

# Guide Technique des Explosifs



**DYNO**<sup>®</sup>  
Dyno Nobel

Groundbreaking Performance<sup>™</sup>

#### Qui nous sommes. Nos activités.

Les utilisateurs d'explosifs des industries minières, de carrières, de la construction, des pipelines et de l'exploration géophysique savent que Dyno Nobel – un chef de file mondial des explosifs commerciaux – offre un rendement exceptionnel par le truchement d'innovations pratiques en se fondant essentiellement sur la sécurité et l'amélioration continue.

Alfred Nobel, notre fondateur, a changé le monde en inventant la dynamite et le détonateur dans les années 1860. Il l'a changé à nouveau lorsqu'il a fondé les Prix Nobel dont la renommée mondiale n'est plus à faire. Les racines de Dyno Nobel sont également composées de l'invention de William Bickford, en 1931, du fusible de sûreté. L'historique de l'entreprise repose sur cet héritage de sécurité et d'innovation.

Fort de notre objectif de Zéro dommage, autant pour nos employés, nos clients que l'environnement, nos normes en matière de sécurité comptent parmi les plus élevées de l'industrie. Nous mettons en application de façon rigoureuse des normes de sécurité reconnues à l'échelle internationale sur tous nos sites et dans toutes nos activités, depuis l'entreposage jusqu'au transport, en passant par la manutention et l'utilisation de nos produits.

Conjointement avec nos nouveaux propriétaires, Incitec Pivot Limited, nous sommes une force mondiale en fait de production de produits chimiques à base d'azote, nous positionnant ainsi à l'avant-plan sur les marchés des explosifs et des engrais. L'entreprise d'explosifs d'Incitec Pivot continuera d'être identifiée par la marque bien connue de Dyno Nobel pendant que nous veillerons à nous occuper de nos clients qui nécessitent des explosifs des secteurs que nous servons.

#### Coordonnées

Dyno Nobel – Siège social mondial  
2795 East Cottonwood Parkway, Suite 500, Salt Lake City, Utah 84121 USA  
Téléphone : 800-732-7534 Téléc. : 801-321-6706  
e-mail: [explosivesengineerguide@am.dynonobel.com](mailto:explosivesengineerguide@am.dynonobel.com) site Web : [www.dynonobel.com](http://www.dynonobel.com)

#### Avis de non-responsabilité

Il nous est impossible de prévoir toutes les conditions dans lesquelles la présente information et nos produits, ou les produits d'autres fabricants en combinaisons avec les nôtres, seront utilisés. Nous n'assumons aucune responsabilité quant aux résultats obtenus par la mise en application de la présente information ou relativement à la sécurité ou la pertinence de nos produits, utilisés seuls ou jumelés à d'autres produits. Les utilisateurs sont avisés d'effectuer leurs propres essais afin de déterminer le degré de sécurité et de pertinence de chaque produit ou combinaison de produits à leurs propres fins. Dyno Nobel Inc. et ses filiales s'exonèrent de toutes garanties expresses ou implicites concernant ses produits, leur sécurité ou leur pertinence, de l'information contenue aux présentes ou des résultats qui en découleraient, Y COMPRIS SANS TOUTEFOIS Y ÊTRE LIMITÉ, TOUTE GARANTIE IMPLICITE DE QUALITÉ MARCHANDE OU D'ADAPTATION À TOUT USAGE PARTICULIER ET/OU TOUTE AUTRE GARANTIE. Les acheteurs et les utilisateurs assument tous les risques, responsabilités et obligations de quelque nature que ce soit pour toute blessure (y compris un décès), pertes ou dommages, tant pour les personnes que pour les biens, découlant de l'utilisation de ces produits. En aucun cas Dyno Nobel Inc. ou ses filiales ne seront tenues responsables de dommages spéciaux, indirects ou accessoires ou de pertes de profits escomptées.



- Y a-t-il quelque chose de différent?
- Y a-t-il eu des changements depuis la dernière fois que vous avez effectué cette tâche?
- Si oui, prenez un Take 5! (minutes) pour effectuer les Take 5! (étapes)



1. Déterminez la tâche que vous vous apprêtez à accomplir



2. Divisez la tâche à accomplir en étapes et déterminez les dangers que comporte chaque étape



3. Évaluez les dangers en fonction de l'outil d'évaluation des dangers



4. Élaborez des CONTRÔLES et appliquez-les aux DANGERS



5. Consignez les CONTRÔLES

**TAKE 5! Évaluation rapide des dangers**



ANFO



Mélange émulsion/ANFO à charger



Mélange émulsion/ANFO pompable



Émulsion TITAN®



Émulsion TITAN LD / TITAN SD



Émulsion TITAN 7000 RU

## Explosifs en vrac

	Pourcentage Émulsion	Moyenne Densité g/cc	Minimum Diamètre in/mm	Énergie cal/g (PVA)	Énergie cal/cc (PMB)	Vélocité pi/sec	Vélocité m/sec	Eau Résistance	Chargement Méthode P=Pompe T=Tarière	Code d'utilisation
<b>DYNAMIX™ (ANFO)</b>										
• sac de 50 lb versé	0	0,82	2¼ / 57	880	720	11 800	3 597	Aucun	-	S,ST
• par tarière	0	0,86	4½ / 115	880	755	12 800	3 901	Aucun	T	S,ST
• pneumatique	0	0,93	1¼ / 32	881	837	10 700	3 261	Aucun	-	S,ST
FRAGMAX®	0	1,05	4½ / 115	880	925	15 600	4 750	Aucun	T	S
TITAN 7000 RU	100	1,20	1¾ / 45	690	830	18 000	5 500	Excellent	P	R,ST
TITAN 7000 RUS	100	1,22	3 / 75	670	840	17 100	5 200	Excellent	P	R,ST
TITAN 7000 RUSC	100	1,22	2½ / 65	670	820	17 100	5 200	Excellent	P	R,S
TITAN 7000 RU-A	100	1,20	1¾ / 45	690	830	18 000	5 500	Excellent	P	R,ST,C
TITAN 7000 RU-SX	100	1,20	1¾ / 45	680	815	18 000	5 500	Excellent	P	R,ST,SO
La série TITAN 7000 RU a été conçue pour servir uniquement avec le système de chargement DynoMiner®										

TITAN 1050	50	1,32	8 / 200	780	1 030	16 400	5 000	Bonne	T	S,R
TITAN 1040	40	1,25	6 / 150	800	1 000	15 800	4 800	Moyen	T	S,R
TITAN 1030	30	1,15	5 / 125	820	945	15 300	4 700	Faible	T	S,R
TITAN 1025	25	1,10	4 / 100	830	915	15 000	4 600	Faible	T	S,R
TITAN 1000 G	100	1,20	2½ / 65	680	815	14 800	4 500	Excellent	P	S,G
TITAN 1070 G	70	1,20	3 / 75	740	890	14 100	4 300	Excellent	P	S,G
TITAN 1060 G	60	1,20	4 / 100	760	910	13 500	4 100	Excellent	P	S,G
TITAN 1050 G	50	1,25	6 / 150	780	975	14 100	4 300	Bonne	T	S,G
TITAN 1000 SD	100	1,20	3 / 75	680	815	18 400	5 600	Excellent	P	S,R
TITAN 1080 SD	80	1,23	3½ / 90	720	885	17 700	5 400	Excellent	P	S,R
TITAN 1070 SD	70	1,24	4 / 100	740	920	15 700	4 800	Excellent	P	S,R
TITAN 1050 SD	50	1,27	5 / 125	771	980	15 400	4 700	Bonne	T	S,R
TITAN 1030 SD	30	1,15	4½ / 115	815	935	14 400	4 400	Moyen	T	S,R
TITAN 1020 SD	20	1,05	3½ / 90	835	880	13 800	4 200	Faible	T	S,R
TITAN 1000 LD	100	1,25	3½ / 90	680	850	19 000	5 800	Excellent	P	S,R
TITAN 1070 LD	70	1,29	4½ / 115	740	955	18 500	5 600	Excellent	P	S,R
TITAN 1050 LD	50	1,30	6 / 150	780	1 015	17 700	5 400	Bonne	T	S,R
TITAN 1040 LD	40	1,25	5 / 125	800	1 000	16 400	5 000	Moyen	T	S,R
TITAN 1030 LD	30	1,15	5 / 125	820	945	15 300	4 700	Faible	T	S,R
TITAN XL 1000	100	1,20	2½ / 65	680	815	17 100	5 200	Excellent	P	S,G
TITAN SME™	100	1,20	2½ / 65	680	815	17 100	5 200	Excellent	P	S,G,SM

Codes d'utilisation S = Dynamitage de surface ST = Dynamitage souterrain R = Repompeable  
SM = Mélangé au site G = Gazéifié ou gazéifiable SO = Compatible avec minerai sulfuré

Puissance volumique (PV) et Puissance massique (PM) peuvent être calculées en fonction de l'ANFO = 1,00 @ densité de 0.82 g/cc  
Énergie cal/g = Puissance volumétrique absolue (PVA) Énergie cal/cc = Puissance au mortier balistique (PMB)

## Explosifs en vrac



Dynamite dans douille de papier avec barrière-vapeur NG



Dynamite dans douille de papier



Dynamite de prédécoupage en douille de papier avec coupleur en plastique



Émulsion dans tube plissé



Émulsion dans douille de papier



Émulsion dans tube plissé



Charge sismique dans douille de plastique

## Dynamite

	Densité g/cc	Diamètre(s) pouces	Énergie cal/g (PVA)	Énergie cal/cc (PMB)	Vélocité pi/sec	Vélocité m/sec	Eau Résistance	Code d'utilisation
UNIGEL®	1.30	1 to 3	955	1 240	14 100	4 300	Bonne	D,G,ST
UNIMAX®	1.51	1 to 3	1 055	1 510	19 700	6 000	Excellent	D,G,ST
DYNOMAX™ PRO	1.45	1¼ to 3	1 055	1 510	19 700	6 000	Excellent	D,G,R
Z POWDER	1.37	1¼	965	1 351	16 400	5 000	Excellent	D,ST,A
STONECUTTER®	1.02	¾ to 2	842	859	4 820	1 470	Faible	D,P
DYNOSPLIT® D	1.40	¾ to 1	995	1 440	8 900	2 700	Bonne	D,P,ST
DYNOSPLIT D1	0.95	¾	990	1 230	9 800	3 000	Bonne	D,P,ST

## Sismique

	Densité g/cc	Diamètre(s) pouces	Calories par gramme	Essence	Vélocité pi/sec	Vélocité m/sec	Détonation Pression kbars	Code d'utilisation
TROJAN® GEOPRIME® dBX	1,76	1½ à 2¼	2 100	14,7	24 250	7 400	236	D,SS
TROJAN® GEOPRIME®	1,65	2¼	1 600	23,2	23 950	7 300	220	D,SS
VIBROGEL®	1,43	1¼ à 2¼	1 247	26,0	20 000	6 100	133	D,SS

## Émulsion

	Densité g/cc	Diamètre(s) pouces	Énergie cal/g (PVA)	Énergie cal/cc (PMB)	Vélocité pi/sec	Vélocité m/sec	Eau Résistance	Code d'utilisation
DYNO® AP	1,15	1 à 3	775	890	15 400	4 700	Excellent	D,G,ST
DYNO AP PLUS	1,15	1 à 3	860	990	15 100	4 600	Excellent	D,G,ST
DYNO SL	1,15	1 à 1½	770	885	15 400	4 700	Excellent	D,CS,ST
DYNO SL PLUS	1,15	1 à 1½	850	980	15 100	4 600	Excellent	D,CS,ST
DYNOSPLIT® AP	1,08	1 à 1½	775	840	15 400	4 700	Excellent	D,P,ST
DYNOSPLIT® C	1,20	¾ à 2	800	960	23 000	7 000	Excellent	D,P,ST
DYNOSPLIT® RIGHT™	1,11	1 à 2	775	860	16 100	4 900	Excellent	D,P,ST
DYNO E-5	1,05	1¼ à 1½	740	777	14 800	4 500	Excellent	D,ST,A
DYNO TX (tube)	1,17	1½ à 3½	1 000	1 170	16 400	5 000	Excellent	D,R,ST
DYNO TX (papier)	1,10	2 à 3	985	1 085	16 400	5 000	Excellent	D,R,ST
BLASTEX®	1,26	2 à 8	740	930	16 400	5 000	Excellent	A,G,ST
BLASTEX PLUS	1,26	2 à 8	800	1 010	16 100	4 900	Excellent	A,G,ST
BLASTGEL® 1000	1,22	4 à 7	650	800	19 000	5 800	Excellent	A,G
BLASTGEL® 1070	1,27	4 à 7	730	935	18 000	5 500	Excellent	A,G

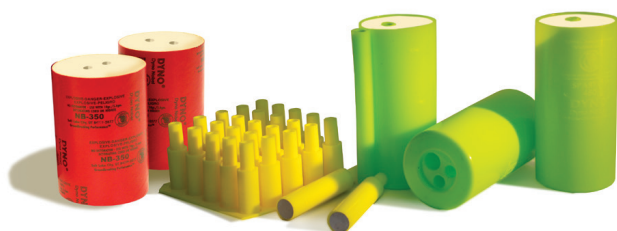
## ANFO

DYNOMIX™	0,82	sac de 50 lb	880	720	12 800	3 900	Aucun	A,G,ST
DYNOMIX WR	0,87	sac de 50 lb	880	748	11 350	3 460	Limitée	A,G,ST

Codes d'utilisation D = Sensible aux détonateurs A = Sensible aux amorces G = Usage général  
 P = Prédécoupage A = Autorisé ST = OK pour usage souterrain R = Résistant au deadpressing  
 CS = Utilisé avec chargeuse suisse SS = Source d'énergie sismique

Puissance volumique (PV) et Puissance massique (PM) peuvent être calculées en fonction de l'ANFO = 1,00 @ densité de 0.82 g/cc  
 Énergie cal/g = Puissance volumétrique absolue (PVA) Énergie cal/cc = Puissance au mortier balistique (PMB)

## Explosifs empaquetés



## Amorces moulées Trojan®

	Poids gramme	Poids oz	Diamètre x Longueur pouces	Densité g/cc	Vélocité pi/sec	Vélocité m/sec	Détonation Pression kbars	Eau Résistance
Spartan®	90g	3,2	1,1 x 4,7	1,65	24 000	7 300	220	Excellent
	150g	5,5	1,5 x 4,7	1,65	24 000	7 300	220	Excellent
	200g	7	1,6 x 4,6	1,65	24 000	7 300	220	Excellent
	350g	12	2,0 x 4,7	1,65	24 000	7 300	220	Excellent
	400g	14	2,1 x 4,7	1,65	24 000	7 300	220	Excellent
	450g	16	2,2 x 4,7	1,65	24 000	7 300	220	Excellent
	900g	32	3,1 x 5,6	1,65	24 000	7 300	220	Excellent
Spartan® SR	350g	12	2,0 x 4,7	1,65	24 800	7 550	235	Excellent
	400g	14	2,2 x 4,7	1,65	24 800	7 550	235	Excellent
	450g	16	2,3 x 4,7	1,65	24 800	7 550	235	Excellent
SuperPrime® NBU	350g	12	2,0 x 4,7	1,60	25 600	7 800	245	Excellent
	450g	16	2,3 x 4,7	1,60	25 600	7 800	245	Excellent
	900g	32	3,1 x 5,1	1,60	25 600	7 800	245	Excellent
Spartan® SL Slider	450g	16	2,2 x 4,7	1,65	24 000	7 300	220	Excellent
Spartan® Twinplex	450g	16	2,2 x 4,6	1,60	25 600	7 800	245	Excellent
SuperPrime® Stinger	10g	0,353	0,75 x 2,1	1,60	25 600	7 800	245	Excellent
	20g	0,705	0,65 x 3,5	1,60	25 600	7 800	245	Excellent

• Spartan, Spartan SL Slider, Spartan Twinplex et SuperPrime Stingers sont sensibles aux détonateurs et ont une énergie nominale de 1 370 cal/g et 2 190 cal/cc.

• Les amorces SuperPrime NBU sont sensibles aux cordeaux détonants (18 gr/fpi et supérieur), et ont une énergie nominale de 1 880 cal/g et 3 120 cal/cc.

## Cordeau détonant

	Charge interne		Traction (minimale)		Application			Couleur / Compteur Couleur / Rayure	Jacket T= Tissé P= Plastique
	g/m	gr/pi	kg	lb	Downline*	Presplit	Trunkline		
PRIMACORD® 1	1,5	7,5	68	150	✓			jaune / 5 noir	T
PRIMACORD 2.5	2,4	12	27	60	✓		✓	orange / 4 noir	T
PRIMACORD 3	3,2	15	113	250	✓			rouge / 1 noir + 1 blanc	T
PRIMACORD 4Y	3,6	18	68	150	✓		✓	jaune / 1 noir	T
PRIMACORD 4R	3,6	18	68	150	✓		✓	rougee	T
PRIMACORD 5	5,3	25	68	150	✓		✓	rougee / 1 noir	T
PRIMACORD 8	8,5	40	90	200	✓		✓	rougee / 2 noir	T
PRIMACORD 10	10,8	50	90	200	✓		✓	jaune / 2 noir	T
PRIMALINE® 4D	3,6	18	45	100			✓	rose	P
PRIMALINE 5	5,3	25	50	110			✓	orange/revêtement ciré	P
PRIMALINE 8D	8,5	40	45	100			✓	jaune	P
PRIMALINE 21	21,3	100	79	175		✓	✓	transparent	P
PRIMALINE 31	31,5	150	90	200		✓	✓	transparent	P
PRIMALINE 42	42,5	200	90	200		✓	✓	transparent	P
PRIMALINE 85	85,0	400	136	300		✓	✓	vert pâle	P
PRIMASHEAR® 4	3,6	18	23	50		✓		transparent	P
PRIMASHEAR 5	5,3	25	45	100		✓		transparent	P
PRIMASHEAR 8	8,6	40	50	110		✓		transparent	P
PRIMASHEAR 8C	8,6	40	50	110		✓		jaune	P

PRIMALINE SMS est un cordeau détonant vert de 0,9 g/m (4 gr/pi) qui s'autoconsomme, branché à un détonateur de haute puissance. Disponible en périodes de 18 délais entre 0 et 3 800 ms.

\* Il se peut que les fils dérivés du cordeau détonant ait une incidence négative sur les explosifs dans le trou de mine. Veuillez consulter votre représentant Dyno Nobel.

Des cordons de spécialité supplémentaires sont disponibles.

## Cordeau détonant et Amorces moulées

## Systemes d'initiation électronique de Dyno Nobel



### Propriétés de DigiShot®

- Tir filé
- Connecteur à 2 fils
- Jusqu'à 300 détonateurs par sautage
- Entièrement programmable avec auto programmation
- Délais entre 0 et 20 000 ms en incréments de 1 ms
- Exige un mot de passe, un signal codé et un blast key pour effectuer le tir

### Propriétés de DigiShot® Plus

- Tir filé ou sans fil, à distance
- Connecteur à 2 fils
- Jusqu'à 1800 détonateurs par sautage
- Entièrement programmable avec auto programmation
- Délais entre 0 et 20 000 ms en incréments de 1 ms
- Exige un mot de passe, un signal codé et un blast key pour effectuer le tir

Longueur du fil		Quantité d'une caisse	Résistance la traction du câble		DigiShot	DigiShot Plus
mètres	pieds				Couleur du câble	Couleur du câble
2**	6.5	90	374 N	84 lbs	Rouge	Vert
9	30	84	374 N	84 lbs	Rouge	Vert
15	50	60	374 N	84 lbs	Rouge	Vert
18	60	50	374 N	84 lbs	Rouge	Vert
24	80	40	374 N	84 lbs	Rouge	Vert
30	100	32	374 N	84 lbs	Rouge	Vert
37	120	24	374 N	84 lbs	Rouge	Vert
46	150	24	374 N	84 lbs	Rouge	Vert
55	180	18	374 N	84 lbs	Rouge	Vert
75	245	18	374 N	84 lbs	Rouge	Vert

\* jusqu'à 3,5 km de ligne de visée. \*\* les unités de 2 m sont fabriquées avec un raccord en bloc.

D'autres configurations de longueur sont disponibles. Veuillez consulter votre représentant Dyno Nobel pour plus de précisions.

### Propriétés du SmartShot™

- Tir à distance filé ou sans fil (jusqu'à 3,5 km de ligne de visée)
- Tir à distance sous terrain par câble rayonnant
- Connecteur à 4 fils en série
- Jusqu'à 2 400 détonateurs par Blaster (tout dépendant du plan de tir)
- Entièrement programmable avec auto programmation
- Délais entre 0 et 20 000 ms en incréments de 1 ms
- Exige un mot de passe, un signal codé et un blast key pour effectuer le tir



Fils dérivés		Mètres en surface		Quantité d'une caisse	Câble		SmartShot
mètres	pieds	mètres	pieds		Résistance	la traction	
6	20	0,9	3	18	>250 N	>56 lb	Vert foncé
10	33	7	23	18	>250 N	>56 lb	Vert foncé
15	49	10	33	18	>250 N	>56 lb	Vert foncé
20	66	0,2	0,66	18	>250 N	>56 lb	Vert foncé
30	98	0,2	0,66	18	>250 N	>56 lb	Vert foncé
35	115	0,2	0,66	18	>250 N	>56 lb	Vert foncé
45	148	0,2	0,66	18	>250 N	>56 lb	Vert foncé

SmartShot est offert en d'autres configurations de longueur. Veuillez communiquer avec le représentant de Dyno Nobel pour plus de précisions.

DigiShot®, DigiShot® Plus, and SmartShot™ sont des marques de commerce enregistrées de DetNet South Africa (Proprietary) Limited

## Initiation électronique



Electric Super Seismic



Electric Super SP



Electric Super Coal



Electric Super LP



Electric Super Starter

## Electric Super™ Seismic

Un détonateur de pleine puissance conçu pour initier des explosifs sismiques utilisés dans le cadre d'explorations géophysiques.

Délai Périodes	Couleur du fil de connexion
Instantané	Fil de cuivre (simple) Jaune et jaune (duplex) Jaune

## Electric Super™ Starter

Un détonateur électrique instantané qui se trouve à l'intérieur d'un bloc fermé en plastique, facilitant ainsi la connexion à la fois au tube de choc et au cordeau détonant.

Délai Périodes	Couleur du fil de connexion
Instantané	Fil de cuivre (simple) jaune et turquoise

## Electric Super™ Coal

Conçu pour satisfaire les exigences MSHA dans les activités d'extraction charbonnières souterraines.

Délai Périodes	Temps de tir normal de la série charbon (m/sec)	Couleur du fil de connexion
1	25	blanc et blanc
2	100	rose et rose
3	175	bleu pâle et bleu pâle
4	250	orange et orange
5	325	blanc et vert foncé
6	400	or et or
7	500	rouge et rouge
8	600	vert pâle et vert pâle
9	700	bleu pâle et blanc
10	800	rose et orange
11	900	bleu pâle et orange
12	1,000	bleu pâle et rose

## Electric Super™

La série SP comporte 26 «courtes périodes» précises délais en millisecondes. La série LP comporte 19 «longues périodes».

Délai Périodes	Temps de tir normal de la série SP (m/sec)	Temps de tir normal de la série LP (m/sec)
0	5	-
1	25	25
2	50	200
3	75	400
4	100	600
5	125	800
6	150	1 000
7	175	1 200
8	200	1 400
9	225	1 600
10	250	1 900
11	275	2 200
12	300	2 500
13	325	2 900
14	350	3 300
15	375	3 800
16	400	4 400
17	425	5 100
18	450	-
19	475	-
20	500	-
22	550	-
24	600	-
26	650	-
28	700	-
30	750	-

Couleur du fil de connexion – Séries SP et LP :  
 Fil de cuivre SP (simple) = jaune et turquoise  
 Fil de cuivre SP (duplex) = turquoise  
 Fer cuivré SP (simple) = orange et orange  
 Fil de cuivre LP (simple) = rouge et jaune

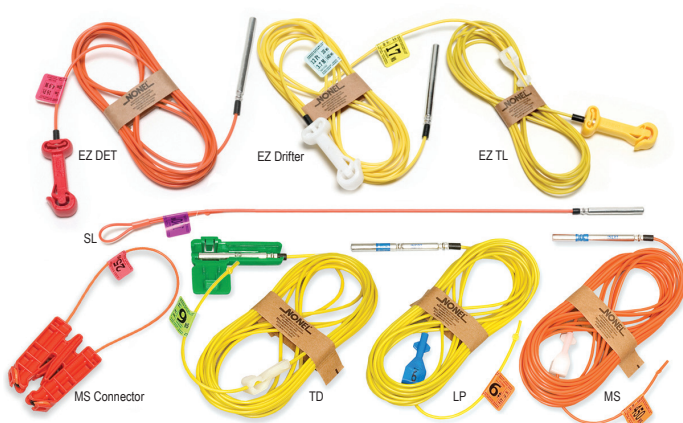
## Résistance nominale (ohms)

Fil de connexion Longueur (pieds) (mètres)	Electric Super SP et LP	Electric Super Coal	Electric Super Seismic	Electric Super Starter
8	2,4	-	-	-
12	3,6	1,92	-	1,20
14	4,2	-	4,30	-
16	4,8	2,03	-	-
20	6,1	2,14	-	-
24	7,3	2,25	-	1,40
30	9,1	2,40	-	-
35	10,7	-	-	1,65
40	12,2	2,66	-	-
45	13,7	-	-	1,85
55	16,8	-	-	2,05
60	18,3	3,19	-	-
65	19,8	-	-	2,25
75	22,8	-	-	2,50
85	25,9	3,85	-	2,70
100	30,2	-	-	3,00
120	36,6	-	-	3,40
160	48,8	-	-	4,25

## Résistance (ohms)

Fil de cuivre	Calibre moyen pour fil	1000 pi
12	12	1,59
14	14	2,52
16	16	4,02
18	18	6,38
20	20	10,15
21	21	13,26
22	22	16,14
23	23	21,09
24	24	25,67

# Initiation électrique



## NONEL® EZ DET®

Les unités EZ DET sont composées d'un détonateur de délai dans le trou précis et d'un détonateur de délai de surface qui se trouve à l'intérieur d'un bloc de plastique EZ ConnectorMC fermé et relié par une longueur.

Temps nominal (msec)	Temps nominal (msec)	Temps nominal (msec)	EZ Connecteur Couleur
17 / 350	17 / 500	17 / 700	Jaune
25 / 350	25 / 500	25 / 700	Rouge
42 / 350	42 / 500	42 / 700	Blanc
25 / 375			Rouge

## NONEL® EZTL™

Les détonateurs de fils dérivés de délai EZTL comportent une longueur d'un tube de chocs jaune fixé à détonateur de faible puissance de délai en millisecondes enfermé dans un EZ de plastique Bloc du connecteur à une extrémité et scellé par un crochet de plastique en J fixé à l'autre extrémité.

Temps nominal (msec)	EZ Connecteur Couleur	Temps nominal (msec)	EZ Connecteur Couleur
9	Vert	42	Blanc
17	Jaune	67	Bleu
25	Rouge	100	Noir
33	Vert	109	Noir

## NONEL® EZ DRIFTER®

Les unités EZ DRIFTER comportent un détonateur de 200 ms hors trou enfermé dans un bloc de connexion EZ de plastique blanc à une extrémité et une longueur d'un tube de chocs jaune avec un détonateur à l'intérieur du trou de 5400 ms à l'autre extrémité.

Temps nominal (msec)	Couleur du connecteur EZ
200 / 5400	Blanc

## NONEL® LP

Les unités LP non électriques de longues périodes de délai comportent un détonateur de délai de millisecondes précis relié à une longueur d'un tube de chocs jaune avec crochet en J en plastique blanc à l'autre extrémité.

Délai Période	Couleur de l'étiquette du délai	Temps nominal (msec)	Délai Période	Couleur de l'étiquette du délai	Temps nominal (msec)
0	Rose	0	10	Vert	3500
1	Blanc	500	11	Jaune	3900
2	Bleu	800	12	Rouge	4400
3	Orange	1100	13	Blanc	4900
4	Vert	1400	14	Bleu	5400
5	Jaune	1700	15	Orange	5900
6	Rouge	2000	16	Vert	6500
7	Blanc	2300	17	Jaune	7200
8	Bleu	2700	18	Rouge	8000
9	Orange	3100			

## NONEL® SL

Les unités SL non électriques à câble court de délai en millisecondes comportent un détonateur de délai en millisecondes précis liés à une longueur de 30 pouces (76 cm) d'un tube de chocs orange scellé avec une extrémité en boucle.

Temps nominal (msec)	Étiquette Couleur	Temps nominal (msec)	Étiquette Couleur
0	Orange	325	Blanc
25	Rouge	350	Vert
50	Marron clair	375	Blanc
75	Vert	400	Bleu
100	Bleu	425	Blanc
125	Orange	450	Orange
150	Mauve	475	Blanc
175	Gris	500	Mauve
200	Bleu pâle	525	Blanc
225	Blanc	600	Gris
250	Rouge	700	Bleu pâle
275	White	800	Rouge
300	Marron clair	900	Marron clair
		1,000	Vert

## NONEL® MS

Les unités MS (millisecondes) comportent un détonateur de délai de millisecondes précis relié à une longueur d'un tube de chocs par un crochet en J en plastique blanc.

Temps nominal (msec)	Étiquette Couleur	Temps nominal (msec)	Étiquette Couleur
0	Orange	325	Blanc
25	Rouge	350	Vert
50	Marron clair	375	Blanc
75	Vert	400	Bleu
100	Bleu	425	Blanc
125	Orange	450	Orange
150	Muave	475	Blanc
175	Gris	500	Muave
200	Bleu pâle	525	Blanc
225	Blanc	600	Gris
250	Rouge	700	Bleu pâle
275	Blanc	800	Rouge
300	Marron clair	900	Marron clair
		1,000	Vert

## NONEL® TD

Les détonateurs de fils dérivés de délai non électriques TD comportent un détonateur de délai précis de surface enfermé dans un bloc fermé de plastique fixé à une longueur scellée d'un tube de chocs avec un crochet en J en plastique blanc à l'autre extrémité.

Temps nominal (msec)	Couleur du bloc de connexion	Temps nominal (msec)	Couleur du bloc de connexion
9	Vert	42	Blanc
17	Jaune	67	Bleu
25	Rouge	100	Noir
33	Vert	109	Noir

## NONEL® MS Connector

Les connecteurs MS non électriques bidirectionnels comportent une longueur de 18 pouces (46 cm) d'un tube de chocs avec des détonateurs à délai en millisecondes du même délai, à l'intérieur de blocs de connexion à chaque extrémité.

Temps nominal (msec)	Connecteur MS Couleur du bloc
9	Vert
17	Jaune
25	Rouge
35	Noir
42	Blanc
50	Orange
65	Muave
67	Bleu
109	Noir

## Starter & Lead Line

Le Starter Nonel® est une bobine de tube de chocs qui est assemblée à l'usine à un détonateur non électrique. Offert en longueurs de 200, 500 et 1 000 pieds. La conduite d'amenée NONELMD est une longueur embobinée de 2 500 pieds de tube de chocs sans détonateur. Lorsqu'il est initié, le tube de chocs propage un signal de faible énergie vers le détonateur à un taux de 6 500 pi/seconde.



**Initiation non électrique NONEL®**



## Kilogrammes d'explosif par mètre de trou de mine

Densité de chargement (g/cc)

Explosif Diamètre mm	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.54	
190	0.75	0.14	0.23	0.24	0.25	0.27	0.28	0.30	0.31	0.33	0.34	0.35	0.37	0.38	0.40	0.41	0.42	0.44
220	0.87	0.19	0.28	0.31	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.58
250	0.98	0.25	0.37	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.51	0.54	0.56	0.59	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.74
320	1.26	0.40	0.60	0.66	0.68	0.72	0.76	0.80	0.84	0.88	0.92	0.96	1.00	1.04	1.08	1.16	1.20	1.24
350	1.38	0.48	0.72	0.79	0.82	0.86	0.91	0.96	1.01	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.39	1.44
380	1.50	0.57	0.85	0.93	0.96	1.02	1.08	1.13	1.19	1.25	1.30	1.36	1.42	1.47	1.53	1.59	1.64	1.70
410	1.61	0.66	0.98	1.08	1.11	1.18	1.25	1.31	1.38	1.44	1.51	1.57	1.64	1.70	1.77	1.84	1.90	1.97
450	1.77	0.79	1.19	1.30	1.35	1.43	1.51	1.59	1.67	1.75	1.83	1.91	1.99	2.07	2.14	2.22	2.30	2.38
480	1.89	0.90	1.36	1.48	1.54	1.63	1.72	1.81	1.90	1.99	2.08	2.17	2.26	2.35	2.44	2.53	2.62	2.71
500	1.97	1.02	1.47	1.61	1.67	1.77	1.86	1.96	2.06	2.16	2.26	2.35	2.45	2.55	2.65	2.75	2.84	2.94
570	2.24	1.27	1.91	2.09	2.17	2.29	2.42	2.55	2.68	2.80	2.93	3.06	3.19	3.31	3.44	3.57	3.70	3.82
650	2.56	1.66	2.49	2.72	2.82	2.98	3.15	3.31	3.48	3.65	3.81	3.98	4.14	4.31	4.47	4.64	4.81	4.97
700	2.76	1.92	2.88	3.15	3.27	3.46	3.65	3.84	4.04	4.23	4.42	4.61	4.81	5.00	5.19	5.38	5.57	5.77
750	2.95	2.21	3.31	3.62	3.75	3.97	4.19	4.41	4.63	4.85	5.07	5.30	5.52	5.74	5.96	6.18	6.40	6.62
900	3.54	3.18	4.77	5.21	5.40	5.72	6.04	6.35	6.67	6.99	7.31	7.63	7.94	8.26	8.58	8.90	9.21	9.53
1000	3.94	3.92	5.88	6.43	6.67	7.06	7.45	7.85	8.24	8.63	9.02	9.41	9.81	10.20	10.59	10.98	11.38	11.77
1100	4.33	4.75	7.12	7.78	8.07	8.54	9.02	9.49	9.97	10.44	10.92	11.39	11.87	12.34	12.81	13.29	13.76	14.24
1150	4.53	5.19	7.78	8.51	8.82	9.34	9.86	10.38	10.89	11.41	11.93	12.45	12.97	13.49	14.01	14.53	15.04	15.56
1250	4.92	6.13	9.19	10.05	10.42	11.03	11.64	12.26	12.87	13.48	14.10	14.71	15.32	15.94	16.55	17.16	17.77	18.39
1400	5.51	7.69	11.53	12.61	13.07	13.84	14.61	15.38	16.15	16.91	17.68	18.45	19.22	19.99	20.76	21.53	22.30	23.06
1450	5.71	8.25	12.37	13.53	14.02	14.84	15.67	16.49	17.32	18.14	18.97	19.79	20.62	21.44	22.27	23.09	23.92	24.74
1500	5.91	8.83	13.24	14.47	15.00	15.89	16.77	17.65	18.53	19.42	20.30	21.18	22.06	22.95	23.83	24.71	25.59	26.48
1600	6.30	10.04	15.06	16.47	17.07	18.07	19.08	20.08	21.09	22.09	23.10	24.10	25.10	26.11	27.11	28.12	29.12	30.13
1650	6.50	10.68	16.02	17.51	18.15	19.22	20.29	21.36	22.43	23.49	24.56	25.63	26.70	27.77	28.83	29.90	30.97	32.04
1700	6.69	11.32	17.00	18.59	19.27	20.40	21.54	22.67	23.81	24.94	26.07	27.21	28.34	29.47	30.61	31.74	32.87	34.01
1870	7.36	13.74	20.57	22.50	23.32	24.69	26.06	27.43	28.80	30.18	31.55	32.92	34.29	35.66	37.03	38.41	39.78	41.15
2000	7.87	15.69	23.54	25.73	26.67	28.24	29.81	31.38	32.95	34.52	36.09	37.66	39.23	40.79	42.36	43.93	45.50	47.07
2030	7.99	16.16	24.25	26.51	27.48	29.10	30.71	32.33	33.94	35.56	37.18	38.79	40.41	42.03	43.64	45.26	46.88	48.49
2300	9.06	20.75	31.13	34.03	35.28	37.95	39.43	41.50	43.58	45.65	47.73	49.80	51.88	53.95	56.03	58.10	60.18	62.25
2500	9.84	24.52	36.77	40.21	41.68	44.13	46.58	49.03	51.48	53.93	56.39	58.84	61.29	63.74	66.19	68.64	71.10	73.55
2700	10.63	28.60	42.89	46.90	48.61	51.47	53.83	56.19	58.55	60.91	63.27	65.63	67.99	70.35	72.71	75.07	77.43	79.79
3110	12.24	37.94	56.91	62.22	64.50	68.29	72.08	75.88	79.67	83.47	87.26	91.05	94.85	98.64	102.43	106.23	110.02	113.82
3800	14.96	56.64	84.96	92.89	96.29	101.95	107.62	113.28	118.95	124.61	130.27	135.94	141.60	147.27	152.93	158.59	164.26	169.92

Kilogrammes d'explosif par mètre de trou de mine = 0,0007854 x Diamètre d'explosif 2 x Densité de chargement

## Mètres cubes de pierre par mètre de trou de mine

Fardeau (mètres)

Explosif Diamètre mm	1.00	1.25	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.0	10.5
190	1.00	1.25	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.0	10.5
220	1.15	1.45	2.10	2.50	2.85	3.25	3.65	4.05	4.45	4.85	5.25	5.65	6.05	6.45	6.85	7.25	7.65	8.05	8.45	8.85	9.25	9.65	10.05	10.45	10.85	11.25	11.65	12.05	12.45	12.85	13.25
250	1.30	1.65	2.40	2.90	3.35	3.85	4.35	4.85	5.35	5.85	6.35	6.85	7.35	7.85	8.35	8.85	9.35	9.85	10.35	10.85	11.35	11.85	12.35	12.85	13.35	13.85	14.35	14.85	15.35	15.85	16.35
320	1.65	2.10	3.00	3.60	4.20	4.85	5.50	6.15	6.80	7.45	8.10	8.75	9.40	10.05	10.70	11.35	12.00	12.65	13.30	13.95	14.60	15.25	15.90	16.55	17.20	17.85	18.50	19.15	19.80	20.45	21.10
350	1.80	2.30	3.30	3.95	4.65	5.35	6.05	6.75	7.45	8.15	8.85	9.55	10.25	10.95	11.65	12.35	13.05	13.75	14.45	15.15	15.85	16.55	17.25	17.95	18.65	19.35	20.05	20.75	21.45	22.15	22.85
380	1.95	2.50	3.60	4.30	5.05	5.80	6.55	7.30	8.05	8.80	9.55	10.30	11.05	11.80	12.55	13.30	14.05	14.80	15.55	16.30	17.05	17.80	18.55	19.30	20.05	20.80	21.55	22.30	23.05	23.80	24.55
410	2.10	2.70	3.90	4.65	5.45	6.25	7.05	7.85	8.65	9.45	10.25	11.05	11.85	12.65	13.45	14.25	15.05	15.85	16.65	17.45	18.25	19.05	19.85	20.65	21.45	22.25	23.05	23.85	24.65	25.45	26.25
450	2.25	2.95	4.20	5.00	5.85	6.70	7.55	8.40	9.25	10.10	10.95	11.80	12.65	13.50	14.35	15.20	16.05	16.90	17.75	18.60	19.45	20.30	21.15	22.00	22.85	23.70	24.55	25.40	26.25	27.10	27.95
480	2.40	3.15	4.50	5.35	6.25	7.15	8.05	8.95	9.85	10.75	11.65	12.55	13.45	14.35	15.25	16.15	17.05	17.95	18.85	19.75	20.65	21.55	22.45	23.35	24.25	25.15	26.05	26.95	27.85	28.75	29.65
500	2.50	3.30	4.80	5.70	6.65	7.60	8.55	9.50	10.45	11.40	12.35	13.30	14.25	15.20	16.15	17.10	18.05	19.00	19.95	20.90	21.85	22.80	23.75	24.70	25.65	26.60	27.55	28.50	29.45	30.40	31.35
570	2.85	3.75	5.40	6.40	7.45	8.50	9.55	10.60	11.65	12.70	13.75	14.80	15.85	16.90	17.95	19.00	20.05	21.10	22.15	23.20	24.25	25.30	26.35	27.40	28.45	29.50	30.55	31.60	32.65	33.70	34.75
650	3.20	4.20	6.00	7.10	8.25	9.40	10.55	11.70	12.85	14.00	15.15	16.30	17.45	18.60	19.75	20.90	22.05	23.20	24.35	25.50	26.65	27.80	28.95	30.10	31.25	32.40	33.55	34.70	35.85	37.00	38.15
700	3.45	4.55	6.50	7.70	8.95	10.20	11.45	12.70	13.95	15.20	16.45	17.70	18.95	20.20	21.45	22.70	23.95	25.20	26.45	27.70	28.95	30.20	31.45	32.70	33.95	35.20	36.45	37.70	38.95	40.20	41.45
750	3.65	4.85	6.90	8.20	9.55	10.90	12.25	13.60	14.95	16.30	17.65	19.00	20.35	21.70	23.05	24.40	25.75	27.10	28.45	29.80	31.15	32.50	33.85	35.20	36.55	37.90	39.25	40.60	41.95	43.30	44.65
900	4.35	5.65	7.80	9.25	10.70	12.15	13.60	15.05	16.50	17.95	19.40	20.85	22.30	23.75	25.20	26.65	28.10	29.55	31.00	32.45	33.90	35.35	36.80	38.25	39.70	41.15	42.60	44.05	45.50	46.95	48.40
1000	4.85	6.30	8.60	10.15	11.70	13.25	14.80	16.35	17.90	19.45	21.00	22.55	24.10	25.65	27.20	28.75	30.30	31.85	33.40	34.95	36.50	38.05	39.60	41.15	42.70	44.25	45.80	47.35	48.90	50.45	52.00
1100	5.35	6.95	9.40	11.05	12.70	14.35	16.00	17.65	19.30	20.95	22.60	24.25	25.90	27.55	29.20	30.85	32.50	34.15	35.80	37.45	39.10	40.75	42.40	44.05	45.70	47.35	49.00	50.65	52.30	53.95	55.60
1150	5.55	7.25	9.80	11.55	13.30	15.05	16.80																								

### Livres d'explosifs par pied de trou de mine

Explosif Diamètre pouces	Densité de chargement (g/cc)																			
	0,50	0,75	0,82	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,54		
0,750	19,1	0,10	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29		
0,875	22,2	0,13	0,20	0,21	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27	0,29	0,30	0,31	0,33	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40		
1,000	25,4	0,17	0,26	0,28	0,29	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,49	0,51		
1,125	28,6	0,22	0,32	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,62	0,65	0,66		
1,250	31,8	0,27	0,40	0,44	0,45	0,53	0,56	0,59	0,61	0,64	0,67	0,72	0,74	0,77	0,77	0,80	0,82	0,82		
1,375	34,9	0,32	0,48	0,53	0,55	0,58	0,64	0,68	0,71	0,74	0,77	0,80	0,84	0,87	0,90	0,93	0,97	0,99		
1,500	38,1	0,38	0,57	0,63	0,65	0,69	0,73	0,77	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96	1,00	1,03	1,07	1,11	1,18		
1,625	41,3	0,45	0,67	0,74	0,76	0,81	0,85	0,90	0,94	0,99	1,03	1,08	1,12	1,17	1,21	1,26	1,30	1,35		
1,750	44,5	0,52	0,78	0,86	0,89	0,94	0,99	1,04	1,09	1,15	1,20	1,25	1,30	1,36	1,41	1,46	1,51	1,56		
1,875	47,6	0,60	0,90	0,98	1,02	1,08	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80		
2,000	50,8	0,68	1,02	1,12	1,16	1,23	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57	1,63	1,70	1,77	1,84	1,91	1,97	2,04		
2,250	57,2	0,86	1,29	1,41	1,47	1,55	1,64	1,72	1,81	1,90	1,98	2,07	2,15	2,24	2,33	2,41	2,50	2,59		
2,500	63,5	1,06	1,60	1,75	1,81	1,92	2,02	2,13	2,23	2,34	2,45	2,55	2,66	2,77	2,87	2,98	3,09	3,28		
2,750	69,9	1,29	1,93	2,11	2,19	2,32	2,45	2,58	2,70	2,83	2,96	3,09	3,22	3,35	3,48	3,61	3,73	3,86		
3,000	76,2	1,53	2,30	2,51	2,60	2,76	2,91	3,06	3,22	3,37	3,52	3,68	3,83	3,98	4,14	4,29	4,44	4,60		
3,500	88,9	2,09	3,13	3,42	3,55	3,75	3,96	4,17	4,38	4,59	4,80	5,01	5,21	5,42	5,63	5,84	6,05	6,26		
4,000	101,6	2,72	4,09	4,47	4,63	4,90	5,18	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,35	7,63	7,90	8,17		
4,250	108,0	3,08	4,61	5,04	5,23	5,54	5,84	6,15	6,46	6,77	7,07	7,38	7,69	8,00	8,30	8,61	8,92	9,23		
4,500	114,3	3,45	5,17	5,65	5,86	6,21	6,55	6,90	7,24	7,58	7,93	8,27	8,62	8,96	9,31	9,65	10,00	10,30		
5,000	127,0	4,26	6,38	6,98	7,24	7,66	8,09	8,51	8,94	9,36	9,79	10,20	10,60	11,10	11,50	11,90	12,30	12,80		
5,500	139,7	5,15	7,73	8,45	8,76	9,27	9,79	10,30	10,80	11,30	11,80	12,40	12,90	13,40	13,90	14,40	14,90	15,50		
5,625	142,9	5,39	8,08	8,83	9,16	9,70	10,20	10,80	11,30	11,90	12,40	12,90	13,50	14,00	14,50	15,00	15,60	16,20		
6,000	152,4	6,13	9,19	10,10	10,40	11,00	11,60	12,30	12,90	13,50	14,10	14,70	15,30	15,90	16,50	17,20	17,80	18,40		
6,250	158,8	6,65	9,98	10,90	11,30	12,00	12,60	13,30	14,00	14,60	15,30	16,00	16,60	17,30	18,00	18,60	19,30	20,00		
6,500	165,1	7,19	10,80	11,80	12,20	12,90	13,70	14,40	15,10	15,80	16,50	17,30	18,00	18,70	19,40	20,10	20,90	21,60		
7,000	177,5	7,76	11,60	12,70	13,20	14,00	14,70	15,50	16,30	17,10	17,80	18,60	19,40	20,20	20,90	21,70	22,50	23,30		
7,375	181,3	8,26	13,00	14,20	14,70	15,60	16,50	17,40	18,30	19,20	20,10	21,00	21,90	22,80	23,70	24,60	25,50	26,50		
7,875	200,0	10,00	15,80	17,30	17,90	19,00	20,10	21,10	22,20	23,20	24,30	25,30	26,40	27,50	28,50	29,60	30,60	31,70		
8,000	203,2	10,90	16,30	17,90	18,50	19,60	20,70	21,80	22,90	24,00	25,10	26,20	27,30	28,30	29,40	30,50	31,60	32,70		
9,000	228,6	13,80	20,70	22,60	23,40	24,80	26,20	27,60	29,00	30,30	31,70	33,10	34,50	35,90	37,30	38,60	40,00	41,40		
9,875	250,8	16,60	24,90	27,20	28,20	29,90	31,50	33,20	34,90	36,50	38,20	39,80	41,50	43,20	44,80	46,50	48,10	49,80		
10,625	269,9	19,20	28,80	31,50	32,70	34,70	36,50	38,40	40,40	42,30	44,20	46,10	48,00	50,00	51,90	53,80	55,70	59,20		
12,250	311,2	25,50	38,30	41,90	43,40	46,00	48,50	51,10	53,70	56,20	58,80	61,30	63,90	66,50	69,00	71,50	74,10	76,60		
15,000	381,0	38,30	57,50	62,80	65,10	69,00	72,80	76,60	80,40	84,30	88,10	91,90	95,80	99,60	103,00	107,00	111,00	115,00		

Livres d'explosif par pied de trou de mine = 0.3405 x Diamètre d'explosif 2 x Densité de chargement

### Verge cubes de pierre par pied de trou de mine

Explosif Diamètre pouces	Densité de chargement (g/cc)																			
	0,50	0,75	0,82	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,54		
0,750	19,1	0,10	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29		
0,875	22,2	0,13	0,20	0,21	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27	0,29	0,30	0,31	0,33	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40		
1,000	25,4	0,17	0,26	0,28	0,29	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,49	0,51		
1,125	28,6	0,22	0,32	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,62	0,65	0,66		
1,250	31,8	0,27	0,40	0,44	0,45	0,53	0,56	0,59	0,61	0,64	0,67	0,72	0,74	0,77	0,77	0,80	0,82	0,82		
1,375	34,9	0,32	0,48	0,53	0,55	0,58	0,64	0,68	0,71	0,74	0,77	0,80	0,84	0,87	0,90	0,93	0,97	0,99		
1,500	38,1	0,38	0,57	0,63	0,65	0,69	0,73	0,77	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96	1,00	1,03	1,07	1,11	1,18		
1,625	41,3	0,45	0,67	0,74	0,76	0,81	0,85	0,90	0,94	0,99	1,03	1,08	1,12	1,17	1,21	1,26	1,30	1,35		
1,750	44,5	0,52	0,78	0,86	0,89	0,94	0,99	1,04	1,09	1,15	1,20	1,25	1,30	1,36	1,41	1,46	1,51	1,56		
1,875	47,6	0,60	0,90	0,98	1,02	1,08	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80		
2,000	50,8	0,68	1,02	1,12	1,16	1,23	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57	1,63	1,70	1,77	1,84	1,91	1,97	2,04		
2,250	57,2	0,86	1,29	1,41	1,47	1,55	1,64	1,72	1,81	1,90	1,98	2,07	2,15	2,24	2,33	2,41	2,50	2,59		
2,500	63,5	1,06	1,60	1,75	1,81	1,92	2,02	2,13	2,23	2,34	2,45	2,55	2,66	2,77	2,87	2,98	3,09	3,28		
2,750	69,9	1,29	1,93	2,11	2,19	2,32	2,45	2,58	2,70	2,83	2,96	3,09	3,22	3,35	3,48	3,61	3,73	3,86		
3,000	76,2	1,53	2,30	2,51	2,60	2,76	2,91	3,06	3,22	3,37	3,52	3,68	3,83	3,98	4,14	4,29	4,44	4,60		
3,500	88,9	2,09	3,13	3,42	3,55	3,75	3,96	4,17	4,38	4,59	4,80	5,01	5,21	5,42	5,63	5,84	6,05	6,26		
4,000	101,6	2,72	4,09	4,47	4,63	4,90	5,18	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,35	7,63	7,90	8,17		
4,250	108,0	3,08	4,61	5,04	5,23	5,54	5,84	6,15	6,46	6,77	7,07	7,38	7,69	8,00	8,30	8,61	8,92	9,23		
4,500	114,3	3,45	5,17	5,65	5,86	6,21	6,55	6,90	7,24	7,58	7,93	8,27	8,62	8,96	9,31	9,65	10,00	10,30		
5,000	127,0	4,26	6,38	6,98	7,24	7,66	8,09	8,51	8,94	9,36	9,79	10,20	10,60	11,10	11,50	11,90	12,30	12,80		
5,500	139,7	5,15	7,73	8,45	8,76	9,27	9,79	10,30	10,80	11,30	11,80	12,40	12,90	13,40	13,90	14,40	14,90	15,50		
5,625	142,9	5,39	8,08	8,83	9,16	9,70	10,20	10,80	11,30	11,90	12,40	12,90	13,50	14,00	14,50	15,00	15,60	16,20		
6,000	152,4	6,13	9,19	10,10	10,40	11,00	11,60	12,30	12,90	13,50	14,10	14,70	15,30	15,90	16,50	17,20	17,80	18,40		
6,250	158,8	6,65	9,98	10,90	11,30	12,00	12,60	13,30	14,00	14,60	15,30	16,00	16,60	17,30	18,00	18,60	19,30	20,00		
6,500	165,1	7,19	10,80	11,80	12,20	12,90	13,70	14,40	15,10	15,80	16,50	17,30	18,00	18,70	19,40	20,10	20,90	21,60		
7,000	177,5	7,76	11,60	12,70	13,20	14,00	14,70	15,50	16,30	17,10	17,80	18,60	19,40	20,20	20,90	21,70	22,50	23,30		
7,375	181,3	8,26	13,00	14,20	14,70	15,60	16,50	17,40	18,30	19,20	20,10	21,00	21,90	22,80	23,70	24,60	25,50	26,50		
7,875	200,0	10,00	15,80	17,30	17,90	19,00	20,10	21,10	22,20	23,20	24,30	25,30	26,40	27,50	28,50	29,60	30,60	31,70		
8,000	203,2	10,90	16,30	17,90	18,50	19,60	20,70	21,80	22,90	24,00	25,10	26,20	27,30	28,30	29,40	30,50	31,60	32,70		
9,000	228,6	13,80	20,70	22,																

Matériel	Spécifique Gravité	Poids Lb / pied cube	Poids Tonnes / verge cube	Pourcentage de gonflement	Gonflement Facteur	Poids libre Tonnes / verge cube
Cendres, houille, ordinaire	0,64 - 0,72	40 - 45	0,539 - 0,607	8	0,93	0,501 - 0,564
Basalte	2,8 - 3,0	175 - 187	2,359 - 2,527	-	-	-
Bauxite	1,6 - 2,5	100 - 156	1,348 - 2,106	33	0,75	1,011 - 1,580
Argile, dense, mouillée	1,7	106	1,432	33	0,75	1,074
Charbon, anthracite	1,3	81	1,095	35	0,74	0,810
Charbon bitumineux	1,1	69	0,927	35	0,74	0,686
Cuivre Minerai	2,0	125	1,685	35	0,74	1,247
Diabase	2,6 - 3,0	162 - 187	2,190 - 2,527	-	-	-
Diorite	2,8 - 3,0	175 - 187	2,359 - 2,527	-	-	-
Dolomite	2,8 - 2,9	175 - 181	2,359 - 2,443	-	-	-
Terre, sèche	1,6	100	1,348	25	0,8	1,078
Terre, mouillée	2,0	125	1,685	25	0,8	1,348
Terre, avec sable et gravier	1,8	112	1,516	18	0,85	1,289
Terre et mélange de pierres	1,4 - 1,7	87 - 106	1,179 - 1,432	30	0,77	0,908 - 1,103
Gneiss	2,6 - 2,9	162 - 181	2,190 - 2,443	-	-	-
Granite	2,7	169	2,274	65	0,62	1,410
Gravier, sec	1,9	119	1,601	12	0,89	1,424
Gravier, mouillé	2,1	131	1,769	14	0,88	1,557
Gypse	2,3 - 3,3	144 - 206	1,938 - 2,780	-	-	-
Minerai de fer, hématite	4,5 - 5,3	281 - 331	3,791 - 4,465	-	-	-
Minerai de fer, limonite	3,6 - 4,0	225 - 250	3,033 - 3,370	-	-	-
Minerai de fer, magnétite	4,9 - 5,2	306 - 325	4,128 - 4,380	-	-	-
Minerai de plomb, galène	7,5	468	6,318	-	-	-
Calcaire de Floride	2,5	155	2,089	15	0,65	1,358
Calcaire, abattu	2,6	162	2,190	71	0,60	1,314
Calcaire, marbre	2,7	169	2,274	71	0,60	1,365
Loam	1,6	100	1,348	20	0,83	1,119
Mica, schiste	2,5 - 2,9	156 - 181	2,106 - 2,443	-	-	-
Roche phosphatée	3,2	200	2,696	-	-	-
Quartzite	2,0 - 2,8	125 - 175	1,685 - 2,359	-	-	-
Roche, dure, bien abattue	2,4	150	2,022	50	0,67	1,355
Roche et pierre, broyées	1,9 - 2,1	119 - 131	1,601 - 1,769	35	0,74	1,184 - 1,309
Sel, roche	2,1 - 2,6	131 - 162	1,769 - 2,190	-	-	-
Sable, sec	1,9	119	1,601	12	0,89	1,424
Sable, mouillé	2,2	137	1,853	-	-	-
Grès	2,5	156	2,106	50	0,79	1,664
Schiste, enrochement	2,4 - 2,8	150 - 175	2,022 - 2,359	33	0,75	1,516 - 1,769
Ardoise	2,7 - 2,8	169 - 175	2,274 - 2,359	30	0,77	1,751 - 1,816
Talc	2,6 - 2,8	162 - 175	2,190 - 2,359	50	0,67	1,467 - 1,580
Roche trappéenne	3,0	187	2,527	-	-	-

## Poids de divers matériaux solides

Cette unité → Multipliée par → Égale

### Longueur

m (mètres)	39.37	po
m (mètres)	3.281	pi
mm (millimètres)	0.001	m
mm (millimètres)	39.37	mils
cm (centimètres)	0.3937	po
po (pouces)	25.40	mm
pi (pieds)	0.305	m
mi (milles terrestres)	1609	m
mi (milles terrestres)	5280	pi
nm (milles marins)	1.15	mi
km (kilomètres)	0.62	mi

### Volume

cm <sup>3</sup> (cc) (cm cubes)	0.061	in <sup>3</sup>
po <sup>3</sup> (pouces cubes)	16.39	cc
m <sup>3</sup> (mètres cubes)	1.31	v <sup>3</sup>
pi <sup>3</sup> (pieds cubes)	0.028	m <sup>3</sup>
v <sup>3</sup> (verges cubes)	0.7646	m <sup>3</sup>
Gallon impérial	3.785	liter
Gallon impérial	0.1337	pi <sup>3</sup>
Onces impériales liquides	29.57	cc

### Densité

lb / pi cu (livre / pi <sup>3</sup> )	16	kg / m <sup>3</sup>
lb / pi cu (livre / pi <sup>3</sup> )	0.01602	g / cm <sup>3</sup>
g/cc (gramme/cm <sup>3</sup> )	62.43	lb / pi <sup>3</sup>
g/cc	0.8428	tonnes / v <sup>3</sup>

### Énergie

joule	0.24	calories
calories	4.184	joule
kilowatt	1.34	puissance de cheval

Égale ← Divisé par ← Cette unité

### Température

°F (degrés Fahrenheit)	-32° x 0.556	°C
°C (degrés Celcius)	x 1.8 + 32°	°F

Cette unité → Multipliée par → Égale

### Masse / Poids

kg (kilogrammes)	2.2	lb
grains	0.0648	g
grains	0.000143	lb
g (grammes)	15.43	grains
oz (onces)	28.35	g
lb (livres)	0.4536	kg
tonne	1.1023	tonne courte

### Facteur de poudre

lb / v <sup>3</sup>	0.593	kg / m <sup>3</sup>
kg / m <sup>3</sup>	1.686	lb / v <sup>3</sup>

### Facteur de charge

lb / pi	1.4882	kg / m
g / m (grammes / mètres)	4.7	grains / pi
grains / pi	0.212	g / m

### Vitesse / Vitesse / Taux

m / s (mètres / sec)	3.281	pi / s
pi / s (pied / sec)	0.3048	m / s
po / s (pouce / sec)	2.54	cm / s
km / heure	0.62	milles / h

### Pression

psi (livres / po <sup>2</sup> )	0.0703	kg / cm <sup>2</sup>
atm (atmosphères)	14.696	psi
un pi de H <sub>2</sub> O @ 15°C	0.4335	psi
KBar	14,504	psi
KBar	10 <sup>5</sup>	kPa

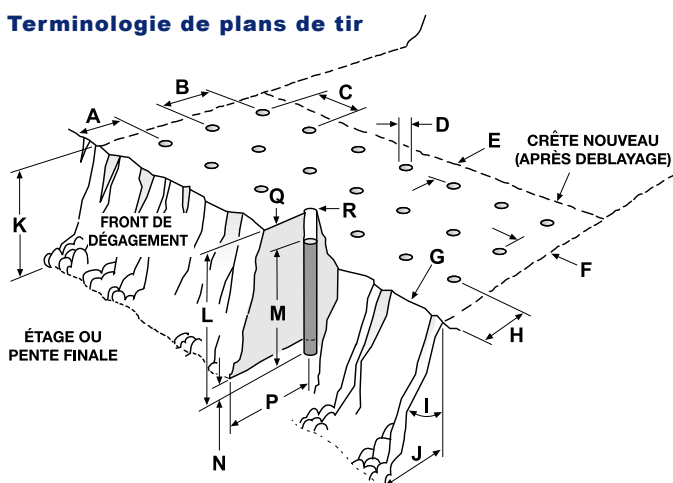
### Aire

cm <sup>2</sup> (cm carré)	0.155	po <sup>2</sup>
m <sup>2</sup> (mètre carré)	1550	po <sup>2</sup>
po <sup>2</sup> (pouce carré)	6.45	cm <sup>2</sup>
pi <sup>2</sup> (pied carré)	0.0929	m <sup>2</sup>
acre	43560	pi <sup>2</sup>
mille carré	640	acre

Égale ← Divisé par ← Cette unité

## Unité de mesure de conversions

## Terminologie de plans de tir



A	Du trou à la crête	G	Crête	M	Hauteur de colonne explosive
B	Mort-terrain apparent*	H	Mort-terrain de crête	N	Surforation
C	Espacement apparent*	I	Angle du front de taille	P	Mort-terrain du front
D	Diamètre du trou	J	Front	Q	Hauteur du bourrage
E	Hors-profil	K	Hauteur du gradin	R	Collet
F	Faille latérale	L	Profondeur du trou		

\* Le mort-terrain réel et l'espacement réel peuvent différer du mort-terrain apparent et de l'espacement apparent selon le mode de délagé.

## Définitions

**Admissible** Des explosifs dont l'utilisation dans des atmosphères gazeuses et poussiéreuses, habituellement souterraines, a été approuvée.

**Agent de dynamitage** Un mélange destiné au dynamitage qui ne peut être détoné à l'aide d'un détonateur no 8 s'il n'est pas confiné, et comporte très peu de probabilité de détonation dans des conditions de transport normales.

**Amorce** Une charge explosive de la séquence d'initiation entre l'initiateur et la charge principale

**Amorce** Une unité explosive renfermant un détonateur utilisé pour initialiser d'autres explosifs.

**Bouillie explosive** Une solution aqueuse oxydante épaissie (et possiblement réticulée) contenant des carburants dissous et/ou dispersés, qui est sensibilisée par des vides d'air ou des additifs de sensibilisation.

**Bourrage** Matière inerte (pierres broyées) utilisée pour confiner les gaz générés pendant la détonation.

**Boutefeu principal** Le boutefeu en charge et responsable du plan de tir, du chargement des trous et du dynamitage sur un chantier en particulier.

**Charge efficace** La distance entre un trou de mine et l'emplacement du front de dégagement de plus près au moment de la détonation du trou de mine, en tenant compte de la direction de l'initiation.

**Coefficient de foisonnement** Le rapport entre le volume de roche abattue et le volume de roche in situ.

**Coupure** Une rupture de la détonation ou de l'initiation causée par une entrave extérieure.

**Culot** Le fond d'un trou de mine qui reste lorsque l'explosion ne concasse pas entièrement la pierre.

**Date-Shift Code** Un code requis par la BATF, que doit comporter les emballages d'explosifs pour aider à les identifier.

**Découplage** L'utilisation d'explosifs dont le volume est plus petit que le volume du trou de mine.

**Déflagration** Une réaction explosive qui se déplace à une vitesse moins grande que la vitesse du son.

**Densité** La masse d'un explosif par unité de volume, habituellement exprimée en g/cc ou lb/pi<sup>3</sup>.

**Détonateur électrique** Un détonateur qui est initialisé par un courant électrique.

**Détonateur électronique** Un détonateur qui utilise de l'énergie électrique stockée pour alimenter un élément de chronométrage électronique et pour tirer la charge de base.

**Détonateur non électrique** Un détonateur qui ne nécessite pas l'usage d'une énergie électrique pour fonctionner.

**Détonation** Une réaction explosive qui se déplace à une vitesse plus grande que la vitesse du son.

**Détonation à retardement** L'utilisation de détonateurs ou de connecteurs à retard pour séparer les charges en fonction d'une période de temps définie.

**Diamètre critique** Le diamètre minimal de propagation d'une détonation stable.

**Distance échelonnée** Un facteur relatif aux effets de dynamitage provenant de charges explosives à différentes distances.

**Durée de conservation** Le temps de conservation maximale d'un produit explosif pendant lequel il conserve une performance adéquate.

**Émanations** Le produit gazeux résultant d'une explosion. Pour déterminer la classification des émanations des matières explosives, seuls les gaz toxiques sont pris en compte.

**Émulsion explosive** La dispersion stabilisée de gouttelettes d'une solution aqueuse oxydante (la phase interne) entourée d'une phase externe continue d'huile et/ou de cire, qui est sensibilisée par des vides d'air ou des agents de sensibilisation.

**Émulsion repompage** Une émulsion de vrac préfabriquée d'une durée de conservation et de fluidité suffisante pour être pompée, en fonction de pressions raisonnables, à travers un tuyau, sans nuire à la performance.

**Énergie RF** L'énergie rayonnée sous forme d'ondes électromagnétiques dans le spectre des radiofréquences.

**Espacement efficace** La dimension linéaire entre des trous de mine en détonation successive, en tenant compte de la direction de l'initiation.

**Explosif sensible aux détonateurs** Un explosif qui est amorcé par un détonateur no 8 lorsqu'il n'est pas confiné. Synonyme d'explosif sensible aux amorces.

**Front de dégagement** Une surface de pierre qui fournit à la pierre l'espace nécessaire pour prendre de l'expansion lorsqu'elle est dynamitée.

**Haut mur** Un front presque vertical sur le bord d'un gradin, d'une falaise ou d'une saillie d'une excavation de surface.

**Hors-profil** Roche brisée au-delà des limites de la dernière rangée de trous de mine. Synonyme de surbattage.

**Initiation** Le début de la déflagration ou de la détonation d'un explosif par tous les moyens possibles.

**Jet d'air** L'onde de choc aérienne ou perturbation acoustique générée par une explosion.

**Mort-terrain** La dimension linéaire entre le trou de mine et le front de dégagement le plus près.

**Prédécoupé** Un dynamitage contrôlé dans lequel des charges découplées sont tirées dans des trous de mine dans le périmètre d'une excavation avant la mise à feu de la charge principale afin de prévenir un hors-profil (surbattage).

**Pression de détonation** La pression produite dans la zone de réaction d'un explosif détonant.

**Pression du trou de mine** La pression exercée par les gaz de détonation sur les parois du trou de mine.

**Projections de pierre** Des roches projetées de la zone de dynamitage par la force d'une explosion.

**Puissance massique (PM)** L'énergie par unité de volume d'un explosif comparé à l'ANFO lorsque l'ANFO = 1,00 à une densité de 0,82 g/cc.

**Puissance voumique (PV)** L'énergie par unité de masse d'un explosif comparé à l'ANFO lorsque l'ANFO = 1,00 à une densité de 0,82 g/cc.

**Raté** Une explosion, une charge explosive ou des trous de mine précis n'ayant pas détoné tel que prévue.

**Registre de dynamitage** Les détails relatifs à un dynamitage précis, tel que peut l'exiger la loi.

**Retard d'allumage** La détonation d'une charge explosive quelque temps après le moment attendu du tir.

**Sensibilité aux écarts** L'écart qu'une détonation doit traverser pour initialiser une deuxième charge.

**Shunt** La protection des extrémités libres des fils de détonateurs électriques ou d'un circuit de dynamitage.

**Site de dynamitage** L'endroit où du matériel de dynamitage est manipulé pendant le chargement des trous de mine, y compris 50 pieds dans toutes les directions à partir du périmètre formé par les trous de tir chargés.

**Sondage pré-dynamitage** Travail de documentation de l'état des structures à proximité d'une zone qui doit être dynamitée.

**Surbattage** Roche brisée au-delà des limites de la dernière rangée de trous. Synonyme de hors-profil.

**Vélocité de détonation** La vitesse à laquelle une détonation voyage dans un explosif.

**Vélocité en régime permanent** La vitesse finale de la détonation atteinte par un explosif précis en fonction d'un diamètre, d'une densité et d'un degré de confinement précis.

**Vibration du sol** Agitation du sol par ondes élastiques provenant d'un dynamitage, et habituellement mesurée en pouces par seconde de vitesse des particules.

**Zone de dynamitage** L'aire du dynamitage dans la zone d'influence de projections de roche, de gaz et de chocs d'explosion.

## Vibration de sol prévue

Lorsqu'un explosif est amorcé dans le sol, trois types d'ondes sismiques sont générées : de compression, transversales et de surface. Ces ondes peuvent entraîner une réaction des structures et, en de rares occasions, des dommages structuraux. Des recherches exhaustives ont permis d'établir des critères de sécurité fondés sur la vitesse de crête d'une particule mesurée à partir des ondes. Les valeurs de la vitesse de crête d'une particule (VCP) peuvent être estimées à l'aide des formules suivantes :

**Impériale**

$$VCP = \left( \frac{\sqrt{\text{livres par délai}}}{\text{pieds jusqu'au sismographe}} \right)^{1.6} \times H$$

Où :  
 VCP=Vitesse de crête d'une particule (po/sec)  
 H = Facteur de réaction du sol

Facteurs «H»

Limite faible, peu ou aucun confinement	24,2
Valeur moyenne, confinement type	160
Limite élevée, confinement important	242

**Métrique**

$$VCP = \left( \frac{\sqrt{\text{kilogrammes par délai}}}{\text{mètres jusqu'au sismographe}} \right)^{1.6} \times H$$

Où :  
 VCP=Vitesse de crête d'une particule (mm/sec)  
 H = Facteur de réaction du sol

Facteurs «H»

Limite faible, peu ou aucun confinement	172
Valeur moyenne, confinement type	1140
Limite élevée, confinement important	1725

## Distance échelonnée

$$D_s = \frac{D}{\sqrt{P}}$$

ou

$$D = D_s \times \sqrt{P}$$

ou

$$P = \left( \frac{D}{D_s} \right)^2$$

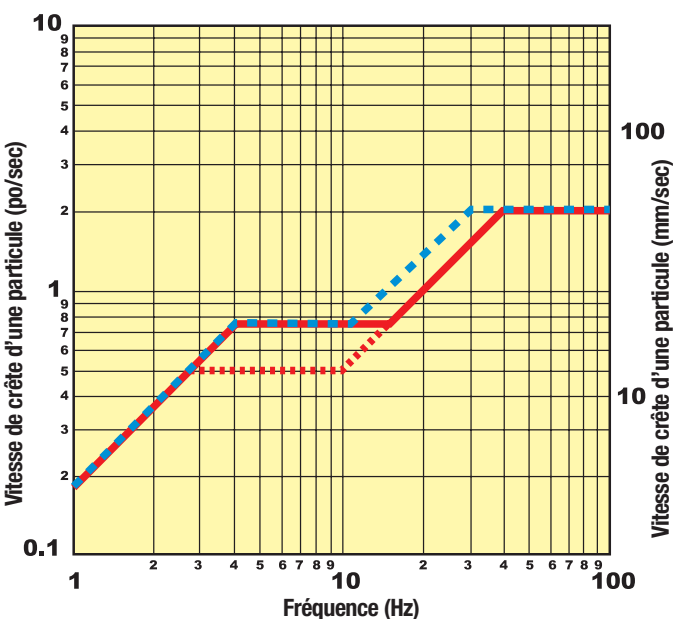
Où :  
 D<sub>s</sub> = Distance échelonnée  
 D = Distance (pi) par rapport à la structure la plus près  
 P = Poids des explosifs (lb) maximum par délai

Le tableau ci-contre fournit les livres maximale des explosifs qui peuvent être détonés à l'intérieur d'un délai de 8 millisecondes de distances données, sans surveillance, selon les recommandations du Office of Surface Mining (OSM).

Distance	DS = 50 (0 à 300 pi)	DS = 55 (301 à 5 000 pi)	DS = 65 (5 001 pi+)
25	0.25		
50	1.00		
75	2.25		
100	4.00		
150	9.00		
200	16.00		
250	25.00		
300	36.00		
301		29	
350		40	
400		52	
500		82	
600		119	
700		161	
800		211	
900		267	
1,000		330	
2,000		1,322	
3,000		2,975	
4,000		5,289	
5,000		8,264	
5,001			5,919
6,000			8,520
10,000			23,668

## Critères de dynamitage de niveau sécuritaire

- ..... USBM RI 8507
- - - - - - - - - - OSM REGULATIONS



## Calculs pour trous mouillés


- Pour déterminer la hauteur finale de l'eau dans le trou de mine lorsque le haut de la dernière cartouche se trouve au niveau de l'eau
- Pour déterminer le nombre de cartouches requises pour remplir le trou de façon à surpasser l'eau qui s'y trouve.

$$HF = \frac{H_0 \times D_T^2}{D_T^2 - D_E^2}$$

$$N_C = \frac{HF \times 12}{L_C}$$

HF = Hauteur finale de l'eau, en pieds  
 H<sub>0</sub> = Hauteur originale de l'eau, en pieds  
 D<sub>T</sub> = Diamètre du trou de mine, en pouces  
 D<sub>E</sub> = Diamètre du paquet d'explosif, en pouces

N<sub>C</sub> = Nombre de cartouches nécessaires  
 FH = Hauteur finale de l'eau (de l'équation 1)  
 L<sub>C</sub> = Longueur de la cartouche, en pouces



[www.dynonobel.com](http://www.dynonobel.com)

© Dyno Nobel Inc. 2013

**DYNO**<sup>®</sup>  
Dyno Nobel

Groundbreaking Performance<sup>®</sup>