:
 - à l'extérieur du mur : isolant rigide fixé au mur et recouvert d'un enduit ou autre revêtement d'extérieur
 - à l'intérieur du mur : isolant rigide fixé au mur et recouvert d'un plâtre ou autre revêtement d'intérieur
 - dans la cavité du mur :
 - rigide fixé sur le bloc, entre le bloc et la brique
 - remplissage des cavités de blocs avec de l'isolant en vrac (vermiculite ou zonolith)

Maçonnerie - détails de construction et accessoires (3 de)

• joint :

- de contrôle : permet la contraction et l'expansion des matériaux
- de construction : permet un mouvement différentiel entre les deux parties
- dans les deux cas, les espaces sont laissés libres de maçonnerie et remplis d'un fond de joint et scellés

Maçonnerie - problèmes et solutions

• efflorescence:

- substance blanchâtre poussiéreuse apparaissant :
 - peu de temps après la fin des travaux : normale et nettoyable à l'eau, en brossant
 - quelques années après la fin des travaux : infiltration d'eau probable

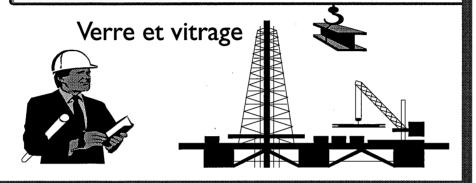
• joints détériorés :

- à évider et refaire en neuf
- -

Maçonnerie - construction d'hiver

- pendant l'exécution des travaux :
 - entre 4C et 0C : chauffer le sable ou l'eau
 - entre 0C et 4C : chauffer le sable et l'eau
 - entre 4C et 7C : chauffer le sable et l'eau, construire de enceintes par vent important et chauffer des deux côtés du mur
 - moins de 7C : abriter l'ouvrage dans une enceinte chauffére à plus de 0C
- après l'exécution des travaux :
 - mortier de type M ou S : protection de 24 à 48 heures
 - mortier de type N ou O : protection de 48 à 72 heures

Méthodes de construction



Verre - caractéristiques

- composition:
 - sable de silice (± 62%) mélangé à divers autres matériaux
 - carbonate de soude (± 14%), chaux (± 10%), alumine, etc. et chauffé
 - en fibres minces : plus résistant que l'acier
 - en grands panneaux : ses imperfections réduisent ses capacités, surtout en tension
- épaisseurs standard : de 2,5 à 25 mm
- l'épaisseur requise est fonction :
 - de la dimension du panneau
 - des pressions par le vent

Types de vitrage

- trempé
- recuit (renforcé à la chaleur)
- lamellé
- de sécurité (pare-balles)
- broché
- givré
- tinté
- réfléchissant
- isolant
- autres matériaux (plastiques)

Verre trempé

- plus grande résistance :
 - tension, variations de température, charges d'impact
- ne casse pas :
 - se réduit en petits morceaux aux arêtes plutôt carrées plutôt qu'en longues pointes aux arêtes coupantes
- principales utilisations :
 - autour des entrées extérieures, pour le vitrage continu du plancher au plafond et pour les portes en verre solide (sans cadrage)
- inconvénients :
 - coûteux, distorsion visuelle, ne peut être travaillé, percé ou coupé

Verre recuit (renforcé à la chaleur)

- moins résistant que le verre trempé, mais plus que le régulier
- moins de distorsion visuelle que le verre trempé

Verre lamellé

- couche de vinyle intercalée entre deux panneaux de verre, le tout fusionné par la chaleur sous pression
- en cas de bris, le vinyle retient les débris de verre réduction des risques de blessure
- utilisé pour les puits de lumière et le vitrage situé au-dessus de la tête

Vitrage de sécurité (pare-balles)

- plusieurs couches alternatives de verre et de vinyle
- épaisseurs variables
- résistant aux assauts (ex. balles de fusil)
 - utilisé dans les banques, les prisons, etc.

Vitrage broché

- treillis métallique carré fin inséré dans le verre en fusion
- sécuritaire : en cas de bris, le treillis retient les éclats de verre ensemble
- utilisé dans les murs et portes coupe-feu

Verre givré

- laisse passer la lumière
- ne permet pas de distinguer l'image
- utilisé pour :
 - conserver l'intimité
 - conférer un caractère privé

Verre teinté

- ajout de petites quantités de produits chimiques dans le verre en fusion
- couleurs : gris, bleu, vert, doré, bronze
- transmission de la lumière :
 - de 14% (gris foncé) à 75% (teintes légères)
 - vs environ 85% pour le vitrage régulier

Verre réfléchissant

- film de métal ou d'oxyde métallique déposé sur la surface du verre (régulier ou teinté)
- film durable
- film mince:
 - on peut voir à travers
 - réfléchit une partie de la lumière solaire
- vu de l'extérieur par temps clair : a l'air d'un miroir

Vitrage isolant (thermo)

- nombre de vitrages vs pertes de chaleur :
 - double vs simple : ± 50% de moins
 - triple vs simple: ± 70% de moins
- important : espace d'air entre les vitrages (et non son épaisseur)
- épaisseur standard : 25 mm (2 vitrages de 6mm chacun + un espace d'air de 13 mm)
- améliorations possibles :
 - ajout de gaz à faible conductivité dans l'espace d'air : efficacité accrue de 12 à 18%
 - revêtement ajouté sur le vitrage

Panneaux de plastique

- principaux matériaux :
 - acrylique et polycarbonate
- inconvénients :
 - matériaux mous et donc facilement rayés, combustibles
- avantages:
 - peuvent être fabriqués en formes impossibles à faire pour le verre (ex. L, T, etc.)
 - pliables pour obtenir des formes arrondies
 - polycarbonate à peu près incassable dans des conditions normales
- utilisation principale : vandalisme appréhendé

Pose du vitrage

- petits panneaux (< 6 pi. ca. ou 0,6 m.ca.) : simple
- grands panneaux :

la méthode de pose doit permettre de rencontrer les contraintes suivantes :

- le poids du panneau (2 ou 3 morceaux de néoprène)
- la poussée et la succion par le vent (cadrage)
- empêcher que les déflections structurales se transmettent au vitrage (espace autour)
- permettre la contraction et l'expansion
- éviter le contact vitrage / cadrage (trim tape, scellant, gasket, etc.)
- vitrage à joints aboutés



Utilité fonctionnelle du parement (1 de 2)

- isoler le bâtiment des conditions extérieures :
 - pluie, neige, glace
 - infiltration d'air
 - lumière et chaleur du soleil
 - radiation de la chaleur
 - conduction de la chaleur
 - vapeur d'eau
 - bruit
- résister au vent (pressions positives et négatives)

Utilité fonctionnelle du parement (2 de 2)

- résister aux mouvements :
 - de contraction et d'expansion thermiques
 - de contraction et d'expansion causés par l'humidité
 - de la structure
- résister au feu
- résister au vieillissement

Détails importants à prévoir

- mécanismes permettant l'ajustement :
 - des matériaux imparfaits, lors de la construction
 - pour tenir compte des déformations, durant la vie du bâtiment

Infiltrations d'eau

- conditions simultanées nécessaires :
 - présence d'eau
 - une ouverture
 - une force qui pousse l'eau dans l'ouverture
- moyens de régler le problème :
 - empêcher l'eau d'atteindre le mur : impossible
 - éliminer les ouvertures : impossible, d'où, mécanismes d'évacuation de l'eau infiltrée
 - éliminer ou neutraliser les forces poussant l'eau dans les ouvertures

_

Scellement des joints

- calfeutrages mous appliqués au fusil :
 - bas de gamme : faible élongation (± 5%)
 - moyenne gamme : élongation de ± 5 à 10%
 - haute gamme : élongations jusqu'à ± 50%, adhérence supérieure, durée de vie de 20 ans ou plus
- calfeutrage solide :
 - garnitures d'étanchéité caoutchoutées ("gaskets")
 - rubans scellants en mousse cellulaire ("foam collant")
 - rubans scellants solides ("trim tape")

Mur-rideau - généralités

- concept de base : support à chaque étage par la structure et non sur lui-même
- avantages : minceur et légèreté peu importe la hauteur
- revêtement extérieur : n'importe quel matériau incombustible et résistant aux conditions extérieures

Mur-rideaux construits en place

- composition du mur intérieur :
 - structure d'acier, blocs de béton ou colombages métalliques recouverts de gyp-lath
- mur-rideau en briques :
 - joints de contrôle verticaux et horizontaux requis
- mur-rideau en pierres :
 - les membrures de suppport verticales doivent être assez rigides pour transmettre les forces de poussée du vent à la structure
- mur-rideau en enduit extérieur isolé

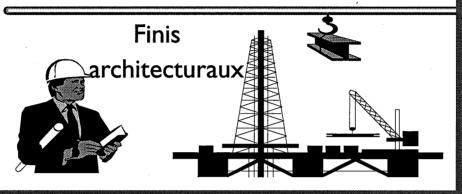
Systèmes de préfabrication des murs-rideaux

- en pièces détachées :
 - avantages : facilité d'expédition; possibilité d'ajustement au chantier
 - inconvénient : conditions de chantier (température, qualité de la main d'oeuvre, etc.)
- en unités pré-assemblées (ou partiellement) :
 - avantages : assemblage à l'usine, main d'oeuvre au chantier réduite
 - inconvénients : plus grands volumes à transporter, plus de protection durant le transporten unités partiellement pré-assemblées
- en panneaux préfabriqués

Murs-rideaux préfabriqués

- en pierre
- en béton pré-fabriqué
- en béton pré-fabriqué renforcé à la fibre de verre :
 - pas besoin d'armature
 - épaisseur et poids : ± 25% du panneau conventionnel
 - coûts de transport réduits
 - panneaux plus faciles à manoeuvrer
 - systèmes d'ancrage plus légers --> moins coûteux
 - permet d'avoir une structure plus légère
- en briques
- en aluminium et vitrage





Séquence d'exécution des travaux de finition

- quand les conduites de plomberie, de ventilation (rigides) et d'électricité sont complétées, la suspension du plafond peut débuter
- quand la suspension du plafond est faite,
 l'installation des appareils d'éclairage et des diffuseurs et grilles de ventilation peut être faite
- quand les plafonds sont complétés, les cloisons qui ne montent pas jusqu'au plancher peuvent être construites
- les finis de plancher se font en dernier lieu

Critères de choix des finis architecturaux

- apparence
- durabilité et entretien
- transmission ou isolation acoustique
- combustibilité
 - taux d'inflammabilité
 - taux de propagation des flammes
 - taux de résistance au feu (en heures)
- compatibilité avec les services de mécanique-électricité
- facilité de remplacement
- coût

Principales tendances dans le choix des finis architecturaux

- "base build"
- cloisons amovibles
- matériaux légers
- matériaux "secs"

Utilité fonctionnelle des plafonds

- contrôle de la diffusion de la lumière et du son
- résistance au feu
- participation à la distribution de l'air climatisé ou à l'évacuation du retour
- support pour les têtes de gicleurs
- apparence

Types de plafonds

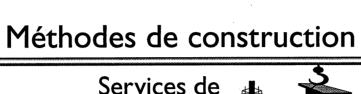
- structure et services visibles
- plafond fixé à la structure
- plafond suspendu
 - populaire (car plus économique)
 - en gypse (sur fourrures métalliques), plâtre (sur latte métallique) et carreaux insonorisants (suspension en Tés)
- vérifier tous les détails de construction pour les plafonds devant présenter une résistance au feu

Fonctionnalités des finis de plancher

- apparence
- transmission du son
- transmission de la lumière
- résistance à l'usure
- facilité d'entretien
- conductibilité électrique
- incombustibilité
- taux de transmission des flammes
- encastrement des services
- amovibilité

Revêtement de sols

- durs :
 - béton
 - pierre
 - brique
 - grès cérame
 - céramique
 - terrazzo
- en bois
- souples:
 - tapis
 - plancher résilient
 - tuiles



mécaniqueélectricité

Installation des services de mécanique-électricité - généralités

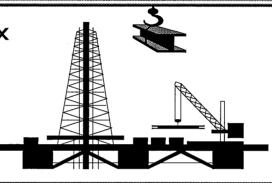
- les courses verticales (montées et descentes) des tuyaux, conduites, filage, de même que les ascenseurs, etc. s'installent dans des puits de mécanique enfermés dans des cloisons à l'épreuve du feu
- les courses horizontales s'installent sous les planchers (elles sont laissées apparentes ou enfermées dans l'entre-plafond)
- les cloisons seront épaissies pour incorporer les conduites, au besoin
- les services seront regroupés dans un endroit spécifique, d'un étage à l'autre

Coordination mécanique-électricité vs travaux de finition

- quand les conduites de plomberie, de ventilation (rigides) et d'électricité sont complétées, la suspension du plafond peut débuter
- quand la suspension du plafond est faite,
 l'installation des appareils d'éclairage et des diffuseurs et grilles de ventilation peut être faite
- quand les plafonds sont complétés, les cloisons qui ne montent pas jusqu'au plancher peuvent être construites







Fonte, fer, acier

• fonte:

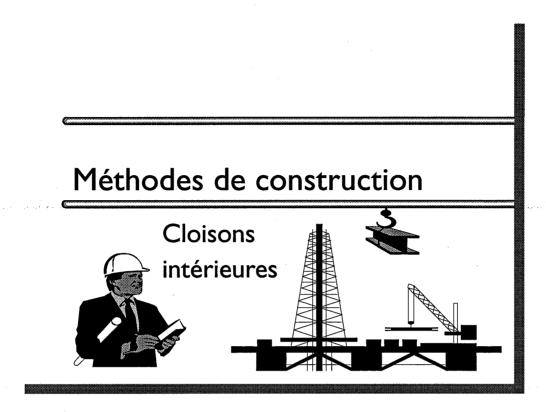
- coulée dans des moules, contient de 3 à 4 % de carbone, cassante (fragile), bonne résistance en compression

• fer :

- fabriqué en profilés, contient ± ¾ de 1 % de carbone, dur, élastique, façonnable, bonne résistance en flexion

• acier:

 moins de 2 % de carbone, combiné à plusieurs autres métaux pour former des alliages



Ossature des cloisons intérieures

- en bois (colombages de bois)
- en métal (colombages métalliques pour le gypse ou poutrelles ajourées pour le plâtre)
- fourrures (de bois ou de métal)

Revêtement des cloisons intérieures - matériaux mouillés

- plâtre :
 - de Paris (gypse calciné) ré-hydraté :
 durable, léger, facilement façonnable de toutes les formes, bonne résistance au son et au feu
 - en enduit : ordinaire (plâtre en poudre, sable et eau) ou à moulurer (prise rapide)
- crépi
- stucco

Revêtement des cloisons intérieures - gypse

- peu dispendieux, installation facile, bonne résistance au feu
- dimensions standard des feuilles : 4' x 8' à 4' x 12'
- épaisseurs standard : 10, 12 et 15 mm
- types :
 - régulier
 - WR: résistant à l'humidité
 - X ou FC : résistance au feu accrue
 - préfini (tapisserie, peinture, tapis, etc.)
 - gyplath : résistant aux intempéries
 - recouvert d'aluminium sur une face, laminé au plomb, à noyau solide, etc.

Construction des cloisons intérieures (1 de 2)

lattage :

- métal déployé ou "gyplath"
- différentes moulures disponibles

• plâtrage:

- manuel (taloche et truelle) ou mécanique (projeté)
- en 3 couches sur latte métallique (le meilleur produit et le plus cher) ou en 2 sur le "gyplath" :
 - 1. ± 10 mm : rayée pour une meilleure adhérence
 - 2. ± 5 mm : nivelée et dure
 - $3. \pm 1,5 \, \text{mm}$: finition
- stucco : sur latte métallique galvanisée

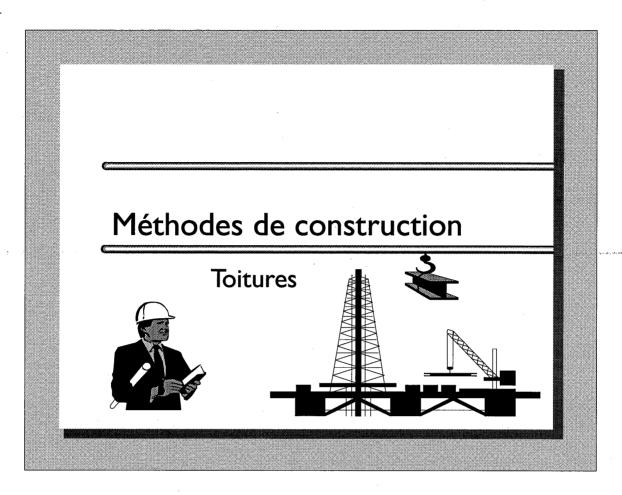
Construction des cloisons intérieures (2 de 2)

• gypse :

- vissé sur colombages métalliques
- vissé ou cloué (par paires) sur colombages de bois
- normalement posé horizontalement
- joints décalés si plusieurs épaisseurs
- peut être posé en courbes (humidifié au besoin)
- coins de fer sur les arêtes exposées
- application de 3 couches de ciment à joint (ajout de plâtre de Paris pour séchage plus rapide)
- sablage léger
- moulures (sans tirage de joint) pour cloisons démontables

Types de cloisons spéciales

- mur coupe-feu:
 - empêche la propagation du feu
 - continu à partir des fondations jusqu'à un toit incombustible ou jusqu'au-dessus du toit
- cloison coupe-feu:
 - divise un espace en unités plus petites selon leur utilisation
 - isole les corridors et les escaliers
- puits vertical:
 - entoure un espace utilitaire ouvert sur plusieurs étages (ex. cage d'ascenseur, espace pour conduites, etc.)
 - résiste à des pressions positives et négatives et au bruit



Toit à faible pente - généralités

- appelé, à tort : toit plat
- composantes principales :
 - pontage
 - coupe-vapeur
 - isolation thermique
 - membrane
 - ballast
- composantes complémentaires :
 - drainage
 - solins et contre-solins

Toit à faible pente - pontage

- en contreplaqué, bois massif, acier, béton, béton précontraint
- surface plane et continue, sans aspérités
- doit résister aux charges imposées et au soulèvement par le vent
- pente minimum de 1:100 à 1:50 obtenue par la structure (poutres et colonnes), ou par l'ajout de béton léger ou d'isolant rigide
- grandes surfaces : prévoir des joints de contrôle (expansion et contraction)
- parfaitement sec avant de faire la membrane

Toit à faible pente - coupe-vapeur

- généralement posé sous l'isolant
- en général : 2 plis de papier d'asphalte 15#
- différents autres matériaux disponibles
- la membrane elle-même dans un toit inversé

Toit à faible pente - membrane

- multi-plis:
 - plusieurs plis (3 à 5) de papier d'asphalte 15# collé dans l'asphalte chaud, puis gravier posé dans l'asphalte chaud
- mono-pli:
 - posé en feuilles (moins de main d'oeuvre requise) et plus élastique (moins de fissurations)
 - néoprène (haute-performance)
 - EPDM (caoutchouc synthétique) : le plus répandu, économique
 - CPV (chlorure de polyvinyle) : bon marché
 - membrane à bitume modifié
- liquide (pour les dômes, voutes, etc.)

Toit à faible pente - ballast

- protège la membrane contre les rayons ultra-violets du soleil
- retient la membrane en place contre le soulèvement par le vent
- protection de la membrane aux endroits de va-et-vient fréquent (ex. entretien mécanique) : panneaux imprégnés d'asphalte

Toit à faible pente - isolation thermique (1 de 2)

- sous le pontage :
 - en laine minérale au-dessus d'un coupe-vapeur
 - espace d'air requis au-dessus de l'isolant
 - économique et sans problème
- entre le pontage et la membrane :
 - panneaux de faible densité par-dessus un coupe-vapeur
 - espace ventilé requis au-dessus de l'isolant
- par-dessus la membrane :
 - avantage principal : la membrane est protégée
 - doit conserver ses propriétés isolantes lorsque mouillé et résister à la moisissure et à la désintégration
 - polystyrène extrudé recouvert d'un ballast

Toit à faible pente - isolation thermique (2 de 2)

- caractéristiques essentielles de l'isolant rigide :
 - haute résistance thermique
 - bonne résistance au poinçonnement, à l'écrasement, à la moisissure, au feu, au contact de l'asphalte liquide chaud
- installation sous la membrane :
 - ancrages mécaniques
 - collé à l'asphalte chaud

Toit à faible pente en panneaux métalliques

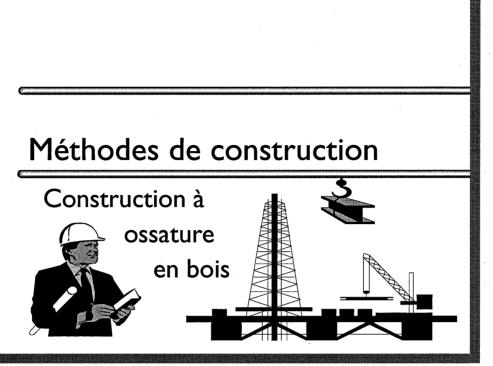
- pour bâtiments préfabriqués ou non
- peut supporter une très faible pente (jusqu'à 1 : 48)
- ne requiert pas de pontage

Toit à forte pente - bardeaux

- caractéristiques des bardeaux :
 - dimensions réduites
 - recouvrent les précédents, à joints verticaux décalés
- principaux types :
 - de bois
 - d'asphalte
 - d'ardoise (longue durée, mais dispendieux)
 - tuiles de grès, de béton, de fibre de verre, etc. (durables, mais lourdes et dispendieuses)

Toit à faible pente - revêtement métallique architectural

- recouvrement en feuilles de métal
- matériaux utilisés : plomb, cuivre, zinc, acier inoxydable, aluminium, alliages de zinc, etc.
- très dispendieux
- peut durer des décennies
- agrafes et clous doivent être choisis pour éviter l'oxydation galvanique



Construction à ossature de bois - généralités

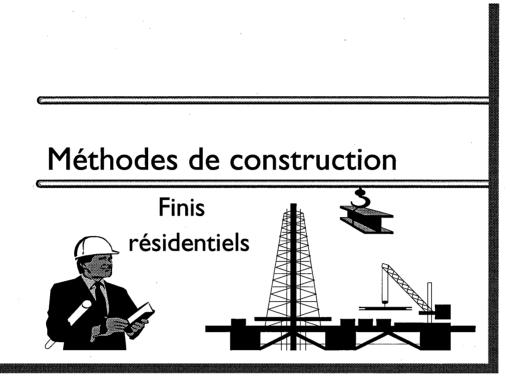
- avantages :
 - peu coûteuse et flexible
- types:
 - à claire-voie ("balloon frame") : n'est pratiquement plus utilisée
 - à plate-forme :
 - utilisation de pièces de bois courtes et faciles à manoeuvrer
 - arrêts coupe-feu à chaque plancher
 - surface de travail pratique

Construction à plate-forme - principaux éléments

- plancher:
 - solives
 - solive de bordure
 - panneau de sous-plancher
- murs:
 - poteaux
 - lisse basse à la base du mur
 - sablières à la tête du mur
- toiture:
 - chevrons de toiture ou fermes

Étapes d'une construction à plate-forme

- 1. construction d'une plate-forme
 - 1. solives
 - 2. revêtement de sous-plancher
- 2. construction de l'ossature des murs et installation de leur revêtement extérieur, horizontalement, sur la plate-forme
- 3. relèvement des murs et fixation en place
- 4. contreventement
- 5. construction d'une deuxième plate-forme ou du toit



Finis extérieurs - toiture

- soffites et fascias
- gouttières et descentes
- isolation et circulation d'air dans l'entre-toit
- bardeaux d'asphalte

Fenêtres - principaux types

- fixe : économiques et étanches à l'air et à l'eau
- à guillotine : à un ou deux ouvrants
- coulissante
- à battants
- à auvents
- sur le toit : puits de lumière ou ouvrante
- portes-patio : coulissantes ou françaises

Fenêtres - principaux matériaux

- bois
- aluminium
- acier
- vinyle
- bois recouverte (vinyle, aluminium, etc.)

Portes

- extérieures :
 - en bois : à âme pleine
 - en métal : isolées
 - cadres: bois peint ou recouverts
- intérieures :
 - creuses ou pleines
 - à peindre ou vernir
 - pré-pendues ou non
 - cadres : en bois (à peindre ou vernir) ou en aggloméré

Revêtement extérieur

- de façon générale : le mur doit être protégé par un papier asphalté 15 lbs et/ou un pare-vent
- principaux types :
 - planches
 - contreplaqué d'extérieur
 - bardeaux
 - déclins d'aluminium ou de vinyle
 - stucco
 - maçonnerie

Travaux précédant la finition intérieure

- conduites de cheminée et autres
- conduites de plomberie (alimentation, drainage et évents) et de chauffage-ventilation
- panneau électrique, filage et boîtes (de jonction, pour les prises et interrupteurs, etc.)
- isolation dans les murs et plafonds, puis ajout du pare-vapeur

Isolation thermique et pare-vapeur

- fonctionnalités :
 - confort (plus chaud en hiver et frais en été)
 - économie d'énergie
- détails de construction :
 - différents matériaux isolants
 - matériau réfléchissant
 - pare-vapeur
 - étanchéité des ouvertures

Menuiserie et ébénisterie

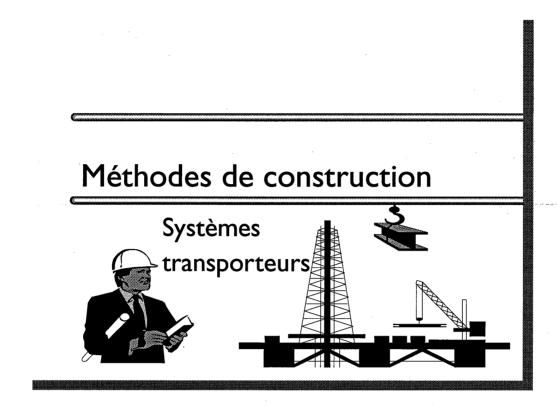
- au préalable : ventiler et chauffer
- cadrages, moulures et boiseries
- comptoirs et vanités
- escaliers, main-courantes et garde-corps

Revêtements de sol

- au préalable : nettoyage et vérification du sous-plancher
- au besoin : chape d'enduit de gypse ou de béton léger
- plancher de bois franc
- couvre-sols souples
- céramique

Après la finition intérieure

- pose des appareils de plomberie
- vérification
- pose des appareils d'éclairage, détecteurs d'incendie, plaques électriques sur les prises et interrupteurs, plinthes électriques, etc.
- vérification du fonctionnement de tous les appareils et équipements



Principaux systèmes transporteurs

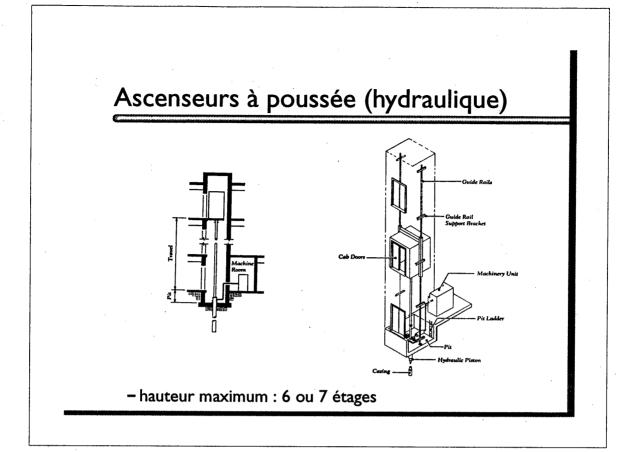
- à déplacement horizontal :
 - pont-roulant
 - convoyeur
 - trottoir roulant
- à déplacement vertical :
 - monte-plat
 - monte-charge
 - escalier mécanique
 - ascenseur

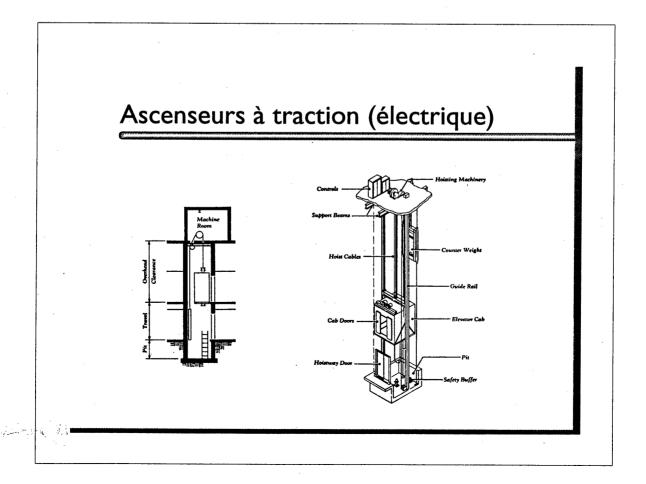
Construction du puits d'ascenseur

- le puits doit pouvoir :
 - recevoir:
 - ► la cabine
 - ► le rail de guidage
 - ► les contrepoids
 - respecter les normes relatives :
 - ► aux incendies
 - ► à la ventilation, etc.

Composantes du puits

- fosse
- rail de guidage
- cablage de levage
- salle d'équipements (normalement au-dessus, mais possiblement au sous-sol) :
 - modérateur de vitesse
 - interrupteur d'arrêt
 - contrôles
- contrepoids (équilibrant les charges mortes et vives)
- cabine





ANNEXE 2

CODIFICATION STANDARDISÉE

DEVIS — DIVISIONS 1-16

DIVISION 0 - EXIGENCES DE SOUMISSION ET DE CONTRAT

DIVISION 1 - EXIGENCES GÉNÉRALES

SOUMISSION ET DE CENTRAL		NUMÉRO	TITRE
NUMERO	TITRE	01010	SOMMAIRE DES TRAVAUX
	A THE TOUR MENTE POÉM A PLEC ALLY COLIMISSIONS		Travaux couverts par les documents contractuels
00010	RENSEIGNEMENTS PRÉALABLES AUX SOUMISSIONS	-11	Contrats
00020	Invitation à soumissionner	-12	Travaux exécutés par des tiers
00030	Annonces d'appel d'offres par les média Formules pour acceptation préliminaire	-13	Travaux ultérieurs
00040	Avis aux entrepreneurs	-14	Ordre d'exécution des travaux
	Avis aux amrapranaurs	-15	Utilisation des lieux par l'Entrepreneur
00100	INSTRUCTIONS AUX SOUMISSIONNAIRES	-16	Occupation des lieux Occupation par le Maître de l'ouvrage
00200	RENSEIGNEMENTS À LA DISPOSITION DES SOUMISSIONNAIRES		Occupation partielle Occupation continue
-10	Calendrier préliminaire des travaux	.=	Maintien des opérations et services
. •	Tableau d'ordonnancement préliminaire	-17	Produits commandés d'avance
•	Tableau d'ordonnancament préliminaire des étapes du projet	-18	Produits fournis par le Maître de l'ouvrage
-20	Données de reconnaissance des sols	01020	ALLOCATIONS
	Dénégation de responsabilité du Maître de l'ouvrage	-21	Allocations monétaires
	Données de sondage des sois	-22 -23	Allocations pour inspections et essais Allocations pour dépenses imprévues
.	Rapport des consultants sur l'état des sols	-23	
-30	Conditions existantes Description du terrain existant	01030	MARCHE À SUIVRE POUR PROJETS SPÉCIAUX
	Description des bâtiments existants	-31	Marche à suivre pour projet de rénovation
	Description des battiments existants	-32	Marche à suivre pour projet hospitalier
00300	FORMULES DE SOUMISSION	-33	Marche à suivre pour projet industriel
-10	Formules de soumission (prix forfaitaire)	-34	Marche à suivre pour projet nucléaire
-30	Formules de soumission (prix unitaires)		
-50 -50	Formules de soumission (prix coûtant plus honoraires)	01040	COORDINATION
-70	Formules de soumission (spéciales)	-41	Coordination du projet
-70	r dimension (opening	-42	Coordination des ouvrages de mécanique et d'électricité
00400	ANNEXES AUX FORMULES DE SOUMISSIONS	-45	Découpage et réparation
-10	Formules de garantie de soumission	01070	SERVICES DE GÉNIE AU CHANTIER
-30	Liste des sous-traitants	01050	Pentes, alignements et niveaux
-40	Liste des produits de substitution	-51	Pentes, anghentents et investo
-50	Liste des fournisseurs de matériel	01060	EXIGENCES DES ORGANISMES DE
-60	Liste des solutions de rechange	01000	RÉGLEMENTATION
-70	Bordereau de quantités prévues	-61	Codes du bâtiment
-80	Affidavit de non-collusion	-65	Codes de mécanique, frais de permis et coûts connexes
		-66	Codes d'électricité et frais de permis
00500	FORMULES DE CONVENTION		
-10	Convention (prix forfaitaire)	01070	abréviations et symboles
-30	Convention (prix unitaires)	-71	Abréviations et symboles d'architecture
-50 -70	Convention (prix coûtant plus honoraires) Convention (spéciale)	-75	Abréviations et symboles de mécanique
/0	Convention (speciale)	-76	Abréviations et symboles d'électricité
00600	CAUTIONNEMENTS ET CERTIFICATS		AVANTANTA DUDELITIFICATION
-10	Cautionnement d'exécution	01080	SYSTÈMES D'IDENTIFICATION Systèmes d'identification des commandes
-20	Cautionnement de paiement de la main-d'œuvre et des	-85 00	Systèmes d'identification de la tuyauterie
	matériaux	-86 -87	Systèmes d'identification des installations électriques
-30	Cautionnement de garantie	-0/	0/0.0
-40	Cautionnement d'entretien	01100	SOLUTIONS DE RECHANGE
-50	Certificats d'assurance	01100	
-60	Certificats de conformité aux prescriptions pertinentes	01150	MESURAGE ET PAIEMENT
		-51	Prix unitaires
00700	CONDITIONS GÉNÉRALES DU CONTRAT	-52	Demandes de paiement
-10	Conditions générales du Contrat (prix forfaitaire)	-53	Procédures pour les ordres de modification
-20	Conditions générales du Contrat (prix unitaires)	01160-01199	(Réserve)
-30	Conditions générales du Contrat (prix coûtant plus		•
40	honoraires)	01200	RÉUNIONS
-40	Conditions générales du Contrat (clés en main)	-01	Réunions avant le début des travaux
00000	CONDITIONS SUPPLÉMENTAIRES	-02	Réunions périodiques de chantier
00800 -10	Modifications aux Conditions générales	-03	Administration du chantier
-20	Articles supplémentaires	01210-01299	(Réserve)
-20	Assurance d'égalité des chances d'emploi		DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE
	Assurance des taux de salaire	01300	
	Assurance de non-discrimination	-10	Calendrier des travaux Tableaux d'analyse des réseaux d'ordonnancement
	Exigences pour projets particuliers	-11 20	Rapport sur l'avancement des travaux
	Attestations	-20	Levés topographiques
-		-30	Dessins d'atelier, fiches techniques et échantillons
00850	LISTE DES DESSINS	-40 -50	Echantillons d'ouvrages
-51	Liste des dessins	-50 -60	Détails de disposition des ouvrages
-60	Tableaux	-60 -70	État des sommes dues
-70	Détails	-70 -80	Photographies de la construction
		01390-01399	(Réserve)
00900	ADDENDA ET MODIFICATIONS	5.555 61055	• =
•	-	01400	CONTRÔLE DE LA QUALITÉ
		-10	Services de laboratoires d'essai
		-20	Services d'inspection
		_	

01500	AMÉNAGEMENT DU CHANTIER ET MESURES PROVISOIRES	DIVISION 2	- AMÉNAGEMENT DE L'EMPLACEMENT
-510	INSTALLATIONS PROVISOIRES	NUMÉRO	TITRE
-11	Installations provisoires d'énergie électrique	02010	RECONNAISSANCE DU SOUS-SOL
-12	Installations provisoires d'éclairage	-11	Sondages
-13	Installations provisoires de chauffage, de refroidissement	-12	Carottage
	et de ventilation Services téléphoniques provisoires	-13	Essais de pénétration standard
-14 -15	Installations provisoires de distribution d'eau	-14	Exploration sismique
-15 -16	Installations sanitaires provisoires		DÉMOLITION
-17	Installations provisoires de premiers soins	020 50 -60	Démolition de bâtiments
-18	Installations provisoires de protection-incendie	- -00 -70	Démolition sélective
-19	Constructions provisoires	-71	Démolition sélective de charpentes
	Ponts provisoires	-72	Démolition mineure pour rénovation
	Viaducs provisoires Détours provisoires	02080-02099	(Réserve)
	Platelages provisoires		
	· rationages providence	02100	PRÉPARATION DU TERRAIN Déblaiement
-520	MATÉRIEL DE CHANTIER	-10 -11	Enlèvement des arbres et arbustes
-21	Monte-charge et treuils pour le chantier	-12	Élagage des arbres
-22	Enceintes provisoires	-13	Décapage du sol
-23 -24	Plates-formes volantes Échafaudages et plates-formes	-14	Déboisement à grande étendue
-24	Consideration of branch comment	-20	Déplacement de constructions
-530	BARRIÈRES	02130-02149	(Réserve)
-31	Clôtures		
-32	Protection des arbres et des plantes	02150	REPRISE EN SOUS-ŒUVRE
-33	Barricades	-51 -52	Étais Pleux alguilles
-540	MESURES DE SÉCURITÉ	-52 -53	Grillage
-45	Protection de l'ouvrage et des biens	-54	Reprise en sous-œuvre par fosse
	VOIES D'ACCÈS ET STATIONNEMENTS	-55	Reprise en sous-œuvre par pieux
-550 -51	Voies d'accès	-60	Reprise par pompage de boues
-51 -52	Stationnements		
- 36		02200	TERRASSEMENT
-560	MESURES DE PROTECTION PROVISOIRES	-10	Nivellement du sol Excavation dans le roc
-61	Prévention du bruit	-11 -12	Enlèvement de béton
-62	Prévention de la poussière Évacuation des eaux	-12 -20	Excavation et creusage de tranchées pour ouvrages de
-63 -64	Élimination des insectes nuisibles	-20	fondation
-65	Élimination des rongeurs	-21	Creusage de tranchées, rembiayage et compactage
-6 6	Évacuation des rebuts	-22	Sous-fondation granulaire
-67	Prévention de la pollution	-30	Excavation, rembiayage et compactage de routes
-68	Protection contre l'érosion	-31	Reprofilage de routes
	RÉGLEMENTATION DE LA CIRCULATION	-32	Fondations de routes Fondation en sol naturel
01 570 -71	Feux de signalisation		Fondation en sol-ciment
-72	Signaleurs		Fondation granulaire
-73	Fusées et lampes	-35	Creusage de tranchées à la tarière
-74	Réglementation du stationnement au chantier	-40	Stabilisation du sol
-75	Voies de transport	-41	Stabilisation du sol à la chaux
	AFFICHAGE ET IDENTIFICATION DU PROJET	-42	Stabilisation du sol au ciment
01580		-43	Stabilisation du sol au bitume Stabilisation du sol par injection de coulis à la chaux
01590	BUREAUX ET REMISES DE CHANTIER	-44	Stabilisation du sol par injection de coulis a un original Stabilisation du sol par injection de coulis aous pression
	MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS	-45 -46	Stabilisation du sol par vibro-flottation
01600	Transport et manutention	- 	Essais de compactage
-10 -20	Entreposage et protection	-80	Nivellement de finition
-30	Choix des produits et produits de substitution	-70	Protection des pentes contre l'érosion
		-71	Perrés
01650	MISE EN SERVICE DES SYSTÈMES	-72	Gabions
-55	Mise en service de la tuyauterie Désinfection des canalisations d'eau potable	-73	Sol-ciment
-5 6 -57	Mise en service des installations industrielles	-74	Pavage des pentes Membranes de protection des pentes
-3/		-7 5	Traitement du sol
01660	ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DES SYSTÈMES	-80 -81	Traitement contre les termites
-65	Essai des installations mécaniques	-62	Traitement contre la végétation
-66	Essai de la tuyauterie Équilibrage des systèmes de distribution d'air	-63	Traitement contre les rongeurs
-67 -68	Essai des installations électriques	02290-02299	(Réserve)
-69	Essai des installations industrielles		
	OF ATURE ON CONTRACT	02300	TUNNELS
01700	CLÔTURE DU CONTRAT	-01	Ventilation de tunnel
-10		-02	Mise sous pression de tunnel
-20 -30		-10 -11	Excavation pour tunnel Percement de tunnel dans la terre
-30 -35	Démonstration du fonctionnement des systèmes	-11 -12	Percement de tunnel dans les sois hétérogènes
-36	and the second s	-13	Percement de tunnel dans le roc
.00	mécaniques	-20	Revêtement intérieur de tunnel
-37		-21	Revêtement intérieur en bêton
	électriques	-22	Revêtement intérieur préfabriqué en acier
-38		-23	Revêtement intérieur en fonte
	industrielles Démonstration du fonctionnement des systèmes	-24	Revêtement intérieur préfabriqué en béton
-39	Démonstration du fonctionnement des systemes transporteurs	-30	Injection de coulis
-50		-40	Systèmes d'étayage Boulonnage dans le roc
-50 -60		-41 -42	Anneaux d'acier et lattis
.70		=-7.6	···

	B.F. 114 B.		
023 50	PIEUX. CAISSONS ET BATARDEAUX	-85	Pelouses
- 51	Battage de pieux		Ensemencement
-52	Prescriptions pour les travaux de pieux		
-53	Essais de charge		Gazonnement
			Aération
-60	Pieux		Nettoyage
-61	Pieux flottants en bois		Semis à l'eau
-62	Pieux en béton moulés dans le sol, sans gaine	-90	
	Pieux flottants forés, en béton	-91	Arbres, plants et couvre-sols végétaux
		-	Arbres
	Pieux à bulbe forés, en béton	-92	Arbustes
-63	Pieux à tube d'acier rempli de béton	-93	Plantes et buibes
-64	Pieux en béton moulés dans le sol, avec gaine	-94	Couvre-sois végétaux
-65	Pieux en béton pour sol instable	-95	
-66			Lits de granulats
	Pieux préfabriques en béton	-96	Lits de copeaux de bois
-67	Pieux en béton précontraint	-99	Entretien paysager
-68	Pieux en profilés d'acier		• •
-69	Pieux tôlés	02500	PAVAGES ET REVÊTEMENTS
-70	Caissons	-10	
-71	Caissons excavés	-10	Revêtements d'aliées, de chaussées et de
-72			stationnements
· -	Caissons forés	-11	Revêtement de sol en pierres concassées
-73	Caissons - Benoto -	-12	Revêtement de soi en pierres concassées agglomérées
-74	Caissons ouverts	-13	Revêtement de sol en béton bitumineux
-75	Caissons à air comprimé	-14	
-76	Caissons monobloc		Pavage en briques
-		-15	Revêtement de sol en béton de ciment Portland
-80	Batardeaux et étayage d'excavations	-16	Pavage en blocs de bitume
-81	Boisage	-17	Pavage en pierre
-82	Batardeaux à doubles parois	-18	Pavage en blocs de béton
-83	Batardeaux cellulaires		
-85		-19	Revêtement de sol en gravier
	Batardeaux en pieux et palplanches	-20	Revêtement de soi en écorce déchiquetée
-86	Batardeaux en palplanches	-25	Bordures en granit
-87	Moises	-26	Bordures préfabriquées en béton
-88	Ancrages dans le sol	-27	Bordures en béton bitumineux
-89			
	Boulonnage dans le roc	-28	Bordures en béton
-90	Congélation du sol	-30	Revêtements de terrains de sport
-91	Terre armée	-31	Revêtement en béton bitumineux pour terrains de sport
-95	Construction à parois moulées	-32	
	Control of person medical	-32	Revêtement en béton de ciment Portland pour terrains de
			sport
02400	DRAINAGE	-35	Revêtements de terrains de jeux
-01	Assèchement des excavations	-40	Revêtements synthétiques
	Drains au sable	-41	Gazon synthétique
	Crapaudines	-42	
		_	Tapis synthétique résilient
	Drains français	-43	Cendres synthétiques
	Puits de décharge	-50	Revêtements d'autoroutes
-10	Drainage souterrain	-60	Revêtements de terrains d'aviation et d'aérodromes
-11	Drainage des fondations	-75	Réfection des revêtements
-12			
-	Drainage souterrain des dalles sur le sol	-76	Scellement des revêtements
-13	Drainage de tunnel	-77	Marquage des revêtements
-20	Réseaux de captage des eaux de ruissellement		Marquage de chaussées et de stationnements
-30	Ouvrages de drainage, tuyaux et raccords		Marquage d'autoroutes
-31	Bassins collecteurs, couvercles et cadres		
-32			Marquage de pistes d'aérodromes
	Bouches d'évacuation en bordure		Marquage de terrains de sport
-33	Tuyaux de drainage	02580-02589	(Réserve)
-34	Ponceaux		
		02590	BASSINS ET RÉSERVOIRS
02440	AMÉNAGEMENT EXTÉRIEUR		
		-91	Bassins de stabilisation
-41	Gicleurs d'arrosage à réseau souterrain	-92	Bassins de retenue des eaux pluviales
-42	Gicleurs d'arrosage à réseau en surface	-93	Bassins d'eaux de refroidissement
-43	Fontaines	-94	Bassins d'eaux usées
-44	Clôtures et barrières en mailles de chaîne	-98	
-45			Revêtements intérieurs de bassins et de réservoirs
	Clôtures et barrières en fil métallique	-99	Couvercles de bassins et de réservoirs
-46	Clôtures et barrières en bois		
	Clôtures de piquets	02600	CANALISATIONS DE SERVICES PUBLICS.
	Palissades	•	MATÉRIAUX ET MÉTHODES
	- Clôtures à traverses et poteaux	_A4	
-50		-01 -02	Regards et puisards
	Equipement pour allées, chaussées et stationnements	-02	Postes de relèvement monobloc
-51	Rampes de protection	-03	Stations de pompage monobloc
-52	Signalisation	-10	Tuyaux et raccords
-53	Signaux de circulation	-11	Tuyaux en béton
-54	Tuyaux de ponceaux		and the state of t
		-12	Tuyaux en béton armé
-55	Barrières de stationnements		Tuyaux en béton armé, usage sans pression
-56	Butoirs de stationnements		Tuyaux en béton armé, usage sous pression
-60	Équipement de terrains de sport		Tuyaux en béton armé à âme métallique
-61	Équipement de terrains de jeux	-13	Tuyaux en béton de précontrainte
-62	Installations de loisirs	-13	
			Tuyaux en béton de précontrainte à âme métallique
-63	Ouvrages pour jeux	-14	Tuyaux en béton pré-tendu à âme métallique
	Ouvrages en pierre	-15	Tuyaux en fonte
	Ouvrages en traverses de chemin de fer	-17	Tuyaux en acier
-70	Équipement de terrains et de rues	-18	
-71			Tuyaux en métal ondulé
	Sièges	-19	Tuyaux en amiante-ciment, usage sous pression
-72	Tables	-20	Tuyaux en amiante-ciment, usage sans pression
-73	Abris préfabriqués	-21	Tuyaux en argile vitrifiée
-74	Bacs à plantation préfabriqués	-22	Tuyaux en plastique
-75	Réceptacles à déchets		
-13	Manahianas a naciuara	-24	Tuyaux rainurés
		-30	Tuyaux pré-calorifugés
02480	AMÉNAGEMENT PAYSAGER	-40	Robinets et bornes d'incendie
-81	Déplacement d'arbres et d'arbustes	-41	Robinets
-82	Produits de plantation	7.	Robinets à papillon
-83	Travaux de plantation		
-0-3			Robinets-vannes
-84	Préparation du sol et mélanges de terre	-42	Robinets de municipalité

		DIVISION 3	PÉTON
-43	Robinets installés en bordure de trottoir	DIVISION 3	- PE I OI4
-44 02650-02699	Bornes d'incendie (Réserve)	NUMÉRO	TITRE
02700	CANALISATIONS DE SERVICES PUBLICS	03050	BÉTONNAGE
-10	Réseaux de transport et de distribution	4-51	Betonnage par temps froid
-11	Réseaux de gaz	-52	Bétonnage par temps chaud
-12	Réseaux de mazout Réseaux d'aqueduc	40400	COFFRAGES POUR BÉTON
-13 -14	Réseaux de vapeur	10	Coffrages pour béton de charpente coulé en place
-14 -15	Réseaux d'eau chaude	20	Coffreges nour béton architectural coule en place
-16	Réseaux d'eau réfrigérée	-30	Coffrages pour éléments préfabriqués en béton de
-17	Réseaux d'eau pour protection-incendie Réseaux d'égouts	40	charpente Coffrages pour éléments préfabriqués en béton
-20	Réseaux d'égouts pluviaux	-40	architectural
-21 -22	Réseaux d'égouts sanitaires		
-23	Réseaux d'égouts unitaires	03150	COFFRAGES
-30	Puits	-51	Revêtements et enduits de coffrages
-31 -32	Essai de puits Forage de puits d'essai	-52	Coffrages en bois Coffrages préfabriqués
-32 -33	Forage de puits et gainage	-53 -54	Coffrages en panneaux
-40	Réseaux septiques	-55	Coffrages à bacs
-41	Éjecteurs d'égouts Séparateurs de graisses	-56	Coffrages en acier
-42 -43	Fosses septiques	57	Coffrages en plastique Coffrages préfabriqués pour escaliers
-43 -44	Réservoirs à siphon	-58 -60	Coffrages permanents
-45	Boîtes de distribution	-81	Coffrages permanents en acier
-46	Puits perdus	-62	Coffrages en blocs de copeaux de bois
-47	Champs de drainage Filtres au sable	-63	Coffrages en blocs de polystyrène
-48 02750-02799	(Réserve)	-64	Coffrages à cavités (Réserve)
02/30-02/99	•	03170-03179	•
02800	SERVICES PUBLICS, ÉNERGIE	03180	TIRANTS ET ACCESSOIRES POUR COFFRAGES
	ET COMMUNICATIONS	03190-13199	(Réserve)
-01 -02	Tours Poteaux	03200	ARMATURES POUR BÉTON
-02 -03		-10	· Aciers d'armature
-10	times de transport et de distribution d'énérgle électrique	-20	Treillis en fils d'acier soudés
-11	Lignes de transport et de distribution	-30	Armatures de contrainte
	d'énergie électrique Lignes souterraines de transport et de distribution	-40	Armatures de fibres
-12	d'énergie électrique	03250	ACCESSOIRES POUR BÉTON
-20	Lignes de télécommunications	-51	loints de dilatation et de contraction
-21	Lignes téléphoniques	-52	Ancrages et pièces d'insertion
-22	Lignes d'alarme pour la police et les pompiers	-53	Lames d'étanchéité
-23	Lignes pour télévision Systèmes de transmission	03260-03 299	(Réserve)
-30 -31	Systèmes de transmission pour radio	03300	BÉTON COULÉ EN PLACE
-32	Customes de transmission pour leievision	-01	Adjuvants du béton
-33	Systèmes de transmission à ondes courtes	-10	Béton de charpente Béton de charpente de densité normale
-34	Systèmes de transmission à micro-ondes	-11	Béton de charpente de dendité libration de Charpente lourd
13190-03199	(Réserve)	-12 -13	Réton de charpente léger
02850	OUVRAGES FERROVIAIRES	-14	Béton de charpente précontraint
-51	Ballastage de voies ferrées	-15	Béton sans retrait
-52	Traverses en bois pour voies ferrées Traverses préfabriquées en béton pour voies ferrées	-20	Chapes de béton Béton architectural
-53	Daile de voies ferrées	-30 -31	Béton architectural de densité normale
-54 -60	Installations nour services ferrovialres	-32	Béton architectural léger
-70	Dispositifs de régulation du trafic ferroviaire	-34	Béton architectural précontraint
		-40	Béton de faible densité Béton isolant
02880	OUVRAGES MARITIMES Dragage	-41 45	Finition du béton
-81 -82	Défens es	-45	Finition des surfaces verticles
-83	Q rise-lames		Finition des surfaces horizontales
-84	Ouvrages de protection contre l'érosion		FINITION SPÉCIALE DU BÉTON
-85	Jetées Installations d'accostage	033 50	Finis à granulats apparents
-90 02900-02999	and the second	-51 -52	Finis travaillés
02500-0255	(11000110)	-53	Finis au jet d'abrasifs
		-54	Finis rainurés
		-₹ 5	Finis colorés Colorés dans la masse
			Colorés en surface
			and and and cities as
		03360	PROCÉDÉS SPÉCIAUX DE MISE EN PLACE DU BÉTON
		-61	Béton pneumatique
		-62	Béton pompé
		****	CURE DU BÉTON
		03370 03380-0339	(Réserve)
		03400	ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUES EN BÉTON
		-10	Éléments prefabriques en béton de charpente Panneaux muraux prefabriques en beton de charpente
		-11 12	Platelages prefabriques in beron te inarpente
		• • •	

13	per trons crefabriquees en betor de charpente	2000	
20	Sections prefabriquees en peton précontraint	DIVISIO	N 4 - MAÇONNERIE
-30	Elements de beton mis en place par relèvement		
-50 -51	Elements prefabriques en beton architectural	NUMÉRO	TITRE
-60	Panneaux muraux prefabriques en béton architectural Réservoirs préfabriques en béton	04050	MACONINA
03470-03499	(Réserve)		MAÇONNAGE Maçonnage par temps froid
03500	PLATELAGES D'AGGLOMÉRÉS	04100	
	ET DE BÉTONS DIVERS	-03	MORTIER Matériaux de coloration du mortièr
-10	Platelages en béton de gypse	-10	Mortiers de ciment et de chaux
-15 -30	Madriers et dalles préfabriqués en gypse	-20	Mortiers anti-corrosion
-30 -31	Systèmes d'ossature en fibres de bois agglomérées Madriers en fibres de bois agglomérées	-30	Mortiers prémélangés
-32	Platelages en fibres de bois agglomérées	-40 -45	Mortiers époxy
-33	Dalles en fibres de bois agglomérées	75	Coulis de béton au ciment Portland
-40 50	Platelages isolants en béton composite	04150	ACCESSOIRES DE MAÇONNERIE
-50 03560-03599	Platelages en béton bitumineux au perlite (Réserve)	-60	Armatures à joints
03300-03333	(moserve)	-70	Ancrages et tirants
03600	COULIS	-80	Joints de fractionnement
-01	Coulis métallique catalysé	04200	MAÇONNERIE D'ÉLÉMENTS MANUFACTURÉS
-02	Coulis non métallique	-10	Maçonnerie en briques
-03 03620-03699	Coulis époxy	-12	Maçonnerie en adobes
03020-03099	(Réserve)	-13	Maçonnerie en briques creuses porteuses vernissées
03700	RÉPARATION ET NETTOYAGE DU BÉTON	-20	Maçonnerie en éléments de béton
-10	Nettoyage du béton	-21 -22	Maçonnerie en éléments de béton émaillé
-20	Réfection des surfaces de béton	-23	Maçonnerie en éléments de béton à granulats apparents Maçonnerie en éléments de béton à surface éclatée
-30	Réparation du béton	-24	Maçonnerie en éléments de béton à surface cannelée
03740-03999	(Réserve)	-25	Maçonnerie en éléments de bêton à surface décorative
	•	••	moulée
	•	-30 -32	Maçonnerie armée
		-33	Maçonnerie renforcée par coulis haute levée Maçonnerie en éléments de béton, renforcée par coulis
			haute levée
		-35	Panneaux de maconnerie préfabriqués
		-37	Maçonnerie en éléments de béton à emboîtement
		-38 -40	Maçonnerie en éléments de béton sans mortier
		~40 ~45	Maçonnerie en briques creuses de remplissage, en argile
		-50	Maçonnerie en briques creuses de parement, en argile Placages en céramique
		-51	Placages en terre cuite
		-52	Placages en maçonnerie à support mécanique
		-70	Maçonnerie en éléments de verre
	•	-80 -85	Maçonnerie en éléments de gypse
		-86	Maçonnerie en éléments insonorisants Maçonnerie en briques creuses porteuses insonorisantes
			vernissées
	·	04400	PIERRE
	•	-10 -20	Pierre des champs
	•	-20 -22	Pierre de taille Marbre
		-23	Pierre calcaire
		-24	Granit
		-25	Grès
		-26 -30	Ardoise
ν.		-35	Simili-maçonnerie Pierre artificielle
	•	-40	Pierre prétaillée en dalles minces
		-41	Grès bleu
		-50	Placages en pierres naturelles
		-51	Placages en marbre
		04500	RÉFECTION ET NETTOYAGE DE MAÇONNERIE
		-10	Nettoyage de maçonnerie
		-20	Réfection de maçonnerie
		04530-04549	(Réserve)
		04550	MAÇONNERIE RÉFRACTAIRE
		-51	Conduits de fumée
		-53	Chambres de combustion
		-54 -55	Briques réfractaires Matériaux réfractaires moulables
		-55 04560-04599	Matériaux réfractaires moulables (Réserve)
		04600	MAÇONNERIE ANTI-CORROSION
		-01 -02	Briques anti-corrosion
		04610-04999	Revêtements en plaques d'argile vitrifiée (Réserve)

DIVISION 5 - MÉTAUX

Dividion	
NUMERO	TITRE
	MÉTAUX, MATÉRIAUX ET MÉTHODES
05010 -11	Acier inoxydable
-12	Bronze
-13	Aluminium
05050	ASSEMBLAGE DES MÉTAUX
-60	Soudure
-70 -80	Boulonnage Rivetage
-80	
05100	CHARPENTES EN MÉTAL DE CONSTRUCTION Aciers de charpente
-20 -21	Aciers de charpente pour ossatures ornementales
-22	Profilés tubulaires en acier
-30	Aluminium de charpente Aluminium de charpente pour ossatures ornementales
-31 -50	Câbles d'acier
-60	Systèmes de charpente
-61	Charpentes tridimensionnelles Structures géodésiques
-62 05170-05199	(Réserve)
	POUTRELLES EN MÉTAL
05200	Poutrelles en aciel
-10 -11	Poutrelles en acier, fabrication standard
-12	Poutrelles en acier, fabrication spéciale
-20	Poutrelles en aluminium (Réserve)
05230-05299	
05300	PLATELAGES EN MÉTAL
-10	Platelage de toiture, en métal Platelage de toiture, en acier
-11 -12	Platelage de toiture, en aluminium
-20	Pistelage de plancher, en metal
-21	Platelage de plancher, en acier Platelage de plancher, en aluminium
-22 05330-05399	(Réserve)
0000-0000	•
05400	CHARPENTES EN MÉTAL PROFILÉ À FROID Ossatures de montants métalliques porteurs
-10 -20	Ossatures de montante métalliques profilées à froid
05430-05499	(Réserve)
	MÉTAL OUVRÉ
05500 -01	Roulons d'ancrage
-02	Boulons à écrous expansibles
-10	Escaliers métalliques Échelles
-15 -20	Mains courantes et garde-corps
-21	Mains courantes en tubes et tuyaux
-30	Grilles et plaques de plancher Pièces en fonte coulée
-40 -50	Cabinets spécialix
-51	Cabinets pour appareils de chauffage et de
	refroidissement (Réserve)
05560-05699	
05700	MÉTAL ORNEMENTAL
-10	Escaliers ornementaux Escaliers en spirale préfabriqués
-15 -20	Maios courantes et garde-corps ornementaux
-30	Feuilles de métal décoratives
05740-05799	(Réserve)
05800	JOINTS DE DILATATION
-01	Joints de dilatation intérieurs
-02	Joints de dilatation extérieurs Couvre-joints de dilatation
-05 -10	Ponts, protection contre la dilatation
-11	Plaques d'assise pour ponts Dispositifs d'appui à rouleaux pour ponts
-12 -20	Joints de dilatation pour ponts
-20 05830-0589	
	FINITION DES MÉTAUX
05900	FINITION DES METAUX Finis anodiques
-01 -02	Finis émaillés
-03	Finis acryliques
-04	Finis à l'uréthane Galvanisation
-10 05920 -0599	<u> </u>
00320 001.	•

DIVISION 6 - BOIS ET PLASTIQUE

NUMÉRO	TITRE
06050	ATTACHES ET SUPPORTS
06100	CHARPENTERIE
-10	Charpentes et revêtements
-11	Charpentes légères en bois
-12	Éléments préassemblés
-13	Revêtements
-14	Feuilles et papiers de construction
-20	Contreplaque de charpente
-25	Platelages en bois
-26	Platelages en panneaux de fibres de bois
-27	Sous-couche en fibres
-28	Panneaux d'amiante-ciment
06130	CONSTRUCTIONS EN GROS BOIS D'ŒUVRE
-31	Fermes en bois d'œuvre
-32	Charpentes en gros bois d'œuvre
-33	Constructions à poutres et poteaux
-34	Tréteaux
06150	SYSTÈMES DE CHARPENTE EN BOIS ET MÉTAL
-51	Poutrelles à croisillons metalliques et semelles de bois
06170	CHARPENTES PRÉFABRIQUÉES EN BOIS
-80	Constructions en lamellé collé
-81	Charpentes en lameilé collé
-82	Platelages en lamellé collé
-90	Fermes en bois
-92	Fermes préfabriquées en bois
06200	MENUISERIE
-20	Ouvrages de menuiserie
-40	Plastique stratifié
06300	TRAITEMENTS DE PROTECTION DU BOIS
-10	Traitement du bois sous pression
-11	Traitement de préservation du bois
-12	Traitement d'ignifugation du bois
06350-06399	(Réserve)
06400	ÉBÉNISTERIE
-10	Armoires et comptoirs
-11	Armoires et comptoirs en bois non fini
-20	Lambrissages en panneaux
-21	Lambrissages en contreplaque de bois dur Lambrissages en contreplaque de bois tendre
-22	
-30 -31	Escaliers Escaliers et garde-corps en bois
-	CHARPENTES PRÉFABRIQUÉES EN PLASTIQUE
06500 06550-0659	9 (Réserve)
	PLASTIQUE OUVRÉ
06600	PLAGINAC COTTLE
06650-0699	9 (Reserve)

DIVISION 7	- ISOLATION ET ÉTANCHÉITÉ
NUMÉRO	TIT 9E
07100	IMPERMÉABILISATION
-10	Membrane d'imperméabilisation
-11	Membrane d'imperméabilisation en élastomère
-12	Membrane d'imperméabilisation bitumineuse
-13	Membrane d'impermeabilisation en bitume modifié
-20	Imperméabilisant appliqué à l'état liquide
-30	Imperméabilisant de bentonite
-40	Imperméabilisant d'oxydes métalliques
07150	HYDROFUGATION
-60	Hydrofuge bitumineux
-70	Hydrofuge de silicone
-75	Enduits hydrofuges
-80	Hydrofuge cimentaire
-90 -91	Pare-vapeur Pare-vapeur bitumineux
-92	Pare-vapeur lamellé
-93	Pare-vapeur en plastique
	•
07200	ISOLATION THERMIQUE Isolation de bâtiments
-10 -11	Isolation de patiments
-12	Isolant rigide
-13	Isolant fibreux et réfléchissant
-14	Isolant moussé en place
-15	Isolant pulvérisé
-18	Isolant pour hautes et basses températures
-20	Isolation de toitures et de platelages
-30	Isolation de murs extérieurs et de dalles sur le sol
40	Isolation de murs extérieurs et revêtements de finition
07250	IGNIFUGATION
-51	Mastic ignifuge intumescent
-52	Ignifuge d'oxychlorure de magnésium
-53	Ignifuge de fibres minérales pulvérisées
-54	Ignifuge de fibres minérales en panneaux
-55	Ignifuge cimentaire
-60 07270 07200	Barrières thermiques pour plastiques
07270-07299	(Réserve)
07300	BARDEAUX ET TUILES DE COUVERTURE
-10	Bardeaux
-11	Bardeaux d'asphaite
-12	Bardeaux d'amiante-ciment
-13	Bardeaux et bardeaux de fente en bois
-1 4 -15	Bardeaux d'ardoise Bardeaux finis émail porcelaine
-16	Bardeaux métalliques
-20	Tuiles de couverture
-21	Tuiles de couverture, en argile
-22	Tuiles de couverture, en béton
07330-07399	(Réserve)
07400	COUVERTURES ET REVÊTEMENTS PRÉFABRIQUÉS
-10	Panneaux préfabriqués pour murs et couvertures
-11	Revêtement en panneaux métalliques préfabriqués
-12	Couverture en panneaux métalliques préfabriqués
-20	Panneaux composites
-40	Panneaux préfabriqués en plastique
-60	Parements
-61	Parement de bois
-62 -63	Parement de panneaux composites Parement d'amiante-ciment
-64	Parement de plastique
-65	Parement de contreplaqué
-66	Parement d'aluminium
07470-07499	(Réserve)
07500	COUVERTURES À MEMBRANE
07500 -10	Couverture à membrane bitumineuse multicouche
-10 -20	Couverture a membrane bitumineuse municouche Couverture en rouleaux prêts à l'emploi
-30	Couverture en feuilles souples
-40	Couverture à membrane appliquée à l'état liquide
-50	Couverture à membrane protégée
-60	Couverture à membrane réfléchissante
07570	MEMBRANES RÉSISTANT À LA CIRCULATION
07600	SOLINS ET MÉTAL EN FEUILLES
-10	Couvertures de métal en feuilles
-20	Solins et garnitures de métal en feuilles
-21	Solins et garnitures en acier galvanisé
-22	Solins et garnitures en aluminium

-23 -24 -25 -26 -30 -31 -60 Solins et garnitures en cuivre Solins et garnitures en acier inoxydable Solins et garnitures en acier émaillé Solins en papier armé de métal Tôleries spéciales pour toitures Gouttières et descentes pluviales Arrêts de gravier -61 07670-07799 Arrêts de gravier préfabriqués (Réserve) ACCESSOIRES DE TOITURE 07800 -10 Lanterneaux Lanterneaux en plastique Lanterneaux à cadre métallique -11 -12 -30 -40 -50 Trappes de toiture Ventilateurs à gravité Bordures préfabriquées Joints de dilatation préfabriqués pour toitures 07900 SCELLEMENT DE JOINTS -10 Fonds de joints et garnitures d'étanchéité -11 Joints de compression -20 Scellants plastiques et produits de calfeutrage 07930-07999 (Réserve)

	•
DIVISION 8	- PORTES ET FENÊTRES
NUMÉRO	TITRE
	PORTES ET CADRES EN MÉTAL
08100 - -10	Portes en acier, fabrication standard
-11	Cadres en acier, fabrication standard
-12	Portes en acier, fabrication spéciale
-13	Cadres en acier, fabrication speciale
-15	Portes et cadres en acier
-20	Portes et cadres en aluminium
-30 -40	Portes et cadres en acier inoxydable Portes et cadres en bronze
08200	PORTES EN BOIS ET EN PLASTIQUE
-10	Portes en bois
-11	Portes planes en bois
-12	Portes à panneaux en bois Portes en bois à revêtement plastique
-13	Portes en bois à revêtement métalfique
-14 -20	Portes en plastique
08250	PORTES PRÉ-ENCADRÉES
08300	PORTES SPÉCIALES
-05	Portes d'accès Portes coupe-feu coulissantes en métal
-10	Portes résistant aux explosions
-15	Portes de sécurité
-16 -20	Portes revêtues de métal
-20 -30	Portes à enroulement
-31	Portes à enroulement horizontal
-32	Portes à enroulement vertical
-40	Grilles à enroulement
-4 1	Grilles à enroulement horizontal
-42	Grilles à enroulement vertical
-50	Portes pliantes Portes pliantes à panneaux
-51 -53	Portes accordeon
-55 -55	Portes flexibles
-60	Portes montantes
-61	Portes basculantes articulees en bois
-62	Portes basculantes articulées en métal
-63	Portes basculantes articulées en plastique
-65	Portes guillotine multi-panneaux en métal Portes guillotine en bois
-66 67	Portes guillotine en métal
-67 -70	Portes coulissantes vitrées
-75	Portes en verre de securité
-80	Portes insonorisantes
-90	Contre-portes avec ou sans moustiquaire
08400	ENTRÉES ET DEVANTURES
-10	Entrées et devantures en aluminium
-20	Portes d'entrée
-25	Portes d'entrée automatiques Portes tournantes
-50	•
08500	FENÉTRES EN MÉTAL
-10	Fenêtres en acier Fenêtres en ácier laminé
-11 -20	Fenêtres en aluminium
-20 -27	Fenêtres-jalousies en aluminium
-29	Contre-fenêtres en aluminium
-30	Fenêtres en acier inoxydable
-40	Fenêtres en bronze
08600	FENÊTRES EN BOIS ET EN PLASTIQUE Fenêtres en bois
-10	Fenêtres en plastique
-20 -21	Fenêtres en plastique renforcé
-25	Fenêtres en bois revêtues de métal
-30	Fenêtres en bois revêtues de plastique
-40	Contre-fenêtres en bois
-45	Contre-fenêtres en plastique
08650	FENÊTRES SPÉCIALES
-51	Fenêtres de sécurité
-55	Fenêtres de toiture
08700	QUINCAILLERIE
-10	Quincaillerie de finition
-20	Dispositifs de manœuvre
-21	Équipement de portes automatiques Dispositifs de manœuvre pour fenètres
-25 30	Coupe-pise et garnitures d'étancheite
-30 40	Seuris et ailleges
-,	en e

08800	VITRAGE
-10	Verre
-11	Verre poli et verre flotté
-12	Verce à vitres
-13	Verra trempé
-14	Verre armé
-15	Verre brut et gravé
-16	Verre pare-balles
-17	Verre de tympan
-20	Vene traité
-21	Verra enduit
-22	Verre ≀amellé
-23	Vitrage isolant scellé, en verre
-30	Miroirs
-4 0	Plastique à vitrage
-45	Vitrage isolant scellé, en plastique
-50	Accessoires de vitrage
08860-08899	(Réserve)
08900	MURS-RIDEAUX VITRÉS
-10	Murs-rideaux vitrés
-11	Murs-rideaux vitrés, en acier
-12	Murs rideaux vitrés, en aluminium
-13	Murs-rideaux vitrés, en acier inoxydable
-14	Murs-rideaux vitrés, en bronze
-15	Murs-rideaux vitrés, en bois
-20	Systemes de murs et de lanterneaux translucides
08930-08 999	(Réser ve)

DIVISION	9 - FINITIONS	-82	Tapis-moquette
		-83	Tapis-moquette a thibaude incorporee
NUMÉRO	TITRE	-84 -90	Tapis-moquette de fabrication spéciale Carreaux de tapis
09100	OSSATURES MÉTALLIQUES DE SUPPORT		•
-10	Ossature métallique de murs non porteurs	09700	REVÊTEMENTS DE SOL SPÉCIAUX
-20	Ossature métallique de plafonds suspendus	-01	Revêtement de sol à base de résines
-30	Ossature metallique de plafonds suspendus insonorisants	-10 -20	Plancher d'oxychlorure de magnésium
09200	LATTES ET ENDUITS	-21	Revêtement de sol époxy avec éclats de marbre Revêtement de sol plastique avec granules de quartz
-01	Fourrures et lattage	-30	Revêtement de sol en élastomères liquides
-02	Latte de gypse	-31	Revêtement de sol conducteur en élastomères liquides
-03	Latte métallique	-40 -41	Chapes de béton pour usage intensif
-04	Accessoires pour enduits	-50	Planchers armés Mastics de remplissage
-10 15	Enduit de gypse Enduit de placage	-55	Revêtement de sol en plastique stratifié
-20	Enduit de placage Enduit de ciment Portland		
-25	Revêtement d'adobes	09760	TRAITEMENT DES PLANCHERS
		-70	Fini métallique conducteur anti-étincelles
09230	REVÊTEMENTS GRANULEUX	09800	REVÊTEMENTS SPÉCIAUX
09250	PLACOPLÂTRE	-10	Revêtements anti-abrasion
-60	Systèmes de placoplàtre	-11	Revêtements anti-corrosion
-80	Accessoires pour placoplâtre	-15	Revêtements glacés à forte teneur en solides
09290-09299	(Réserve)	-20 -30	Revêtements cimentaires Revêtements d'élastomères
		-35	Revêtements plastiques texturisés
09300	CARRELAGES	-40	Revêtements ignifuges
-10 -20	Carreaux de céramique	-45	Revêtements intumescents
-20 -30	Mosaïque de céramique Carreaux de carrière	-60	Revêtements anti-graffiti
-31	Carreaux de carrière anti-corrosion	-70 -71	Systèmes de revêtements
-32	Carreaux d'ardoise	-72	Revêtements intérieurs pour réservoirs en béton Revêtements intérieurs pour réservoirs en acier
-40	Carreaux de marbre	-73	Revêtements extérieurs pour réservoirs en acier
-50	Mosaïque de verre	-74	Revêtements à l'huile de lin pour surfaces de béton
- -6 0 - - 70	Carreaux de plastique Carreaux de métal	-75	Revêtements pour canalisations en acier
-80	Carreaux de metal	09900	PEINTURAGE
		-10	Peinturage extérieur
09400	TERRAZZO	-20	Peinturage intérieur
-10 -11	Terrazzo au ciment Portland	-30	Finis transparents
-20	Terrazzo lié au béton Terrazzo préfabriqué	09950	REVÊTEMENTS MURAUX
-21	Carreaux de terrazzo	-51	Revêtements muraux en vinyle entoilé
-30	Terrazzo conducteur	-52	Revêtements muraux en vinyle
-40	Terrazzo à liant plastique	-53	Revêtements muraux en liège
09500	INCONORIOATION	-54	Papier peint
-10	INSONORISATION Plafonds insonorisants	-55 -56	Revêtements muraux en tissu
-11	Panneaux insonorisants	-56 -60	Revêtements muraux en amiante Feuilles de bois souples et placages
-12	Carreaux insonorisants	-70	Panneaux préfinis
-13	Plafonds en métal	-90	Adhésits
	À bandes À lames		
	À bacs		
-20	Traitement acoustique de murs		
-25	Éléments acoustiques		
-30 09540-09549	Isolation acoustique		
09340-09349	(Réserve)		
09550	PARQUETS EN BOIS		
-60	Parquet en lames de bois		
-61 -62	Parquet de gymnase en lames de bois dur		
-70	Parquet de gymnase en bois avec languettes métalliques Parquet de marqueterie		
-80	Parquet en biocs de contreplaqué		
-90	Parquet en bois à support résilient		
-95	Parquet industriel en blocs de bois		
09600	DALLAGES EN PIERRES ET EN BRIQUES		•
-10	Dallage en pierres		
-11	Dallage en pierres prétaillées minces		
-12	Dallage en ardoise		
-13 -14	Dallage en marbre		
-20	Dallage en granit Dallage en briques		
-22	Dallage industriel en briques		
-23	Dallage en briques armées		
09650	COUNTE DI ANGUEDA AGUE:		
1-51	COUVRE-PLANCHERS SOUPLES Sous-couche cimentaire		
-60	Couvre-plancher souple en carreaux		
-65	Couvre-plancher souple en feuilles		·
-70 -75	Couvre-plancher souple appliqué à l'état liquide		
-75	Couvre-plancher souple conducteur		

09680 -81 TAPIS-MOQUETTES
Thibaudes

DIVISION 1	0 – PRODUITS SPÉCIAUX	-20 -23	Cloisons pliantes Cloisons accordéon
NUMÉRO	TITRE	10650	BALANCES
10100	TABLEAUX D'ÉCRITURE ET D'AFFICHAGE	10670	ÉTAGÈRES D'ENTREPOSAGE
-10	Tableaux d'écriture	-71	Étagères métalliques d'entreposage
-20	Tableaux d'affichage	-72	Systèmes d'étagères d'entreposage
	THE STATE OF THE S		manuels automatiques
10150	COMPARTIMENTS ET CABINES Écrans de chambres d'hôpital	-73	Étagères en fil de fer
-51	Rails pour écrans de chambres d'hôpital	10680-10699	(Réserve)
-52 -60	forese et closeons de compartiments de toilette	10000 10000	•
-61	Écrans et cloisons de compartiments de toilette, en	10700	PARE-SOLEIL EXTÉRIEURS
•••	plastique stratifié		ENCEINTES POUR TÉLÉPHONES
-62	Écrans et cloisons de compartiments de toilette, en métal Écrans et cloisons de compartiments de toilette, en pierre	1 0750 -51	Cabines téléphoniques
-63	Cloisons de cabines de douche et d'habillage	-51 -52	Supports d'annuaires téléphoniques
-70	Cloisons de capines de constitue et a la l	-53	Tablettes de téléphone
10200	PERSIENNES ET ÉVENTS	10760-10799	(Réserve)
-01	Persiennes métalliques pour murs et portes		ACCESSOIRES DE SALLES DE TOILETTE
		10800	ET DE BAIN
10240	GRILLES ET GRILLAGES	-10	Miroirs à cadre métallique
10250	MODULES DE SERVICE MURAUX	10820-10899	(Réserve)
10230			
10250	PROTECTEURS DE MURS ET D'ANGLES	10900 10930-10990	ACCESSOIRES DE GARDE-ROBES (Réserve)
10270	PLANCHERS SURÉLEVÉS	10530-10550	(1.000.10)
10270	•		
10280	MODULES SPÉCIAUX		
10290	SYSTÈMES ANTI-VERMINE		
	FOYERS ET POÈLES		
10300	Foyers préfabriques		
-01 -02	Coffrages préfabriques pour foyers		
-02 -03	Composantes de foyers		
-10	Accessoires de foyers		
-11	Chauffe-eau de foyers		
-20	Poèles		
10340	CLOCHERS, FLECHES ET COUPOLES PRÉFABRIQUES		
10350	MÁTS DE DRAPEAUX		
19400	DISPOSITIFS D'IDENTIFICATION		
-10	Répertoires et tableaux de service		·
-11	Répertoires		
-15	Tableaux de service		
-20	Plaques Indicateurs lumineux		
-30 -40	Signalisation		
~~~			
10450	DISPOSITIFS DE CONTRÔLE DE LA CIRCULATION DES PIÉTONS		•
10500	ARMOIRES-VESTIAIRES ET CASIERS		•
-01	Armoires-vestiaires		
-02	Casiers		
-03 -05	Casiers de type panier Armoires-vestiaires à consigne automatique		
-05			
10520	EXTINCTEURS, ARMOIRES ET ACCESSOIRES		
-21	Extincteurs portatifs		
-22 ·	Armoires pour extincteurs Couvertures anti-feu		
-23	COGAGIGIAS TIM-100		
10530	ABRIS DIVERS		
-31	Abris d'allées	•	
-32	Abris d'autos		
-35 105 40 -105	Auvents 49 (Réserve)		
100-00-100			
10550	MATÉRIEL DE SERVICE POSTAL		
-51	Chutes pour le courrier		
-52 10560-10599	Boîtes aux lettres (Réserve)		
10300-10333	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
10600	CLOISONS		
-01	Cloisons grillagees		
-10	Cloisons démontables Cloisons démontables à panneaux et poteaux		
-11 -12	Cloisons demontables à panneaux, pinces et		
-12	couvre-joints		
-13	Cloisons temontables a ossature		
. 16	Cloisons gypse amovibles		
,-	Cloiso : railiques amovibles		

DIVISION 1	11 - ÉQUIPEMENT	111 <b>60</b> -61	ÉQUIPEMENT DE QUAIS DE CHARGEMENT Plates-formes de mise a niveau
NUMÉRO	TITRE	-62 -63	Rampes regiables Rampes ponts et passerelles amovibles
		-64	Encadrements d'étanchéité et abris
11010	ÉQUIPEMENT D'ENTRETIEN Aspirateurs	-65	Butoirs
-12 -13	Appareils de lavage de fenêtres Machines à récurer, polir et nettoyer	11170	ÉQUIPEMENT DE TRANSPORT ET DE TRAITEMENT DES ORDURES
	COMPENSAT DE CÉCUDITÉ	-71	Incinérateurs monobloc
11020	EQUIPEMENT DE SÉCURITÉ  ET DE CHAMBRES FORTES	-72 -73	Compacteurs d'ordures Bacs
-21	Portes de chambres fortes et barrières pour service de	-74	Déchiqueteurs
-22	jour Fenêtres de service et guichets	-75 11180-11189	Vide-ordures et collecteurs (Réserve)
-22	Pare-balles	11100-11103	•
-23	Boites de dépôt pour paquets	11190	ÉQUIPEMENT DE DÉTENTION  Portes et équipement de cellules
-24	Systèmes de sécurité et d'alarme Équipement électronique	<del>-9</del> 1	
-25	Systèmes de ventilation de chambres fortes Systèmes automatiques pour transactions bancaires	11299	ÉQUIPEMENT D'ALIMENTATION ET DE TRAITEMENT DE L'EAU
-26	Boites de dépôts	-01	Robinets-vannes
-27	Equipement de comptoirs de caisse		Vannes régulatrices
-28	Coffres-forts		Vannes à glissières
-29	Coffrets de sûreté	-10	Pompes à eau
	An unrught of Vectialnes	-11	Pompes centrifuges
11030	ÉQUIPEMENT DE VESTIAIRES  Système de vestiaire à cintres motorisés	-12 -13	Pompes axiales Pompes helicocentrifuges
-31	Systeme de vestiaire à cintres motorises	-13 -14	Pompes turbines verticales
11040	ÉQUIPEMENT RELIGIEUX	-15	Pompes turbines pour puits profond
-41	Baptistères	-20	Mélangeurs et floculateurs
		-21	Décanteurs
11050	ÉQUIPEMENT DE BIBLIOTHEQUES	-30	Équipement d'aération de l'eau
-51	Equipement de protection contre le vol de livres	-31	Équipement de dosage en produits chimiques
-53	Étagères de bibliothèques	-32 -33	Équipement de dosage en coagulants Équipement d'adoucissement de l'eau
11000	ÉQUIPEMENT DE SCÈNES ET DE THÉÂTRES	-33	Équipement de traitement à la chaux et au carbonate
11060 -61	Systèmes de manœuvre et commandes		de sodium
-62	Rideaux de scène		Équipement de traitement par échange d'ions ou au
-63	Élévateurs de scène		zéolite
-64	Systèmes d'éclairage et commandes	-34	Équipement de dosage en désinfectants
-65	Conques acoustiques	-35	Équipement de chloration pH
11070	ÉQUIPEMENT DE MUSIQUE	-35 -36	Equipement de fluoruration
-71	Orgues	11240-11299	(Réserve)
-72	Carillons		
	Annual De Récention ET DUNCORISTION	11300	ÉQUIPEMENT D'ÉVACUATION ET DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES
11080	ÉQUIPEMENT DE RÉCEPTION ET D'INSCRIPTION		DE TRAITEMENT DES EAUX USEES Éjecteurs d'eaux usées
11090-11099	(Réserve)	-02 -03	Stations de pompage monobloc
11100	ÉQUIPEMENT COMMERCIAL	-10	Pompes d'égout
-01	Présentoirs	-11	Pompes centrifuges anti-colmatage
	Comptoirs réfrigérés	-12	Pompes centrifuges
-02	Caisses enregistreuses et équipement de vérification	-13	Pompes volumétriques
-03	Équipement pour salons de coiffure et de beauté	-14	Pompes tourbillons
-04	Équipement de traitement des aliments Équipement de pesage et d'emballage	-15 	Pompes à vis sans fin Dessableurs
	Edaibawaw na basada ar o ampanada	-20 -30	Equipement de tamisage et de déchiquetage
11110	ÉQUIPEMENT COMMERCIAL DE BUANDERIE	-31	Grilles à barreaux
	ET DE NETTOYAGE À SEC	•	Grilles à nettoyage mécanique
-11	Équipement de nettoyage	-32	Tamis
-12	Équipement de séchage et de conditionnement des vêtements		Tamis à disques ou tambours rotatifs Tamis à plaques
-13	Repasseuses et accessoires		Vibro-tamis
-14	Équipement de finition des vêtements	-33	Déchiqueteurs
-19	(Réserve)	-34	Dilacérateurs
		-35	Chambres de fermentation
11120	DISTRIBUTEURS AUTOMATIQUES	<del>-4</del> 0	Équipement d'écumage
-21	Distributeurs de monnaie Distributeurs de boissons	-50	Équipement de décantation Floculateurs
-22 -23	Distributeurs d'aliments	-51 -52	Dispositifs de raclage des matières flottantes
-24	Distributeurs d'articles divers	-53	Mélangeurs de produits chimiques
-25	Distributeurs de cigarettes	-54	Equipment d'alimentation en produits Chimiques
-26	Distributeurs de confiseries	-60	Equipement de manutention et de traitement des boues
		-61	Équipement pour collecteurs de boues
11130	EQUIPEMENT AUDIO-VISUEL		Équipement pour collecteurs de boues rectangulaires Équipement pour collecteurs de boues circulaires
-31	Écrans de projection	62	Equipement d'épaississement des boues
-32 -35	Projecteurs Laboratoires de langues	-62 -63	Mélangeurs de boues
-33	•	-64	Équipement de déshydratation des boues
11140	EQUIPEMENT DE STATIONS-SERVICE	•	Filtres à vide Centrifugeurs
44455	ÉQUIPEMENT DE STATIONNEMENTS	-70	Filtres-presses
111 <b>50</b> -51	Barrières de stationnement	-71	Équipement de lits bactériens
-51 -52	Distributeurs de billets		Filtres à charge nominale
-53	Postes de commande à clés et à cartes		Filtres à forte charge Filtres à charge contrôlée
	Postes de commande à monnais		riilles a charge controles

		11700	ÉQUIPEMENT MÉDICAL
-72	Compresseurs	-01	Meubles-réchauds pour les solutions
-73	Souffleries	-09	Équipement automatique de nettoyage et de
-74	Aérateurs	•••	stérilisation
	Aérateurs de surface Aérateurs à turbine	-10	Équipement médical de stérilisation
	Diffuseurs d'air	-11	Équipement de stérilisation au gaz
	Directeurs de boues	-12	Équipement de lavage pour hôpitaux
-80	Équipement de récupération des gaz de digestion	-13	Nettoyeurs et stérilisateurs d'instruments
-81 -82	Mélangeurs pour digesteurs de boues	-14	Luminaires de salles d'examen médical et de chirurgie
-62 11390-11399	(Réserve)	-15	Tables d'opération
11330-11333	(11030110)	-16	Négatoscopes
11400	EQUIPEMENT DE SERVICES ALIMENTAIRES	-17	Appareils de rayons X et de fluoroscopie
-01	Équipement de fabrication spéciale	-18	Appareils de téléthérapie
-10	Équipement de cuisson	-20	Équipement d'infirmerie d'étage Équipement de soins aux patients
	Équipement de cuisson au gaz	-30 -31	Modules muraux de service aux patients
	Equipement de cuisson électrique	-31 -32	Modules de surveillance des soins intensifs
	Equipement de cuisson micro-ondes	-40	Équipement de soins dentaires
	Équipement de cuisson à vapeur	-50	Équipement de soins oculaires
-11	Équipement de lavage de vaisselle	11760-11779	(Réserve)
-12	Récipients à ordures  Machines à préparer les aliments		•
-13	Tables de préparation des aliments	11780	ÉQUIPEMENT DE MORGUES
-14	Équipement de réfrigération monobloc	-81	Tables d'autopsie
-15	Équipement pour comptoirs de cafétéria	-82	Tables de dissection
-16 -20	Systèmes d'évacuation d'air	-83	Réfrigerateurs de morgues
-20 -30	Equipement de bars et fontaines	-84	Appareils de manutention des cadavres
11440-11449	(Réserve)	11790-11799	(Réserve)
11440-11440	(1.000.10)		ÉQUIPEMENT DE TÉLÉCOMMUNICATION
11450	ÉQUIPEMENT MÉNAGER	11800	
-51	Équipement de cuisine  Cuisinières, plaques de cuisson et fours, au gaz	11850	EQUIPEMENT DE NAVIGATION
	Cuisinières, plaques de cuisson et fours, électriques	11900-11999	(Réserve)
	Fours micro-ondes		
	Réfrigérateurs		
	Machines à glace		
	Compacteurs		
	Lave-vaisselle		
	Poubelles		
	Appareils ménagés encastrés		
	Hottes et évacuateurs d'air		
-52	Équipement de buanderie		
	Lessiveus <b>es</b>		
	Sécheuses électriques		•
	Sécheuses au gaz		
	Machines à repasser		
-54	Escaliers escamotables		
11460	COMBINÉS DE CUISINE		
•	4		
11470	ÉQUIPEMENT DE CHAMBRES NOIRES		
-71	Portes tournantes de chambres noires Comptoirs de transfert		
-72			
-73	Lampes inactiniques Équipement de traitement en chambre noire		
-74	Équipement de développement photographique		
	Equipement de développement radiographique		
	Edulpament og gereroppentern agregative		
11480	EQUIPEMENT DE SPORTS		
	LOISIRS ET PHYSIOTHÉRAPIE		
-81	Tableaux de pointage		
-82	Panneaux d'arrêt pour ballons		
-83	Séparateurs de gymnase		
-84	Allées de quilles		
-85	Champs de tir		
-86	Équipement de gymnase		
-87 -00	Équipement d'exercice Équipement de physiothérapie	•	
-90 -91	Equipement d'hydrothérapie		
-99	(Réserve)		
-33	•		
11500	ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL		•
-01	Cabines à peinture		
-10	Equipement d'atelier	•	
44000	ÉQUIPEMENT DE LABORATOIRES		
11600	Équipement à température contrôlée pour laboratoires		•
-03	Equipement a temperature controles pour laboratoires Équipement de sécurité		
-04	Hottes d'évacuation		
-10	Stérilisateurs de laboratoires		
-11 -12	Alambics de laboratoires		
-12 -13	Équipement de traitement de l'eau pour laboratoires		
-13 -14	Équipement de lavage pour laboratoires		
-15	Chambres de laboratoires à température contrôlée		
11630-11649			
000-11043	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		

ÉQUIPEMENT DE PLANÉTARIUMS ET O'OBSERVATOIRES

11650

DIVISION	12 AMEUBLEMENT ET DÉCORATION	1 <b>2670</b> -71	CARPETTES ET NATTES Carpettes
NUMÉRO	TITRE	-72	Grilles gratte-pieds
11011110	771716	<b>-73</b> .	Cadres pour tapis-brosses
12100	ŒUVRES D'ART	-75	Tapis-brosses
-10	Murales	-76	Tapis d'allées
-11	Murales photographiques	-77	Paillassons (en rouleaux)
-20	Décorations murales	12680-12699	(Réserve)
-30	Tableaux		
-40	Statues	12700	SIÈGES MULTIPLES
-50	Reliefs sculptés ou moulés	-01	Chaises empilables
-60	Accessoires de sanctuaires, fabrication spéciale	-02	Chaises pliantes portatives
-70	Vitraux	-03	Chaises à emboîtement
12200-12299		-10	Sièges d'auditoriums et de théâtres
	(**************************************	-30	Siègles de stades et de centres sportifs
12300	ARMOIRES ET COMPTOIRS PRÉFABRIQUES	-40	Ensembles chaises-tables
-01	Ameublement en métal	-50	Sièges fixes à usages multiples
-02	Ameublement en bois	-51	Chaises à tablette-écritoire et pied support
-03	Tables intégrées		Simples
-10	Ameublement de banques		Doubles
-15	Ameublement de bibliothèques	-60	Gradins escamotables
-20	Ameublement de restaurants et de cafétérias	-70	Bancs d'église
-25	Ameublement d'institutions d'enseignement	-71	Plates-formes escamotables pour chaises
-30	Ameublement de dortoirs	12780-12799	(Réserve)
-35	Ameublement de cliniques médicales et de laboratoires		
	Armoires à médicaments	12800	PLANTES D'INTÉRIEUR ET JARDINIÈRES
-40	Ameublement de pharmacies	-10	Plantes d'intérieur
-45	Ameublement de laboratoires	-15	Jardinières
-46	Ameublement de laboratoires, en bois	12820-12999	(Réserve)
-47	Ameublement de laboratoires, en métal		
-48	Dessus de comptoirs, éviers et accessoires de		
	laboratoires		
-50	Ameublement d'hôpitaux		
-55	Ameublement de cliniques dentaires		
-60	Ameublement de cliniques oculaires		
-65	Ameublement de cliniques vétérinaires		
-70	Ameublement d'hôtels et de motels		
-75	Ameublement religieux		
-80	Ameublement d'étalage		
-90	Ameublement domiciliaire		
-91	Ameublement de cuisines et de salles de bains		
12500	GARNITURES DE FENÊTRES		
-01	Quincaillerie pour tentures et rideaux		
-02	Dispositifs de manœuvre pour tentures et ndeaux		
-10	Stores		
-11	Stores à lames verticales		
-12	Stores à lames horizontales		
-13	Stores à enroulement		
-14	Stores opaques à enroulement		
-15	Stores en fibres de bois tissées à enroulement		
-20	Tentures et rideaux		
-21 22	Tentures opaques		
-22	Tentures en tissu		
-23	Tentures en fibres de bois tissées		
-24 -25	Tentures à lames verticales		•
12530-12549	Rideaux (Réserve)		
12300-12349	(LesatAe)		•
12550	TISSUS		
-51	Tissus pour tentures et rembourrage		
12560-12599	(Réserve)		
	(·····································		
12600	MOBILIER ET ACCESSOIRES		•
-10	Écrans et accessoires d'aménagement intérieur		
-20	Mobilier de bureaux		
-30	Mobilier de halls		
-40	Mobilier spécial		
-41	Mobilier de laboratoires		
-42	Mobilier d'hôpitaux		
-43	Mobilier de salles de classe		
-44	Mobilier de restaurants et de cafétérias		
-45	Mobilier religieux		
-46	Mobilier de motels et d'hôtels	•	
-47	Mobilier de dortoirs		
-48	Mobilier domiciliaire		•
-50	Accessoires		
-51	Cendriers	•	
-52	Lampes		
-53	Accessoires de bureau		
-54	Corbeilles à papier		· · ·

DIVISION 13	3 - INSTALLATIONS SPÉCIALES	13510 -11	REMISE EN ÉTAT  DE CANALISATIONS SOUTERRAINES Inspection de canalisations
www.eno	TITRE	-11	Conduites principales d'aqueduc
NUMÉRO	IIInc	-13	Conduites principales d'égout
13010	STRUCTURES GONFLABLES	-14	Étanchement de canalisations existantes
13020	ENSEMBLES INTÉGRÉS	-15	Réfection du revêtement intérieur de canalisations existantes
	CHAMBRES D'AUDIOMÉTRIE		
13030		13520	DRAINS FILTRANTS SOUTERRAINS ET MATÉRIAUX FILTRANTS
13040	CHAMBRES À ENVIRONNEMENT CONTRÔLÉ	21	Fonds de filtres
	ALL MARGE HYDERO ARES	-21 -22	Materiaux filtrants
13050	CHAMBRES HYPERBARES	•••	Filtres au sable
13060	CHAMBRES FROIDES		Filtres au charbon
-61	Chambres froides isolées		Filtres mixtes
••	TO THE PROPERTY OF THE PROPERT		Filtres au charbon de bois
13070	PLAFONDS SUSPENDUS INTÉGRÉS		Filtres à diatomité
	PROTECTION CONTRE LE SON,	13530	COUVERCLES ET ACCESSOIRES DE DIGESTEURS
13080	LES VIBRATIONS ET LES SÉISMES	-31	Couvercles flottants
•		-32	Couvercles fixes
13090	PROTECTION CONTRE LES RADIATIONS	-33	Couvercies de retenue des gaz
-91	Blindage de plomb anti-radiations		
		13540	SYSTÈMES D'OXYGÉNATION
13100	RÉACTEURS NUCLÉAIRES	-41	Générateurs d'oxygène Installations de stockage de l'oxygène
13110	OBSERVATOIRES	-42 -43	Systèmes de dissolution de l'oxygène
13110	<u> </u>	-43	
13120	CONSTRUCTIONS PRÉFABRIQUÉES	13550	SYSTÈMES D'ÉPURATION DES BOUES
-21	Bătiments préfabriqués	10000	À LA CHALEUR
-22	Bâtiments métalliques préfabriqués Serres		
-23 -24	Rătiments mobiles	13560	INCINÉRATEURS CONSTRUITS SUR PLACE
-2 <del>4</del> -25	Gradins	-61	Incinerateurs pour déchets solides
-23		-62 13570-13599	Incinérateurs de boues (Réserve)
13130	SALLES ET BATIMENTS À USAGE SPÉCIAL	13210-13333	
-31	Salles préfabriquées	13600	SYSTÈMES DE RÉGULATION ET DE CONTRÔLE
	Bureaux provisoires		POUR RÉSEAUX DE SERVICES PUBLICS
	Saunas Étuves	-10	Systèmes d'exploitation et de surveillance pour usines
	Salles d'athlétisme		d'alimentation en eau
	Ganat Ganata		Instrumentation de mesure Tableaux indicateurs
13140	CHAMBRES FORTES		Tableaux de commande
			Canteurs et dispositifs de communication
13150	PISCINES ET BASSINS	-20	Systèmes d'exploitation et de surveillance pour usines de
-51	Piscines		traitement des eaux usées
	Equipement de piscines Appareils de nettoyage de piscines		Instrumentation de mesure
	Appareils de traitement chimique de l'eau		Tableaux indicateurs
-52	Aquariums		Tableaux de commande Capteurs et dispositifs de communication
-53	Bassins de thérapeutique et de massage	-30	Cuerames de regulation et de contrôle pour centrales
		-30	de production et de transmission d'énergie électrique
13160	PATINOIRES		Tableaux indicateurs
	CHENILS ET ABRIS POUR ANIMAUX		Tableaux de commande
13170 -71	Parcs de jeux pour chiens		Compteurs
13180-13199	(Réserve)		Relais
10100 10100	•	13640-13699	(Réserve)
13200	INSTRUMENTATION DE SISMOGRAPHIE	13700	SYSTÈMES DE RÉGULATION ET DE CONTRÔLE
	INSTRUMENTATION D'ENREGISTREMENT		POUR INSTALLATIONS INDUSTRIELLES
13210	DES CONTRAINTES	13710-13799	(Réserve)
			THE RESIDENCE
13220	INSTRUMENTATION SOLAIRE ET ÉOLIENNE	13800	INSTALLATIONS DE RAFFINAGE DU PÉTROLE ET DU GAZ ET
-21	Appareillage pour installations solaires		SYSTÈMES DE RÉGULATION
	Thermostats solaires différentiels		ET DE CONTRÔLE
	Dispositifs et capteurs solaires	13810-13899	(Réserve)
	Héliostats		•
13230-13409	(Réserve)	13900	SYSTÈMES DE RÉGULATION ET DE CONTRÔLE DU TRANSPORT
13410	RÉSERVOIRS DE LIQUIDES ET DE GAZ		Systèmes de régulation et de contrôle pour aéroports
-11	Réservoirs au niveau du sol	-10 ~~	Systèmes de régulation et de contrôle pour reseaux
	Réservoirs en acier soudé	-20	to transport souterrains (Metros)
_	Réservoirs en acier galvanisé	-30	Systèmes de régulation et de contrôle pour réseaux
-12	Réservoirs surélevés Réservoirs souterrains		de transport ferroviaires
-13 -14	Réservoirs en béton précontraint		
-15	Réservoirs en plastique renforcé de fibre de verre	13940	SYSTÈMES AUTOMATISÉS DE SURVEILLANCE-BÂTIMENT
-20	Nettovage de réservoirs	44	Systèmes de surveillance et de contrôle de l'énergie
-30	Rayatements intérieurs de réservoirs	-41 13950-13969	
-31	Revêtements intérieurs de réservoirs en plastique	13330-13303	, (
10.10	renforcé de fibre de verre		
13-140-13509	(Réserve)		•

39 *0	SYSTÈMES AUTOMATISÉS DE SÉCURITÉ INCENDIE	DIVISION	14 - SYSTÈMES TRANSPORTEURS
13980	SYSTÈMES D'ÉNERGIE SOLAIRE	NUMERO	TITRE
-81	Capteurs solaires à plateaux	14100	PETITS MONTE-CHARGE
	Capteurs au liquide Capteurs à l'air	-01	Petits monte-charge manuels
-82	Capteurs solaires à concentration	-02	Petits monte-charge électriques
-83	Capteurs solaires à tubes à vide		
-85	Éléments de capteurs solaires	14200	ASCENSEURS ET MONTE-CHARGE
	Absorbeurs solaires — plaques ou tubes	-10	Ascenseurs
	Réflecteurs solaires	-11	Ascenseurs électriques
	Vitrage de capteurs solaires	-12 -20	Ascenseurs hydrauliques
	Revêtement et traitement de surface de capteurs solaires	-20 -21	Monte-charge Monte-charge électriques
	Isolation de capteurs solaires	-22	Monte-charge hydrauliques
	Logement et bâti de capteurs solaires	-30	Ascenseurs et monte-charge sur plan incliné
-87	Systèmes d'énergie solaire monabloc		•
		14300	TREUILS ET GRUES
13990	SYSTÈMES D'ÉNERGIE ÉOLIENNE	-01 -02	Rails
		-02 -10	Électro-aimants de levage Treuils manuels
		-20	Treuils motorisés
	•	-30	Ponts-roulants
		-40	Grues à portique
		-50	Grues à potence
		-60	Grues mobiles
		14400	ÉLÉVATEURS
	•	-10	Monte-personnes
		-11	Monte-charge au trottoir
		-15 -20	Élévateurs pour fauteuils roulants Tramways aériens
		-20 -30	Plates-formes élévatrices
		-40	Funiculaires
	•	-50	Élévateurs pour véhicules
		14500	SYSTÈMES DE MANUTENTION
		-10	Chariots élévateurs et chariots élévateurs à fourches
		-20	Systèmes de transport automatique
		-21	Systèmes de transport pour hôpitaux
		-30	Systèmes de manutention du courrier
	•	-40	Systèmes de manutention et de distribution des bagages
		-50	Convoyeurs
		-51 -52	Convoyeurs trieurs verticaux
		-52 -53	Convoyeurs horizontaux à vis Convoyeurs verticaux à vis
		-54	Convoyeurs à vis sur plan incliné
		-55	Convoyeurs à godets
		-56	Convoyeurs pneumatiques
		-57	Convoyeurs à rouleaux
	·	-58	Convoyeurs à secousses
		-59	Convoyeurs à trémie et rails
		-60	Chutes
		-70	Distributeurs
		-71 -72	Distributeurs rotatifs à réservoir d'expédition Distributeurs vibrants
	•	-72 -73	Distributeurs à sole à mouvement alternatif
		-7 <b>3</b> -7 <b>4</b>	Distributeurs à tambour alvéolé
		-75	Distributeurs à palettes métalliques
		-80	Réseaux de tubes
		-81	Réseaux de tubes pneumatiques
	·	1 <b>4600</b> 14610-14699	PLAQUES TOURNANTES (Réserve)
		14700	ESCALIERS MÉCANIQUES ET
		-10	TROTTOIRS ROULANTS Escaliers mécaniques
		-10 -20	Trottoirs roulants
		-20 -30	Passerelles d'embarquement des passagers d'avion
		14750-14799	(Réserve)
		1 <b>4800</b> 14810-14899	ÉCHAFAUDAGES MÉCANIQUES (Réserve)
		14900	SYSTÈMES DE TRANSPORT

DIVISION	15 - MÉCANIQUE	15200	PROTECTION CONTRE LE BRUIT, LES VIBRATIONS ET LES SÉISMES
NUMÉRO	TITRE	15250	CALORIFUGEAGE
		-51	Calorifuge pour canalisations d'eau froide
15050	MATÉRIAUX ET MÉTHODES DE BASE	-52	Calorifuge pour canalisations d'eau réfrigérée Calorifuge pour canalisations de fluide frigorigène
-60	Tuyaux et raccords	-53	Calorituge pour canalisations d'eau chaude
-61	Tuyaux en acier	-54	Calorituge pour canalisation de retour de vapeur et
-62	Tuyaux en fonte	-55	de condensats
-63	Tuyaux en cuivre	-56	Calorifuge pour canalisations souterraines
-64	Tuyaux en plastique	-50 -57	Calorifuge pour canalisations extérieures
-65	Tuyaux en verre Tuyaux en acier inoxydable	-5 <b>8</b>	Calorifuge pour conduits
-66	Tuyaux en aluminium	-59	Calorifuge pour carneaux
-67 -68	Tuyaux en fibres bitumées	<del>-6</del> 1	Calorifuge pour équipement
-69	Tuyaux en argile	-62	Calorifuge pour chaudières
-70	Raccords en laiton et en bronze		
-7 <b>0</b> -71	Canalisations préfabriquées isolées	15300	SYSTÈMES SPÉCIAUX DE TUYAUTERIE
-75	Tuvaux souples	-10	Systèmes de tuyauterie d'air et de gaz
-80	Accessoires spéciaux pour tuyauterie	-11	Systèmes de tuyauterie d'air comprimé
-81	Garnitures d'étanchéité et produits de calfatage	-12	Systèmes de tuyauterie d'oxygène
-82	Joints à rotule	-13	Systèmes de tuyauterie de production du vide
-83	Pommelles, filtres et sécheurs	-14	Systèmes de tuyauterie d'hélium Systèmes de tuyauterie d'oxyde azotique
-84	Capuchons d'évents	-15	Systèmes de tuyauterie d'alimentation en air pour
-85	Siphons	-16	
-86	Brise-vide	~	instruments Systèmes de tuyauterie d'alimentation en gaz pour
-87	Amortisseurs	-20	laboratoires
-88	Dispositifs anti-bélier	20	Systèmes de tuyauterie de gaz comprimé industriel
-90	Supports, ancrages et garnitures d'étanchéité	-30 -40	Systèmes de tuyauterie industrielle
-91	Ancrages	-40 -41	Réseaux d'évacuation de produits chimiques usés
-92	Joints muraux	-42	Réseaux de distribution de produits chimiques
-93	Solins et dispositifs de protection	-43	Réseaux de distribution d'acides
-94	Étriers de suspension et supports	-44	Réseaux de distribution d'alcalis
-100	Robinetterie	-45	Systèmes de tuyauterie de distribution d'huile de
-101	Soupapes d'arrêt	70	lubrification
-102	Soupapes de purges	-50	Systèmes de tuyauterie de gaz naturel
-103	Soupapes-papillon Soupapes à flotteur	-60	Systèmes de tuvauterie de gaz de pétrole liquéfié
-104	Robinets à soupape droits	-70	Systèmes de tuyauterie pour installations industrielles
-105 -106	Soupapes pour fluide frigorigène	15380-15399	(Réserve)
-106 -109	Prises d'eau murales		
-110	Soupapes de retenue	15400	RÉSEAUX DE PLOMBERIE
-111	Soupapes de retenue à battant	-01	Réseaux d'eau froide
-112	Soupapes de retenue à clapet	-02	Réseaux d'eau chaude
-113	Soupapes de retenue à clapet vertical	-03	Réseaux d'eau réfrigérée
-114	Soupapes à clapet automatique d'arrêt	-04	Réseaux d'eau distillée
-115	Robinets	-05	Réseaux d'évacuation des eaux usées
-116	Sorties pour machines à laver	-06	Réseaux de drainage de toiture
-120	Soupapes de régulation autonomes	-20	Matériel de plomberie Renvois de plancher et de douche
-121	Soupapes de régulation de pression	-21	
-122	Détendeurs de pression	-22	Renvois de toiture Regards et couvercles d'accès aux regards
-123	Détendeurs thermostatiques et détendeurs automatiques	-23	Chauffe-eau domestiques
-124	Soupapes solénoides	-24	Refroidisseurs et séparateurs
-125	Purgeurs de vapeur	-25 27	Dispositifs anti-siphonnement
-130	Mitigeurs	-27 28	Intercepteurs de sédiments
-131	Mitigeurs pour laboratoires de photographie	-28 -20	Installations de buanderie
-132	Postes de mélange	-2 <del>9</del> -30	Réseaux de tuyauteris — eaux usées — ventilation —
-133	Soupapes de régulation pour fluide frigorigène et	-30	eau potable
	accessoires spéciaux	-31	Chauffe-eau domestiques à préchauffage solaire
-134	Régulateurs d'eau d'alimentation	-35	Conditionneurs d'eau domestique
-140	Pompes	- <del>30</del>	Matérial de niscines et fontaines
-141	Pompes centrifuges	-41	Matériel de recirculation et de filtration d'eau pour
-142	Pompes rotatives	• •	piscines
-143	Pompes à turbine	-42	Drains, entrées et sorties d'eau pour piscines
-144	Pompes à mouvement alternatif Pompes de puisards	-43	Matériel de nettoyage de piscines
-145	Pompes submersibles	-45	Tuyauterie et becs de fontaines
-146	Éjecteurs pneumatiques		
-147 -150	Compresseurs	15450	APPAREILS SANITAIRES ET
-150 -151	Pompes à vide		ACCESSOIRES DE PLOMBERIE
-151 -152	Compresseurs d'air	-51	Appareils et accessoires spéciaux
-160	Compensateurs de dilatation	-52	Supports d'appareils
-162	Joints de dilatation pour tuyauterie	-55	Refroidisseurs d'eau domestique
-164	Raccords souples	-56	Lavabos collectifs
-170	Compteurs et indicateurs	-57	Douches
-171	Indicateurs de température	-58	Bacs de douches
-172	Manomètres de pression		PROTECTION-INCENDIE
-173	Dispositifs de mesure du débit	15500	PROTECTION-INCERDIE Réseaux de gicleurs automatiques chargés d'eau
-174	Indicateurs de niveau de liquide	-01	Réseaux de gicleurs automatiques chargés d'air
-175	Réservoirs	-02	Réseaux de gicleurs automatiques à pré-action
-176	Réservoirs en acier	-03	Réseaux de gicleurs automatiques à jets multiples
	Réservoirs souterrains en acier	-04	Systèmes de protection-incendie pour l'extérieur
-177	Réservoirs en plastique	-05 -05	Cuetames de protection-incendie à la mousse
-178	Réservoirs en fonte	-06 07	Systèmes de protection-incendie au gaz carbonique
-180	Appareils de mesure et canalisations appropriés	-07	Cueragies de protection-incendie au halon
-181	Compteurs d'eau	-08 -10	Équipement pour reseaux de gicieurs automatiques
-182	Compteurs de gaz	-10	= q = r =

	Edition of Tour Systemes dividingtion alsa mousse	= 4	
-21	Equipement pour systemes d'extinction au gaz	-54 -60	Radiateurs Aerothermes
•	carbonique	-61	Ventilo-convecteurs
- 30	Canalisations et boyaux d'incendie	-62	Ventilateurs
-31	Raccordements pour boyaux d'incendie	-63	Groupes de traitement de l'air avec serpentins de
-32	Armoires à boyaux d'incendie et accessoires		chauffage
-33 -34	Dévidoirs de boyaux d'incendie Boyaux d'incendie	-70 -72	Groupes de chauffage et de refroidissement monobloc
-60	Systèmes de protection-incendie pour hottes et conduits	-72 -73	Pompes de chaleur monobloc air-air Pompes de chaleur monobloc eau-air
-70	Systèmes non électriques d'alarme-incendie	-74	Pompes de chaleur monobloc eau-eau
		-80	Régulation de l'humidité
15600	PRODUCTION D'ÉNERGIE	-81	Humidificateurs
	THERMIQUE OU ÉLECTRIQUE	-83	Humidificateurs du type centrifuge
-01	Systèmes de production de chaleur à l'eau chaude	-85	Déshumidificateurs
-02 -05	Systèmes de production de vapeur  Matériel de transport du mazout	-86	Déshumidificateurs à absorption
-05 -06	Réservoirs d'huile, canalisations et commandes	-90 -95	Chauffage industriel
-07	Réservoirs de gaz de pétrole liquéfié, canalisations	-99	Cellules de stockage Dispositifs spéciaux
	et commandes	•••	S TO DOUBLE &
-10	Systèmes d'enlèvement des cendres	15800	DISTRIBUTION D'AIR
-15	Carneaux a revêtement intérieur	-01	Systèmes de chauffage et de refroidissement
-16	Cheminées et conduits de fumée préfabriqués à	-02	Systèmes de chauffage
-17	revêtement intérieur Système d'évacuation d'air	-03	Systèmes de refroidissement
-18	Matériel de régulation du tirage	-04 -10	Systèmes de ventilation Fournaises
-20	Chaudières	-10 -11	Fournaises à chauffe directe
-21	Chaudières en fonte	-12	Fournaises a chaune directe Fournaises en fonte
-22	Chaudières à boîte à feu-	-13	Fournaises en acier
-23	Chaudières Scotch de type marine	-14	Fournaises de toiture
-24	Chaudières à tubes d'eau	-15	Aérothermes à chauffe directe
-25	Chaudières à absorption	-16	Gaine à chauffe directe
-30	Brûleurs et commandes		Serpentins de chauffage et de réchauffage
-35 -38	Foyers mécaniques	-18	Groupes de récupération de l'énergie
-3 <b>9</b>	Réchauffeurs de carburant Accessoires de chaudières	-20	Matériel pour réseaux de distribution d'air
-40	Équipement d'alimentation en eau pour chaudières	-21 -24	Ventilateurs centrifuges
-41	Systèmes de pompes d'alimentation monobloc pour	-24 -25	Ventilateurs hélicoïdes Ventilateurs d'extraction pour greniers
	chaudières	-26	Ventilateurs à volants
-42	Dégazeurs	-27	Ventilateurs axiaux
		-28	Ventilateurs aspirants
15650	REFRIGERATION	-29	Ventilateurs d'extraction
-51 -55	Canalisations de réfrigération	-30	Ventilateurs électriques de toiture
-55 -56	Compresseurs frigorifiques	-31	Ventilateurs électriques muraux
-57	Compresseurs centrifuges Compresseurs rotatifs	-32 -34	Ventilateurs de toiture
-58	Compresseurs alternatifs	-3 <b>4</b> -35	Groupes de traitement de l'air Rideaux d'air
-60	Groupes de condensation	-40	Gaines
-61	Groupes de condensation refroidis à l'air	-41	Gaines basse pression en acier
-62	Groupes de condensation refroidis à l'eau	-42	Gaines haute pression en acier
-63	Groupes de condensation à évaporation forcée	-43	Gaines non métalliques
-70 -71	Refroidisseurs Refroidisseurs à compresseur alternatif	-44	Gaines spéciales
-72	Refroidisseurs refroidis à l'air	-46 47	Gaines calorifugées préfabriquées
-73	Refroidisseurs à l'éthylène glycol	-47 -48	Gaines souples Doublure de gaines
-74	Refroidisseurs centrifuges	-49	Étriers de suspension et supports de gaines
-75	Refroidisseurs à absorption	-50	Réseaux de gaines spéciaux
-76	Refroidisseurs rotatifs	-51	Systèmes d'évacuation des gaz d'échappement
-80	Tours de refroidissement du type à éventail	-52	Matériel de dépoussiérage
-81 	Tours de refroidissement du type centrifuge	-53	Équipement d'aération de chambres à peinture
-90 -91	Évaporateurs Refroidisseur d'air	-54	Systèmes de collecte des vapeurs industrielles
-95	Condenseurs	-55 -60	Carneaux et conduits de fumées
-99	Accessoires de réfrigération	-61	Accessoires pour gaines Registres manuels
		-62	Registres antirefoulement fonctionnant par gravité
15700	TRANSFERT DE CHALEUR PAR LIQUIDE	-63	Registres barométriques
-01	Installations de chauffage à eau chaude	-64	Registres coupe-feu
	Systèmes à un tuyau	-65	Registres de fumée
•	Systèmes à deux tuyaux et retour direct	-66	Volets tournants
	Systèmes à deux tuyaux et retour inversé Systèmes radiants	-67 60	Dispositifs de distribution
	Systèmes pour fondre la neige	-68 -70	Panneaux d'accès aux gaines et ouvertures d'essai Entrées et sorties d'air
-02	Canalisation d'eau réfrigérée	-70 -71	Diffuseurs muraux et de plancher
-03	Canalisations d'alimentation et de retour de vapeur	-72	Diffuseurs de plafond
-10	Accessoires pour installations à eau chaude	-73	Systèmes de distribution d'air en plafond
-15	Accessoires pour installations à vapeur	-74	Diffuseurs pour appareils d'éclairage (plafonniers)
-20	Pompes de condensats et réservoirs-tampons	-75	Diffuseurs d'air chaud
-30 -31	Échangeurs de chaleur	-76	Diffuseurs pour armoires
-31 -32	Chauffe-eau à accumulation Convertisseurs	-77	Ventilation des planchers
-32 -34	Échangeurs de chaleur à vapeur propre	-78 70	Entrées et sorties d'air en toiture
-35	Équipement de récupération de la chaleur	-79 -80	Persiennes d'entrée et de sortie d'air Equipement de traitement de l'air
-40	Unités terminales	-80 -81	Filtres jetables
-41	Unités d'induction	-82	Filtres permanents
-45	Panneaux radiants	-83	Filtres à haute efficacité
-50	Serpentins	-84	Filtres en rouleaux
-51	Plinthes chauffantes	-85	Filtres à air imprégnés d'huile
-52 -53	Tubes à ailettes Convecteurs	-86 27	Filtres à air électroniques
-30	Consected12	-87	Laveurs d'air

-88	Collecteurs de poussières
-89	Collecteurs ou distributeurs de fumées
-90	Atténuateurs de bruit
-90 -95	Dispositifs spéciaux
-80	Dispositive operation
15900	RÉGULATION ET INSTRUMENTATION
-02	Dispositifs électriques et verrouillages
-06	Systèmes d'identification
-10	Tuvauterie et filerie de régulation
-15	Compresseurs et sécheurs d'air de régulation
-20	Tableaux de commande
-25	Tableaux d'instruments
-25 -30	Dispositifs de commande primaire
-30 -31	Thermostats
	Humidistats
-32	Aquastats
-34	Relais et interrupteurs
-35	Minuteries
-36	
-37	Registres de réglage
-38	Soupapes de régulation
-39	Moteurs de commande
-50	Dispositifs d'ordonnancement des opérations
-60	Dispositifs d'enregistrement
-70	Dispositifs d'alarme
15990-15999	(Réserve)

## DIVISION 16 - ÉLECTRICITÉ

Division .	
NUMERO	TITRE
	MATÉRIAUX ET MÉTHODES DE BASE
16050 16051-16109	(Réserve)
-110	Canalisations
-111	Conduits
-112 -113	Barres sous gaines Gaines de distribution sous plancher
-114	Chemins de câbles
-120	Câbles et fils
-121 -125	Connexions de fils et accessoires Câbles de tirage
-130	Boites
-131	Boites de dérivation et de tirage
-132	Boîtes de planchers Armoires
-133 -134	Boîtes de sortie
-140	Dispositifs de filerie
-150	Moteurs Démarreurs de moteurs
-155 -156	Dispositifs de protection pour les moteurs de grande
-130	puissance
-160	Panneaux de distribution et de dérivation
-162 -163	Centres de distribution Panneaux de distribution
-164	Panneaux de dérivation
-170	Sectionneurs de moteurs et de dérivation
-180	Dispositifs de protection contre la surtension
-181	Fusibles Disjoncteurs
-182 -190	Supports et accessoires de montage
-199	Accessoires d'électronique
	PRODUCTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE
1 <b>6200</b> -01	Équipement de démarrage
-01 -02	Alarmes et instrumentation
-10	Génératrices
-11	Génératrices hydroélectriques pour turbine à impulsion Génératrices hydroélectriques pour turbine à réaction
-12 -13	Génératrices actionnées par moteurs à vapeur
-13 -14	Génératrices actionnées par turbines à vapeur
-15	Turboalternateurs pour centrales nucléaires
-16	Génératrices à combustion interne Génératrices actionnées par turbines à gaz
-17 -22	Moteurs solaires
-30	Équipement de réfrigération
-40	Equipement d'extraction d'air
-50	Appareillage automatique de commutation de charge (Réserve)
16260-162 <b>69</b> -70	Production d'énergie solaire et d'énergie éclienne
-71	Systèmes de production d'énergie par capteurs
70	photovoltaiques Systèmes de production d'énergie éclienne
-72	•
16300	TRANSPORT D'ENERGIE ÉLECTRIQUE
-01	Chambres de transformateurs
-10 -15	Sous-stations monobloc Postes de distribution d'énergie électrique
-20	Transformateurs et réactance shunt
-30	Condensateurs
-40	Isolateurs et parafoudres
-50 -51	Disjoncteurs Disjoncteurs & l'huile
-52	Disjoncteurs à l'air
-53	Disjoncteurs à atmosphère gazeux
-54	Disjoncteurs sous vide Sectionneurs et fusibles
-60 -70	Redresseurs et convertisseurs de fréquence
-70 -80	Convertisseurs
	SERVICE ET DISTRIBUTION
1 <b>6400</b> -01	Installation de branchement aérien
-01 -02	Installation de branchement souterrain
-03	Installation de branchement de secours
-10	Correction du facteur de puissance Branchement du consommateur
-20 -21	Parafoudres
-30	Compteurs
-31	Protection par relais
-40	Interrupteurs de service Interrupteurs de charges principales
-41 -50	Miee à la terre
-50 -55	Protection contre fuite à la terre
-60	Transformateurs
-70	Circuits de distribution

```
Arters is mentation
   72
                Circuits de derivation
16500
                ÉCLAIRAGE
  -01
                Lampes
  -02
                Ballasts et accessoires
  -03
                Poteaux
                Éclairage intérieur de bâtiment
  -10
                Appareils d'éclairage fluorescent
  -11
                Appareils d'éclairage incandescent
  -12
                Appareils d'éclairage au mercure
  -13
                Appareils d'éclairage à haute intensité
  -14
                Plafonds lumineux
  -15
                Éclairage de signalisation
  -16
  -20
-30
                Éclairage extérieur de bâtiment
                Éclairage d'emplacements extérieurs
  -31
                Éclairage de bollards
  -40
                Éclairage de stades
  -50
                Éclairage de routes et d'autoroutes
  -60
                Éclairage d'aeroports
16570-16599
                (Réserve)
                SYSTÈMES SPÉCIAUX
16600
                Systèmes de protection contre la foudre
  -01
                Systèmes d'éclairage et d'alimentation de secours
  -10
                Systèmes d'alimentation ininterrompue
  -11
                Systèmes de production d'énergie
  -12
  -13
                Systèmes d'accumulateurs monobloc
  -14
                Systèmes d'accumulateurs centraux
                Protection cathodique
  -40
  -50
                Blindage électromagnétique
                COMMUNICATIONS
16700
                Systèmes de détection et d'alarme
  -20
                Systèmes de détection et d'alarme-incendie
  -21
                Systèmes de détecteurs de fumée
  -25
                Systèmes d'alarme pour gaz médicaux
  -26
-27
-30
-40
-60
-61
-70
                Systèmes antivol
                Systèmes d'horloges et de programmation
                Réseaux téléphoniques
                Réseaux d'intercommunication
                Systèmes d'appet infirmières
                Systèmes d'appels publics
  -80
                Réseaux de télévision
                Systèmes d'antennes communautaires pour télévision
                CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT
16850
                Câbles et bandes chauffants électriques pour fondre
  -58
                        la neige
  -59
                Câbles chauffants électriques
  -60
                Serpentins chauffants électriques
                Plinthes électriques
  -65
  -70
                Conditionneurs d'air monobloc
                Radiateurs de chauffage
  -80
                Réchauffeurs pour conduits d'air
Éléments chauffants électriques
  -81
  -90
16900
                RÉGULATION ET INSTRUMENTATION
                Dispositifs d'enregistrement et d'indication
  -10
  -15
                Systèmes de relais
                Postes de commande des moteurs
  -20
                Dispositifs de commande pour l'éclairage
  -30
  -40
-50
-60
-61
-62
-63
-64
-70
-80
                Interverrouillage électrique
                Commandes de chauffage électrique
                Interrupteurs de fin de course
                Capteurs
                Interrupteurs de niveau
                Interrupteurs de débit
                interrupteurs d'approche
                Actionneurs de soupapes
                Systèmes à canaux multiples
                Armoires
                Armoires de commande
                Armoires d'instruments
                Production et transport d'énergie
```

·				
	·			

### ANNEXE 3

LECTURE INTÉGRÉE DES PLANS ET DEVIS

### A3. LECTURE INTÉGRÉE DES PLANS ET DEVIS

On peut dire que les plans et devis constituent la base de la bonne exécution d'un projet dans ce sens qu'ils constituent le moyen par lequel les divers concepteurs communiquent leurs exigences concernant les différents matériaux à utiliser, détails de construction à exécuter, etc. au personnel chargé de la réalisation du projet.

Il faut cependant être conscient que, souvent, les informations dont on a besoin lors de la construction et que l'on recherche sur les plans et devis ne sont pas nécessairement situées à l'endroit où nous les aurions inscrites nous-mêmes mais elles peuvent presque toujours (c'est-à-dire dans la très grande majorité des cas) être trouvées à un endroit ou à un autre dans les documents contractuels.

L'objectif de cette partie du cours est donc de prendre conscience de cet état de fait et de se familiariser avec la lecture intégrée des plans et devis telle qu'utilisée dans le domaine de la construction des bâtiments.

Plusieurs parties de la lecture de plans devraient déjà être connues même si, parfois, elles ne sont pas encore maîtrisées. Il s'agira dans ce cas de rafraîchir ces connaissances et de les intégrer avec d'autres apprentissages dans le cadre d'un projet de bâtiment.

### A3.1 Les dessins d'architecture et de structure

Les dessins d'architecture et de structure incluent généralement, mais non nécessairement, les plans suivants :

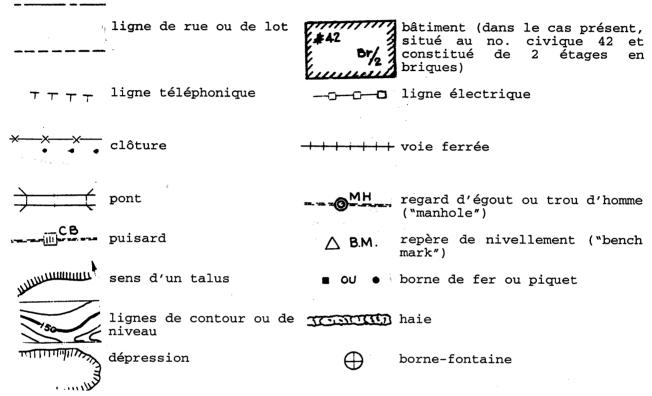
### A3.1.1 Le plan d'ensemble ou d'implantation

Ce plan donne, la plupart du temps, les informations sur :

- le numéro du lot concerné avec ses dimensions, sa superficie, son orientation, les noms des rues et les numéros civiques, les bornes du terrain, etc.;
- les fossés, ruisseaux, rivières, lacs, clôtures, haies, canalisations d'égouts, etc.;
- la topographie du sol;
- les dimensions extérieures du bâtiment à construire et des bâtiments existants, s'il y a lieu;

- l'alignement de la construction par rapport à l'ensemble du terrain;
- les entrées d'eau, d'égout, d'électricité, de gaz, etc.

Certains symboles, quoique non standardisés, sont souvent utilisés pour ce plan comme ceux-ci, par exemple :



Ce plan constitue un document important auquel se réfèrent les corporations municipales, urbanistes, ingénieurs, arpenteurs, architectes et créanciers hypothécaires, chacun le faisant pour des raisons qui lui sont propres.

### A3.1.2 Les plans des fondations

Ces plans donnent des informations sur la nature et l'épaisseur des murs de fondation, la nature, la largeur et l'épaisseur des semelles, la nature et l'épaisseur de la dalle sur sol, la localisation du ou des drains de plancher, le drain français extérieur, l'acier d'armature, etc.

### A3.1.3 Les plans de plancher

Chacun de ces plans est ni plus ni moins qu'une coupe horizontale passant à mi-hauteur des ouvertures (portes et fenêtres) et à partir duquel l'observation est faite en direction du sol. Les cloisons y apparaissent en traits continus tandis que les poutres

situées au-dessus du plan de coupe sont représentés par des tirets.

### A3.1.4 Les élévations des façades

Ces dessins montrent les parties verticales du bâtiment telles que vues par un observateur situé à l'extérieur. On y retrouve généralement, mais pas nécessairement, des informations sur :

- l'élévation du terrain fini;
- l'élévation des planchers et donc la hauteur des différents étages;
- la nature des revêtements extérieurs;
- les renseignements sur le nombre et le type de fenêtres et de portes extérieures;
- la pente du toit, s'il y a lieu, etc.

### A3.1.5 Le plan du toit

Ce dessin montre les détails de construction et les différents matériaux utilisés, autant pour le toit lui-même que pour les corniches, parapets, etc.

### A3.1.6 Les coupes de murs

Il s'agit, ici, de coupes verticales prises perpendiculairement à la façade et montrant en détail les travaux à exécuter et les matériaux à utiliser.

### A3.1.7 Les détails de construction

Le concepteur représente sur ces dessins tous les détails nécessaires pour identifier clairement la complexité de certains travaux.

### A3.1.8 La représentation de certains éléments particuliers

Dans tous les projets de construction de bâtiment, le dessinateur doit utiliser diverses techniques pour représenter adéquatement et de façon claire et précise les différents travaux à réaliser. Examinons-en quelques-unes.

### A3.1.8.1 La démolition

Les ouvrages à démolir sont la plupart du temps identifiés par un trait pointillé ou par des tirets d'un modèle spécifique et particulier les différenciant nettement des autres lignes utilisées.

### A3.1.8.2 Les escaliers

Le sens de montée ou de descente des volées d'escalier est identifié par l'inscription E.H. (pour en haut) ou E.B. (pour en bas) accompagnée d'une flèche pour en indiquer la direction. Souvent, le nombre de contre-marches est également indiqué.

### A3.1.8.3 La charpente de béton

Lorsque le bâtiment est en béton, la coupe horizontale montre la section en travers des colonnes et la disposition des poutres (parfois en tirets) avec leur largeur, exactement comme si la dalle n'existait pas. Les cotes décrivant les poutres en indiquent la largeur et la hauteur. Cette dernière inclut alors l'épaisseur de la dalle.

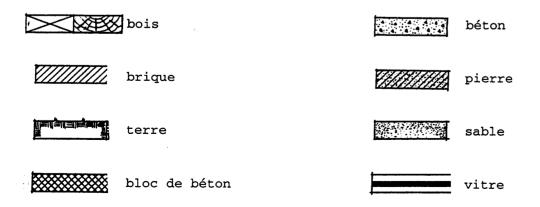
La lecture d'un tel plan de coupe nous renseigne donc sur les éléments qui sont situés immédiatement sous l'étage actuel.

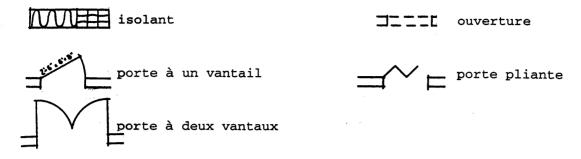
Souvent, un autre plan du même étage montre la quantité, la dimension et la disposition des barres d'acier d'armature. Sur de tels plans, une ligne de cote limitée par deux flèches signifie qu'un certain nombre de barres sont disposées perpendiculairement à cette ligne et entre ces deux flèches. Généralement, on peut également trouver sur cette ligne le nombre de barres, leur dimension et leur espacement mesuré de centre à centre des barres.

Le treillis métallique, pour sa part, est identifié sur les plans par un numéro tel que défini dans un autre chapitre des présentes notes de cours.

### A3.1.9 Les symboles utilisés

Les différents symboles utilisés n'étant pas reconnus universellement, ils sont donc généralement accompagnés d'une légende. La liste suivante en illustre quelques-uns.





### A3.2 Les dessins de mécanique

Ces dessins utilisent des techniques de représentation au moyen de symboles plus ou moins universels.

### A3.2.1 Le chauffage

Sur ces plans, comme les tuyauteries verticales seraient normalement dessinées comme un point et que cela engendrerait une importante difficulté de lecture, elles sont plutôt généralement représentées comme rabattues horizontalement. Cependant, pour éviter que ces conduites ne soient confondues avec celles qui occupent véritablement une position horizontale, elles seront alors tracés à 45° ou à 60° par rapport aux droites horizontales du plan.

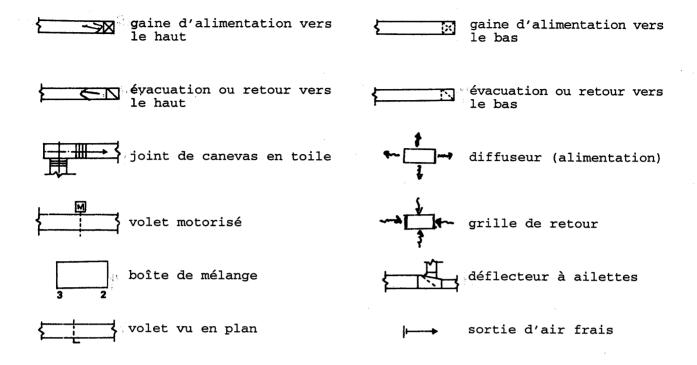
Les différents appareils sont généralement désignés par des symboles dont la légende est présentée sur les plans. Certains de ces symboles sont utilisés de façon standardisée et n'apparaissent donc pas, parfois, dans la légende. Notons, à titre d'exemples, les symboles suivants :

	vapeur à basse pression
# — # retour à haute pression	— — — retour à basse pression
robinet vanne	radiateur ou convecteur

### A3.2.2 La ventilation-climatisation

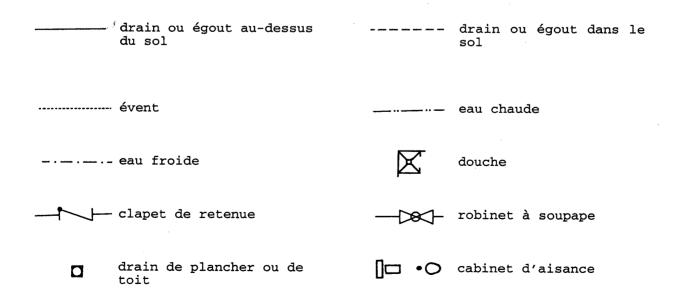
Parmi les symboles généralement utilisés, notons les suivants :

direction du flux d'air dimensions d'une ga dans une conduite 300 x 500 (largeur x hauteur)
---------------------------------------------------------------------------------------------



### A3.2.3 La plomberie

Ici encore, plusieurs symboles sont utilisés pour représenter les différents équipements et matériaux à installer comme, entre autres, ceux-ci :





### A3.3 L'électricité

Tout comme les dessins de mécanique, ceux d'électricité utilisent fortement des symboles plus ou moins normalisés mais toujours identifiés par une légende. Notons, à titre d'exemples :

€	prise de courant double	₩,	prise de courant à l'épreuve des intempéries
*⊕	prise de courant et interrupteur	•	prise de courant au plancher
	panneaux pour circuits d'éclairage		panneaux pour circuits de pouvoir
Θ	moteur	<b>①</b>	instrument
豆	transformateur	다	interrupteur d'isolement
•	bouton-poussoir		sonnette
$\triangleright$	téléphone	·	poste d'alarme d'incendie

### A3.4 Les devis

Plusieurs informations nécessaires pour parfaire les travaux de construction ne sont pas indiquées sur les plans de l'architecte ou de l'ingénieur par manque de place et par souci de clarté, c'est-àdire pour éviter que les plans ne deviennent un véritable fouillis.

Les devis viennent alors compléter les informations contenues ou non sur les plans. D'une façon générale, on pourrait dire que les devis sont une série d'instructions écrites nécessaires pour pouvoir exécuter fidèlement les travaux montrés sur les plans.

Les devis sont subdivisés en seize grandes divisions, elles-mêmes étant à leur tour subdivisées en sections puis en sous-sections, le tout tel qu'inséré dans l'annexe 2 des présentes notes de cours.

## ANNEXE 4

APPAREILS DE LEVAGE ET ÉCHAFAUDAGES

### A4.1 GÉNÉRALITÉS

De façon générale, on utilise, sur tous les chantiers de construction, qu'ils soient du domaine de la construction lourde ou du bâtiment commercial, industriel ou institutionnel, un ou plusieurs appareils de levage, ainsi que des échafaudages. Les principaux équipements de levage sont les suivants :

- grue mobile conventionnelle (à câbles) ou télescopique : elles peuvent se déplacer sur chenilles, sur roues ou sur des rails ou, encore, être montées sur un camion; la figure 1 montre une illustration de ces deux types de grues;
- grue à tour (télescopique, hissable ou mobile); une grue à tour est illustrée sur la figure 2;
- derrick (haubané ou à tripode); un derrick est illustré à la figure 3;
- ascenseur ou monte-charge de chantier;
- autres équipements divers, incluant le chariot élévateur, le pont-roulant, etc..

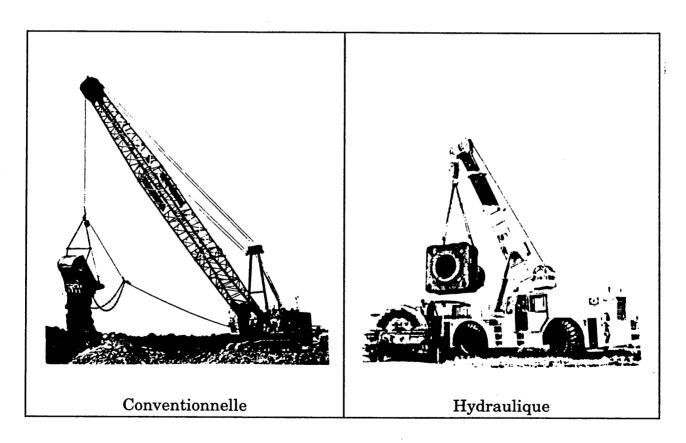


Figure 1: Grue mobile

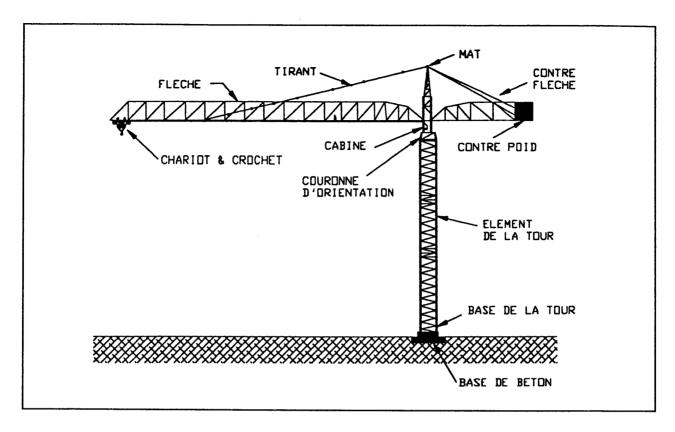


Figure 2 : Grue à tour

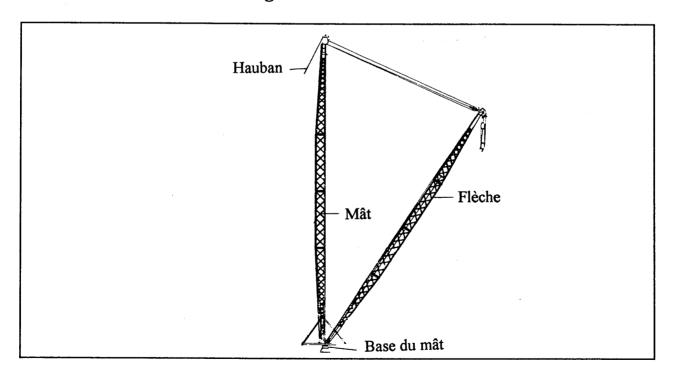


Figure 3: Derrick

## A4.2 GRUES

# A4.2.1 Composantes

Les principales composantes d'une grue sont illustrées à la figure 4.

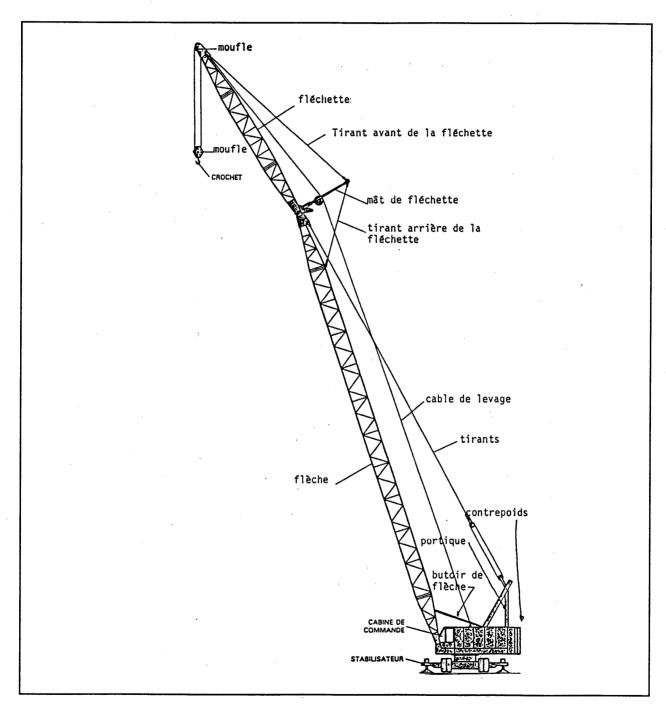


Figure 4: Composantes d'une grue

### A4.2.2 Critères de sélection d'une grue

Pour faire le choix le plus judicieux possible d'une grue, on devra prendre en considération les critères de choix suivants :

- la superficie d'espace à couvrir : elle déterminera le nombre de grues requises et leurs capacités;
- le poids des matériaux à soulever (par exemple, une benne à béton de 1 ou 2 m³, et d'un poids de 3 à 6 tonnes, des unités de mécanique ou d'électricité, le revêtement extérieur préfabriqué en béton ou en verre, etc.);
- les dimensions des éléments à soulever;
- la hauteur à laquelle ces éléments doivent être installés;
- l'échéancier de réalisation à respecter;
- les hauteurs libres et les marges de manoeuvre disponibles en tenant compte des bâtiments adjacents, des obstacles et des autres parties du projet;
- la longueur de la flèche au point de chargement/déchargement;
- la disponibilité de l'équipement

### A4.2.3 Utilisation d'une grue

L'intervenant qui choisit d'utiliser une grue est évidemment aussi responsable de sa bonne marche ou de son rendement, que le grutier lui-même. Dans cette optique, examinons certaines étapes qui sont nécessaires afin d'obtenir le meilleur rendement possible de l'équipement choisi.

### A4.2.3.1 Préparation du site

Afin de prévenir toute interruption durant la période d'opération de la grue au chantier, il importe de tenir compte des éléments suivants:

- aménagement de facilités d'accès (route, rampe, etc.) convenables pour le transporteur, de même que pour la remorque contenant les pièces d'équipements requises, ainsi que d'un espace suffisant pour son entreposage sur les lieux;
- aménagement d'un emplacement de travail adéquat :
  - dégagement de 600 mm entre le contrepoids et tout obstacle;

- aire de travail aménagée le plus à niveau possible, et le plus éloignée possible d'un mur de soutènement, de déblais, etc.;
- possibilité pour le grutier de voir les environs immédiats, si possible;
- aire de travail barricadée afin d'empêcher le public d'y avoir accès;
- stabilité du sol sur lequel repose la grue (poids et vibration de l'engin, plus les charges, ainsi que diverses contraintes climatiques telles que le vent, la glace, la période de dégel, etc.);
- éloignement de tout obstacle dangereux, tel qu'une ligne électrique, un transformateur, etc..

### A4.2.3.2 Exécution du travail

D'autre part, pendant la période d'exécution du travail, on devra s'assurer que les précautions suivantes soient suivies :

- la grue doit être sur ses stabilisateurs et les pneumatiques ne doivent pas toucher le sol;
- la fléchette ne doit être utilisée que pour soulever ou déplacer des objets trop éloignés pour pouvoir utiliser la flèche; en effet, il faut se rappeler que l'utilisation de la fléchette réduit considérablement la capacité de levage de la grue;
- si on doit déplacer la grue, s'assurer que toutes les précautions de sécurité requises ont bien été prises en considération.

### A4.3 GRUES À TOUR

Tel que déjà mentionné, on retrouve, sur le marché, différents types de grues à tour, à savoir : fixe, montée sur rails, mobile (montée sur chenilles ou sur transporteur pneumatique) ou hissable (c'est-à-dire supportée par la bâtisse en construction ou par une tour extérieure).

### A4.3.1 Types de grues à tour

### A4.3.1.1 Grue à tour fixe

La couronne d'orientation est placée au haut du sommet de la tour et la flèche pivote autour de l'axe vertical de cette tour. La figure 2 illustre ce type de grue.

### A4.3.1.2 Grue à tour pivotante

La couronne d'orientation est placée au bas de la tour. La tour ainsi que la flèche pivotent par rapport à l'assise de la grue.

### A4.3.1.3 Grue à mâts concentriques

La flèche est portée par une tour intérieure pivotante, elle-même installée au sommet d'une tour extérieure.

### A4.3.1.4 Autres grues à tour

Tel que déjà mentionné, on retrouve également, sur le marché, des grues à tour transportables ou mobiles, qui possèdent les avantages d'une grue à tour fixe, mais qui peuvent être facilement montées et démontées, puisqu'elles n'ont pas besoin d'une base de béton encastrée dans le sol. Dans ce cas, la couronne d'orientation est placée au bas de la tour, et la tour et la flèche pivotent par rapport à l'assise de la rue. La figure 4 illustre une telle grue.

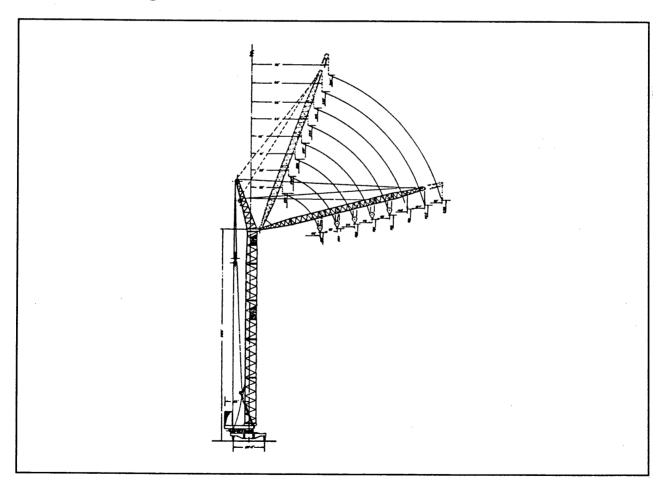


Figure 4 : Grue à tour mobile

### A4.3.2 Critères de choix d'une grue à tour

Il importe de choisir le type de grue à tour le plus avantageux possible, car cet équipement demeurera généralement pour une bonne période de temps sur le chantier. Afin de bien arrêter son choix, on devra tenir compte des éléments suivants:

- poids et dimensions des charges à soulever;
- rayon de levage;
- hauteur libre maximale de la grue;
- hauteur maximale avec les ancrages;
- hauteur entre le niveau de travail et la position du crochet;
- étendue de la zone de travail à couvrir:
- vitesses de levage et de descente requises;
- dans le cas d'une grue hissable :
  - poids que l'édifice aura à supporter;
  - . dispositions pour le hissage;
    - haubans auxiliaires;
- dimensions requises pour la base d'assise.

### A4.3.3 Procédures d'installation (montage et démontage)

Lors des opérations de montage et de démontage d'une grue à tour, les précautions suivantes doivent être suivies :

- construction de la base d'ancrage en stricte conformité avec les instructions du fabriquant et selon le plan préparé par un ingénieur et approuvé par la C.S.S.T.;
- installation de cales de bois sous la flèche et contre la flèche, de même que sous les stabilisateurs (en un seul morceau, si possible);
- assemblage, relèvement ou abaissement de la flèche seulement lorsque l'engin est bien stabilisé et jamais lorsqu'il repose sur les pneumatiques;
- interdiction d'exécuter quelque travail que ce soit sous la flèche;

D'autre part, les items suivants constituent la démarche d'installation d'une grue à tour :

- installation précise des éléments qui doivent être noyés dans le béton lors de la construction de la base (ancrages, par exemple);
- mise en place, à tour de rôle, des éléments constituant la tour elle-même ou, encore, assemblage au sol puis mise en place sur l'assise de béton ; durant le montage, tous les boulons doivent être serrés à 75% de leur couple normal; ils

sont serrés à 100% après le montage final;

- installation du mât sur la plate-forme tournante, habituellement effectué au sol;
   par la suite, les deux sont mis en place sur la tour en s'assurant de leur bonne orientation par rapport à la tour;
- assemblage de la flèche principale et de la contre-flèche, également effectué au sol, en suivant la séquence suivante :
  - installation de la contre-flèche;
  - pose des tirants de la contre-flèche;
  - fixation de la flèche principale;
  - pose des tirants de la flèche principale;
- installation des contrepoids;
- installations et raccordements électriques;
- installation des câbles métalliques;
- réglage des charges;
- hissage, qui peut être fait à partir d'une grue mobile, d'une autre tour extérieure, ou de l'intérieur d'une bâtisse par des cables de hissage :
  - la flèche doit être bloquée;
  - la grue doit être bien équilibrée;
  - les étais doivent être bien placés sous les planchers de support, si requis;
  - les cadres de hissage doivent être bien fixés, ancrés et de niveau;
  - les échelles de hissage doivent être verticales et soutenues par un cadre de hissage situé à au moins un étage plus haut que le niveau qui doit supporter la grue;
  - une fois le hissage terminé, on doit placer des cales entre la tour et le cadre de soutien.

Enfin, l'opération de démontage se fait en suivant l'ordre inverse des étapes de montage. Normalement, on utilise une grue mobile ou une chèvre pour effectuer ce travail.

### A4.3.4 Procédures de fonctionnement

Mentionnons tout d'abord qu'il faut nécessairement utiliser un excellent moyen de communication entre l'opérateur et le signaleur, situé au sol ou sur un des planchers de l'édifice en construction. Il est également impératif de s'assurer qu'il existe une bonne différence d'élévation entre les flèches de deux tours voisines.

### A4.4 ASCENSEUR TEMPORAIRE

Dans cette catégorie d'équipements de levage, on distingue le monte-charge et l'ascenseur de personnes. Ces équipements temporaires sont généralement ancrés aux étages tout le long du parcours de l'ascenseur.

### A4.4.1 Monte-charge

Le monte-charge sert à transporter les matériaux et l'équipement manuel durant les travaux de construction d'un édifice en hauteur.

### A4.4.2 Ascenseur pour la main-d'oeuvre

Cet ascenseur sert à monter et à descendre la main-d'oeuvre sur un projet de construction en hauteur.

### A4.5 AUTRES APPAREILS DE LEVAGE

### A4.5.1 Chèvre

Il existe différents types de chèvres ("derricks"), à savoir la chèvre à câble, la bigue ("stiff-leg derrick") et le mât de levage ("gin-pole").

### A4.5.2 Pont-roulant

Le pont-roulant est un équipement de manutention servant à soulever et déplacer des charges horizontalement. Il est généralement utilisé pour desservir une grande surface de plancher (par exemple, atelier de fabrication, usine, centrale hydroélectique, etc.).

### A4.6 ÉCHAFAUDAGES

On retrouve sur le marché plusieurs types d'échafaudages servant surtout à supporter temporairement, et à une certaine hauteur, des travailleurs, des matériaux et de l'équipement.

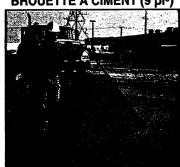
Les principaux types sont : les échafaudages de trottoir, roulants, à mouvement vertical hydraulique, la nacelle (articulée, aérienne ou supportée par un équipement de levage tel une grue), ainsi que les échafaudages volants.

# **ANNEXE 5**

OUTILLAGES ET ÉQUIPEMENTS DIVERS

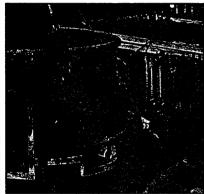
# **BÉTON « COULAGE ET FINITION »**

### BROUETTE À CIMENT (9 pi3)



JOUR SEM. MOIS F.D.S.* 110

### **BENNE À BÉTON**



CAP.	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
7 pi ³	\$15	40	125	18
3⁄4 <b>∨</b> 3	\$35	100	240	40
1 v ³	\$40	110	270	45
1½ v ³	\$45	125	300	55

### **DALLE À BÉTON 12'**



JOUR SEM. MOIS F.D.S. 100

### **VIBRATEUR À FORME**



JOUR SEM. MOIS F.D.S.* 220

### **MACHINE À TERRAZZO PORTATIVE**



RÉFÉRENCE PAGE 49

BÉTONNIÈRE (2 pi³)





MOD.	C.V.	CAPACITÉ DE MÉLANGE.	LARG.	HAUT.	LONG.	POIDS	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
2 pi. cu.	.5 = 100 V.	1/3 SAC*	28"	36"	28"	95	\$25	70	160	30
4 pi. cu	.5 = 100 V. 2 = ESS.	3/4 SAC*	46"	58"	50"	359	\$40	95	225	50
6 pi. cu.	1.5 = 110 V. 5 = ESS.	1 SAC*	52"	63"	78"	1094	\$50	140	325	60
9 pi. cu	1.5 = 110 V. 8 = ESS.	11/2 SAC*	52"	69"	83"	1130	\$60	175	410	70

**TRUELLE À BÉTON** 



**VIBRATEUR À BÉTON** 

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
	or and the second of the seco
	**************************************
A I MANAGEMENT	
1	
4 4	
A STATE OF A	

DIA.	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
28"	\$45	135	350	50
36"	\$30	100	270	35
46" E	\$35	105	285	40
46" P	\$50	\$150	400	60

**RÈGLE EN MAGNÉSIUM** 



JOUR SEM. MOIS F.D.S.*

LONG.	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.=
7'	\$18	65	175	23
12'	\$20	70	185	25

**MACHINE À TERRAZZO** 



RÉFÉRENCE PAGE 49





35 \$5 12

PΩI	ISSEI	ISF.	λма	RRRF



RÉFÉRENCE PAGE 49



**SCIE PNEUMATIQUE PORTATIVE K-40** 

JOUR SEM. MOIS F.D.S. 145 265

### **NIVEAU ÉLECTRONIQUE**



RÉFÉRENCE PAGE 59

GIRAFE POUR PLAFOND



JOUR SEM. MOIS F.D.S. \$65 160 450



# BÉTON « DÉMOLITION, SCIAGE »

### **MARTEAU À AIR 4 LB**



JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$10 20 80 12

# **MARTEAU À AIR 15 LB**

JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$18 50 140

# **ACCESSOIRES**



MARTEAU TRAMAC p. 8 **BOYAU À AIR p. 10** 



JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$22 175 25 65

**MARTEAU À AIR** 

JOUR SEM. MOIS F.D.S. \$25 75 210 30

# NOUVEAU

**MARTEAU À ESSENCE** 

30 lb 45 135 375 50 60 lb 680 75 250 95

**MARTEAU ÉLEC. (747)** 



JOUR SEM. MOIS F.D.S.* 65 190

**SCIE À BÉTON** 

### **MARTEAU** 110 V / ESSENCE

60 lb



SEM. JOUR MOIS F.D.S.* \$25 80 235 30 \$45 135 375 50

**MARTEAU 110 V** 



JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$35 125 370

# **CHARIOT POUR SCIE**



JOUR SEM. MOIS F.D.S.* 15 40

LAME À DIAMANT DISPONIBLE

### SCIE DE **PLANCHER**

\$35

\$30

\$35

120

95

120

245 42ELEC.*

230 35 E/M*

245 42 E/M*

12"

12"

14"



Propane



SCIES À PL	ANCHER	ESSEN	CE, PF	ROPANE	, ÉLEC	TRIQUI	<b>E</b>		FIL	INCLUS
MOD.	CAP.	GARDE	ARG	НАНТ	LONG	POIDS	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
65 C.V.	12"	30"	36"	54"	52"	1410	\$150	450	1350	170
65 C.V. PROP.	12"	30"	37"	54"	52"	1511	\$170	510	1530	190
30 C.V. PROP.	8"	20"	36"	55"	48"	1375	\$120	375	1000	135
18 C.V.	6 ⁵ /8"	18"	30"	40"	44"	583	\$70	220	675	85
14 C.V.	5"	14"	26"	38"	38"	460	\$55	170	500	70
9 C.V.	5"45/8"	14"	20"	32"	32"	300	\$45	140	400	60
600 volt	5"		28"	36"	46"	400	\$120	360	1000	135
220 volt	4"		18"	31"	44"	130	\$60	180	500	75

(ESSENCE/PROPANE)



# A

# **BÉTON « PERCAGE »**

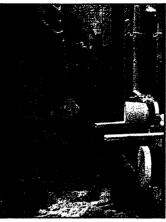
# PERÇEUSE À PERCUSSION (110 volts)



Pour percer le béton 3/16" à 34".

MANDRIN	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
3/8"-1/2"	\$10	35	95	12
5/8"-3/4"	\$12	45	120	15

# MARTEAU ROTATIF (110 volts)

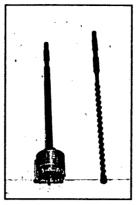


Pour percer le béton ½" à 1".

JOUR SEM. MOIS F.D.S.*

\$20 65 190 25

### MÈCHE (au carbure)



Pour béton, ne perce ni le roc ni l'armature d'acier.

	JOUR	SEM.	MOIS
1/2" à 1 3/4" pleine	\$8	20	60
2" à 4" forêt	\$15	50	100
5"	\$20	60	125

MARTEAU ROTATIF (110 volts)

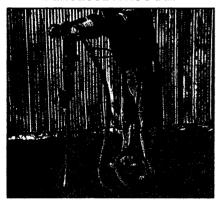


Pour percer béton de ½" à 5".

JOUR SEM. MOIS F.D.S.*

\$25 80 235 30

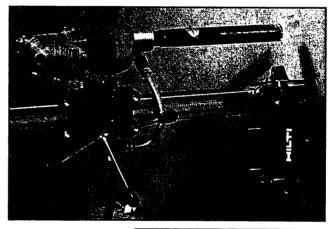
### PERCEUSE À ROC à air



Pour percer le roc jusqu'à 8' x 2". Percer les surfaces de pierre. Compresseur min.: 75 PCM.

JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$25 90 250 30

### PERCEUSE SUR COLONNE



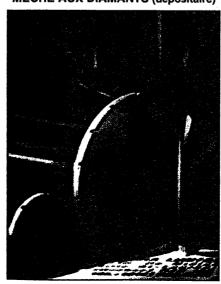
### FOREUSE PORTATIVE(à gazoline)



Pour percer des tuyaux de béton, conduite d'eau. Percer des murs de béton.

JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$40 95 250 45

### MÈCHE AUX DIAMANTS (dépositaire)





Pour percer mur ou plancher de béton avec armature à l'intérieur.

JOUR SEM. MOIS F.D.S.*
<4" \$35 95 260 40
>4" \$40 110 310 45

# BÉTON « RÉFECTION DES SURFACES »

### **SCARIFIEUSE RS** ESSENCE/PROPANE



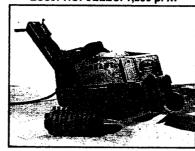
JOUR SEM. MOIS F.D.S. \$70 200 650

### **PORTATIVE**



JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$40 110 325 50

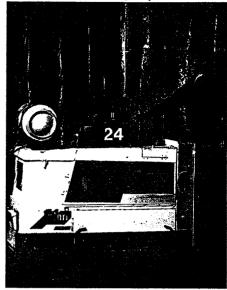
### **SCARIFIEUSE K-4** ESS/PROP/ÉLEC. 1,200 pi²/h





JOUR SEM. MOIS F.D.S. \$100 310 825 130

### **SCARIFIEUSE L-2** PROPANE 9.000 pi2/h



JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$280 840 2300 400

### **NETTOYEUR À AIGUILLE À AIR**



Ut.: Nettoyer des accumulation de béton (aiguille en sus).

JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$18 55 140 22

### **BOUCHARDEUSE PORTATIVE À** AIR (A-B)



Ut.: Rendre le béton rugueux pour en refaire la surface.





### **BOUCHARDEUSE POUR** FISSURE (C)

Couteaux et rondelle pour scarifieuse disponible.

bosses sur le béton — Ramasse les débris — Contrôle la poussière.

**UTILISATION:**  Rendre le béton antidérapant — Nettoyer en surface — Encaver le béton — Enlever les accumulations de boue - Peinture - Caoutchouc - Refaire la surface d'un plancher -Préparer le béton à une application d'époxy — Effacer les lignes de circulation — Aplanir les



Ut.: Agrandir les fentes ou craques pour recevoir le silicone ou goudron.

### **BOUCHARDEUSE (D)**



Ut.: Préparer le béton pour en refaire la surface, le rendre anti-dérapant.

### **SABLAGE AU JET**



**VOIR PAGE 56** 

MODÈLE	LARGEUR TRAVAIL	CONS. P.C.M.	DIA. PISTON.	NOMBRE PISTON	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
Α		25	11/2"	1	\$35	100	250	45
В	3"	25	5/8"	3	\$35	100	250	45
С	_	45	1/2"	1	\$80	220	600	100
D*	18"	210	21/4"	7	\$80	220	600	100

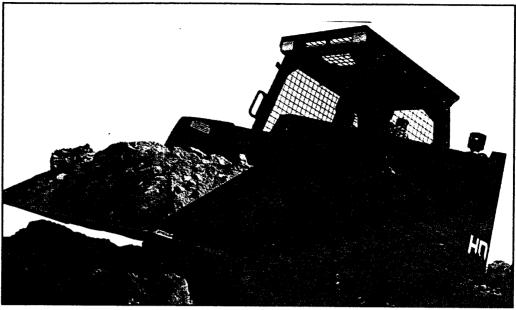
^{*} Pistons loués en supplément

# **CHARGEUR**

DIESEL ESSENCE PROPANE

# THOMAS

SILENCIEUX ANTIPOLLUTIONS DISPONIBLES





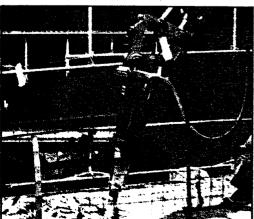


« PNEUS INCREVABLES DISPONIBLES »

### **CABINE VITRÉE & CHAUFFÉE DISPONIBLE**

MODÈ- LE	CARBU- RANT	CAP. LB	BENNE	LARG.	HAUT.	LONG.	POIDS	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
700	Р	700	5 ou 6 pi ³	36" ou 42"	77"	73"	2,700	\$125	400	1200	170
T-83	D.	700	5 ou 6 pi ³	36" ou 42"	77"	84"	3,175	\$125	400	1200	170
T-132-3	E/P/D	1,300	10 pi ³	54"	73"	103"	4,800	\$130	480	1450	175
T-172-3	E/P/D	1,700	12' ou18 pi ³	60" ou 66"	82"	105"	5,800	\$140	560	1650	185
T-233	D	2,300	18' ou 25 pi ³	66" ou 72"	84"	110"	6,120	\$150	600	1750	195







	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
Complet (1 pointe incluse)	\$320	1075	2980	430
Bras & Marteau	\$170	475	1330	235
Marteau seulement	\$125	340	900	170
Pointe ou ciseau	\$10	20	35	12



# **CHARGEUR (ACCESSOIRES)**

## RÉTRO-EXCAVATRICE



# PNEUS INCREVABLES DISPONIBLES



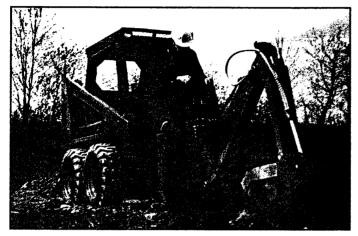


	JOUR	SEM.	MOIS.	F.D.S.*
Fourches seul.	\$30	185	525	60
Complet Modèle 132	\$160	530	1550	215



Mèche 9" à 18". Profondeur: 72".

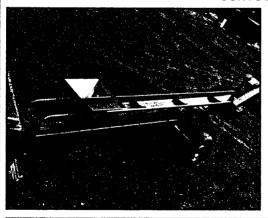
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						
	JOUR	SEM.	MOIS.	F.D.S.*			
Tarière seul.	\$ 50	170	400	60			
Complet Modèle 132	\$180	650	1850	235			



Godet 12" à 20". Portée 108" à 154".

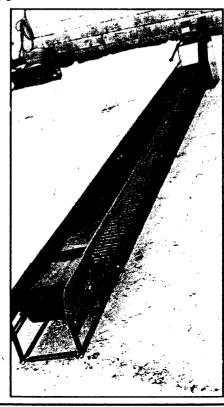
	JOUR	SEM.	MOIS.	F.D.S.*	
Rétro seul.	\$ 50	185	525	60	
Complet Modèle 132	\$180	665	1975	235	

### **CONVOYEURS SUR ROUES OU PORTATIFS**





CONVO	CONVOYEURS, « MONTÉS SUR ROUES AVEC CHARIOT DÉMONTABLE » 220 VOLTS										
MODÈLE	VITESSE PI <i>J</i> MIN.	HT. LEVAGE	LARG. COURROIE	LARG. BASE	нт.	POIDS LB.	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*	
35'	70'	13'	17"	25"	12"	1,000	\$100	310	950	130	
32'	64'	12'	17"	25"	10"	870	\$90	290	875	120	
	CONVOYEURS « PORTATIFS » 110 VOLTS										
MODÈLE	VITE PI./N		LARG. COURROIE	LARG. BASE	HT.	POIDS LB.	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*	
22'	55'		12"	18"	9.5"	300	\$70	220	625	95	
17'	55'		12"	18"	9.5"	235	\$60	210	600	90	
12'	55'		12"	18"	9.5"	180	\$55	165	475	80	



# CHARGEUR ARTICULÉ & EXCAVATRICE

# bobots

### **CHARGEUR**

**DISPONIBLE AVEC CABINE** 



MODÈLE		LB.	BENNELARG.							
BOBCAT 1600	) D	1600	12 pi. ³ 61"	85"	160" 6	050	\$150	590	1700	190
BOBCAT 2000	D	2000	12 pi ³ 61"	94"	163" 7	600	\$175	680	1950	225









MODÈLE		LB.	BENNE								
KUBOTA R410	D (	1600	12 pi. ³	61"	95"	163"	6990	\$220	790	2300	285
JCB 2100	D	4850	21 pi ³	73"	105"	192"	11066	\$220	790	2300	285

### **EXCAVATRICE SUR CHENILLE**

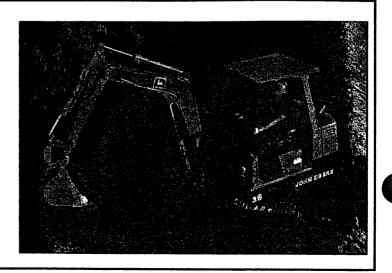
LARGEUR: 57" HAUTEUR: 94"

PORTÉE: 104" GODET: 2.7 pi³

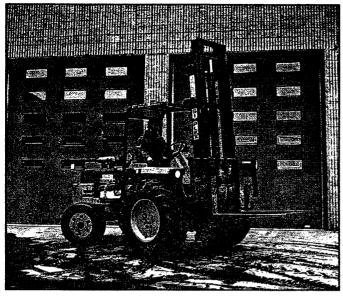
- Chenille de caoutchouc pour gazon.

- Grattoir pour niveler la terre

**JOUR SEM. MOIS F.D.S.*** \$220 790 2300 285



# CHARIOT ÉLÉVATEUR TOUT TERRAIN

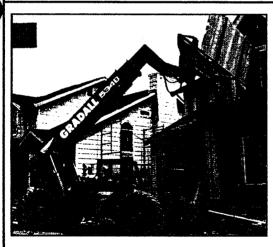




# MÂT DROIT

- Essence
- Diesel
- -- Propane

MODÈLE	CAPACITÉ	HAUTEUR LEVAGE	HAUTEUR MAT FERMÉ	LARGEUR	LONGUEUR SANS FOURCHE	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
	6,000	16'	93'	80"	144'	\$150	535	1525	185
2 roues	6,000	21'	116'	80"	144'	\$150	535	1525	185
motrices	6,000	28'	143'	80"	144'	\$150	535	1525	185
	6,000	22'	124"	82"	132"	\$210	600	1700	260
4 roues	6,000	30'	131"	87"	151"	\$260	760	2180	325
motrices	6,000	32'	140"	96"	156"	\$260	760	2180	325



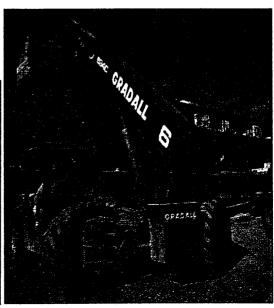
# **TÉLESCOPIQUE**

DE 20' à 48' De 4,000 à 10,000 lb

4 roues motrices 4 roues directionnelles

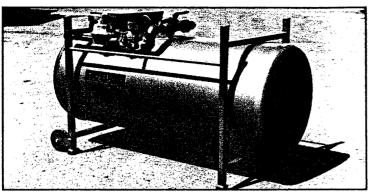
VENTE ET SERVICE DE LA MARQUE

MODÈLE.	CAPACITÉ LB	LEVAGE MAXIMUM	ROUES MOTRICES	ROUES DIRECT.	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
4030	4,000	30'	2	2	\$250	865	2490	325
4030	4,000	30'	4	4	\$250	865	2490	325
5030	5,000	30'	4	2	\$250	865	2490	325
5044	5,000	44'	4	4	\$280	950	2750	360
520-2	5,500	20'	2	2	\$280	950	2750	360
D4P60	6,000	34'	4	4	\$340	1125	3250	435
6034	6,000	34'	4	4	\$340	1125	3250	435
6035	6,000	35'	4	4	\$340	1125	3250	435
6036	6,000	36'	4	4	\$340	1125	3250	435
7038	7,000	38'	4	4	\$375	1250	3600	475
EXT88	8,000	34'	4	4	\$375	1250	3600	475
534-BB	9,000	36'	4	2	\$400	1360	3925	500



# **CHAUFFAGE**

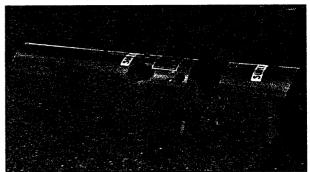
### **GAZ PROPANE / GAZ NATUREL**



1,000,000 BTU — Ventilateur 110 V — Consom.: 52 lb/h

JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$50 150 400

**PROPANE / GAZ NATUREL** 



**AVEC VENTILATEUR** 

- 16 lb/h 300,000 BTU \$25

JOUR SEM. MOIS F.D.S.* - 8 lb/h 150,000 BTU \$18 50 90 22 30

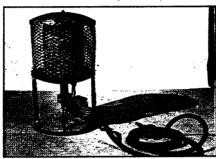
120

### PROPANE (infrarouge)



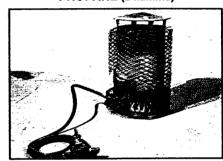
MOIS F.D.S.* **JOUR** SEM. 100,000 BTU 35 60 \$12

### **PROPANE** (radiante)



JOUR SEM. MOIS F.D.S. 100,000 BTU \$12 35 60 15

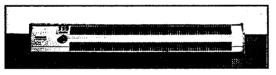
PROPANE (à flamme)



50,000 à 200,000 BTU

JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$12 35 60 15

### ÉLECTRIQUE (110 v)



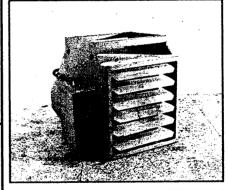
JOUR SEM. MOIS F.D.S.* 1,500 W = 5,000 BTU 10 20

### ÉLECTRIQUE (220 v)



JOUR SEM. MOIS F.D.S. 16,000 ou 34,000 BTU \$12 60 35 15

### ÉLECTRIQUE (600 v)



KVA	BTU	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
10	34,000	\$20	60	135	25
15	50,000	\$20	60	135	25
30	100,000	\$25	75	160	30

### À L'HUILE 350,000 BTU

Réservoir: 26 gal. Consom.: 2.56/h

### Accessoires:

- Conduit en toile
- Thermostat
- Cheminée

JOUR SEM. MOIS F.D.S.*

\$60 390 175

LANCE-FLAMME

### **PROPANE** (pour roulotte)



JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$10 28 60

JOUR SEM. MOIS F.D.S.* 20,000 BTU \$10 30

### **BONBONNE**

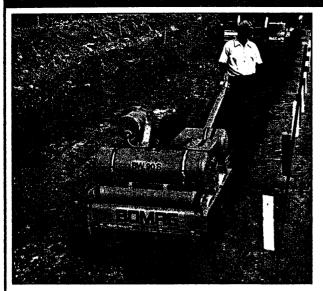


Frais de location si garder plus d'un mois.

# **PRODUIT** SURE FLAME

**TOILE DE PLASTIQUE** 15' x 20' VENDU: \$21.50

# COMPACTION



### ROULEAU COMPACTEUR

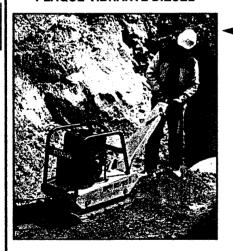
- Diesel
- Propane





MODÈLE	COMPACTION EN LB	LARG. ROULEAU	TOTAL	CARBURANT	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.
90	1,260	35"	43"	Diesel	\$95	320	950	125
85	8,200	34"	40"	Diesel	\$95	320	950	125
85P	8,200	34"	40"	Propane	\$105	355	1050	140
77	7,750	31"	38"	Diesel	\$80	270	800	105
75P	7,750	31"	38"	Propane	\$90	300	900	120

### **PLAQUE VIBRANTE DIESEL**



28" large, compaction 9,300 lb, poids 925 lb. - réversible.

**JOUR SEM. MOIS F.D.S.*** \$70 240 650 90

### PLAQUE VIBRANTE ESSENCE OU PROPANE



22" large, compaction 3,300 lb, poids 220 lb.

	_			
Carburant	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.=
Essence	\$35	120	295	45
Propane	\$40	140	325	50

### PLAQUE VIBRANTE (PAVÉ UNI)

Essence, 19" large, compaction 2000 lb, poids 180 lb.

JOUR SEM. MOIS F.D.S.* \$30 100 250 40

### **COMPACTEUR**



**COMPACTEUR SAUTEUR** 



Essence mélangé, 11" x 13", compaction 1300 lb, poids 118 lb.

JOUR SEM. MOIS F.D.S.*

\$35 140 350 45

# COMPACTION

### **ROULEAU COMPACTEUR (B-C)**



Idéal pour gravier, roche et sol mixte (sable, gravier, pierraille).

### **ROULEAU COMPACTEUR (D-E-F)**



Pour couche de fondation de route, de stationnement, de tranchée et de remblais. Sol mixte (sable, gravier, pierre)..

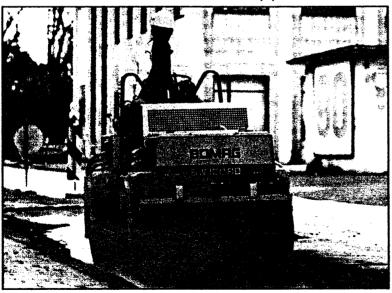
### **ROULEAU À ASPHALTE (A)**



Pour asphalte ou matériaux de terrassement.

	MODÈLE	COMPACTION EN LB	LARG. ROULEAU	LARG. TOTAL	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
Α	CC50	36,000	84"	99"	\$365	1250	3200	450
В	SP 54	35,600	85"	96"	\$330	1050	2400	410
С	BW 213	35,000	84"	93"	\$350	1180	2900	440
D	BW 172	23,800	66"	72"	\$300	925	2300	375
E	BW 142	13,600	56"	62"	\$260	790	1800	325
F	BW 122	8,122	47"	51"	\$180	550	1200	225

### **ROULEAU À ASPHALTE (G)**



Pour asphalte et sol homogène.

	MODÈLE	COMPACTION EN LB	LARG. ROULEAU	LARG. TOTAL	JOUR	SEM.	MOIS	F.D.S.*
G	120AD	12,920	47"	51"	\$145	435	1100	210
Н	100AD	8,400	40"	43"	\$135	410	990	190
ı	90AD	4,410	36"	41"	\$130	375	900	175
J	75AD	3,600	30"	35"	\$120	350	850	160

### **ROULEAU À ASPHALTE (H)**



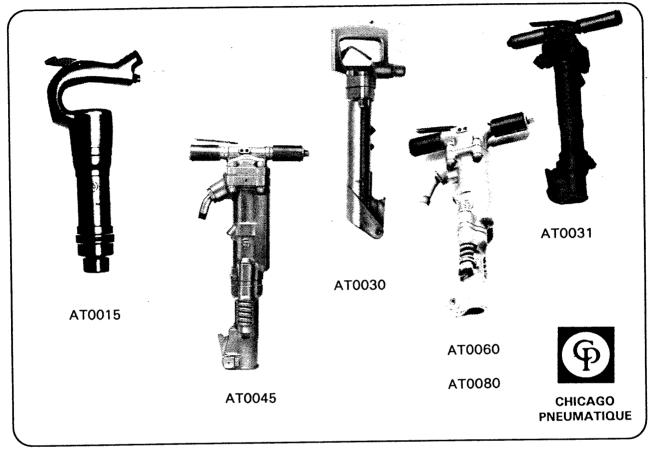
Pour asphalte, gravier.

### **ROULEAU À ASPHALTE (I-J)**





# **OUTILS A AIR - BRISE-BETON**



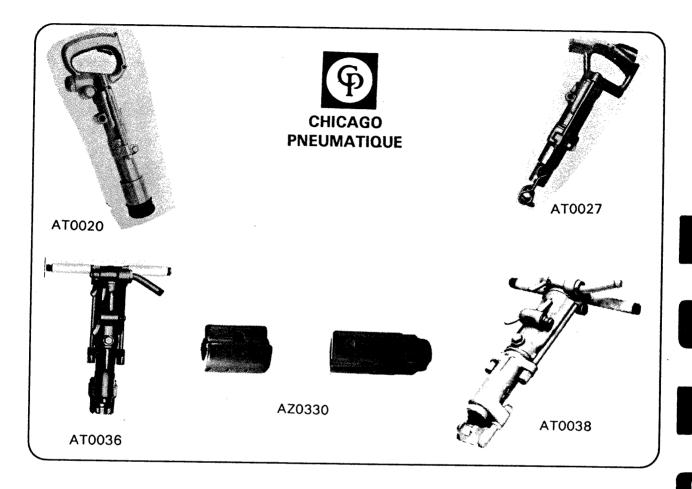
C

0

		OUTILS A	AIR - BRISE	BETON	•
MODELE	DESC.	LONG. PO.	POIDS LBS	P.C.M. REQUIS	EMMANCHEMENT
AT0015	DECHIQUETEUR	13	13	28	ROND OU HEX
AT0030	PIOCHE A GLAISE	20	22	45	7/8" x 3 1/4"
AT0031	BRISE-BETON	20	30	47	1 1/8" x 6"
AT0045	BRISE-BETON	21	45	60	1 1/8" x 6"
AT0060	BRISE-BETON	26.5	61	68	1 1/8" x 6"
0800TA	BRISE-BETON	29	83	72	1 1/8" x 6"

# **OUTILS A AIR - PERCEUSES A ROCHES**

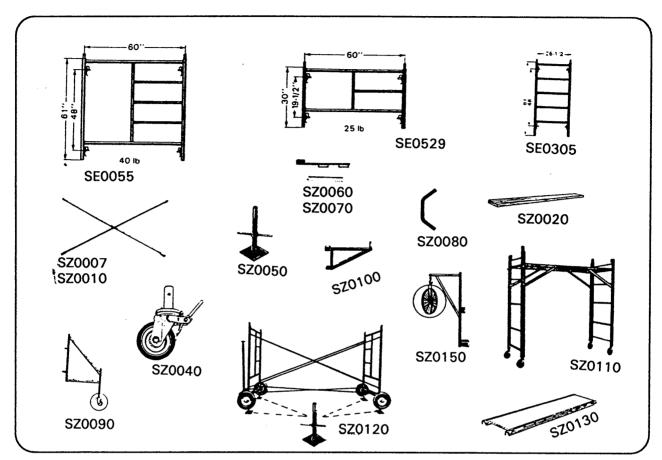




		PERCEUSES A ROCHES	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
MODELE	DESC.	LONG PO.	POIDS LBS	P.C.M. REQUIS	
AT0020	PERCEUSE A ROCHE	14 3/4	8	43	
AT0027	PERCEUSE A ROCHE	18 1/2	15	50	
AT0036	PERCEUSE A ROCHE	22	<b>54</b>	90	
AT0038	PERCEUSE A ROCHE	24	64	105	
AZ0330	SILENCIEUX POUR	40-132 ET 40-169			
AT0017	BRISEUR DE RIVET (RIV	VET BUSTER)			



### **ECHAFAUDAGES**



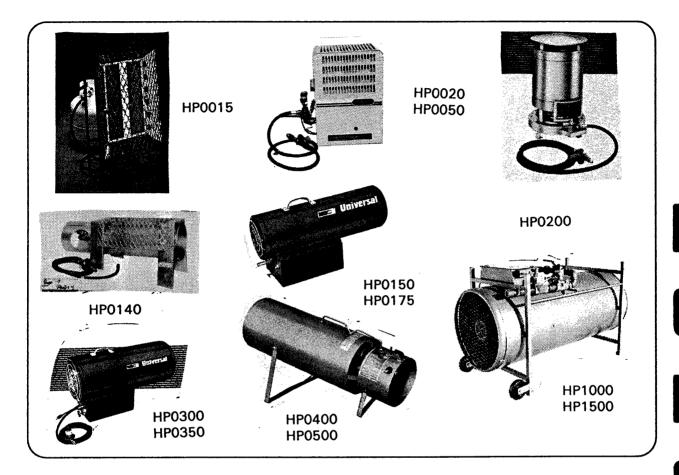
C

0

	<b>ECHAFAUDAGES</b>
MODELE	DESCRIPTION
SE0055	CADRE 5' x 5'
SE0305	CADRE 30" x 5'
SE0529	CADRE 5' x 29"
SZ0020	MADRIER
SZ0007	CROISILLON 7'
SZ0010	CROISILLON 10'
SZ0040	ROULETTE 6" OU 8"
SZ0050	PATTE AJUSTABLE
SZ0060	GARDE - FOU
SZ0070	POTEAU DE GARDE-FOU
SZ0080	BARRURE DE SECURITE
SZ0090	STABILISATEUR
SZ0100	EQUERRE DE COTE
SZ0110	ERECTO FAST
SZ0120	WAGON D'ECHAFAUD
SZ0130	PLATE-FORME D'ALUMINIUM
SZ0150	ROUE MONTE-CHARGE

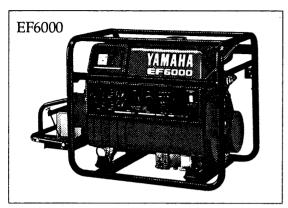
### **UNITES DE CHAUFFAGE - PROPANE**



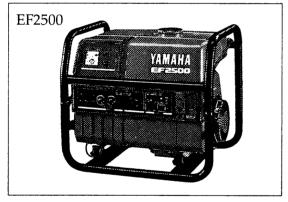


CHAUFFERETTES PROPANE							
MODELE	B.T.U	TYPE	POIDS LBS	CONSOMMATION LBS/HR			
HP0015	15000	RADIANT	5	3			
HP0020	20000	CABANE	17	4			
HP0050	50000	CABANE	22				
HP0200	200000	RADIANT	27	10			
HP0140	140000	RADIANT	15	7			
HP0150	150000	VENTILE	30	7.5			
HP0175	175000	VENTILE	36	8.5			
HP0300	300000	VENTILE	49	15			
HP0350	350000	VENTILE	55	20.5			
HP0500	500000	VENTILE	93	25.5			
HP1000	1000000	VENTILE	257	51			
HP1500	1500000	VENTILE	257	76.5			
	(1 GALLON DE	PROPANE = 5.1 LIVRE	S)				

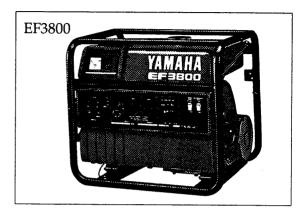
# QUI VEUT AVOIR À SE SOUCIER DE SON GÉNÉRATEUR?



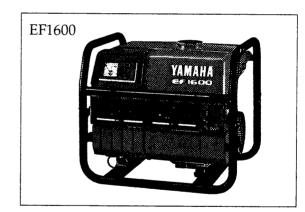
- Maximum 6 000 watts
- Autonomie de 5,5 heures
  Poids à sec de 202 livres
  Émanations à 74 décibels
  Sortie de 120 et 240 volts



- Maximum 2 500 watts
  Autonomie de 8,5 heures
  Poids à sec de 99 livres
- Émanations à 68 décibels
- Sortie de 120 volts



- Maximum 3800 watts
- Autonomie de 8,6 heures
- Poids à sec de 150 livres
- Émanations à 72 décibels Sortie de 120 et 240 volts



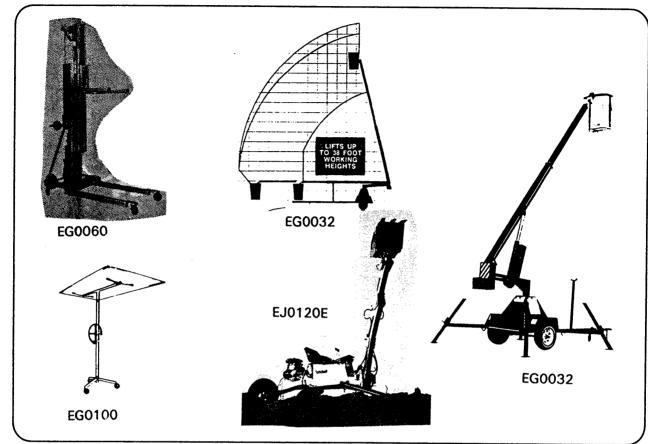
- Maximum 1 600 watts
- Autonomie de 12,5 heures
  Poids à sec de 86 livres
- Émanations à 66 décibels
- Sortie de 120 volts

APPLICATION	EF1600	EF2500	EF3800	EF6000
Perceuse 3/4" (350 W)	•	•	. •	•
Petit réfrigérateur (600 W)	•	•	•	•
Ponceuse à disque (1200 W)	•	•	•	•
Tronçonneuse (1 200 W)	•	•	•	•
Radiateur (1 300 W)	•	•	•	•
Ponceuse à ruban (1500 W)	•	•	•	•
Scie circulaire 71/4" (2 000 W)	•	•	•	•
Compresseur (2 000 W)	•	•	•	•
Climatiseur 10 M B.T.U. (2500 W)		•	•	•
Réfrig./congélateur (2500 W)		•	•	•
Chauffe-eau (3 000 W)			•	•

**YAMAHA**[®]



# **ELEVATEURS GENIE - MINI EXCAVATRICE - CHAMP - UNILIFTS**

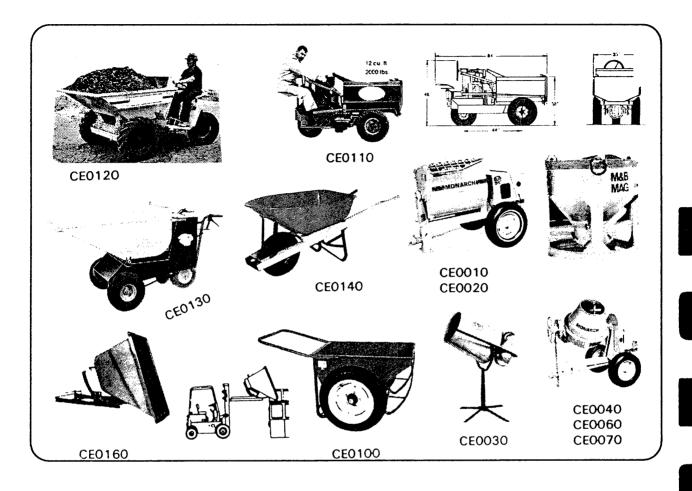


C

GENIE - LIFT								
MODELE		CAPACITE	HAUTEUR	DIMENSION	POIDS	DIMENSION	FONCTIONNEMENT	
EG0060	SL-24	650 LBS	22'4"	23.75"	331LBS	71X33X8	MANUEL	
EG0050	CO-2	300 LBS					CO 2	
EG0080	AWP	300 LBS	30'				12 VOLTS BATT.	
EG0070	PL24M	300 LBS	31'	٠			MANUEL PERS.	
	СНАМ	P UNILIFT HAUTEUR TRAVAIL	CAPA	CITE POI	DS			
EG0032	538-B	30'	300 LE	3S 260	00 LBS	CHARGEUR	ELECTRIQUE	
EG0100 EJ0120E	i i	EUILLES GY XCAVATRIC						

# WAGONNETS A BETON MALAXEURS A MORTIER ET A BETON

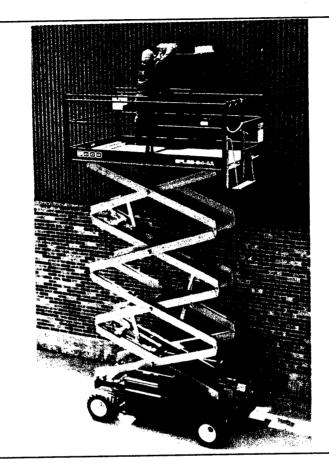




	WAGONNETS A	BETON, MALA	XEURS A MO	ORTIER	ET A BETON	
MODELE	DESC.	CAPACITE	PI.CU. PO.	LARG PO.		
	WAGONNETS					
CE0120	SB 1200	2500 LBS		27		DIESEL
CE0110	N -12	2000 LBS	12	33	84	ESSENCE
CE0100	MANUEL 7 PI.CU.					
CE0130	ESSENCE 3.C.V					
CE0135	ESSENCE CHENILLES					
CE0140	BROUETTE					
CE0150	BB - 7 BENNE A BETON		22	49		
CE0160	SDH1 BENNE A DECHET	1 VE. CU.	42.5	63.2	25	
ł	<b>MALAXEURS A MORTIER</b>	•				
		POIDS	#PC	CHES	CAPACITE	
CE0010	ESS./ELECT.	570	2		6 PI.3	3
CE0020	ESS./ELECT.	686	3		9 Pl.3	3
}	MALAXEURS A BETON					
CE0040	ESS./ELECT.	390	.5		3 Pl.3	3
CE0060	ESS./ELECT.	430	1		6 PI.3	3
CE0070	ESS./ELECT	965	1.5		9 Pl.3	3
CE0030	ELECTRIQUE	158			3 Pl.3	3



# PLATES FORMES HYDRAULIQUES



5000 Series

C

0

MODELE	MARQUE	PL/ MODELE	ATES FO	ORMES HAUT	HYDRAULIQU . DIMENS. HORS-TOUT	ES DIM. PLATF.	POIDS LBS	CAP. LBS
FX0020B	GROVE	SM2633E	BATT.	20/26	2'9"X7'11"	2'5"X7'8"	3720	800
FX0021B	GROVE	SM2634E	BATT.	20/26	2'10"X7'11"	2'5"X7'8"	3720	800
FX0022B	ECONOMY	SP2130	BATT.	21/27	30"X82"	30"X78"	2550	750
FX0022B	ECONOMY	SM2133	BATŢ.	21/27	2'9"X7'6"	2'6"X7'6"	3365	800
FX0021B	ECONOMY	SPL2142	ватт.	21/27	42X82	42"X78"	2800	750
FX0025B	GROVE	SM3158E	BATT.	25/31	4'10"X8'3"	4'8"X7'8"	4550	1000
FX0025P	GROVE	SM31RT	PROP.	25/31	6'9"X13'5"	6'8"X13'5"	5710	2000
FX0035P	J.L.G.	35S	PROP.	35/41	7'X14'5"	6'10"X14'	8500	2000
FX0036P	GROVE	SM42RT	PROP.	36/42	6'9"X13'5"	6'8"X13'5"	7540	1500



# **ASSORTIMENT DE FOURCHETTES**

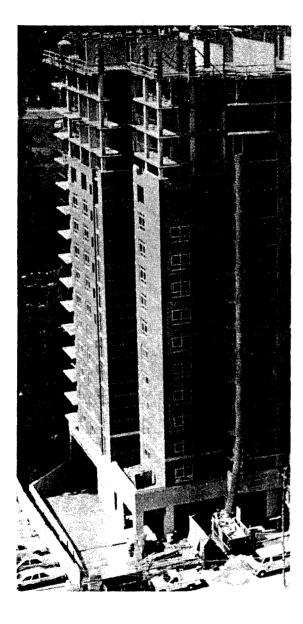
FOURCHETTE UTILITAIRE					
	FOURCHES UTILITAIRES	T83	T103/T133		33/T233HD
	FOURCHES SEULEMENT - NO. DU CATALOGUE FOURCHES AVEC GRAPPIN - NO. DU CATALOGUE	188-192 306*-307*	588-584 589-587	438(2) 440(2)	439 441
	LARGEUR, MM (PO)	914-1065			690(66.5)
10 15 EV	Landed, min it of	(36)	(42)	(54)	(60)
	HAUTEUR (SANS GRAPPIN) MM. (PO.)	470(18.5)			530(21)
	HAUTEUR (GRAPPIN FERME) MM (PO.)	650(25.5)	819(32.3)	810(32)	810(32)
	OUVERTURE DU GRAPIN, MM (PO.)	890(35)	959(37.8)		890(35)
	LONGUEUR, MM (PO.)	770(30.25			1040(41)
	NOMBRE DE PINCES EN HAUT	2 6	3 8-9	4 8-9	9
TL1000	NOMBRE DE PINCES EN BAS POIDS APPROX. (FOURETTES SEULEMENT) KG. (LBS)	_	100-111		191(420)
	TODO ATTION. WOOTETTED SECREMENT, KG. (EDS)	(210)(240)		100(370)	131(420)
	POIDS APPROX. (FOURETTES ET GRAPPIN) KG. (LBS)		204-215	329(725)	352(775)
		(270)(350)	(450)(475)		
	HYDRAULIQUE AUXILIAIRE REQUIS				
	(2) UTILISE AVEC 7,00 X 15 PNEU SEULEMENT (SERF	RE T170)			
CODET A CDARDIN	GODET A GRAPPIN	T103/T133	T103/T133 1	(173/T233/	T233/
GODET A GRAPPIN					7233HD
	GRAPPIN SEULEMENT - NO. DU CATALOGUE	786	785	784	783
Maka KIN	APTE POUR GODET - NO .DU CATALOGUE	580	581	413	426
	POIDS APPROX. EN GRAPPIN, KG (LBS)	77(170)	82(180)	1, 1	77(390)
TL1100	NOMBRES DE PINCES EN GRAPPIN NOMBRES DE PINCES EN BAS	3 6	3	4	4
	OUVERTURE DU GRAPPIN, MM (PO.)	762(30)	8 762(30)	8 965(38) 9	8 965(38)
	OVERTONE DO GNAFFIN, MIM (FO.)	702(30)	702(30)	905(36)	903(30)
	N.B. L'ASSEMBLAGE DU GRAPPIN A BOULONS. LE GO	DET DOIT E	TRE ACHETE S	EPAREMENT	
FOURCHEDEPALETTE					
FOURCHEDEPALETTE	FOURCHES DE PALETTE (CADRE SEULEMENT)	T83	T103/T133	T173/T233	TT 233HD
	NO. DU CATALOGUE	189	593	43	
	LARGEUR, MM (PO.)	890(35)	1397(55)	1470	
714000	HAUTEUR, MM (PO.)	810(32)	879(34.6)	930(3	6.5)
TL1200	POIDS APPROX. KG (LBS)	55(120)	99(218)	108(2	238)
OF .	LE RATEAU COURBE PEUT ETRE UTILISE AVEC TOUS		DF FOUROUR		_
	NO .DU CATALOGUE (INCL. 2 RATEAU COURBE)	99	98	S DE PALETT	
	LONGUEUR - RATEAU COURBE MM (PO.)	760(30)	914(36)	1065	
	POIDS APPROX. KG (LBS)	50(110)	59(131)	68(1	
				<del></del>	
LAME BULLDOZER	LAME DOZER	T83	T103/T13	3 T173/T23	3/T233HD
LAIVIE BULLDUZEN	NO. DU CATALOGUE	349	781	75	
	POIDS APPROX. KG (LBS)	75(165)	309(680)	322(	•
	NO. DU CATALOGUE - HYDRAULIQUE	N.A.	780	46	3
// TL1300	POIDS APPROX. KG (LBS)	327(720)	340(750)		
	LARGEUR MM (PO)	1220(48)	1778(70)	1980	
	HAUTEUR, MM (PO) DEGRE ANGULAIRE	670(26.5) 30°		610	
	DEGRE ANGULAIRE	30*	25°	25	,•
TARRIERE	TARRIERE P.A. 40 T83	T103	T133	T173/T233/1	1233HD
TL1400	NO. CATALOGUE - ENTRAINEMENT N.A.	N.A.	713	713	
	NO. CATALOGUE - MONTAGE		760	761	
TO VIO	POIDS APPROX ENTRAINEMENT		73(160)	73(160	
	POIDS APPROX MONTAGE		50(110)	82(180	O)
	NO. CATALOGUE - VRILLE DE TARRIERE 229 MM (9 PO.)		940-941*	040.04	1.
	305 MM (12 PO.)		942-943*		
	356 MM (14 PO.)		945-119*		
			946-120*		
	407 MM (16 PO.)		1219(48)		
	LONGUEUR - VRILLE DE TARRIERE MM (PO.)		1213(40)	-	
	LONGUEUR - VRILLE DE TARRIERE MM (PO.)		1213(40)	•	
			1213(40)		
DALALA DENINE	LONGUEUR - VRILLE DE TARRIERE MM (PO.)  • AVEC COUTEAU ONDULE				······································
BALAI A BENNE	LONGUEUR - VRILLE DE TARRIERE MM (PO.)  * AVEC COUTEAU ONDULE  BALAI A BENNE  T		T103/T133	T173/T233/T	233HD
BALAI A BENNE	LONGUEUR - VRILLE DE TARRIERE MM (PO.)  * AVEC COUTEAU ONDULE  BALAI A BENNE  NO. DU CATALOGUE  * AVEC COUTEAU ONDULE  T	83 .A.	T103/T133 973	T173/T233/T 479	
	LONGUEUR - VRILLE DE TARRIERE MM (PO.)  * AVEC COUTEAU ONDULE  BALAI A BENNE  NO. DU CATALOGUE  LARGEUR DE LA BROSSE MM (PO.)		T103/T133 973 1525(60)	T173/T233/T 479 1525(60	D)
BALAI A BENNE TL1500	LONGUEUR - VRILLE DE TARRIERE MM (PO.)  * AVEC COUTEAU ONDULE  BALAI A BENNE  NO. DU CATALOGUE LARGEUR DE LA BROSSE MM (PO.) DIAM. DE LA BROSSE MM (PO.)		T103/T133 973 1525(60) 610(24)	T173/T233/T 479 1525(60 610(24	D} }
	LONGUEUR - VRILLE DE TARRIERE MM (PO.)  * AVEC COUTEAU ONDULE  BALAI A BENNE  NO. DU CATALOGUE  LARGEUR DE LA BROSSE MM (PO.)		T103/T133 973 1525(60) 610(24) .226(8)	T173/T233/T 479 1525(60 610(24 .226(8)	) }
	LONGUEUR - VRILLE DE TARRIERE MM (PO.)  * AVEC COUTEAU ONDULE  BALAI A BENNE  NO. DU CATALOGUE  LARGEUR DE LA BROSSE MM (PO.) DIAM. DE LA BROSSE MM (PO.) CAPACITE DE LA BENNEM ³ (FR ³ )		T103/T133 973 1525(60) 610(24)	T173/T233/T 479 1525(60 610(24	) }
	LONGUEUR - VRILLE DE TARRIERE MM (PO.)  * AVEC COUTEAU ONDULE  BALAI A BENNE  NO. DU CATALOGUE  LARGEUR DE LA BROSSE MM (PO.) DIAM. DE LA BROSSE MM (PO.) CAPACITE DE LA BENNEM' (FR') POIDS APPROX.KG. (LBS)  N.B BALAI DE CANIVAU (RIGOLE D'ECOULEMENT) ET S	.A.	T103/T133 973 1525(60) 610(24) .226(8) 218(480)	T173/T233/T 479 1525(60 610(24 .226(8) 218(480	) } 
	LONGUEUR - VRILLE DE TARRIERE MM (PO.)  * AVEC COUTEAU ONDULE  BALAI A BENNE  NO. DU CATALOGUE  LARGEUR DE LA BROSSE MM (PO.) DIAM. DE LA BROSSE MM (PO.) CAPACITE DE LA BENNEM ² (FR ² ) POIDS APPROX.KG. (LBS)	.A.	T103/T133 973 1525(60) 610(24) .226(8) 218(480)	T173/T233/T 479 1525(60 610(24 .226(8) 218(480	) } 

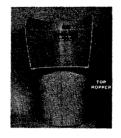
# **ACCESSOIRES - CHARGEURS SUR ROUES**

BALAI A ANGLE TL1600	BALAI A ANGLE NO. DU CATALOGUE LARGEUR DE LA BROSSE, MM (PQ.) DIAMETRE DE LA BROSSE, MM (PQ.) AJUSTEMENT DE L'ANGLE POIDS APPROXIMATIF KG. (LBS) NOTE:L'AJUSTEMENT DE L'ANGLE MANUEL S	70 1830 610 30 163(	00 0(72) 1 (24) :	103/T133 689 830(72) 810(32) 30° 241(530)	T173/T233/T233HD 475 1830(72) 810(32) 30° 241(530)
EXCAVATRICE TL1700	EXCAVATRICE- 8H108  EXCAVATRICE SEULEMENT - NO. DE CATALOGUE COMMANDES EXTERNE - NO. DU CATALOGUE COMMANDES INTERNE - NO. DU CATALOGUE MONTAGE - NO. DE CATALOGUE  * PROFONDEUR D'EXCAVATION, MM (PO)  * DISTANCE D'EXTENSION, MM (PO)  * ROTATION  * DEPLACEMENT LATERAL NO. DU CATALOGUE - 305 MM GODET (12") NO. DU CATALOGUE - 457 MM GODET (18") NO. DU CATALOGUE - 559 MM GODET (22")  * TOUTES LES DIMENSIONS AVEC NO. DE CAT. 740 A ET PNEUS GONFLE.	T83 T103 N.A. N.A.  VEC COMMANDES	714 740 739 741 2870(113) 3442(135.5) 174° 457(18) 721 722 723	T173/T233/T233 714 740 739 742 2794(110) 3442(135.5) 174* 457(18) 721 722 723 D DE. CAT 723 G	
BRISE-BETON HYDRAULIQUE  TL1800	BRISE-BETON HYDRAULIQUE MODELE NO. DE CATALOGUE - MARTEAU SEULEMENT POIDS APPROX. KG (LBS) ATTACHEMENT RAPIDE - NO. DE CATALOGUE NO. DE CATALOQUE DEBIT REQUIS L/M (GPM) PRESSION, BAR (LBS/PO2) FRAPPE PAR MINUTE ACCESSOIRES DISPONIBLE - POINTES ET CISEAUX BRISE-BETON HYDRAULIQUE MODELE MARTEAU POUR BRISE-BETON W/BH 108 - NO. DU POIDS APPROX. KG (LBS) TROUSSE DE BOYAU POUR BRISE-BETON - NO. DU TROUSSE DE BOYAU - BRAS DE LEVAGE - NO. DE DEBIT REQUIS L/M (GPM) PRESSION - BAR (LBS/PO2) FRAPPE PAR MINUTE ACCESSOIRES DISPONIBLE - POINTES ET CISEAUX - DISPONIBLE SUR T133 SEULEMENT	T83 N.A. CATALOGUE CATALOGUE CATALOGUE	0 BRH 83 5) 93(2 81 2(0 750) 120.6(	(40 (33 (05) (88 (5) (1750) (133 (1733 (1733 (1750) (1750) (1750)	/T233/T233HD BRH40 833 93(205) 819 2(6) 20.6(1750) (000/1500  /T233/T233HD BRH75 896 114(253) 893 918 27.2(7.2) 20.6(1750)
RABOTEUSE ASPHALTE TL1900	RABOTEUSE D'ASPHALTE T83/T103 NO. DE CATALOGUE N.A. POIDS APPROX. KG. (LBS) LARGEUR MAXIMUM DE LA RABOTEUSE PROFONDEUR MAXIMUM DE LA RABOTEUSE COUPE MAXIMUM DE LA RABOTEUSE LARGEUR DU DISQUE.	1110	T173 1111 852.75(1895) 400(15.75) 120(4.75) 150(5.9) 60(2.36)	T233 1112 879.75(1955) 400(15.75) 120(4.75) 150(5.9) 60(2.36)	

### **SUPER CHUTE**



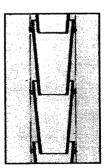








3 longueurs = 10'
Longueur d'une section = 4'
Sections ajustables à 2 pi.
Sections empilables au 2/3 pour transport



# TAILLANTS A PLAQUETTES AU CARBURE

TAILLANTS A MANCHON CONIQUE TAPER BITS	DIAMÈTRE DIAMETER		POIDS WEIGHT	NO. ITEM NO.
	1-1/4"		1/4 Lb.	MT 7014
	1-3/8"		1/4 Lb.	MT 7038
	1-1/2"	110 7/8"	1/4 Lb.	MT 7012
	1-5/8"		1/2 Lb.	MT 7058
	1-3/8"		1/4 Lb.	MT 1038
	1-1/2"		1/4 Lb.	MT 1012
	1-5/8"	110 1"	1/2 Lb.	MT 1058
	1-3/4"		1/2 Lb.	MT 1034
TAILLANTS A MANCHON CONIQUE	DIAMÈTRE		POIDS	NO. ITEM NO.
TAPER BITS	DIAMETER		WEIGHT	110.112110.
	1-1/4"		1/4 Lb.	MM 7014
P	1-3/8"	12º 7/8''	1/4 Lb.	MM 7038
	1-1/2"		1/2 Lb.	MM 7042
	1-1/2"		1/2 Lb.	MM7012
	1-5/8"	120 1"	3/4 Lb.	MM 7058
	1-3/4"		1 Lb.	MM 7034
TREPANS EN ACIER STEEL BITS	DIAMÈTRE DIAMETER		POIDS WEIGHT	NO. ITEM NO.
	1-3/8"		1/4 Lb.	MHS 138
	1-1/2"		1/4 Lb.	MHS 112
- 1	1-5/8"		1/2 Lb.	MHS 158
	1-3/4"		1/2 Lb.	MHS 134
	1-7/8''	н	1/2 Lb.	MHS 178
	2"		3/4 Lb.	MHS 200
CALKED.	2-1/4"		3/4 Lb.	MHS 214
	2-1/2"		1 Lb.	MHS 212
	0.04"		40/411	1.00.000
	2-3/4"		1-3/4 Lbs.	MDS 234
	3"		2 Lbs.	MDS 300
	3-1/4"	D	2-1/2 Lbs.	MDS 314
The state of the s	3-1/2"		2-3/4 Lbs.	MDS 312
IMKEN I	3-3/4"		3 Lbs.	MDS 334
	4"		3-1/4 Lbs.	MDS 400

### TAILLANTS A LONGUES JUPES — BOTTOM DRIVE DESIGN

MODÈLE - X X - DESIGN	DIAMÈTRE DIAMETER	FILAGE THREAD	POIDS WEIGHT	NO. ITEM NO.
	2-1/2" 2-3/4" 3" 3-1/2"	150 ROPE	3-3/4 Lbs. 4-1/2 Lbs. 5 Lbs. 7 Lbs.	MR 212 MR 234 MR 300 MR 312
	4"	1000	9 Lbs.	MR 400
7.1	2-1/2" 2-3/4" 3"	1600	3-3/4 Lbs. 4-1/2 Lbs. 5 Lbs.	ML 212 ML 234 ML 300
	3-1/2"		7 Lbs.	ML 312
	2-1/2" 2-3/4"	38	3-3/4 Lbs. 4-1/2 Lbs.	MA 212 MA 234
	3" 3-1/2"		5 Lbs. 7 Lbs.	MA 300 MA 312
MODÈLE À BOUTONS BUTTON BIT	DIAMETRE DIAMETER	FILAGE THREAD	POIDS WEIGHT	NO. ITEM NO.
	2-1/2" 2-3/4"	150 ROPE	3 Lbs. 3-1/2 Lbs.	MRB 212 MRB 234
	3"		4-1/2 Lbs.	MRB 300
	3-1/2"		5-3/4 Lbs.	MRB 312
	4"		6-1/2 Lbs.	MRB 400
	2-1/2"	1600	3 Lbs.	MLB 212
	2-3/4" 3"	1	3-1/2 Lbs. 4-1/2 Lbs.	MLB 234 MLB 300
	3-1/2"		5-3/4 Lbs.	MLB 312
	2-1/2" 2-3/4"	38	3 Lbs. 3-1/2 Lbs.	MAB 212 MAB 234
	3"		4-1/2 Lbs.	MAB 300
	3-1/2"		7 Lbs.	MAB 312
MODÈLE À TUNEL TUNNEL DESIGN	DIAMÈTRE DIAMETER	FILAGE THREAD	POIDS WEIGHT	NO. ITEM NO.
	1-5/8"	100 ROPE	1-1/2 Lbs.	MRT 1058
	1-3/4" 1-7/8"		1-3/4 Lbs.	MRT 1034
	2"		2 Lbs. 2 Lbs.	MRT 1078 MRT 1020
	1-5/8"	125 ROPE	1-1/4 Lbs.	MRT 1258
	1-3/4"		1-1/2 Lbs.	MRT 1234
	1-7/8"		1-3/4 Lbs.	MRT 1278
	2-1/4"		2 Lbs.	MRT 1220
	2-1/2"		2-1/4 Lbs. 3-1/2 Lbs.	MRT 1214 MRT 1212
	3"		4-3/4 Lbs.	MRT 1230
	1-3/4"	HL 14	1-1/2 Lbs.	MHT 134
	1-7/8'' 2''		1-3/4 Lbs. 2 Lbs.	MHT 178
	2-1/4"		2-1/4 Lbs.	MHT 200 MHT 214
TAILLANTS D'ÉPAULEMENT SHOULDER DRIVE DESIGN	DIAMÈTRE DIAMETER	FILAGE THREAD	POIDS WEIGHT	NO. ITEM NO.
	1-3/8"		1/2 Lb.	MH 138
	1-1/2"		1/2 Lb.	MH 112
	1-5/8"		3/4 Lb.	MH 158
	1-3/4"	Н	3/4 Lb.	MH 134
	1-7/8"		3/4 Lb.	MH 178
	2"		1 Lb.	MH 200
	2-1/4"		1-1/4 Lb.	MH 214
	2-1/2"		1-1/2 Lb.	MH 212

COOP ÉTS

Nº local: 143705



GCI-105 NOTES DE COURS 2

REG:

15.95\$

COOP:

14.00\$

Ce document est imprimé sur du papier Rolland Enviro100 contenant 100 % de fibres post-consommation.

