

SECTION 084413 MURS RIDEAUX VITRÉS EN ALUMINIUM

Ce devis type suggéré a été élaboré à l'aide de l'édition courante du « Manual of Practice » du Construction Specifications Institute (CSI), y compris la structure des sections et la mise en page recommandées par le CSI. De plus, pour la préparation de ce devis type, nous avons adopté le concept mis au point ainsi que la méthodologie proposée dans le programme principal de l'American Institute of Architects (AIA). Il est à noter que le CSI, l'AIA, l'USGBC et l'IFL ne se portent pas garants des fabricants et des produits spécifiques indiqués. Le devis type a été préparé en présumant l'utilisation de documents et de formules contractuels standards, comprenant le document « Conditions du marché à forfait » (Conditions of the Contract), publié par l'AIA.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Documents connexes

- A. Les dessins et les clauses générales du contrat, y compris les conditions générales et supplémentaires ainsi que les sections des spécifications de la division 01, s'appliquent à cette section.

1.2 Sommaire

- A. Cette section comprend : Systèmes de murs rideaux en aluminium architectural Kawneer, comprenant les garnitures de périmètre, les appuis de fenêtres, les accessoires, les cales et dispositifs d'ancrage, et le scellement du périmètre des unités de murs rideaux.
1. Les types d'assemblages vitrés et de murs rideaux Kawneer comprennent :
 - a. Mur rideau de système 1600UT^{MC} 1 :
 - 1) Verre isolant à double vitrage de 1 po (25,4 mm) : 2-1/2 x 6 po (63,5 x 152,4 mm) ou 2-1/2 x 7-1/2 po (63,5 x 190,5 mm), vitrage extérieur à plaque de pression.
 - 2) Verre isolant à triple vitrage de 1-3/4 po (44,4 mm) : 2-1/2 x 6-3/4 po (63,5 x 171,4 mm) ou 2-1/2 x 8-1/4 po (63,5 x 209,5 mm), vitrage extérieur à plaque de pression.
 - b. Mur rideau de système 1600UT^{MC} 2 :
 - 1) Verre isolant à double vitrage de 1 po (25,4 mm) : 2-1/2 x 6 po (63,5 x 152,4 mm) ou 2-1/2 x 7-1/2 po (63,5 x 190,5 mm), vitrage extérieur avec silicone structural (SSG).
 - 2) Verre isolant à triple vitrage de 1-3/4 po (44,4 mm) : 2-1/2 x 6-3/4 po (63,5 x 171,4 mm) ou 2-1/2 x 8-1/4 po (63,5 x 209,5 mm), vitrage extérieur avec silicone structural (SSG).

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : LES SECTIONS CONNEXES CI-DESSOUS SONT SPÉCIFIÉES À D'AUTRES ENDROITS, CEPENDANT, KAWNEER RECOMMANDE UN FOURNISSEUR UNIQUE FACILITANT LA RESPONSABILITÉ POUR TOUTES CES SECTIONS, TEL QU'IL EST INDIQUÉ À L'ARTICLE 1.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ.

- B. Sections connexes :
1. 072700 « Pare-air »
 2. 079200 « Produits de scellement »
 3. 083213 « Portes coulissantes vitrées avec cadres en aluminium »
 4. 084113 « Entrées et devantures de magasins avec cadres en aluminium »
 5. 084313 « Devantures de magasin avec cadres en aluminium »
 6. 084329 « Devantures coulissantes pour magasins »
 7. 084433 « Assemblages de vitrage en pente »
 8. 085113 « Fenêtres en aluminium »
 9. 086300 « Lanterneaux avec cadres métalliques »
 10. 088000 « Vitrage »
 11. 107113 « Dispositifs extérieurs de protection contre le soleil »
 12. 122600 « Dispositifs intérieurs d'éclairage naturel »

1.3 Définitions

- A. Définitions : Pour la terminologie et les définitions standards de l'industrie des fenêtres, se référer au glossaire AAMA AG de l'American Architectural Manufacturers Association (AAMA).

1.4 Exigences de performance

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : LES RÉSULTATS DE LA RÉSISTANCE À L'INFILTRATION D'AIR ET D'EAU SONT BASÉS SUR LES NORMES ASTM ET AAMA. CONSULTER VOTRE REPRÉSENTANT KAWNEER RELATIVEMENT AU NIVEAU DE PERFORMANCE REQUIS POUR UN OUVRAGE SPÉCIFIQUE.

- A. Performance générale : Respecter les exigences de performance spécifiées, tel que déterminé par un test de murs rideaux vitrés en aluminium correspondant à ceux indiqués pour ce projet sans défaillance causée par un défaut de fabrication, d'installation ou de construction.
1. Les murs rideaux vitrés en aluminium doivent résister aux mouvements de la charpente de support, y compris, mais non exclusivement : déplacement d'étage, gauchissement, raccourcissement de colonnes, fluage à long terme et fléchissement résultant de surcharges uniformément distribuées et concentrées. Les défaillances incluent également :
 - a. contraintes thermiques transférées à la structure de l'immeuble;
 - b. bris de verre;
 - c. desserrage ou affaiblissement d'attaches, de fixations et d'autres composants;
 - d. défaillances des unités de fonctionnement.
- B. Design délégué : Design de murs rideaux vitrés en aluminium comprenant une analyse technique complète par un ingénieur professionnel qualifié et respectant les exigences de performance ainsi que les critères de design indiqués.

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : FOURNIR LES PRESSIONS NOMINALES DE RÉSISTANCE AU VENT EN LB/PI², DE MÊME QUE LE CODE DU BÂTIMENT PERTINENT ET L'ANNÉE DE L'ÉDITION.

- C. Charges dues à la poussée du vent : Fournir le système de mur rideau, y compris l'ancrage, pouvant supporter les pressions admissibles des charges dues à la poussée du vent de (____) lb/pi² ou (____)Pa, sens positif et (____) lb/pi² ou (____)Pa, sens négatif. Les pressions admissibles sont basées sur le code du bâtiment de (____); Édition (____).
- D. Structure – Performance de test : Tester conformément aux normes ASTM E 330 et TAS 202 comme suit :
1. Dans un test à des pressions nominales de charge due au vent positives et négatives, les assemblages ne présentent aucun fléchissement dépassant L/175 de la portée libre.
 2. Une charge nominale d'air statique de 1 915 Pa (40 lb/pi²) doit être appliquée dans la direction positive et négative.
 - a. Dans un test à 150 % des pressions nominales de charge due au vent positives et négatives, les assemblages, y compris les ancrages, ne présentent aucune défaillance matérielle, détérioration structurale et déformation permanente des principales pièces de charpente dépassant 0,2 % de la portée libre.
 - b. La durée minimale du test selon la norme ASTM E 330 est de dix secondes.
- E. Fléchissement des pièces de charpente – À la pression due au vent nominale, comme suit :
1. Fléchissement normal du plan mural : Limité au bord de la vitre dans une direction perpendiculaire au plan vitré ne dépassant pas L/175 de la longueur du bord de la vitre pour chaque ouverture vitrée individuelle, ou une longueur limitant le fléchissement du bord des ouvertures vitrées individuelles à ¾ po (19 mm) si cette dernière est moins élevée. Fléchissement de la portée libre des pièces de charpente limité à L/175 pour les portées moins de ou égales à 13 pi 6 po (4,11 m), et limité à L/240 + ¼ po pour les portées de plus de 13 pi 6 po (4,11 m).
 2. Fléchissement parallèle au plan vitré : Limité à [L/360 de la portée libre ou 1/8 po (3,2 mm) si cette longueur est moins élevée] [longueur ne dépassant pas celle réduisant la prise du vitrage à moins de 75 % de la dimension nominale et celle réduisant le jeu du bord entre les pièces de charpente et le vitrage ou d'autres composants fixes à moins de 1/8 po (3,2 mm)].
 - a. Unités mobiles : Fournir un jeu minimal de 1/16 po (1,6 mm) entre les pièces de charpente et les unités mobiles.
 3. Fléchissement du porte-à-faux : Là où les pièces de charpente surplombent un point d'ancrage, limiter le fléchissement à deux fois la longueur de la pièce en porte-à-faux, divisée par 175.
- F. Résistance aux séismes: Lorsque soumis aux essais effectués conformément à la norme AAMA 501.4, le système doit rencontrer le déplacement admissible (élastique) de 0,010 x la hauteur des étages et le déplacement ultime (inélastique) de 1,5 x le déplacement spécifié.
- G. Pénétration d'eau par pression statique : Aucun signe de pénétration d'eau dans le vitrage fixe et le cadre lorsque testé conformément aux normes ASTM E 331 et TAS 202 à 15 lb/pi² (720 Pa).
- H. Pénétration d'eau par pression dynamique : Aucun signe de pénétration d'eau dans le vitrage fixe et le cadre lorsque testé conformément à la norme AAMA 501.1 à une pression dynamique équivalant à 15 lb/pi² (720 Pa).
1. Fuite d'eau maximale : [Selon la norme AAMA 501.1.] [Aucune eau non contrôlée pénétrant dans les assemblages ou aucune eau apparaissant sur les surfaces intérieures normalement exposées des assemblages provenant de sources autres que la condensation.] Les fuites d'eau n'incluent pas l'eau contrôlée par les solins et les gouttières qui est évacuée à l'extérieur.
- I. Mouvements thermiques : Permettre les mouvements thermiques résultant des changements maximaux (échelle) de température ambiante et de surface suivants :
1. Changements de température (échelle) : -18 °C (0 °F) à 82 °C (180 °F).
 2. Température d'air ambiant intérieur de test : [24 °C (75 °F)].
 3. Performance de test : Aucun flambage et aucune tension sur la vitre, défaillance de scellement, tension excessive sur le cadre, les ancrages et les attaches, ou réduction de la performance lorsque testé conformément à la norme AAMA 501.5 pour un minimum de trois cycles.

J. Efficacité énergétique :: Les murs rideaux vitrés en aluminium doivent être testés conformément aux normes du NFRC et de l'AAMA.

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : LES RÉSULTATS DES ESSAIS DE TRANSMISSION THERMIQUE ET DE RÉSISTANCE À LA CONDENSATION ÉTABLIS CONFORMÉMENT À LA NORME AAMA 1503 OU CSA A440 SONT BASÉS SUR L'UTILISATION DE VERRE CLAIR ISOLÉ DE HAUTE PERFORMANCE (HP) D'UNE ÉPAISSEUR DE 1 PO OU 1-3/4 PO, AVEC INTERCALAIRE À BORDURE CHAUDE À FAIBLE ÉMISSIVITÉ ET REMPLI DE GAZ ARGON. POUR LES FACTEURS U, LE COEFFICIENT DU GAIN DE CHALEUR SOLAIRE (SHGC) ET CELUI DE LA TRANSMISSION DE RAYONNEMENT SOLAIRE VISIBLE (VT) DES OUVRAGES SPÉCIFIQUES, SE REPORTER AUX TABLEAUX DE TRANSMISSION THERMIQUE CONFORMÉMENT À LA NORME AAMA 507. POUR LES VALEURS DU NFRC, SE REPORTER AU TABLEAU DE RENDEMENT THERMIQUE.

1. Transmission thermique (Coefficient U) :
 - a. Mur rideau de système de mur 1600^{MC} 1 :
 - 1) Le vitrage et le cadre doivent présenter un coefficient U ne dépassant pas 0,33 avec le vitrage de haute performance (HP) de 1 po (25,4 mm), tel que déterminé conformément à la norme AAMA 1503 ou les spécifications du projet () en BTU/h/ft²/°F selon la norme AAMA 507 ou () en BTU/h/ft²/°F selon la norme NFRC 100.
 - 2) Le vitrage et le cadre doivent présenter un coefficient U ne dépassant pas 0,24 avec le triple vitrage de haute performance (HP) de 1-3/4 po (44,4 mm), tel que déterminé conformément à la norme AAMA 1503 ou les spécifications du projet () en BTU/h/ft²/°F selon la norme AAMA 507 OU () en BTU/h/ft²/°F selon la norme NFRC 100.

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : POUR LES AMÉLIORATIONS DES COEFFICIENTS U AVEC L'UTILISATION D'UNE PLAQUE DE PRESSION EN FIBRE DE VERRE BASÉES SUR DES SIMULATIONS CONFORMES À LA NORME AAMA 507/NFRC 100, CONSULTER LES TABLEAUX DE DONNÉES THERMIQUES QUI FIGURENT DANS LE MANUEL DES DÉTAILS ARCHITECTURAUX DISPONIBLE SUR LE SITE KAWNEER.COM.

- b. Mur rideau de système de mur 1600^{MC} 2 :
 - 1) Coefficient U de l'ouvrage spécifique : () en BTU/h/ft²/°F avec vitrage de 1 po (25,4 mm) tel que déterminé conformément à la norme AAMA 507 ou la norme NFRC 100.
 - 2) Coefficient U de l'ouvrage spécifique : () en BTU/h/ft²/°F avec vitrage triple de 1-3/4 po (44,4 mm) tel que déterminé conformément à la norme AAMA 507 ou la norme NFRC 100.

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : POUR LES AMÉLIORATIONS DES COEFFICIENTS U AVEC L'UTILISATION D'UNE PLAQUE DE PRESSION EN FIBRE DE VERRE BASÉES SUR DES SIMULATIONS CONFORMES À LA NORME AAMA 507/NFRC 100, CONSULTER LES TABLEAUX DE DONNÉES THERMIQUES QUI FIGURENT DANS LE MANUEL DES DÉTAILS ARCHITECTURAUX DISPONIBLE SUR LE SITE KAWNEER.COM.

2. Coefficient d'apport par rayonnement solaire : Le vitrage et le cadre doivent présenter un coefficient d'apport par rayonnement solaire ne dépassant pas [0,35] [0,40] [0,45] <Insérer la valeur> tel que déterminé conformément à la norme NFRC 200.
3. Infiltration d'air : Fuite d'air maximale dans le vitrage fixe et le cadre de 0,06 pi³/m/pi² (0,31 l/s·m²) du mur fixe tel que déterminé conformément aux normes ASTM E 283 et TAS 202 à une pression d'air statique différentielle minimale de 6,27 lb/pi² (300 Pa).
4. Résistance à la condensation : Lorsque testé conformément à la spécification 1503 de l'AAMA, le facteur de résistance à la condensation (CRF) ne doit pas être inférieur à :
 - a. Mur rideau de système 1600UT^{MC} 1 :
 - 1) CRF_{vitre} (double vitrage de 1 po [25,4 mm] de haute performance) = 76, CRF_{cadre} = 79.
 - 2) CRF_{vitre} (triple vitrage de 1-3/4 po [44,4 mm] de haute performance) = 81, CRF_{cadre} = 82.
5. Indice de température (I) : Lorsque testé conformément à la norme CSA-A440-00, l'indice de température ne doit pas être inférieur à :
 - a. Mur rideau de système 1600UT^{MC} 1 avec plaque de pression en aluminium :
 - 1) I_{vitre} (double vitrage de 1 po [25,4 mm] de haute performance) = 67, I_{cadre} = 71.
 - 2) I_{vitre} (triple vitrage de 1-3/4 po [44,4 mm] de haute performance) = 77, I_{cadre} = 74.
 - b. Mur rideau de système 1600UT^{MC} 1 avec plaque de pression en fibre de verre :
 - 1) I_{vitre} (double vitrage de 1 po [25,4 mm] de haute performance) = 68, I_{cadre} = 76.
 - 2) I_{vitre} (triple vitrage de 1-3/4 po [44,4 mm] de haute performance) = 78, I_{cadre} = 76.

K. Performance des abris en cas de tempêtes :

1. Doit être testé conformément à la norme ICC500: ICC / NSSA pour le design et la construction d'abris en cas de tempêtes.
2. Critères relatifs aux missiles pour les abris en cas de tornades :
 - a. Vitesse nominale du vent :
 - 1) 200 mi/h (322 km/h) (EF4).
 - 2) 240 mi/h (386 km/h) (EF5).
 - b. Vitesse de missile :
 - 1) 90 mi/h (145 km/h) (EF4).
 - 2) 100 mi/h (161 km/h) (EF5).

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : CHOISIR LA PERFORMANCE EN ATTÉNUATION DE L'EFFET DE SOUFFLE SI REQUISE POUR RÉPONDRE AUX EXIGENCES DU PROJET.

L. Performance en atténuation de l'effet de souffle : Soumettre aux essais ou à l'analyse conformément aux normes ASTM F1642, GSA-TS01 et UFC 04-010.01 afin de voir au respect des critères de performance.

1. Les options suivantes sont offertes pour respecter la norme UFC 04-010.01, b-3.1 Standard 10 pour fenêtres et lanterneaux :
 - a. Section B-3.1.1 Dynamic analysis (analyse dynamique)
 - b. Section B-3.1.2 Testing (essais)
 - c. Section B-3.1.3 ASTM F2248 Design Approach (approche du design)

- M. Impact humain : Doit être testé conformément à la norme AAMA 501.8.
- N. Transmission sonore : Fournir des murs rideaux vitrés en aluminium avec vitrage fixe et cadre présentant les caractéristiques de transmission sonore suivantes :
1. Mur rideau de système 1600UT^{MC} 1 :
 - a. STC-31 ou OITC-25 lorsque la perte de transmission sonore en laboratoire est testée conformément aux normes ASTM E 90 et ASTM E 1425, avec un vitrage double isolant de 1 po (25,4 mm) (¼ po, espace d'air de 1/2 po, ¼ po).
 - b. STC-33 ou OITC-27 lorsque la perte de transmission sonore en laboratoire est testée conformément aux normes ASTM E 90 et ASTM E 1425, avec un vitrage triple isolant de 1-3/4 po (44,4 mm) (¼ po, espace d'air de ½ po, ¼ po, espace d'air de ½ po, ¼ po).
- O. Déclaration environnementale de produit (DEP) : Doit détenir une déclaration DEP de type III pour l'ouvrage spécifique basée sur une règle de catégorie de produit.

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : PRODUIRE LA DÉCLARATION DES INGRÉDIENTS DES MATÉRIAUX SI REQUISE POUR RÉPONDRE AUX EXIGENCES DU PROJET OU CONFORMÉMENT À TOUT PROGRAMME DE CERTIFICATION DE BÂTIMENT ÉCOLOGIQUE TEL QUE LEED OU LBC.

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : LA DÉCLARATION DES INGRÉDIENTS DES MATÉRIAUX VISE UNIQUEMENT LES PRODUITS ANODISÉS.

- P. Déclaration des ingrédients des matériaux : Doit posséder une liste complète des ingrédients chimiques comptant jusqu'à au moins 100 ppm (0,01 %) couvrant 100 % du produit. La documentation acceptée comprend ce qui suit :
1. Inventaires du fabricant avec numéros de registre CAS;
 - a. Le *Material Transparency Summary (MTS)* de Kawneer.
 2. Certification Cradle to Cradle : Les documents suivants sont acceptés dans le cadre de cette option :
 - a. Marque de certification Cradle to Cradle Certified^{MC} avec certificat sanitaire des matériaux de niveau Argent ou plus;
 - b. Certificat sanitaire des matériaux de niveau Argent ou plus.
 3. Certification DECLARE pour les entités ne figurant pas sur la liste rouge.

1.5 Soumissions

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : AJOUTER LA SECTION SUR LE CONTENU RECYCLÉ SI CETTE DERNIÈRE EST REQUISE POUR RÉPONDRE AUX EXIGENCES DU PROJET OU SI DES CERTIFICATIONS DE BÂTIMENT ÉCOLOGIQUE TELLES QUE LEED, LIVING BUILDING CHALLENGE (LBC), ETC. SONT REQUISES.

*** SI LES EXIGENCES EN MATIÈRE DE CONTENU RECYCLÉ NE SONT PAS PRÉCISÉES, IL SERAIT POSSIBLE DE FOURNIR DE L'ALUMINIUM PRIMAIRE (ZÉRO CONTENU RECYCLÉ).**

- A. Données du produit : Pour chaque type de produit indiqué. Inclure détails de construction, descriptions des matériaux, dimensions des composants et profils individuels, et finis.
1. Contenu recyclé :
 - a. Fournir de la documentation soulignant que l'aluminium comprend un contenu recyclé minimal de 50 % constitué d'un mélange de contenu recyclé de préconsommation et de postconsommation, avec un document type présentant l'information spécifique au projet qui sera fournie suivant l'expédition du produit.
 - b. Lorsque le produit est expédié, fournir de l'information sur le contenu recyclé de l'ouvrage spécifique, y compris ce qui suit :
 - 1) Indiquer le contenu recyclé; indiquer la valeur en pourcentage du contenu recyclé de préconsommation et du contenu recyclé de postconsommation par unité de produit.
 - 2) Indiquer la valeur relative en dollars du contenu recyclé du produit par rapport à la valeur totale en dollars du produit inclus dans le projet.
 - 3) Indiquer le lieu de récupération du contenu recyclé.
 - 4) Indiquer l'emplacement de l'installation de fabrication.
 2. Déclaration environnementale de produit (DEP) :
 - a. Inclure une déclaration DEP de type III pour l'ouvrage spécifique basée sur une règle de catégorie de produit.

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : LA DÉCLARATION DES INGRÉDIENTS DES MATÉRIAUX VISE UNIQUEMENT LES PRODUITS ANODISÉS.

3. Déclaration des ingrédients des matériaux :
 - a. Inclure de la documentation pour la déclaration des ingrédients des matériaux comprenant une liste complète des ingrédients chimiques comptant jusqu'à au moins 100 ppm (0,01 %) couvrant 100 % du produit.
- B. Dessins d'atelier : Pour les systèmes de murs rideaux vitrés en aluminium. Inclure plans, élévations, sections, détails à l'échelle et fixations à d'autres travaux.
- C. Échantillons pour sélection initiale : Pour unités avec finis de couleur appliqués en usine.
- D. Échantillons pour vérification : Pour chaque type de fini apparent requis, dans les tailles standards du fabricant.
- E. Rapports d'essais des produits : Basés sur l'évaluation d'essais poussés effectués par un organisme d'essais qualifié en préparation des travaux pour les murs rideaux vitrés en aluminium, indiquant leur conformité aux exigences de performance.
- F. Échantillon de fabrication : De chaque intersection verticale à horizontale des systèmes de murs rideaux en aluminium, fait de longueurs de 12 po (304,8 mm) de composants à l'échelle et montrant les détails suivants :
1. Menuiserie.
 2. Vitrage.

1.6 Assurance de la qualité

- A. Qualifications de l'installateur : Un installateur ayant installé avec succès des unités identiques ou similaires à celles requises pour ce projet et d'autres projets de taille et d'ampleur similaires.
- B. Qualifications du fabricant : Un fabricant capable de fabriquer des murs rideaux vitrés en aluminium répondant aux exigences de performance indiquées ou dépassant celles-ci.
- C. Limitations des sources : Obtenir un système de murs rideaux en aluminium provenant d'un seul fabricant grâce à une seule source.
- D. Options de produits : L'information figurant sur les dessins et dans les spécifications établit les exigences en matière d'effets esthétiques et de caractéristiques de performance des assemblages. Les effets esthétiques sont indiqués par les dimensions, arrangements, alignements et profils des composants et assemblages les uns par rapport aux autres ainsi que relativement aux lignes de vue et aux constructions avoisinantes.
 1. Ne pas modifier les effets visuels prévus, tels que jugés seulement par l'architecte, sauf avec l'approbation de l'architecte. Si des modifications sont proposées, soumettre des données explicatives approfondies à l'architecte pour examen.
- E. Maquettes : Construire des maquettes pour vérifier les sélections effectuées suivant les soumissions d'échantillons, démontrer les effets visuels et établir des normes de qualité pour les matériaux ainsi que l'exécution.
 1. Construire une maquette pour les types d'élévations de murs rideaux indiqués, aux emplacements indiqués sur les dessins.
- F. Conférence de préinstallation : Tenir une conférence sur le site du projet pour satisfaire aux exigences de la division 01, section « Gestion et coordination du projet ».

1.7 Conditions du projet

- A. Mesures sur le terrain : Vérifier les emplacements réels des supports de structure pour les murs rideaux vitrés en aluminium en prenant des mesures sur le terrain avant la fabrication et indiquer ces mesures sur les dessins d'atelier.

1.8 Garantie

- A. Garantie du fabricant : Soumettre, pour acceptation par le Propriétaire, la garantie standard du fabricant.
 1. Période de garantie : Deux (2) ans à partir de la date de quasi-achèvement du projet à condition cependant que la garantie limitée ne commence en aucun cas plus tard que six mois après la date d'expédition par le fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : CONSERVER L'ARTICLE CI-DESSOUS POUR LES PRÉCISIONS SUR LES MÉTHODES DU FABRICANT; AJOUTER LES ATTRIBUTS DES PRODUITS, LES CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE, LES NORMES RELATIVES AUX MATÉRIAUX, AINSI QUE LES DESCRIPTIONS SELON LE CAS. NE PAS UTILISER LES EXPRESSIONS « OU L'ÉQUIVALENT », « OU L'ÉQUIVALENT APPROUVÉ » OU D'AUTRES EXPRESSIONS SIMILAIRES. L'UTILISATION DE CE GENRE D'EXPRESSIONS CRÉE DE L'AMBIGUÏTÉ DANS UN DEVIS PUISQU'ELLES PEUVENT DONNER LIEU À DIFFÉRENTES INTERPRÉTATIONS PAR LES PARTIES DIVERGENTES DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION ET LES LECTEURS DE DEVIS. DE TELLES EXPRESSIONS REQUIÈRENT DES EXIGENCES ÉLABORÉES ET COMPLÈTES (DE PROCÉDURE, JURIDIQUE, RÉGLEMENTAIRE, ET DE RESPONSABILITÉ) PERMETTANT DE DÉFINIR « OU L'ÉQUIVALENT ».

2.1 Fabricants

- A. Produit de référence :
 1. Kawneer Company Inc.
 2. Mur rideau de système 1600UT^{MC} 1 ou Mur rideau de système 1600UT^{MC} 2
 3. Options de profondeur de cadre : 6 po (152,4 mm) et 7-1/2 po (190,5 mm) avec verre isolant à double vitrage de 1 po (25,4 mm); 6-3/4 po (171,4 mm) et 8-1/4 po (209,5 mm) avec verre isolant à triple vitrage de 1-3/4 po (44,4 mm)
 4. Testés conformément aux normes AAMA 501-05 et TAS 202

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : RETENIR LA DESCRIPTION CI-DESSOUS POUR LES FABRICANTS ET PRODUITS DE SUBSTITUTION, TEL QU'IL EST SPÉCIFIÉ DANS LES DOCUMENTS CONTRACTUELS. COORDONNER LA DESCRIPTION CI-DESSOUS ET LES DOCUMENTS DE SOUMISSION (S'IL Y A LIEU) ET LA DIVISION 1 – SUBSTITUTIONS. CONSULTER LA COMPAGNIE KAWNEER POUR LES RECOMMANDATIONS SUR LES FABRICANTS ET PRODUITS ALTERNATIFS PROPOSÉS QUI RÉPONDENT AUX CRITÈRES DE DESIGN ET AUX EXIGENCES DE L'OUVRAGE. KAWNEER RECOMMANDE QUE LES AUTRES FABRICANTS DEMANDANT L'APPROBATION DE SOUMISSIONNER LEURS PRODUITS EN TANT QUE PRODUITS ÉQUIVALENTS SOIENT TENUS DE SOUMETTRE LEUR DEMANDE PAR ÉCRIT DIX (10) JOURS AVANT LA DATE DE FERMETURE DE LA DEMANDE DE SOUMISSIONS.

- B. Sous réserve de conformité aux exigences, fournir un produit comparable compte tenu de l'information suivante :
 1. Fabricant : (_____)
 2. Série : (_____)
 3. Dimensions du profil : (_____)
- C. Substitutions : Se reporter à la section Substitutions relative aux exigences de procédures et de soumissions.
 1. Substitutions avant l'obtention du contrat (période de soumission) : Soumettre les demandes par écrit dix (10) jours avant la date de fermeture de la demande de soumissions.
 2. Substitutions après l'obtention du contrat (période de construction) : Soumettre la demande par écrit afin d'éviter les délais d'installation et de construction du système de murs rideaux.

3. Documentation sur le produit et dessins : Soumettre la documentation sur le produit et les dessins modifiés pour convenir aux exigences spécifiques du projet et aux conditions de l'ouvrage.
 4. Certificats : Soumettre le(s) certificat(s) certifiant que le fabricant proposé comme substitution (1) s'engage à répondre aux exigences spécifiées en vue de satisfaire aux critères de rendement du système de murs rideaux, et (2) a exécuté le design et la fabrication de systèmes de murs rideaux en aluminium durant une période d'au moins dix (10) ans. (Nom de l'entreprise)
 5. Rapports d'essais : Soumettre des rapports d'essais vérifiant la conformité avec chacune des exigences d'essais liées à cet ouvrage.
 6. Échantillons : Soumettre des échantillons de sections de produits typiques dans les grandeurs standards du fabricant et des échantillons de finis.
- D. Acceptation de la substitution : L'acceptation sera donnée par écrit, sous forme d'un addenda ou d'un avis de modification, et documentée par un ordre formel de modification signé par le Propriétaire et l'Entrepreneur.

2.2 Matériaux

- A. Extrusions en aluminium : Alliage et état de dureté recommandés par le fabricant de système de murs rideaux vitrés en aluminium pour la robustesse, la résistance à la corrosion et l'application du fini requis; épaisseur des parois minimale de 0,070 po (1,8 mm) à n'importe quel endroit pour le cadre principal; et en alliage 6063-T6 et trempé, conformément à la norme ASTM B 221.

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : AJOUTER LA SECTION SUR LE CONTENU RECYCLÉ SI CETTE DERNIÈRE EST REQUISE POUR RÉPONDRE AUX EXIGENCES DU PROJET OU SI DES CERTIFICATIONS DE BÂTIMENT ÉCOLOGIQUE TELLES QUE LEED, LIVING BUILDING CHALLENGE (LBC), ETC. SONT REQUISES.

*** SI LES EXIGENCES EN MATIÈRE DE CONTENU RECYCLÉ NE SONT PAS PRÉCISÉES, IL SERAIT POSSIBLE DE FOURNIR DE L'ALUMINIUM PRIMAIRE (ZÉRO CONTENU RECYCLÉ).**

1. Contenu recycle : Doit comprendre un contenu recyclé minimal de 50 % constitué d'un mélange de contenu recyclé de préconsommation et de postconsommation.
 - a. Indiquer le contenu recyclé; indiquer la valeur en pourcentage du contenu recyclé de préconsommation et du contenu recyclé de postconsommation par unité de produit.
 - b. Indiquer la valeur relative en dollars du contenu recyclé du produit par rapport à la valeur totale en dollars du produit inclus dans le projet.
 - c. Indiquer le lieu de récupération du contenu recyclé.
 - d. Indiquer l'emplacement de l'installation de fabrication.
- B. Tôle d'alliage d'aluminium : Doit satisfaire aux exigences de la norme ASTM B209.
- C. Fixations : Aluminium, acier inoxydable non magnétique ou autres matériaux résistant à la corrosion et compatibles avec les montants, quincaillerie, ancrages et autres composants des fenêtres en aluminium.
- D. Ancrages, attaches et accessoires : Aluminium, acier inoxydable non magnétique, ou acier ou fer galvanisé conforme à la norme ASTM B 633 pour les conditions d'utilisation intense de type SC 3 ou autre revêtement de zinc approprié; suffisamment robustes pour résister à la pression nominale indiquée.
- E. Plaque de pression : Plaque de pression en aluminium ou fibre de verre, fixée au meneau à l'aide de vis d'acier inoxydable. La plaque de pression en fibre de verre sera testée conformément aux normes ASTM D638, D790, D695, D953 et D3846.
- F. Montants de renforcement : Aluminium, acier inoxydable non magnétique ou acier nickelé/chromé conforme à la norme ASTM B 456 pour les conditions d'utilisation intense de type SC 3, ou acier ou fer galvanisé conforme à la norme ASTM B 633 pour les conditions d'utilisation intense de type SC 3 ou autre revêtement de zinc approprié; suffisamment robustes pour résister à la pression nominale indiquée.
- G. Scellant : Pour les scellants requis dans les systèmes de murs rideaux fabriqués, fournir le type élastique en permanence, irrétrécissable et fixe recommandé par le fabricant du scellant pour la taille et le mouvement des joints.
- H. Barrière thermique : Barrière thermique typiquement composée d'un intercalaire de 1 po (25,4 mm) entre les montants métalliques intérieurs et extérieurs. L'ensemble de la barrière thermique doit subir des essais en matière de cyclage thermique conformément à la norme ASTM E2692, et présenter aucune apparence d'usure suivant ces épreuves.
- I. Tolérances : Les dimensions mentionnées comme tolérances pour les épaisseurs de paroi et les autres dimensions de coupe transversale des éléments de murs rideaux vitrés sont des dimensions nominales et sont en conformité avec les normes et les données pour l'aluminium de l'Aluminum Association (AA).

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : LA QUALIFICATION SANS PRODUITS DE LA LISTE ROUGE VISE UNIQUEMENT LES PRODUITS ANODISÉS.

- J. Sans produits de la liste rouge : Tous les matériaux et les pièces sont conformes au Living Building Challenge/DECLARE Red List et à la liste Cradle-to-Cradle (C2C) des produits bannis.
1. Sans PVC.
 2. Sans néoprène.
- OU
- K. Sans produits de la liste rouge : Le produit ne contient ni PVC ni néoprène.

2.3 Cadres de murs rideaux

- A. Éléments de cadres : Éléments de cadres standards du fabricant, en aluminium extrudé ou formé, de l'épaisseur requise et renforcés tel que requis pour supporter les charges imposées.
1. Système de vitrage : Intégré sur 4 côtés ou sur 2 côtés avec silicone structural (SSG).
 2. Plan de vitrage : À l'avant.

- B. Vitrage : Verre isolant de 1 po (25,4 mm) et 1-3/4 po (44,4 mm) en option; verre de 1/4 po (6,3 mm) ou 1 po (25,4 mm) pour les applications à tympan.
- C. Supports et renforts : Aluminium à haute résistance standard du fabricant avec cales non ferreuses ne tachant pas pour l'alignement des composants du système.
- D. Produits de scellement de cadres : Convient aux murs rideaux vitrés en aluminium, tel que recommandé par le fabricant du produit de scellement.
- E. Accessoires et attaches : Accessoires et attaches standards du fabricant résistant à la corrosion, ne tachant pas, ne coulant pas et compatibles avec les matériaux adjacents. Lorsque ces composants sont apparents, ils doivent être en acier inoxydable.
- F. Dispositifs d'ancrage au périmètre : Lorsque des dispositifs d'ancrage en acier sont utilisés, fournir l'isolation à poser entre les matériaux en acier et les matériaux en aluminium afin de prévenir toute action galvanique.
- G. Emballage, expédition, manutention et déchargement : Expédier les matériaux dans les contenants originaux du fabricant, non ouverts, non endommagés et portant des étiquettes d'identification intactes.
- H. Stockage et protection : Stocker les matériaux de façon à les protéger contre les intempéries. Manutentionner les matériaux des murs rideaux et les composants de manière à éviter les dommages. Protéger les matériaux des murs rideaux contre les dommages qui pourraient être causés par les éléments, les travaux de construction et autres, susceptibles de les abîmer avant, durant et après l'installation.

2.4 Vitrage

- A. Vitrage : Respecter la section « Vitrage » de la division 08. Les options de vitrage suivantes sont disponibles.
 - 1. Mur rideau de système de mur 1600^{MC} 1 : Vitrage extérieur à plaque de pression avec verre isolant à double vitrage de 1 po (25,4 mm) et à triple vitrage de 1-3/4 po (44,4 mm).
 - 2. Mur rideau de système de mur 1600^{MC} 2 : Vitrage extérieur à silicone structural (SSG) avec verre isolant à double vitrage de 1 po (25,4 mm) et à triple vitrage de 1-3/4 po (44,4 mm).
- B. Garnitures de vitrage : Doivent satisfaire aux exigences de la norme ASTM C864.
- C. Intercalaires et calages d'appui : Type élastomérique standard du fabricant.
- D. Ruban anti-adhérence : Matériau de polytétrafluoroéthylène ou de polyéthylène standard du fabricant auquel les produits de scellement n'adhèrent pas.
- E. Produits de scellement de vitrage : Tel que recommandé par le fabricant pour le type de joint.

2.5 Unités mobiles

- A. Portes : Respecter la section « Entrées et devantures de magasins avec cadres en aluminium » de la division 08.
- B. Fenêtres : Respecter la section « Fenêtres en aluminium » de la division 08.

2.6 Matériaux accessoires

- A. Peinture bitumineuse : Peinture à mastic d'asphalte appliquée à froid respectant les exigences SSPC-Paint 12, mais ne contenant pas d'amiante; formulée pour une épaisseur de 30 mils (0,762 mm) par couche.
- B. Pare-soleil Versoleil^{MC} – système à supports en saillie et lame simple : Un écran pare-soleil en aluminium (composé de supports en saillie, de lames et de lames de bordure qui peuvent être sélectionnés parmi les configurations standards, des configurations modifiées, ou des configurations hors série) qui est assujéti directement aux meneaux verticaux du mur rideau. Les ancrs seront peintes. (Choisir le fini peint et la couleur d'après la liste des couleurs standards de Kawneer. Des couleurs hors série peuvent être obtenues sur demande.) Les lames et les lames de bordure peuvent être peintes ou anodisées. (Choisir le fini peint et la couleur d'après la liste des couleurs standards de Kawneer; des couleurs hors série peuvent être obtenues sur demande, ou selon la liste des finis anodisés de Kawneer.)
- C. Tablette réfléchissante InLighten^{MC} : Système de tablette réfléchissante en aluminium, comportant glissières d'ancrage, bras de soutien, garnitures de bordures et panneaux en matériau d'aluminium composite (ACM), le tout ancré directement aux éléments horizontaux intermédiaires du mur rideau.
 - 1. Tablette réfléchissante : Tablette montée à l'intérieur pour réfléchir la lumière du jour plus profondément dans l'espace intérieur
 - 2. Système de tablette réfléchissante comportant ce qui suit :
 - a. Panneau en matériau d'aluminium composite (ACM) d'une épaisseur de 4 mm
 - b. Panneau de polycarbonate translucide d'une épaisseur de 4 mm ou 16 mm
 - c. Le fini du matériau d'aluminium composite sur les surfaces supérieure et inférieure doit être sélectionné parmi les finis standards de Kawneer.
 - d. Bras de soutien et fascia en aluminium extrudé
 - e. Le dispositif d'ancrage en aluminium extrudé est conçu pour fixer aux montants verticaux compatibles du système de cadres. L'ancrage sera conçu pour permettre de faire basculer la tablette vers le bas, suspendue en position sécuritaire pour le nettoyage.
 - f. Blocs de cisaillement en aluminium extrudé à fixer sur les ancrages afin de permettre de faire basculer les tablettes individuelles pour l'entretien
 - g. La projection du panneau ou de la tablette n'excédera pas 30 po (762 mm).
 - h. L'espacement des meneaux du système de cadres n'excédera pas 6 pi (1,83 m) centre à centre.
 - i. Le fléchissement du panneau ou de la tablette n'excédera pas L/120 de la longueur de portée horizontale.

3. Le système de cadres pour soutenir une tablette réfléchissante sera (choisir le système de cadres approprié) :
 - a. Système de cadres de mur rideau
 - b. Système de cadres de devanture de magasin
4. Soumissions :
 - a. Directives d'installation du fabricant
 - b. Échantillons pour vérification
 - 1) Fini choisi par l'architecte appliqué en usine
 - 2) Échantillon de tablette réfléchissante fonctionnelle pour démonstration
 - c. Dessins d'atelier comprenant :
 - 1) Plans, élévations, sections, détails de fabrication et d'installation
- D. Validation par le fabricant du fournisseur unique du système de tablette réfléchissante et de cadres, ainsi que de la compatibilité des composants.

2.7 Fabrication

- A. Former ou extruder les formes en aluminium avant de terminer.
- B. Fabriquer des composants qui, lorsque assemblés, présentent les caractéristiques suivantes :
 1. Profils nets, droits et exempts de défauts ou de déformations.
 2. Joints assemblés avec précision.
 3. Isolation physique et thermique du vitrage par rapport aux éléments structuraux.
 4. Adaptation aux mouvements thermiques et mécaniques du vitrage et du cadre afin de conserver le jeu requis pour les bords du vitrage.
 5. Provisions pour remplacement du vitrage de l'extérieur sur le terrain.
 6. Attaches, ancrages et dispositifs de raccord dissimulés à la vue autant que possible.
 7. Système de déversement interne ou autres moyens d'évacuer l'eau traversant les joints, la condensation se produisant dans les éléments structuraux et l'humidité se déplaçant à l'intérieur du mur rideau vitré en aluminium vers l'extérieur.
 8. Design à double joint d'étanchéité avec barrière primaire contre l'air et la vapeur du côté intérieur du mur rideau vitré en aluminium et barrière secondaire perforée et ventilée vers l'extérieur.
- C. Cadre de mur rideau : Fabriquer les composants pour l'assemblage à l'aide du système à attaches résistant au cisaillement en suivant les instructions d'installation standards du fabricant.
- D. Après la fabrication, marquer clairement les composants afin d'identifier leur emplacement dans le projet conformément aux dessins d'atelier.

2.8 Finis pour aluminium

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : CHOISIR LE FINI ET LA COULEUR D'APRÈS LA LISTE CI-DESSOUS DES COULEURS STANDARDS DE KAWNEER. DES COULEURS SPÉCIALES PEUVENT ÊTRE OBTENUES DE LA COMPAGNIE KAWNEER SUR DEMANDE. D'AUTRES ENDUITS ORGANIQUES PIGMENTÉS CONFORMES À LA NORME AAMA 2603 SONT OFFERTS. CONSULTER VOTRE REPRÉSENTANT KAWNEER POUR D'AUTRES TRAITEMENTS DE SURFACE ET FINIS.

- A. Les désignations de finis commençant par « AA » respectent le système établi par l'Aluminum Association pour la désignation des finis pour aluminium.
- B. Finis appliqués en usine :
 1. Kawneer Permanodic^{MC} AA-M10C21A44 / AA-M45C22A44, AAMA 611, enduit anodique coloré de catégorie architecturale I (couleur ____)
 2. Kawneer Permanodic^{MC} AA-M10C21A41 / AA-M45C22A41, AAMA 611, enduit anodique naturel de catégorie architecturale I (naturel no 14)(en option)
 3. Kawneer Permanodic^{MC} AA-M10C21A31, AAMA 611, enduit anodique naturel de catégorie architecturale II (naturel no 17)(standard)
 4. Kawneer Permafluor^{MC} (70 % PVDF), AAMA 2605, enduit de fluoropolymère (couleur ____)
 5. Kawneer Permادize^{MC} (50 % PVDF), AAMA 2604, enduit de fluoropolymère (couleur ____)
 6. Kawneer Permacoat^{MC}, AAMA 2604, peinture en poudre (couleur ____)
 7. Autre : Fabricant ____ Type ____ Couleur ____

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Examen

- A. Examiner les endroits en présence de l'installateur pour vérifier la conformité aux exigences en matière de tolérances d'installation et d'autres conditions influant sur la performance de l'ouvrage.
- B. Procéder à l'installation seulement après que les conditions insatisfaisantes ont été corrigées.

NOTE AU RÉDACTEUR DU CAHIER DES CHARGES : COORDONNER L'ARTICLE CI-DESSOUS AVEC LES INSTRUCTIONS ET LES DÉTAILS D'INSTALLATION RECOMMANDÉS PAR LE FABRICANT.

3.2 Installation

A. Généralités :

1. Respecter les instructions écrites du fabricant.
2. Ne pas installer de composants endommagés.
3. Assembler les joints de façon à produire des joints capillaires sans bavure ou distorsion.
4. Fixer de façon rigide les joints non mobiles.
5. Installer des ancrages avec des séparateurs et des isolateurs pour prévenir la corrosion du métal et la détérioration électrolytique ainsi que pour éviter d'empêcher les mouvements des joints mobiles.
6. Souder les composants dans des endroits dissimulés pour minimiser la distorsion ou la décoloration du fini. Protéger les surfaces vitrées du soudage.
7. Sceller les joints de façon étanche à moins d'indication contraire.

B. Protection du métal :

1. Là où l'aluminium sera en contact avec des métaux différents, le protéger contre l'action galvanique en peignant les surfaces de contact avec un apprêt ou en appliquant un produit de scellement ou une bande autocollante, ou encore en installant des intercalaires non conducteurs tel que recommandé par le fabricant à cet effet.
2. Là où l'aluminium sera en contact avec du béton ou de la maçonnerie, le protéger contre la corrosion en peignant les surfaces de contact avec une peinture bitumeuse.

C. Installer les composants pour évacuer l'eau traversant les joints, la condensation se produisant dans les pièces de charpente et l'humidité se déplaçant de l'intérieur du mur rideau vitré en aluminium vers l'extérieur.

D. Installer les composants d'aplomb et parfaitement alignés avec les lignes et les niveaux établis.

E. Installer les unités mobiles droites et d'aplomb, solidement ancrées et sans distorsion. Ajuster le contact du coupe-froid et le mouvement de la quincaillerie pour produire un fonctionnement approprié.

F. Séparer l'aluminium et les autres surfaces corrodables des sources de corrosion ou d'action électrolytique aux points de contact avec d'autres matériaux.

G. Installer le vitrage tel que spécifié dans la section « Vitrage » de la division 08.

3.3 Contrôle de la qualité sur le terrain

A. Essais réalisés sur le chantier : L'architecte doit choisir les unités de murs rideaux à être soumises aux essais aussitôt qu'une portion représentative de l'ouvrage aura été installée et vitrée, et que le calfeutrement du périmètre aura été posé et aura durci. Mener des essais d'infiltration d'air et d'eau en présence d'un représentant du fabricant. Les résultats qui ne répondent pas aux exigences de performance spécifiées et les unités ayant des lacunes doivent être corrigées et les coûts ainsi occasionnés feront partie du montant forfaitaire.

1. Essais : Les essais doivent être effectués par un laboratoire d'essai indépendant qualifié conformément à la norme AAMA 503. Se reporter à la section des Essais pour le paiement des essais et les exigences relatives aux essais.
 - a. Essais d'infiltration d'air : Effectuer les essais conformément à la norme ASTM E 783. La fuite d'air admissible ne doit pas être supérieure à 1,5 fois la quantité indiquée dans les exigences de rendement ou 0,09 pi³m/pi², soit le niveau le plus élevé.
 - b. Essais d'infiltration d'eau : Effectuer les essais conformément à la norme ASTM E 1105. Aucune fuite d'eau non contrôlée n'est permise lorsque soumis à des essais à une pression statique de deux tiers de la pression d'infiltration d'eau spécifiée, mais non inférieure à 8 lb/p² (383 Pa).

B. Services sur le chantier par le fabricant : À la demande écrite du Propriétaire, assurer des visites périodiques du chantier par le représentant des services sur le chantier du fabricant.

3.4 Ajustement, nettoyage et protection

A. Protection : Protéger les finis des surfaces des produits installés contre les dommages pouvant survenir au cours de la construction. Protéger le système de murs rideaux en aluminium contre les dommages dus aux composés de meulage et de polissage, au plâtre, à la chaux, à l'acide et au ciment, ou à tout autre élément nocif.

B. Nettoyage : Réparer ou remplacer les produits installés qui sont endommagés. Nettoyer les produits installés conformément aux instructions du fabricant avant leur acceptation par le Propriétaire. Enlever les débris de construction du chantier et se débarrasser des débris conformément aux lois applicables.

C. Enlever et remplacer toute vitre brisée, ébréchée, fendue, abrasée ou endommagée durant la période de construction.

AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Ce devis type est destiné à être utilisé par un rédacteur de devis de construction qualifié. Ce devis type n'est pas destiné à être utilisé textuellement comme cahier des charges d'un ouvrage sans que des modifications appropriées y soient apportées en vue de l'utilisation spécifique prévue. Ce devis type doit être utilisé et adapté aux procédures de chaque entreprise de design et aux exigences particulières d'un ouvrage de construction spécifique.

FIN DE LA SECTION 084413