

Rapport d'évaluation CCMC 13691-R

Almita Helical Screw Pile

Répertoire normatif :	31 62 16.01
Publication de l'évaluation :	2015-02-28
Réévaluation :	2018-04-26
Révision :	2019-02-28

1. Opinion

Le Centre canadien de matériaux de construction (CCMC) est d'avis que le produit « **Almita Helical Screw Pile** », lorsqu'il est utilisé comme pieu d'acier dans un système de fondation selon les conditions et restrictions énoncées à la section 3 du présent rapport, est conforme au Code national du bâtiment - Canada (CNB) 2015 :

- l'alinéa 1.2.1.1. 1)a) de la division A, lorsqu'on emploie les solutions acceptables suivantes de la division B :
 - alinéa 4.2.3.8. 1)e), Pieux en acier;
 - paragraphe 4.2.3.10. 1), Corrosion de l'acier;
 - paragraphe 4.2.4.1. 1), Base de la conception;
 - sous-alinéa 9.4.1.1. 1)c)i), Généralités (exigences de résistance structurale).

Cette opinion est fondée sur l'évaluation, par le CCMC, des éléments de preuve techniques fournis à la section 4 par le titulaire du rapport.

La décision n° 16-05-335 (13691-R) autorisant l'utilisation de ce produit en Ontario, sous réserve des modalités qu'elle contient, a été rendue par le ministre des Affaires municipales et du Logement le 2018-04-12 en vertu de l'article 29 de la *Loi de 1992 sur le code du bâtiment* (consulter la décision pour connaître les modalités). Cette décision est assujettie à des examens ainsi qu'à des mises à jour périodiques.

2. Description

Pieu vissé constitué de lames d'acier circulaires de forme hélicoïdale soudées à un arbre central en acier. Les lames sont disposées de façon à former une hélice dont le pas est soigneusement contrôlé, de la même façon que le filetage d'une vis.

Les résultats des essais relatifs aux pieux hélicoïdaux sont résumés au tableau 2.1.

Tableau 2.1 Spécifications du produit

Produit	Diamètre extérieur		Hélice 1 diamètre × épaisseur		Hélice 2 diamètre × épaisseur	
	en po	en mm	en po	en mm	en po	en mm
SP1	2,375	60	10 × 0,375	254 × 9,5	—	—
SP2	2,875	73	12 × 0,375	305 × 9,5	—	—
SP3	3,5	89	14 × 0,5	356 × 12,7	—	—
SP4	4,5	114	16 × 0,5	406 × 12,7	—	—
SP5	4,5	114	16 × 0,5	406 × 12,7	16 × 0,5	406 × 12,7
SP6	5,5	140	20 × 0,75	508 × 19,1	—	—

Le type de pieu et le diamètre de l'hélice sont choisis en fonction de la capacité portante du sol et de la charge prévue que devra supporter le pieu d'acier rotatif. L'arbre central sert à transmettre le couple pendant l'installation et à transférer les charges axiales aux lames hélicoïdales. Il fournit également la majeure partie de la résistance au chargement latéral. Le système de fondation est accompagné de nombreux accessoires comme des plaques d'appui visant à régler le pieu en fonction de la structure du bâtiment, des rallonges pour l'arbre central et des connecteurs.

L'arbre central en acier, les lames et les accessoires sont conformes à la norme CSA G40.20-13/ G40.21-13, « Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Acier de construction », soit 300 MPa. Lorsque les conditions sont corrosives pour l'acier, l'acier exposé doit être adéquatement protégé au moyen d'un revêtement galvanique conforme aux exigences de la norme ASTM A123/A123M-17, « Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products », soit 610 g/m².

La figure 1 illustre des pieux d'acier types.

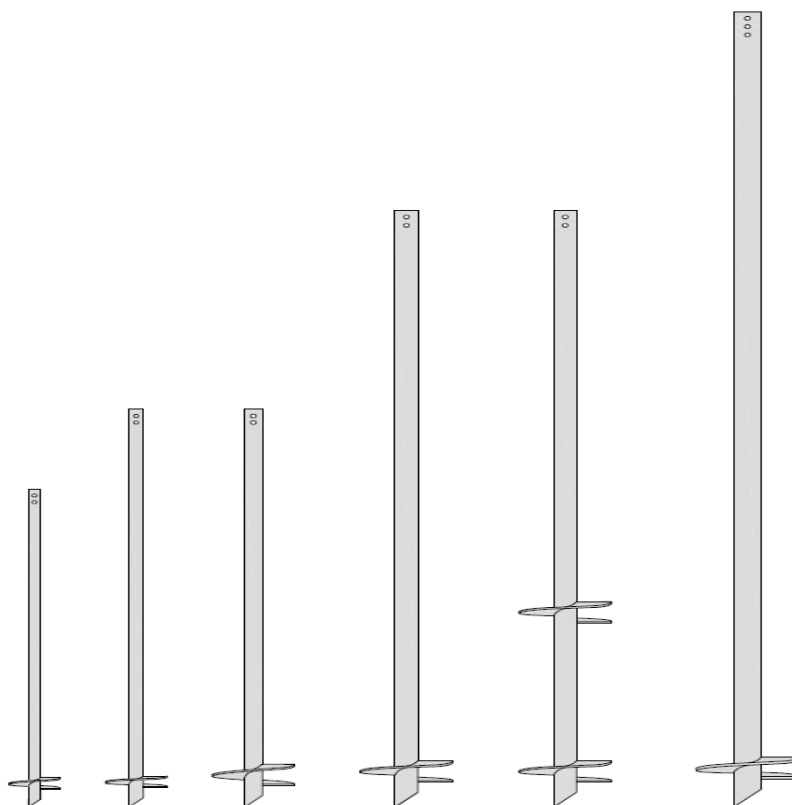


Figure 1. « Almita Helical Screw Piles », types SP1, SP2, SP3, SP4, SP5 et SP6

3. Conditions et restrictions

L'opinion sur la conformité fournie par le CCMC à la section 1 se limite à l'utilisation du produit « Almita Helical Screw Pile » conformément aux conditions et restrictions énoncées ci-après :

- Sous réserve d'une installation conforme aux instructions courantes du fabricant et de la portée du présent rapport, le produit peut être utilisé comme composant d'un système de fondation pour supporter diverses structures.
- L'application structurale de ces produits doit être en stricte conformité avec les tableaux des charges admissibles et des couples appliqués préparés par l'Université de l'Alberta, lesquels sont reproduits aux tableaux 3.1 à 3.6.
- Lorsque le produit est installé dans un sol cohésif et pulvérulent, il existe un lien direct entre le couple appliqué et les charges en compression et en traction admissibles. Les tableaux 3.1 à 3.6 indiquent les charges en compression et en traction admissibles en fonction du couple appliqué.

- Les essais relatifs aux charges sont nécessaires si les charges admissibles doivent être supérieures à celles qui sont indiquées aux tableaux 3.1 à 3.6. Les essais doivent être menés sous la surveillance directe d'un ingénieur géotechnicien versé dans ce type de conception et autorisé à pratiquer en vertu des lois provinciales ou territoriales appropriées.
- Dans tous les cas, un ingénieur versé dans ce type de conception et autorisé à pratiquer en vertu des lois provinciales ou territoriales appropriées doit déterminer le nombre de pieux d'acier rotatifs ainsi que l'espacement requis entre eux pour supporter la charge. Une attestation certifiant que l'installation est conforme et qui précise les charges admissibles pour les pieux doit être fournie.
- L'installation du pieu d'acier rotatif doit être effectuée selon les instructions du fabricant. Le pieu hélicoïdal doit être vissé dans le sol au moyen d'un dispositif mécanique sous le niveau de pénétration du gel. Une pression vers le bas suffisamment forte est appliquée pour le faire avancer dans le sol d'un pas par tour. Il est enfoncé jusqu'à ce que la valeur du couple appliqué ait atteint un seuil particulier. Des rallonges peuvent être ajoutées à l'arbre central au besoin. Les charges appliquées peuvent être de traction (soulèvement), de compression (appui), de cisaillement (latéral) ou des combinaisons de celles-ci. Les pieux peuvent soutenir des charges immédiatement après leur installation.
- Lorsque les conditions (du sol et environnementales) sont propices à la corrosion de l'acier, il faut que l'acier exposé soit protégé. La présence de conditions corrosives et la protection requise contre la corrosion doivent être déterminées par un ingénieur agréé autorisé à pratiquer en vertu des lois provinciales ou territoriales appropriées. Dans le cas où la présence de conditions corrosives n'est pas déterminée avant l'installation, le produit, y compris tous ses accessoires, doit être galvanisé par immersion à chaud, conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-G164 ou ASTM A123/A123M-17, pour une épaisseur minimale de 610 g/m², ou être soumis à autre traitement qui assure un niveau de protection et une résistance à l'abrasion équivalents jugés acceptables par le CCMC.
- L'installateur des pieux d'acier rotatifs proposés doit être certifié par Almita Piling au moyen de matériel approuvé. Il doit suivre les instructions du fabricant et consulter la section du présent rapport portant sur l'emploi et les restrictions. Tous les installateurs doivent porter une carte de certification avec signature et photo.
- Le titulaire du rapport a un droit de propriété sur le présent rapport d'évaluation; toute utilisation doit être autorisée par Almita Piling.
- Chaque pieu d'acier rotatif doit être identifié au moyen d'une étiquette fournissant l'identité du fabricant et la mention « CCMC 13691-R ».

Tableau 3.1 Charges en compression et en traction admissibles visant le pieu rotatif SP1 (épaisseur de 2 3/8 po, diamètre de l'arbre de 60 mm) installé dans des sols cohésifs et pulvérulents

Couple appliqué		Charges admissibles			
		compression		traction	
Nm	lbf	kN	lb	kN	lb
340	250	5,56	1250	4,23	950
680	500	11,12	2500	8,45	1900
1020	750	16,68	3750	12,68	2850
1360	1000	22,24	5000	16,90	3800
1690	1250	27,80	6250	21,13	4750
2030	1500	33,36	7500	25,35	5700
2370	1750	38,92	8750	29,58	6650
2710	2000	44,48	10 000	33,81	7600
3050	2250	50,04	11 250	38,03	8550
3390	2500	55,60	12 500	42,26	9500
3730	2750	61,16	13 750	46,48	10 450
4070	3000	66,72	15 000	50,71	11 400
4410	3250	72,28	16 250	54,94	12 350
4750	3500	77,84	17 500	59,16	13 300
5080	3750	83,40	18 750	63,39	14 250
5420	4000	88,96	20 000	67,61	15 200
5760	4250	94,52	21 250	71,84	16 150
6100	4500	100,08	22 500	76,06	17 100
6440	4750	105,65	23 750	80,29	18 050
6780	5000	111,21	25 000	84,52	19 000

Tableau 3.2 Charges en compression et en traction admissibles visant le pieu rotatif SP2 (épaisseur de 2 7/8 po, diamètre de l'arbre de 73 mm) installé dans des sols cohésifs et pulvérulents

Couple appliqué		Charges admissibles			
		compression		traction	
Nm	lbf	kN	lb	kN	lb
678	500	11,6	2614	11,6	2614
1356	1000	23,0	5227	23	5227
2034	1500	29,8	6702	29	6522
2712	2000	36,1	8112	34,2	7695
3390	2500	42,4	9521	39,4	8869
4067	3000	48,6	10 931	44,7	10 042
4745	3500	54,9	12 341	49,9	11 216
5423	4000	61,2	13 750	55,1	12 389
6101	4500	67,4	15 160	60,3	13 563
6779	5000	73,7	16 570	65,5	14 736
7457	5500	80,0	17 980	70,8	15 909
8135	6000	86,2	19 389	76,0	17 083
8813	6500	92,5	20 799	81,2	18 256
9491	7000	98,8	22 209	86,4	19 430
10 169	7500	105,1	23 618	91,6	20 603
10 847	8000	111,3	25 028	96,9	21 777

Tableau 3.3 Charges en compression et en traction admissibles visant le pieu rotatif SP3 (épaisseur de 3 1/2 po, diamètre de l'arbre de 89 mm) installé dans des sols cohésifs et pulvérulents

Couple appliqué		Charges admissibles			
		compression		traction	
Nm	lbf	kN	lb	kN	lb
678	500	9,7	2187	9,7	2187
1356	1000	19,5	4374	19,5	4374
2034	1500	29,2	6561	29,2	6561
2712	2000	38,9	8748	38,9	8748
3390	2500	48,6	10 924	48,6	10 929
4067	3000	53,7	12 074	52,8	11 874
4745	3500	58,8	13 225	57,0	12 819
5423	4000	63,9	14 376	61,2	13 764
6101	4500	69,1	15 526	65,4	14 709
6779	5000	74,2	16 677	69,6	15 654
7457	5500	79,3	17 827	73,8	16 598
8135	6000	84,4	18 978	78,0	17 543
8813	6500	89,5	20 129	82,2	18 488
9491	7000	94,7	21 279	86,4	19 433
10 169	7500	99,8	22 430	90,6	20 378
10 847	8000	104,9	23 581	94,8	21 323
11 524	8500	110,0	24 731	99,1	22 268
12 202	9000	115,1	25 882	103,3	23 213
12 880	9500	120,2	27 032	107,5	24 157
13 558	10 000	125,4	28 183	111,7	25 102

Tableau 3.4 Charges en compression et en traction admissibles visant le pieu rotatif SP4 (épaisseur de 4 1/2 po, diamètre de l'arbre de 114 mm – hélice simple) installé dans des sols cohésifs et pulvérulents

Couple appliqué		Charges admissibles			
		compression		traction	
Nm	lbf	kN	lb	kN	lb
678	500	8,4	1882	6,1	1379
1356	1000	16,7	3764	12,3	2758
2034	1500	25,1	5646	18,4	4138
2712	2000	33,5	7529	24,5	5517
3390	2500	41,9	9411	30,7	6896
4067	3000	50,2	11 293	36,8	8275
4745	3500	58,6	13 175	42,9	9655
5423	4000	67,0	15 057	49,1	11 034
6101	4500	75,3	16 939	55,2	12 413
6779	5000	83,7	18 821	61,4	13 792
7457	5500	92,1	20 704	67,5	15 171
8135	6000	100,5	22 586	73,6	16 551
8813	6500	108,8	24 468	79,8	17 930
9491	7000	117,2	26 350	85,9	19 309
10 169	7500	125,6	28 232	92,0	20 688
10 847	8000	134,0	30 114	98,2	22 068
11 524	8500	142,3	31 996	104,3	23 447
12 202	9000	150,7	33 879	110,4	24 826
12 880	9500	159,1	35 761	116,6	26 205
13 558	10 000	167,4	37 643	122,7	27 584
14 236	10 500	175,8	39 525	128,8	28 964
14 914	11 000	184,2	41 407	135,0	30 343
15 592	11 500	192,6	43 289	141,1	31 722
16 270	12 000	200,9	45 171	147,2	33 101
16 948	12 500	209,3	47 053	153,4	34 480
17 626	13 000	217,7	48 936	159,5	35 860
18 304	13 500	226,0	50 818	165,6	37 239
18 981	14 000	234,4	52 700	171,8	38 618
19 659	14 500	242,8	54 582	177,9	39 997
20 337	15 000	251,2	56 462	184,1	41 377
21 015	15 500	259,5	58 346	190,2	42 756
21 693	16 000	267,9	60 228	196,3	44 135

Tableau 3.5 Charges en compression et en traction admissibles visant le pieu rotatif SP5 (épaisseur de 4 1/2 po, diamètre de l'arbre de 114 mm – hélice double) installé dans des sols cohésifs et pulvérulents

Couple appliqué		Charges admissibles			
		compression		traction	
Nm	lbf	kN	lb	kN	lb
1360	1000	17,79	4000	11,79	2650
2030	1500	26,69	6000	17,68	3975
2710	2000	35,59	8000	23,58	5300
3,390	2500	44,48	10 000	29,47	6625
4070	3000	53,38	12 000	35,36	7950
4750	3500	62,28	14 000	41,26	9275
5420	4000	71,17	16 000	47,15	10 600
6100	4500	80,07	18 000	53,05	11 925
6780	5000	88,96	20 000	58,94	13 250
7460	5500	97,86	22 000	64,83	14 575
8,130	6000	106,76	24 000	70,73	15 900
8810	6500	115,65	26 000	76,62	17 225
9490	7000	124,55	28 000	82,51	18 550
10 170	7500	133,45	30 000	88,41	19 875
10 850	8000	142,34	32 000	94,30	21 200
11 520	8500	151,24	34 000	100,20	22 525
12 200	9000	160,14	36 000	106,09	23 850
12 880	9500	169,03	38 000	111,98	25 175
13 560	10 000	177,93	40 000	117,88	26 500
14 240	10 500	186,83	42 000	123,77	27 825
14 910	11 000	195,72	44 000	129,67	29 150
15 590	11 500	204,62	46 000	135,56	30 475
16 270	12 000	213,51	48 000	141,45	31 800
16 950	12 500	222,41	50 000	147,35	33 125
17 630	13 000	231,31	52 000	153,24	34 450
18 300	13 500	240,20	54 000	159,14	35 775
18 980	14 000	249,10	56 000	165,03	37 100
19 660	14 500	258,00	58 000	170,92	38 425
20 340	15 000	266,89	60 000	176,82	39 750
21 020	15 500	275,79	62 000	182,71	41 075
21 690	16 000	284,69	64 000	188,60	42 400
22 370	16 500	293,58	66 000	194,50	43 725
23 050	17 000	302,48	68 000	200,39	45 050
23 730	17 500	311,38	70 000	206,29	46 375
24 400	18 000	320,27	72 000	212,18	47 700

Tableau 3.6 Charges en compression et en traction admissibles visant le pieu rotatif SP6 (épaisseur de 5 1/2 po, diamètre de l'arbre de 140 mm) installé dans des sols cohésifs et pulvérulents

Couple appliqué		Charges admissibles			
		compression		traction	
Nm	lbf	kN	lb	kN	lb
2030	1500	23,35	5250	14,68	3300
4070	3000	46,71	10 500	29,36	6600
6100	4500	70,06	15 750	44,04	9900
8130	6000	93,41	21 000	58,72	13 200
10 170	7500	116,77	26 250	73,40	16 500
12 200	9000	140,12	31 500	88,07	19 800
14 240	10 500	163,47	36 750	102,75	23 100
16 270	12 000	186,83	42 000	117,43	26 400
18 300	13 500	210,18	47 250	132,11	29 700
20 340	15 000	233,53	52 500	146,79	33 000
22 370	16 500	256,88	57 750	161,47	36 300
24 400	18 000	280,24	63 000	176,15	39 600
26 440	19 500	303,59	68 250	190,83	42 900
28 470	21 000	326,94	73 500	205,51	46 200
30 510	22 500	350,30	78 750	220,19	49 500
32 540	24 000	373,65	84 000	234,87	52 800
34 570	25 500	397,00	89 250	249,55	56 100
36 610	27 000	420,36	94 500	264,22	59 400
38 640	28 500	443,71	99 750	278,90	62 700
40 670	30 000	467,06	105 000	293,58	66 000
42 710	31 500	490,42	110 250	308,26	69 300
44 740	33 000	513,77	115 000	322,94	72 600
46 780	34 500	537,12	120 750	337,62	75 900
47 450	35 000	544,91	122 500	342,51	77 000

4. Éléments de preuve techniques

Le titulaire du rapport a fourni de la documentation technique dans le cadre de l'évaluation réalisée par le CCMC. Les essais ont été menés dans des laboratoires reconnus par le CCMC. Les éléments de preuve techniques correspondants pour ce produit sont résumés ci-après.

4.1 Exigences de performance

Les pieux d'acier rotatifs ont été mis à l'essai en fonction des exigences des normes ASTM D 1143/D 1143M-07, « Standard Test Methods for Deep Foundations Under Static Axial Compressive Load » et ASTM D 3689, « Standard Test Methods for Deep Foundations Under Static Axial Tensile Load ».

Les essais ont été menés à quatre différents emplacements représentant les profils de sol types rencontrés au Canada. Une série de plus de 50 essais ont été effectués dans des conditions d'argile sableuse, d'argile moyennement raide et d'argile très raide. Les essais visaient à établir la corrélation entre le couple appliqué pendant l'installation et les charges admissibles. Les essais ont révélé que la corrélation entre le couple appliqué durant l'installation et les charges admissibles était étroite. Pour les charges indiquées aux tableaux 3.1 à 3.6, le facteur de sécurité appliqué était 2,0.

Titulaire du rapport

Almita Piling Inc.
200, 1603 91 St. SW
Edmonton AB T6X 0W8

Téléphone : 403-783-5800

Courriel : info@almita.com

Site Web : www.almita.com

Usine(s)

Ponoka, Alberta
Guelph, Ontario

Exonération de responsabilité

La présente évaluation est produite par le Centre canadien de matériaux de construction (CCMC), un programme du Centre de recherche en construction du Conseil national de recherches du Canada (CNRC). L'évaluation doit être lue dans le contexte du Recueil d'évaluations et de certifications de produits du CCMC dans sa totalité et du code de construction applicable prescrit en vigueur.

Le CCMC a été fondé en 1988 en considération des responsables de la réglementation, soit les provinces et territoires, afin d'assurer la conformité des solutions acceptables et des solutions de rechange aux codes de construction locaux par l'entremise d'examens définis par l'autorité compétente en vue de délivrer un permis de construire.

Il incombe à l'autorité compétente locale, aux spécialistes de la conception et aux rédacteurs de devis d'attester de la validité de l'évaluation et de vérifier que celle-ci n'a pas été révoquée ou mise à jour. Prière de consulter le site Web <https://nrc.canada.ca/fr/certifications-evaluations-normes/centre-canadien-materiaux-construction> ou de communiquer avec le Centre canadien de matériaux de construction, Centre de recherche en construction, Conseil national de recherches du Canada, 1200, chemin de Montréal, Ottawa, Ontario, K1A 0R6. Téléphone : 613-993-6189. Télécopieur : 613-952-0268.

Le CNRC a procédé à l'évaluation du matériau, produit, système ou service décrit dans le présent document uniquement en regard des caractéristiques qui y sont énoncées. L'information et les opinions fournies dans la présente évaluation sont destinées aux personnes qui possèdent le niveau d'expérience approprié (comme les autorités compétentes, les spécialistes de la conception et les rédacteurs de devis) pour en utiliser le contenu et l'appliquer. La présente évaluation est valide seulement si le produit est installé en respectant rigoureusement les conditions et restrictions qui y sont énoncées ainsi que les exigences du code de construction applicable. Dans les situations où aucun permis de construire applicable n'est délivré et qu'aucune confirmation de conformité « aux fins d'utilisation dans le domaine d'application prévu » ne s'applique, l'évaluation du produit est non avenue à tous les égards. La présente évaluation ne constitue ni une déclaration, ni une garantie, ni une caution, expresse ou implicite, et le CNRC ne fournit aucune recommandation à l'égard de tout matériau, produit, système ou service décrit aux présentes. Le CNRC ne répond en aucun cas et de quelque façon que ce soit de l'utilisation ni de la fiabilité de l'information contenue dans la présente évaluation quant à sa conformité aux normes et aux codes qui y sont incorporés par renvoi. Le CNRC ne vise pas à offrir des services de nature professionnelle ou autre pour ou au nom de toute personne ou entité, ni à exécuter une fonction exigible par une personne ou entité envers une autre personne ou entité. Révision : 2019-12-02

Date de modification :

2020-12-24

An English version of this document is available.

En cas de divergence entre les versions anglaise et française de ce document, la version anglaise prévaudra.