RÉDACTEUR: La présente section est fournie uniquement à titre indicatif, dans le but de vous aider à rédiger le devis approprié à la réalisation d’un système de toiture végétale semi-intensive sur couverture à membrane protégée de bitume caoutchouté d'application liquide à chaud sur pontage de béton. Celui-ci pourra choisir parmi les articles qui suivent ou en ajouter de nouveaux, conformément aux exigences particulières du projet à réaliser.

RÉDACTEUR: Pour vous aider à rédiger votre devis, vous pouvez consulter sur le site web la section 07 55 63 de dessin de détail. Également sur le site web des Membranes Hydrotech Corp., vous pouvez trouver les fiches techniques de chacun des matériaux et produits illustrés sur les dessins et prescrits dans cette section.

# PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

## 1.1 CONTENU DE LA SECTION

RÉDACTEUR: L’article CONTENU DE LA SECTION est un bref sommaire de ce qui est traité dans la section et n’a pas pour objet de décrire la portée des travaux.

.1 Préparation des matériaux de support

.2 Membrane en bitume caoutchouté appliqué à chaud

.3 Renfort en tissu de polyester

.4 Renfort en élastomère

.5 Feuille de protection

.6 Manchon d’étanchéité entourant les pénétrations qui traversent la membrane

.7 Ciment plastique

.8 Barrière anti-racine

.9 Isolant thermique

.10 Toile filtrante

.11 Panneau drainant

.12 Feutre de rétention

.13 Panneau gaufré multifonctionnel

.14 Bordure de retenue

.15 Toile de géotextile

.16 Puits d’inspection pour avaloir

.17 Substrat de croissance pour toiture végétale

.18 Matériaux connexes reliés à la végétalisation

## 1.2 PRODUIT À INSTALLER SEULEMENT AUX TERMES DE LA PRÉSENTE SECTION

RÉDACTEUR: dans l’article PRODUIT À INSTALLER SEULEMENT… lister les sections qui prescrivent et fournissent des produits à installer par cette section-ci. Par exemple, les plantes peuvent être fournies par l’entrepreneur paysagiste (voir Division 32) afin d’être installées en Partie 3 de la présente section.

Également, quand des produits ou de l'équipement spécial doivent être installés "par d'autres" et sont étrangers au présent contrat ou leur installation est hors-contrat, il faut alors comprendre que ce sera fait par le "propriétaire".

.1 Section [ ].

## 1.3 SECTIONS CONNEXES

RÉDACTEUR: L’article SECTIONS CONNEXES sert à informer le lecteur (entrepreneur ou autre) qu’il y a des sections autres dont le contenu influence directement cette section-ci.

Il ne s'agit pas d’identifier des travaux exclus de la présente section qui pourraient "normalement" en faire partie, mais qu'on retrouve ailleurs dans le devis; cette tâche de coordination et de répartition du travail incombe à l'entrepreneur général et non pas au Rédacteur. Lister le numéro et le titre de la section.

.1 Section [32 93 10 - Plantation d'arbres, d'arbustes et de couvre-sols végétaux].

.2 Section [03 30 00 - Béton coulé en place].

.3 Section [04 22 00 - Maçonnerie d'éléments en béton].

.4 Section [06 08 99 - Charpenterie - travaux de petite envergure].

.5 Section [07 14 13 - Revêtements d'étanchéité à membrane protégée de bitume caoutchouté d'application liquide à chaud].

.6 Section [07 21 13 - Isolants en panneaux].

.7 Section [07 26 00 - Pare-vapeur].

.8 Section [07 27 00 - Systèmes d'étanchéité à l'air].

.9 Section [07 55 63 - Couvertures à membrane protégée - toitures végétalisées].

.10 Section [07 62 00 - Solins et accessoires en tôle].

.11 Section [07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints].

.12 Section [----- - ......................Avaloirs de toiture].

.13 Section [----- - ... ].

## 1.4 NORMES, DOCUMENTS ET ORGANISMES DE RÉFÉRENCE

RÉDACTEUR: Lister les normes de référence qui sont utilisées dans cette section-ci. Identifier la norme à l’aide du nom du Bureau de Certification, du numéro et du titre. Indiquer les dates d'édition ou de révision des normes conformes à celles fournies par Les Membranes Hydrotech Corp.

.1 CGSB-37-GP-9Ma-83, Bitume non fillerisé pour couche de base des revêtements de toitures et pour l'imperméabilisation à l'humidité.

.2 CAN/CGSB-37.50-M89, Bitume caoutchouté appliqué à chaud, pour le revêtement des toitures et l'imperméabilisation à l'eau.

.3 CAN/CGSB-37.51-M90, Application à chaud du bitume caoutchouté pour le revêtement des toitures et pour l'imperméabilisation à l'eau.

.4 CGSB-37-GP-52M84, Membrane d’élastomère en feuilles pour toitures et imperméabilisation.

.5 CAN/ULC-S701-11, Isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

.6 CSA A231.1:19/CSA A231.2:19, Precast concrete paving slabs/Precast concrete pavers.

.7 CSC TEK-AID 07120 Hot Rubberized Asphalt Waterproofing and Roofing.

.8 Association Canadienne des Entrepreneurs en Couverture (ACEC).

.9 FM (Factory Mutual Engineering Corporation) Roof Assembly Classifications.

.10 ULC (Underwriters Laboratories of Canada) Fire Hazard Classifications.

.11 BBA (British Board of Agreement) Agreement Certificate No 90/2432.

.12 A- BNQ 0605-100/2019, Aménagement paysager à l’aide de végétaux.

 B- BNQ 0605-200/2020, Entretien arboricole et horticole.

 C- BNQ 0605-300/2019, Produits de pépinières et de gazon.

 D- CAN/BNQ 0413-200/2016, Amendements organiques – Composts.

.13 CNLA Canadian Standards for Nursery Stock 8th edition.

.14 ASTM E2396M-19 Standard Test Method for Saturated Water Permeability of Granular Drainage Media [Falling-Head Method] for Vegetative (Green) Roof Systems.

.15 ASTM E2397M-19 Standard Practice for Determination of Dead Loads and Live Loads Associated with Vegetative (Green) Roof Systems.

.16 ASTM E2398M-19 Standard Test Method for Water Capture and Media Retention of Geocomposite Drain Layers for Vegetative (Green) Roof Systems.

.17 ASTM E2399M-19 Standard Test Method for Maximum Media Density for Dead Load Analysis of Vegetative (Green) Roof Systems.

.18 ASTM E2400M-19 Standard Guide for Selection, Installation, and Maintenance of Plants for Vegetative (Green) Roof Systems.

.19 ANSI/SPRI VF-1 2017 External Fire Design Standard for Vegetative Roofs.

.20 ANSI/SPRI VR1 2018 Procedure for Investigating Resistance to Root or Rhizome Penetration on Vegetative Roofs.

.21 Tech Solutions 508.3 Ballast Design Guide for PMR Systems.

## 1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME

RÉDACTEUR: Utiliser cet article pour énoncer les paramètres ainsi que les exigences concernant les critères de conception ou la performance de l’installation du système de couverture.

.1 Système d’assemblage complet Garden Roof® sur pontage de béton coulé en place, composé d’une membrane flexible en bitume caoutchouté appliquée à chaud et renforcée. Cette membrane est protégée contre ce qui suit :

.1 Avaries en cours d’installation et pour empêcher l’adhésion de l’isolant à la membrane, à l’aide d’une feuille de protection.

.2 Pénétration des racines dans la membrane par une barrière anti-racine.

.3 Rayons ultraviolets, changements de température ou dommages causés par le trafic piétonnier à l’aide d’isolant thermique en panneau de polystyrène rigide de type IV.

.4 Recouvert d’un panneau gaufré multifonctionnel sur lequel est déroulé un géotextile empêchant l’infiltration des particules fines du substrat de croissance et l’obstruction du système d’aération et de drainage du panneau multifonctionnel.

.5 Recouvert sur une épaisseur de plus de 200 mm par un substrat de croissance dont le mélange est conçu pour l’aménagement de toitures végétales d’entretien régulier ou pour un bâtiment à capacité portante élevée.

.6 Recouvert d’un tapis stabilisateur de sol ancré mécaniquement au substrat de croissance par des disques d’ancrage afin de protéger le système d’assemblage contre l’érosion hydrique et éolienne.

.7 Recouvert d’une plantation composée de végétaux à bonne tolérance à la sécheresse. Selon la norme ASTM E2397, l’assemblage de la toiture végétale aura une charge morte de ( ) kg/m².

RÉDACTEUR: CONTACTER Hydrotech pour des exigences spécifiques.

.2 **DÉFINITIONS**

.1 Toiture Végétale – Une aire de plantation/aménagement, installée sur une surface imperméabilisée à tous les niveaux, séparés de la surface naturelle par une structure artificielle.

.2 Toiture Végétale Extensive – Aménagement de faible entretien consistant à des profondeurs de substrat de croissance minces (≤150mm) et une variété de plantes se restreignant aux mousses, aux herbes et aux espèces succulentes, capables de résister à des conditions de croissance rigoureuses.

.3 Toiture Végétale Intensive – Aménagement requérant un entretien régulier, consistant à des épaisseurs de substrat de croissance plus profondes (>150mm) et une grande variété de plantes incluant les arbustes et les arbres.

.4 Toiture Végétale Semi-Intensive – Aménagement orienté vers l’engazonnement, requérant un entretien régulier comme au niveau du sol. Peut inclure les plaques ou l’ensemencement de gazon ou des gazons naturalisés avec des épaisseurs de substrat profondes (≥200mm).

.5 Système d’Assemblage Garden Roof® – Composition de système de rétention/drainage et de barrière anti-racine utilisés dans la construction de toitures végétales sur une membrane de toiture MM6125® d’Hydrotech.

.6 Toiture Végétale en Pente – Définie par une pente excédant 14° ou 25% (3:12) d’inclinaison.

.7 Coefficient de Ruissellement (“C” Factor) – Utilisé dans la méthode rationnelle, le « C » représente la portion de l’eau de pluie qui ne sera pas retenue sur la toiture.

.8 Indice de Ruissellement (Curve Number (CN)) – Utilisé avec la méthode du «Natural Resource Conservation Service» pour convertir les précipitations de pluie en volume de débit d’évacuation. Le «CN» prend en considération le type de substrat de croissance, la végétation, les surfaces perméables, les matériaux d’interception et de captation de l’eau de pluie.

## 1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

RÉDACTEUR: Utiliser cet article seulement si le système d’imperméabilisation doit comporter des détails particuliers, par exemple des solins, un isolant thermique ou des joints de dilatation ou encore si la jonction avec d'autres ouvrages doit être illustrée pour bien identifier la responsabilité de chacun.

RÉDACTEUR: Identifier la section de référence appropriée et en inscrire le numéro et le titre.

.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la section [01 33 00 – Documents/échantillons à soumettre].

.2 Indiquer les détails [des joints de dilatation-contraction] [des changements de plan] [des pénétrations] [et] [des jonctions réalisées sur place] [la (les) vue(s) en plan illustrant l’(les) arrangement(s) des dalles servant de lest et/ou de chemin de circulation].

.3 Fournir les fiches techniques de l'apprêt, de la membrane, du tissu de renfort, de la feuille de renfort en élastomère, de la feuille de protection, de la barrière anti-racine, de l'isolant thermique, de la toile filtrante, [des dalles de béton préfabriquées], du panneau multifonctionnel, du substrat de croissance, du tapis anti-érosion, des disques d’ancrage et des produits végétaux.

RÉDACTEUR: Inclure le paragraphe suivant pour faire ressortir l'importance de tenir compte de l'interface entre les travaux de la présente section et une ou des parties du bâtiment existant ou nouveau.

.4 Indiquer les procédures particulières à suivre pour faire la jonction de la membrane caoutchoutée avec le pare-air [et] [le pare-vapeur] des murs [des couvertures], afin d'assurer l'intégrité de l'imperméabilisation de l'enveloppe du bâtiment.

.5 Le fabricant du système de toiture végétale doit fournir un programme d’entretien au futur propriétaire.

.6 Fournir l’assurance sur demande et à la satisfaction de l’architecte que tous les matériaux utilisés dans le système d’assemblage de toiture végétale semi-intensive sont compatibles les uns avec les autres. Tous les produits prescrits dans la présente section doivent provenir du même manufacturier de membrane.

.7 Fournir les exigences de lest pour l'isolant de polystyrène extrudé spécifié, tel qu’**indiqué dans la section [1.9.3] - EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION**, incluant les éléments suivants :

.1 Revue de lest, à l’en-tête du fabricant de la membrane, décrivant les exigences spécifiques en matière de lest au niveau de la toiture, requises pour satisfaire aux conditions de garantie de résistance au soulèvement par le vent.

.2 Chaque niveau de toitures doit être évalué et préparé individuellement lors de la conception et du processus de pré-soumission.

.3 Une révision finale de lest reflétant les conditions de conception doit être remise au moment de la soumission du projet.

.8 Fournir des données de performance des eaux pluviales spécifiques au projet incluant :

RÉDACTEUR: Insérer les [ ] spécifiques au projet.

1. L’Indice de Ruissellement Composite (CN) de [ ].

2. Le Coefficient de Ruissellement “C-Factor” de [ ].

3. Le volume d’eau total emmagasiné dans le substrat de croissance devant être d’un minimum de [ ] m³.

4. Le volume d’eau total emmagasiné dans le système de rétention/ drainage devant être d’un minimum de [ ] m³.

5. L’hydrographe du système de toiture végétale démontrant le délai du relâchement et la réduction du volume de ruissellement des eaux pluviales.

.9 Démontrer que l’eau est disponible au niveau de la toiture pour s’assurer que la végétation peut recevoir suffisamment d’humidité au cours de l’entretien de la toiture végétale.

.10 Démontrer qu’un contrat est mis en place pour maintenir la végétation selon les conditions d’entretien du manufacturier et ce de l’installation à la fin de la période de garantie.

## 1.7 CERTIFICATS D'ESSAIS ET DE CONTROLE DE QUALITÉ

.1 Fournir le certificat d'essais émis par un laboratoire indépendant compétent dans le domaine et faisant la preuve que la membrane contient 40% de matières recyclées post-consommateur.

.2 Fournir le certificat d'essais émis par un laboratoire indépendant compétent dans le domaine et faisant la preuve que la membrane satisfait les exigences de la norme CAN/CGSB-37.50.

.3 Fournir une déclaration environnementale de produit émise par un opérateur de programme reconnu.

.4 Fournir une déclaration sanitaire de produit émise par le manufacturier de la membrane.

RÉDACTEUR: Le bitume caoutchouté de Les Membranes Hydrotech Corp. se distingue de certains autres bitumes par sa résistance aux acides. Inclure le paragraphe suivant si le propriétaire exige que la membrane soit résistante aux acides.

.5 La membrane de bitume caoutchouté doit contenir des agents de charge et de criblure de caoutchouc afin de rendre cette dernière résistante aux acides (fertilisants, produits nettoyants, etc.).

RÉDACTEUR: Utiliser le paragraphe suivant selon les exigences des organismes de réglementation gouvernementaux.

.6 Fournir un certificat émis et signé par le manufacturier du produit démontrant que l'isolant de polystyrène extrudé est exempt de CFC.

.7 Fournir l'assurance sur demande et à la satisfaction de l'architecte [du consultant] [de l'ingénieur] que tous les matériaux utilisés dans le système d'imperméabilisation sont compatibles entre eux et avec les produits contigus, pour leur durée de vie.

.8 Afin d’assurer une compatibilité totale, les uns avec les autres, tous les produits prescrits dans la présente section doivent provenir du même manufacturier de membrane.

## 1.8 COMPÉTENCE

RÉDACTEUR: Utiliser cet article si la pré-qualification du manufacturier ou de l'applicateur est requise.

.1 Le manufacturier de la membrane doit être, depuis au moins quinze (15) ans, en affaires dans le domaine de la membrane de bitume caoutchouté appliqué à chaud pour revêtement d'imperméabilisation.

.2 L’usine manufacturant la membrane de bitume caoutchoutée doit être approuvée ISO 9001-2015 et fournir une copie du certificat officiel.

.3 L'applicateur de la membrane doit être approuvé par le manufacturier; faire la preuve, à la satisfaction de l'architecte [du consultant] [de l'ingénieur] qu’il est certifié « installateur du système Garden Roof® » et qu'il a une expérience d'application continue au cours des cinq (5) dernières années dans le domaine.

.4 L’applicateur de la membrane doit avoir une liste d’au moins trois (3) projets, complétés avec satisfaction depuis les cinq (5) dernières années, de nature et de complexité similaires à ce projet. L’expérience de soumission précédente doit correspondre à la proposition de système de membrane spécifique à utiliser par l’applicateur.

.5 Le contremaître doit posséder une expérience minimale de cinq (5) ans et au moins un ouvrier de l'équipe doit aussi posséder cette expérience minimale de cinq (5) ans.

.6 Le manufacturier doit avoir à son service un technicien compétent pour assister l'entrepreneur, si nécessaire, dans l'application des produits et dans l'inspection du système de revêtement d'imperméabilisation.

.7 Le sous-contractant, entrepreneur paysagiste, doit être approuvé par le manufacturier de la membrane; faire la preuve, à la satisfaction de l'architecte [du consultant] [de l'ingénieur] qu'il a une expérience pratique continue au cours des cinq (5) dernières années dans le domaine de l’horticulture. Il doit avoir une bonne compréhension des techniques horticoles, doit être familier avec la norme BNQ 0605/2019 et avoir une bonne connaissance taxonomique. Il doit être en mesure de bien identifier les espèces indésirables à leurs différents stades de croissance. De plus, il doit comprendre les composantes de base d’un système d’irrigation.

.8 Le sous-contractant, installateur du système de toiture végétale, est responsable de l’entretien de la toiture végétale pour une période d’au moins deux ans. Il doit s’assurer que lors de la remise du projet, les végétaux sont denses, en santé, exempts d’adventices et la reprise, complétée.

.9 **Voir la section [1.5.1] DESCRIPTION DU SYSTÈME**. Inclure une source unique pour toutes les composantes du manufacturier.

.10 Le manufacturier du système de toiture végétale doit démontrer que le système de toiture végétale spécifique au projet a été développé, mis en marché, supporté et installé depuis un minimum de quinze (15) ans sur des projets de complexité similaire.

.11 Le manufacturier du système de toiture végétale doit fournir les statistiques et les calculs nécessaires pour s’assurer que l’assemblage de la toiture végétale rencontre les critères de rétention d’eau de pluie ainsi que le volume de débit d’évacuation.

.1 Les calculs sont faits en fonction des caractéristiques physiques des matériaux utilisés dans la composition de la toiture végétale incluant mais n’étant pas limités à la formulation régionale spécifique du substrat de croissance et aux matériaux de rétention/ drainage de l’eau.

.2 Les calculs prennent en considération les surfaces végétalisées et non végétalisées de la toiture et les conditions climatiques locales, incluant l’intensité, la durée et le nombre de précipitations.

.12 Le manufacturier de toiture végétale doit fournir des données démontrant que les paramètres de “C-Factor” et de “Curve Number” Composites pour son système de toiture végétale sont moindres ou égales aux facteurs utilisés en design et analyse d’ingénierie pour le projet de drainage et le système d’analyse des eaux de pluie.

.13 Le représentant du manufacturier doit rencontrer l’entrepreneur sous-traitant et les professionnels concernés pour une réunion préparatoire de chantier afin de discuter des conditions du projet. Le représentant doit aussi assister l’entrepreneur, si nécessaire, dans l’application des produits.

## 1.9 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION

RÉDACTEUR: Une toiture ULC est composée d'un assemblage pouvant résister à une exposition au feu en provenance de l'extérieur du bâtiment. Le classement est établi selon que le degré d'exposition au feu soit sévère (classe A), moyen (classe B) ou léger (classe C); ce classement a été établi conformément à la norme CAN/ULC-S107-M, méthodes de tests pour les couvertures.

.1 Le système de couverture faisant l'objet de la présente section est ULC Classe A, conformément au résultat d'essai No. 360 O18, réalisé selon la méthode d'essai CAN/ULC-S107M et CAN/ULC-S126-M86.

RÉDACTEUR: Le paragraphe suivant réfère aux exigences de l'organisme d'assureurs FACTORY MUTUAL (FM); vérifier si le propriétaire est assuré auprès de cet organisme avant d'exiger à l'entrepreneur de s'y conformer.

.2 Le système de couverture faisant l’objet de la présente section est FM – Classe (1) (2).

RÉDACTEUR: Concernant le paragraphe suivant, afin de résister au phénomène de succion du vent sur la toiture on peut utiliser les données de FM et les exigences qui en découlent (même si le propriétaire n'est pas assuré par FM) pour ancrer le système de couverture ou une de ses parties à la structure. Voir à cet effet le "Data Sheet I-28" portant sur les pontages d'acier isolés recouverts d’un panneau de béton léger ou d’autres matériaux approuvés.

.3 Les exigences en matière de lest varient en fonction de la hauteur du tablier de toit, de la hauteur effective du parapet et de la vitesse du vent, en fonction de l'emplacement du bâtiment. La toiture végétale nécessite également un lest adéquat par l'utilisation possible d’un tapis anti-érosion. Le design de ballast doit être en accord avec les exigences de la compagnie DuPont et Les Membranes Hydrotech Corp. et d’autres code applicables ou guides de design pour le vent. CONTACTER Hydrotech pour des recommandations au niveau du ballast.

## 1.10 ÉCHANTILLON DE L'OUVRAGE

RÉDACTEUR: Utiliser cet article pour faire construire sur le site et sur une superficie donnée une partie du système de couverture; cet échantillon de l’ouvrage permettra de passer en revue la mise en place de la membrane, la coordination avec les travaux de plusieurs sections, les essais sur le site, la formation de divers corps de métier impliqués ou l'observation de l'installation.

RÉDACTEUR: Identifier la section de référence appropriée et en inscrire le numéro et le titre.

.1 Construire des échantillons de l'ouvrage conformément aux prescriptions de la section [01 33 00 – Documents/échantillons à soumettre].

.2 Réaliser le système de couverture sur une superficie d'au moins 10 m² et comportant un joint à recouvrement type, [un joint de dilatation] [un angle saillant] [et] [un angle rentrant]. La surface imperméabilisée aux fins de la production de l'échantillon pourra faire partie de l'ouvrage fini si elle est approuvée par l'architecte [le consultant] [l'ingénieur].

.3 Attendre [24] heures avant d'entreprendre les travaux [de toiture] afin de permettre à l'architecte [au consultant] [à l'ingénieur] d'examiner les échantillons et de les approuver.

## 1.11 RÉUNIONS PRÉPARATOIRES

RÉDACTEUR: Utiliser cet article si le propriétaire a prévu d'intégrer ces réunions dans son processus d'administration de chantier; définir dans la section appropriée de la division 1, pour l'ensemble du projet si possible, les modalités de fonctionnement détaillées auxquelles le présent article réfère.

.1 Convoquer une réunion préparatoire [une] [ ] semaine(s) avant le début des travaux de la présente section, conformément aux exigences de la section [01 31 19 – Réunions de projet].

.2 Exiger la présence des représentants en provenance des compagnies d'inspection, du manufacturier, de l'applicateur et des parties directement touchées par les travaux de la présente section.

.3 Réviser les conditions d'installation, les procédures d'installation et la coordination avec les travaux des sections connexes. Utiliser les exigences du manufacturier pour l'approbation du support de la membrane.

## 1.12 ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Livrer les matériaux dans leur emballage original et non-ouvert, libellé adéquatement du nom du manufacturier, de l’étiquette, des instructions d’utilisation, de tous les numéros d’identification et des étiquettes UL.

.2 Les matériaux doivent être entreposés de manière propre, sécuritaire, sans excéder la capacité structurale allouée pour les superficies d’entreposage sur la toiture.

.3 Entreposer les matériaux absorbants dans un endroit sec, à l'abri des intempéries, et de manière qu'ils ne soient pas en contact avec le sol.

.4 Les matériaux en rouleaux doivent être placés debout.

.5 Ne retirer de l'endroit d'entreposage que la quantité de matériaux qui pourront être mis en œuvre le jour même.

.6 Entreposer les isolants à l'écart [de la lumière du soleil] [et] [des intempéries] et de toute substance nuisible.

.7 Entreposer les matériaux selon les recommandations écrites des fabricants.

.8 Les végétaux doivent être manipulés et entreposés selon la partie IV ou V de la norme BNQ 0605-100/2019 (Engazonnement ou Ensemencement).

## 1.13 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE

RÉDACTEUR: Concernant l’article CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE, dans le cas de travaux de réhabilitation, se reporter aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), prescrites dans la section [02 81 00 – Matières dangereuses] et spécifier ici toute exigence additionnelle.

.1 Il est recommandé de ne pas mettre en œuvre la membrane en bitume caoutchouté appliquée à chaud lorsque la température de l'air et la température du support sont inférieures à –18°C. Le facteur de refroidissement dû au vent n’est pas applicable.

.2 Le support doit être sec, exempt de neige et de glace. Utiliser seulement des matériaux secs, et les appliquer uniquement lorsque les conditions atmosphériques ne causent pas d'infiltration d'humidité dans les couches d'étanchéité.

.3 La préparation et l'application de la membrane doivent être réalisées dans des lieux bien ventilés.

.4 Tout au cours de sa durée de vie, la membrane et ses accessoires ne doivent pas être exposés à une température constante dépassant 82°C (i.e. des conduits chauds, des évents ou des cheminées d'évacuation de vapeur).

.5 Les conditionneurs de surface contiennent des distillats de pétrole et sont extrêmement inflammables; ne pas respirer ces vapeurs, ne pas les utiliser près d'une flamme ni dans des locaux mal ventilés. Consulter les étiquettes des contenants et les fiches signalétiques pour obtenir des informations portant sur ce sujet.

.6 Éviter tout contact entre des déchets (pétrole, graisses, huiles, solvants, huile minérale ou végétale, gras animal) et la membrane d'imperméabilisation. Le cas échéant, faire part au manufacturier de l'exposition de celle-ci à certains matériaux étrangers ou à des émanations chimiques afin d'évaluer l'impact sur la performance du système de revêtement d'imperméabilisation.

.7 Les surfaces de pente supérieure à 14° ou 25% (3:12) ont des considérations d’installation particulières. CONTACTER Hydrotech pour plus de détails.

RÉDACTEUR: Le poids de lest nécessaire pour protéger l'isolant contre le soulèvement par le vent varie en fonction de la hauteur de la surface finie, de la hauteur effective du parapet, de la revue de lest et de l'emplacement du bâtiment. Pour les toitures à détention d’eau, le poids de lest nécessaire pour éviter la flottabilité négative de l’isolant varie en fonction de l’épaisseur de l’isolant.

.8 Le poids et le design du système de ballast doivent être conformes aux exigences du "Tech Solutions 508.3 - Ballast Design Guide for PMR Systems" de DuPont ou autres codes applicables.

.9 L’entrepreneur général doit s’assurer qu’une protection adéquate est prévue après l’installation de manière à ce que d’autres corps de métier n’endommagent pas la membrane et les plantations.

## 1.14 CALENDRIER DES TRAVAUX ET CHEMINEMENT CRITIQUE

RÉDACTEUR: Utiliser cet article quand un cheminement critique du travail est requis pour permettre l'occupation partielle du bâtiment ou pour les travaux d'une autre section.

.1 Réaliser un [calendrier des travaux] [et] [cheminement critique] conformément aux exigences de la section [01 31 19 – Réunions de projet].

.2 Coordonner avec les travaux des sections connexes pour permettre l'installation des matériaux et la réalisation des travaux qui doivent précéder l'application de la membrane dans certaines parties du bâtiment.

## 1.15 GARANTIE

RÉDACTEUR: Retenir les paragraphes suivants lorsqu'il s'agit de travaux exécutés pour le gouvernement fédéral. Vérifier les références des conditions générales "C" et modifier au besoin.

.1 À la fin des travaux, l’entrepreneur fournit au propriétaire une garantie de source unique émanant directement du fabricant.

.2 Pour les travaux faisant l'objet de la présente section, la période de garantie de 12 mois prévue aux conditions générales "C" est prolongée à [24] [60] mois.

RÉDACTEUR: Retenir le paragraphe suivant lorsqu'il s'agit de travaux exécutés pour le secteur privé. Vérifier et modifier au besoin la référence à l'article CG-12.3.

.3 Fournir une garantie écrite, signée et émise au nom du propriétaire, certifiant que le revêtement d'imperméabilisation en bitume caoutchouté appliqué à chaud demeurera en place et conservera son imperméabilisation à l'eau, conformément aux prescriptions de l'article CG-12.3 des conditions générales, sauf que la période de garantie sera de [24] [60] mois.

RÉDACTEUR: Retenir le paragraphe suivant lorsque le propriétaire exige une garantie du manufacturier. Contacter le manufacturier pour valider la disponibilité des garanties offertes.

.4 L’entrepreneur doit fournir une garantie écrite, signée et émise au nom du propriétaire, certifiant que le revêtement d’imperméabilisation en bitume caoutchouté appliqué à chaud demeurera en place et conservera sa valeur imperméabilisante.

.1 Matériaux (excluant main-d’œuvre) :

 A. Durée [5] [10] [15] [20] ans.

.2 Imperméabilisation (matériaux et main d’œuvre) :

 A. Durée [5] [10] [15] [20] ans par les applicateurs approuvés par Les Membranes Hydrotech Corp.

.3 Garantie thermique :

 A. Inclue 90% de rétention de la valeur thermique initiale de l’isolant.

 B. (OPTIONNEL) L’isolant demeurera sur le support de toiture jusqu’à un maximum de 110 km/ h en rafale de vent.

RÉDACTEUR: Exige une revue de lest en pré-soumission, celle-ci étant préparée par le fournisseur d'isolant et/ou de membrane d’imperméabilisation. Cette information doit être incorporée dans les documents d'appel d'offre et de contrat. Exige également de la part du fournisseur d’isolant et/ ou de membrane d’imperméabilisation une vérification écrite comme quoi l’installation complétée répond aux critères énoncés dans la version finale de revue de lest tel que soumise au moment de la soumission du projet.

 C. Durée [5] [10] [15] [20] ans.

.4 La Garantie Totale du Système; couvre les composantes du système de toiture végétale, incluant la membrane/ solin, l’isolation, les composantes du système Garden Roof® le Checker Block® et les végétaux. Inclue l’enlèvement et le remplacement des composantes du système Garden Roof®, du Checker Block®, des végétaux et du substrat de croissance (<600 mm d’épaisseur) lorsqu’elles sont fournies, installées et maintenues par et selon les directives actuelles d’Hydrotech :

A. Durée de la Membrane/Solin et remplacement de la membrane de toiture d’Hydrotech à partir de la date d’installation : [5] [10] [15] [20] ans (condition étanche).

B. Durée de l’isolation à partir de la date d’achat : [5] [10] [15] [20] ans.

a. Inclue 90% de rétention de la valeur thermique initiale de l’isolant.

b. (OPTIONNEL) L’isolant demeurera sur le support de toiture jusqu’à un maximum de 110 km/ h en rafale de vent.

RÉDACTEUR: Exige une revue de lest en pré-soumission, celle-ci étant préparée par le fournisseur d'isolant et/ou de membrane d’imperméabilisation. Cette information doit être incorporée dans les documents d'appel d'offre et de contrat. Exige également de la part du fournisseur d’isolant et/ou de membrane d’imperméabilisation une vérification écrite comme quoi l’installation complétée répond aux critères énoncés dans la version finale de revue de lest tel que soumise au moment de la soumission du projet.

C. Intégrité matérielle des composantes Garden Roof® à partir de la date d’achat : [5] [10] [15] [20] ans.

D. Végétation semi-intensive : 2-ans de pérennité et couverture à partir de la date d’installation.

E. Durée du Checker Block® à partir de la date d’achat : [5] [10] [15] ans. (ne craquera ni ne se divisera ni ne se désintègrera dû au processus de gel-dégel).

\*\*CONTACTER HYDROTECH POUR LES TERMES ET CONDITIONS EXACTES DE GARANTIE\*\*

# PARTIE 2 – PRODUITS

## 2.1 GÉNÉRAL

.1 **Se référer à la section [1.5.1] DESCRIPTION DU SYSTÈME**. Toutes les composantes doivent être de source unique auprès du même fabricant de membrane/ toiture végétale afin d’assurer la compatibilité et l’intégrité totales du système.

**Manufacturier:**

Les Membranes Hydrotech Corp.

10 951 Boulevard Parkway

Montréal, Québec

800-361-8924 or 514-353-6000

Site Web: [www.hydrotechmembrane.ca](http://www.hydrotechmembrane.ca)

RÉDACTEUR: Voici une liste de tous les matériaux susceptibles de servir à la réalisation d'un revêtement d'imperméabilisation en bitume caoutchouté appliqué à chaud. S'assurer que seuls les matériaux nécessaires à la réalisation du projet sont prescrits dans la présente section.

## 2.2 PRODUIT POUR COUCHE DE BASE

.1 Produit pour couche de base.

.1 Produit : QUICK-SET par Les Membranes Hydrotech Corp.

.2 Produit : 56170 par les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.3 BITUME CAOUTCHOUTÉ

.1 Bitume caoutchouté appliqué à chaud : Conforme à la norme CAN/CGSB-37.50.

.1 Produit : Membrane hydrofuge souple et monolithique MM6125® ayant un contenu de 40 % de matières recyclées post-consommateur par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.4 RENFORT EN TISSU

.1 Tissu de renfort et d’armature en polyester non tissé pour la membrane de bitume caoutchouté appliqué à chaud.

.1 Produit : Flex-Flash® FH-16 par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.5 RENFORT EN ÉLASTOMÈRE

.1 Feuille de renfort en caoutchouc synthétique fait de néoprène non vulcanisé ayant une épaisseur minimale de 1,6 mm.

.1 Produit : Flex Flash UN® par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.6 FEUILLE DE PROTECTION

.1 Feuille de protection fait de bitume élastomère SBS, 2 mm d’épaisseur, renforcée d’un voile de verre de 95 g/m².

.1 Produit : Hydroflex® 30 par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.7 MANCHON D’ÉTANCHÉITÉ "PITCH POCKET"

.1 Manchon d’étanchéité pour ciment plastique [en cuivre de 453 g], [en acier galvanisé, 0,8 mm d’épaisseur] conforme aux exigences de la section [07 62 00 - Solins et accessoires en tôle].

## 2.8 CIMENT PLASTIQUE

.1 Utiliser la membrane décrite à la **section [2.3] – BITUME CAOUTCHOUTÉ** de ce devis-ci.

## 2.9 BARRIÈRE ANTI-RACINE

.1 Feuille de polyéthylène, spécialement formulée et testée électroniquement contre le poinçonnement, rencontrant la norme ANSI/SPRI VR-1.

.1 Produit: ROOT STOP Standard par Les Membranes Hydrotech Corp.

.2 Produit: ROOT STOP HD par Les Membranes Hydrotech Corp.

.3 Produit: Ruban adhésif ROOT STOP par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.10 ISOLANT THERMIQUE RIGIDE

RÉDACTEUR: Les toitures conformes à la norme ULC classe A nécessitent un isolant rigide de type IV d’une épaisseur minimale de 57 mm.

.1 Panneau d’isolant rigide en polystyrène extrudé pour utilisation au-dessus de la membrane.

.1 Isolant de Type IV de marque STYROFOAM™ tel que manufacturé par la compagnie DuPont, distribué par Les Membranes Hydrotech Corp.

.2 L’isolant doit rencontrer la norme CAN/ULC-S701-11 avec résistance thermique LTTR minimal de R-5 (RSI-0,86) par pouce (25 mm) d’épaisseur.

.3 Résistance en compression minimum, ASTM D-1621, 240, 276, 414 ou 690 kPa (35, 40, 60 ou 100 psi).

.4 Absorption d'eau maximum par volume, ASTM D 2842, 0,7%.

.5 Perméance à la vapeur d'eau pour 25 mm (1’’) du produit, ASTM E-96, 35-45 ng/(Pa\*s\*m²) (0,6-0,8 Perm) (max.).

.6 L’isolant doit avoir une valeur R/25,4 mm (1’’) de 0,88 m²\*K/W (5,0°F\*ft²\*h/Btu) d’épaisseur lorsque testé à 23,9°C (75°F) de température moyenne selon ASTM C-518 et C 177.

.7 Le produit doit être exempt de CFC et de HCFC.

Types de produits disponibles : Marques STYROFOAM™, ROOFMATE™, HiLoad 40, HiLoad 60 et HiLoad 100. CONSULTER Hydrotech pour des types de produits recommandés.

## 2.11 TOILE FILTRANTE

.1 Toile de polypropylène à 100%, tissée, noire, résistant aux rayons UV, conçue pour une installation dans un système de toiture à membrane protégée, entre l’isolant et les couches subséquentes.

.1 Produit : FABROC 400 par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.12 GÉOGRILLE DRAINANTE *(Rédacteur: si requis, consulter Hydrotech)*

.1 Système de drainage hétérogène, composé d’un noyau résistant à l’écrasement et d’un tissu géotextile filtrant non tissé et aiguilleté; à poser sur l’isolant thermique.

.1 Produit : Panneau drainant de type Hydrodrain® 300 par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.13 FEUTRE DE RÉTENTION *(Rédacteur: si requis, consulter Hydrotech)*

.1 Feutre composé de fibres de polypropylène recyclées de haute qualité.

.1 Produit : Feutre de rétention d’eau distribué par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.14 PANNEAU DE RÉTENTION/ DRAINAGE D’EAU

.1 Panneau gaufré de polypropylène recyclé, laminé d’un tissu filtrant sur sa face supérieure et d’un géotextile non-tissé sur sa face inférieure.

.1 Produit : Pour toiture végétale extensive, semi-intensive ou intensive, le Gardendrain® GR25 par Les Membranes Hydrotech Corp.

1. Le panneau de rétention/ drainage de l’eau doit rencontrer la norme ASTM E2398.

.2 Panneau de polyéthylène recyclé, moulé en un panneau gaufré.

.1 Produit : Pour toiture végétale semi-intensive, le Gardendrain® GR30 par Les Membranes Hydrotech Corp.

1. Le panneau de rétention/ drainage de l’eau doit rencontrer la norme ASTM E2398.

 volume d’eau capturé à 2 degrés: > 0,35 cm3/cm2

 volume d’eau capturé à 5 degrés: > 0,25 cm3/cm2

 volume d’eau capturé à 10 degrés: > 0,25 cm3/cm2

volume d’eau capturé à 14 degrés: > 0,20 cm3/cm2

## 2.15 AGRÉGAT LÉGER

RÉDACTEUR: Le point suivant se réfère au Gardendrain GR30.

.1 Matériau de forme arrondie capable d’augmenter la force compressive du panneau de rétention/ drainage de l’eau, d’augmenter la rétention en eau et la porosité du système de toiture végétale, et de prévenir le géotextile de tremper dans les coquilles du panneau de rétention/ drainage de l’eau. Doit rencontrer les spécifications suivantes:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Densité (humide)** | 0,80 - 1,00 g/cm3 | **Passant tamis 12,5 mm** | 100% |
| **Densité (saturé)** | 1,00 - 1,20 g/cm3 | **Passant tamis 9,5 mm** | 80 – 100% |
| **Capacité rétention eau** | > 15% | **Passant tamis 4,75 mm** | 5 – 40% |
| **Capacité air** | > 30% | **Passant tamis 2,36 mm** | 0 – 20% |
| **Conductivité hydraulique** | >60 cm/h | **Passant tamis 1,18 mm** | 0 – 10% |
| **pH\*** | Neutre | **Passant tamis 0,080 mm** | 0 – 10% |

**\*: Extraction 1:1**

.1 Produit : Agrégat LiteTop®  par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.16 TOILE DE GÉOTEXTILE

.1 Toile de géotextile non tissée faite de fibres de polypropylène.

.1 Produit : Géotextile LiteTop® Filter par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.17 PUITS D’INSPECTION POUR AVALOIR

.1 Puits d’inspection fait en aluminium, perforé sur les côtés et muni d’un couvercle amovible.

.1 Produit : Le puits d’inspection pour avaloir GardenHatch® par Les Membranes Hydrotech Corp.

.2 Produit : Caisson d’extension, modèle 25, 75 ou 215 mm, par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.18 BORDURE DE RETENUE

.1 Bordure de retenue, de dimension adaptée au projet, fait en aluminium de 2,54 mm d’épaisseur, pliée à un angle de 90° et munie de fentes verticales pour permettre le drainage.

.1 Produit : La bordure de retenue GardenEdge® par Les Membranes Hydrotech Corp.

.2 Produit : Pièce de raccordement en angle droit ou plat fait en aluminium de 2,54 mm d’épaisseur, muni d’ouvertures pour fixer les bordures de retenue l’une à l’autre.

## 2.19 BALLAST DE TOITURE/ BORDURE DE PROPRETÉ

RÉDACTEUR: Éditer selon les exigences du projet.

.1 Gravier de ballast

Gravier de pierre bien tamisé et nettoyé, rencontrant la norme ASTM D448, grade 2, 4 ou 5 (tel que spécifié dans la "Tech Solutions 508.3 - Ballast Design Guide for PMR Systems" de DuPont).

.2 Pavé

RÉDACTEUR: Conserver le paragraphe ci-dessous lorsqu'il est nécessaire d'augmenter le poids du ballast autour du périmètre du toit et/ou d'installer un chemin. S'assurer que les pavés de béton (ou de granite ou autres types) devant être installés ne font pas partie des produits fournis par l'aménagement paysager (voir Division 32), sont correctement répertoriés dans l'article de la Partie 1 «PRODUITS INSTALLÉS MAIS NON FOURNIS PAR CETTE SECTION ». Lister les propriétés physiques du produit selon le manufacturier choisi.

.1 Pavé de ballast selon le standard CSA A231.2-06, rencontrant les propriétés physiques suivantes:

|  |  |
| --- | --- |
| **PROPRIÉTÉ** | **VALEURS** |
| Force Compressive | [ ] |
| Résistance à la Flexion | [ ] |
| Absorption de l’Eau | [ ] |
| Gel-Dégel (34 cycles) | [ ] |

.2 Pavé au fini architectural selon le standard CSA A231.2-06, rencontrant les propriétés physiques suivantes:

|  |  |
| --- | --- |
| **PROPRIÉTÉ** | **VALEURS** |
| Force Compressive | [ ] |
| Résistance à la Flexion | [ ] |
| Absorption de l’Eau | [ ] |
| Gel-Dégel (34 cycles) | [ ] |

.3 Unité Grillagée de Béton

.1 Produit : Le Checker Block® distribué par Les Membranes Hydrotech Corp.

.2 Produit : Attache en acier inoxydable distribué par Les Membranes Hydrotech Corp.

.3 Produit : Disque d’Ancrage distribué par Les Membranes Hydrotech Corp.

## 2.20 SUBSTRAT DE CROISSANCE *(Rédacteur: sélectionner le substrat LiteTop® requis)*

.1 Substrat de croissance conçu spécifiquement pour supporter une croissance vigoureuse de la végétation spécifiée. À l’exception de la section 5, il doit satisfaire aux exigences décrites dans la partie IV de la norme BNQ 0605-100/2019 (Terreau) et avoir les caractéristiques suivantes :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Propriétés** | **Extensif\*** | **Semi-intensif\*** | **Intensif\*** |
| **Densité (humide)** | 0,88-1,28 g/cm3 | 0,93 - 1,27 g/cm3 | 0,88 - 1,20 g/cm3 |
| **Densité (saturée)** | 1,12-1,44 g/cm3 | 1,17 - 1,57 g/cm3 | 1,22 - 1,49 g/cm3 |
| **Capacité rétention Eau** | > 30% | > 40% | > 40% |
| **Capacité d’Air** | > 10% | > 15% | > 10% |
| **Conductivité Hydraulique** | > 30 cm/h | > 70 cm/h | > 25 cm/h |
| **Passant tamis 9,5 mm** | 95 – 100 % | 95 – 100% | 95 – 100% |
| **Passant tamis 6,3 mm** | 45 – 95% | 65 – 95% | 60 – 95% |
| **Passant tamis 3,3 mm** | 30 – 75 % | 40 – 80% | 35 – 70% |
| **Passant tamis 2,0 mm** | 25 – 60% | 30 – 65% | 30 – 60% |
| **Passant tamis 1,0 mm** | 15 – 45 % | 25 – 45% | 20 – 50% |
| **Passant tamis 0,25 mm** | 5 – 25 % | 10 – 30% | 5 – 25% |
| **Passant tamis 0,075 mm** | <10 % | <12% | <15% |
| **Limon < 0,075-0,002 mm** | < 8 % | < 8% | < 12% |
| **Argile < 0,002 mm** | <2% | <4% | <3% |
| **pH** | 6,0 – 8,0 | 6,0 – 8,0 | 6,0 – 8,0 |
| **Contenu Carbonate** | < 25 g/L | < 25 g/L | < 25 g/L |
| **Conductivité Électrique** | < 2.5 mmhos/cm | < 3,0 mmhos/cm | < 3.0 mmhos/cm |
| **Matière Organique** | 3% – 8% | 4% – 9% | 6% – 12% |
| **Ratio C/N** | < 20 | < 20 | < 20 |
| **Phosphore\*\*** | 65 – 180 ppm | 65 – 180 ppm | 65 – 180 ppm |
| **Potassium\*\*** | 135 – 270 ppm | 135 – 270 ppm | 135 – 270 ppm |
| **Calcium\*\*** | 1 700 – 3 200 ppm | 1 700 – 3 200 ppm | 1 700 – 3 200 ppm |
| **Magnésium\*\*** | 135 – 315 ppm | 135 – 315 ppm | 135 – 315 ppm |
| **Aluminium\*\*** | 1 100 – 1 600 ppm | 1 100 – 1 600 ppm | 1 100 – 1 600 ppm |
| **CEC** | > 20 cmol/kg | > 20 cmol/kg | > 20 cmol/kg |

\* : Les valeurs peuvent être ajustées en fonction de la disponibilité de matériaux locaux ou de conditions de projet spécifiques liées au choix de plantation et/ou aux conditions environnementales.

\*\*: Extraction Mehlich III

.1 Produit : Pour toiture végétale extensive, le substrat de croissance LiteTop® Extensif par Les Membranes Hydrotech Corp.

.2 Produit : Pour toiture végétale semi-intensive, le substrat de croissance LiteTop® Semi-intensif par Les Membranes Hydrotech Corp.

.3 Produit : Pour toiture végétale intensive, le substrat de croissance LiteTop® Intensif par Les Membranes Hydrotech Corp.

.2 Substrat conforme à la norme CAN/BNQ 0413-200/2016 (Amendements organiques-Composts) pour la fraction organique.

## 2.21 MATÉRIEL DE CONTRÔLE DE L’ÉROSION

RÉDACTEUR: Éditer selon les exigences du projet. Consulter Hydrotech.

.1 Natte de contrôle de l'érosion biodégradable, composée de paille et/ou de fibre de noix de coco, retenue entre un double filet cousu à partir de fil biodégradable.

.1 Produit : GardMat® LT par Les Membranes Hydrotech Corp.

.2 Tapis de contrôle de l'érosion long terme, composé de filet de polypropylène.

.1 Produit : GardMat® N par Les Membranes Hydrotech Corp.

.3 Ancrage fait d’un disque inférieur de plastique robuste avec tige de plastique nervurée et d’un disque supérieur de plastique à insérer sur la tige. Utilisé pour fixer le tapis de contrôle de l’érosion GardMat® ou le tapis/ tuile Instagreen™.

.1 Produit : Disque d’Ancrage distribué par Les Membranes Hydrotech Corp.

.4 Hydro-paillis

.1 Hydro-paillis à base de fibre de bois et de polymère, 100% biodégradable et ayant des propriétés nutritives favorisant l'enracinement et assurant la fixation adéquate des semences sur la toiture. Lorsque l'équipement d’hydro-paillage est disponible et accessible sur la toiture, l’hydro- paillis doit être mélangé avec un agent collant et appliqué comme bouillie humide lors de l’installation des semences.

.5 Hydro-paillis sec

.1 Hydro-paillis à base de fibre de bois et de polymère, 100% biodégradable et ayant des propriétés nutritives favorisant l'enracinement et assurant la fixation adéquate des semences sur la toiture. Lorsque l'équipement d’hydro-paillage et l'accès sur la toiture ne sont pas possibles, l’hydro-paillis sec doit être appliqué en conformité avec le Guide d’Installation et Plan d’Entretien du Système d’Assemblage Garden Roof® d’Hydrotech.

## 2.22 MATÉRIEL CONNEXE RELIÉ À LA VÉGÉTALISATION

RÉDACTEUR: Le matériel végétal intensif et pour pelouse (spécifié ailleurs) doit être indiqué sur le plan.

**Option « A » Plant en Cellule, en Contenant et en Motte**

.1 Sélection de variétés de plantes indigènes et adaptées pour les toitures végétales intensives de l’Est du Canada. Sélectionnées par l’architecte paysagiste/ le designer et reflétant les intentions du plan d’aménagement.

.1 La liste des végétaux choisis doit avoir tenu compte non seulement de leur zone de rusticité et de leurs caractéristiques de croissance mais aussi du degré et des heures d’ensoleillement journalières, des prédispositions à la dessiccation ainsi que de toutes les autres caractéristiques physiques du site de plantation.

.2 Tous les plants doivent provenir d’une pépinière qui satisfait aux exigences de la norme BNQ 0605-300/2019.

.3 À moins d’exigences particulières à la norme BNQ pour la manutention (contenant, racine nue ou vrac), tous les plants doivent être acheminés en plateaux multicellulaires de 24 unités d’au moins 190 cm³ ex. 5 cm de profondeur par 6 cm de diamètre.

.4 Tous les végétaux doivent être clairement identifiés par leur genre, espèce et cultivar. Ils doivent arriver sur les lieux de plantation saturés d’eau pour éviter la dessiccation lors du transport.

.5 Les plants doivent être vigoureux avec un système racinaire bien développé. Ils doivent être dépourvus d’organismes phytopathogènes et phytophages. Le substrat doit être composé principalement de matières minérales et être exempt d’adventices.

.6 Un fertilisant enrobé à libération programmée peut être nécessaire pour activer l’enracinement des végétaux.

.7 L’installation d’un système d’irrigation automatique programmable est recommandé durant la première année pour l’établissement des plantes et pour les besoins futurs pendant les périodes de sécheresse.

**Option « B » Semence (Gazon et Fleurs Sauvages)**

.1 Sélection de variétés de semences indigènes et adaptées pour les toitures végétales semi-intensives de l’Est du Canada. Sélectionnées par l’architecte paysagiste/ le designer et reflétant les intentions du plan d’aménagement.

.1 Produit : Canada no.1 du règlement sur les semences et qui satisfait aux exigences décrites dans la partie VI-3.1.2 de la norme BNQ 0605-100/2019

.2 La liste des végétaux choisis dans le mélange de semences doit avoir tenu compte non seulement de leur zone de rusticité et de leurs caractéristiques de croissance mais aussi du degré et des heures d’ensoleillement journalières, des prédispositions à la dessiccation ainsi que de toutes les autres caractéristiques physiques du site de plantation.

.3 Ce produit est fixé à la surface du substrat de croissance à l’aide d’un paillage hydraulique à base de fibre de bois et de polymère, 100% biodégradable et aux propriétés nutritives pour l’enracinement. Cette option doit s’effectuer à des moments particuliers de la saison.

.4 L’installation d’un système d’irrigation automatique programmable est recommandé durant la première année pour l’établissement des plantes et pour les besoins futurs pendant les périodes de sécheresse.

**Option « C » Gazon (en Plaque)**

.1 Sélection de variétés de gazon indigènes et adaptées pour les toitures végétales semi-intensives de l’Est du Canada. Sélectionnées par l’architecte paysagiste/ le designer et reflétant les intentions du plan d’aménagement.

.1 Produit: No 1 Grade Premium

.2 Tous les rouleaux de gazon doivent provenir d’une pépinière qui satisfait aux exigences décrites dans la partie XII de la norme BNQ 0605-300/2019.

.3 Les rouleaux de gazon doivent arriver sur les lieux de plantation saturés d’eau pour éviter la dessiccation lors du transport.

.4 Les rouleaux de gazon doivent être vigoureux avec un système racinaire bien développé. Ils doivent être dépourvus d’organismes phytopathogènes et phytophages. Le substrat doit être composé principalement de matières minérales et être exempt d’adventices.

.5 Un fertilisant enrobé à libération programmée peut être nécessaire pour activer l’enracinement des végétaux.

.6 L’installation d’un système d’irrigation automatique programmable est recommandé durant la première année pour l’établissement des plantes et pour les besoins futurs pendant les périodes de sécheresse.

# PARTIE 3 - EXÉCUTION

## 3.1 MESURES DE PROTECTION

.1 Protéger les murs et les ouvrages voisins des endroits où l'on doit hisser ou mettre en œuvre des matériaux.

.2 Fournir et installer des affiches et des barrières de sécurité et les garder en bon état jusqu'à la fin des travaux.

.3 Enlever sans retard les gouttes et les souillures de bitume.

.4 Prendre les moyens pour faire évacuer l'eau de pluie le plus loin possible de la façade du bâtiment, jusqu'à ce que les avaloirs ou les entonnoirs soient installés et raccordés.

.5 Empêcher toute circulation sur l'ouvrage et protéger la membrane jusqu'à la fin des travaux. Prendre les précautions jugées nécessaires par l'architecte [le consultant] [l'ingénieur].

.6 Aménager des chemins de circulation en contreplaqué par-dessus la membrane, afin d'y permettre le déplacement des personnes et du matériel.

.7 À la fin de chaque journée de travail ou lorsque les travaux sont interrompus par cause de mauvais temps, protéger les matériaux qui ont été retirés de l'entrepôt.

.8 Sceller les rives et les munir d'un ballast.

## 3.2 EXAMEN DU SUPPORT

.1 Examiner le support et informer l'architecte [le consultant] [l'ingénieur] de tout défaut sans délai et par écrit.

.2 Avant d'entreprendre les travaux, s'assurer que :

.1 Le support est solide, de niveau, uni, sec et exempt de neige, de glace, de givre et de tout autre contaminant; enlever la poussière et les débris;

.2 Les murets de bordure sont déjà construits;

.3 Les avaloirs ont été installés au niveau approprié par rapport à celui de la surface finie;

.4 Les manchons, les évents, les tuyaux et les autres traversées du support destiné à recevoir l'ouvrage prescrit à la présente section sont installés correctement et solidement;

.5 Les plaques de clouage en contreplaqué ou en bois d'œuvre ont été installées sur les murs et les parapets selon les indications.

.3 L’entrepreneur de toiture ne doit pas procéder à l’installation du système de membrane de toiture avant que toute défectuosité ait été corrigée.

RÉDACTEUR: Retenir parmi les articles suivants, la PRÉPARATION du ou des types de SUPPORT qui s’applique au projet.

## 3.3 PRÉPARATION - SUPPORT EN BÉTON

.1 Finir la surface du béton à traiter à la taloche de bois, préférablement un grade CSP entre 3 et 5, pour assurer l'adhérence requise.

.2 Obturer les nids d'abeille, les vides et les fentes superficielles avec un produit de remplissage au latex compatible avec la membrane.

.3 S’assurer que le mûrissement du béton a débuté depuis au moins 14 jours avant d'appliquer la couche de base.

.4 Meuler tous les bords tranchants des joints ou des changements de plan et/ou enlever les pierres détachées; ils doivent être entièrement libres de tout composé préformé, mastic d’étanchéité ou matériau d'appui, sur une profondeur représentant au moins deux fois la largeur du joint. Pour les joints de dilatation, il est préférable que les bords soient chanfreinés.

## 3.4 PRÉPARATION – GÉNÉRALITÉS

RÉDACTEUR: Il peut être nécessaire de prescrire un décapage au jet de sable pour enlever le produit de cure existant. S'assurer qu'il y a concordance entre le fini des surfaces de béton et la section [03 30 00 - Béton coulé en place]. Toutes les surfaces de béton doivent être finies au moins à la taloche en bois et elles doivent durcir pendant au moins 14 jours. Le cas échéant, en aviser l’entrepreneur général ou le gérant de construction.

.1 Avant de commencer tout travail, débarrasser le support de tout ce qui est susceptible de nuire au liaisonnement des matériaux de membrane; les débarrasser entre autres de ce qui suit : Produits de cure, poussière, peinture, givre, huile de décoffrage et particules non adhérentes.

.2 Appliquer une couche de base sur le subjectile sec, conformément à la norme CAN/CGSB-37.51 à un taux de 1 litre/ 4 à 6 m².

.3 Chauffer le bitume caoutchouté, à l'aide d'un fondoir à chauffe indirecte, à double paroi, à l’air ou à l'huile thermique ayant un point d'éclair de 315°C (max). Le fondoir doit être équipé de thermomètres et d'un agitateur mécanique à entraînement direct. Il est strictement interdit de chauffer le bitume dans un fondoir à chauffe directe. La température de la membrane dans le fondoir devra se situer entre 180ºC et 190ºC sans excéder cette température maximale.

.4 Pontage des fissures et des joints de construction de plus de 1,5 mm et de moins de 6 mm de largeur : Appliquer une couche de bitume caoutchouté de 300 mm de largeur et de 3 mm d'épaisseur, centrée sur l'axe de la fissure, et y noyer une bande de renfort en élastomère de 150 mm de largeur; les extrémités des bandes devront se chevaucher et être collées sur une longueur de 150 mm. Éviter les poches d'air. S'il y a lieu, la barre d'attache est requise pour maintenir verticalement l'élastomère en place.

.5 Appliquer une autre couche de bitume caoutchouté de 3 mm d'épaisseur sur la feuille de renfort afin qu'elle soit parfaitement intégrée à la membrane.

RÉDACTEUR: Consulter le site web du fabricant pour obtenir des informations techniques sur les joints de dilatation.

.6 Dimensions des joints de dilatation et type de feuille de renfort en élastomère :

.1 Joint de 25 mm et moins, avec un mouvement total de 50% : Renfort en élastomère de 1,6 mm d’épaisseur.

.2 Joint entre 25 mm et 50 mm, avec mouvement total de 50% : Renfort double, en élastomère de 1,6 mm d’épaisseur, avec tige de remplissage.

.3 [Joint de plus de 50 mm et/ou de plus de 50% de mouvement : Utiliser les joints de dilatation préfabriqués RedLine®].

.7 Joints de dilatation en élastomère:

.1 Étendre une couche de bitume de 2 mm d'épaisseur et de 300 mm de largeur sur le pontage, de part et d'autre du joint.

.2 Glisser dans le joint une première feuille de renfort en élastomère pliée en forme de boucle à une profondeur correspondant à une fois et demi la largeur du joint; les bords de la feuille doivent se prolonger d'au moins 150 mm de chaque côté du joint. Insérer une tige de remplissage à l’intérieur de la boucle.

.3 Revêtir l'élastomère d'une couche de 2 mm d'épaisseur de bitume sur une distance d'au moins 150 mm au-delà de la feuille. Noyer une seconde bande de renfort en élastomère dont les extrémités excèdent de 75 mm la première bande de renfort. Prévoir une boucle au-dessus de la tige de remplissage.

.4 Préparer le joint de dilatation avec une seule longueur d'élastomère; si impossible, le chevauchement doit avoir une longueur minimale de 150 mm.

.5 Fixer l'extrémité supérieure de la feuille de renfort aux surfaces verticales à l'aide d'une barre d'attache.

.8 Solins métalliques autour des évents et des tuyaux des installations mécaniques : Fournir une feuille de renfort en élastomère et la poser autour des évents et des traversées de la membrane. Positionner la feuille et la sceller à l'aide de bitume caoutchouté et d'un collier de serrage. Pour les pénétrations du support, utiliser des manchons métalliques préfabriqués.

.9 Manchons d'étanchéité : Placer les manchons d'étanchéité par-dessus la membrane. Coller une feuille de renfort en élastomère dans la membrane et lui faire couvrir la bride du manchon. Remplir le manchon de bitume caoutchouté ou de mastic plastique, de manière à faire évacuer l'eau.

.10 Solins des avaloirs : Prolonger la membrane et la feuille de renfort en élastomère (600 mm x 600 mm) sur la face supérieure du collet de l'avaloir et réaliser un assemblage étanche entre la membrane et l'avaloir. Poser le collier et le serrer suffisamment autour de la membrane pour obtenir une liaison étanche avec cette dernière. Obturer tous les avaloirs durant la mise en place du lest de gravier [et des dalles de béton préfabriquées] ou de tout autre matériau susceptible de les boucher. Enlever les matériaux d'obturation durant l'interruption des travaux ou lorsque l'ouvrage est terminé.

## 3.5 MEMBRANE

.1 Appliquer le bitume caoutchouté à chaud et mettre en place les solins avec le renfort en tissu ou la feuille de renfort en élastomère selon les cas, conformément aux exigences minimales de la norme CAN/CGSB-37.51 et celles du manufacturier. À noter que les exigences les plus sévères l'emportent.

.2 Une couche initiale de membrane de bitume caoutchouté doit être appliquée de façon continue sur le béton à une épaisseur de 3 mm.

.3 Recouvrir complètement la couche initiale de membrane d'un renfort en tissu de 1000 mm de largeur, en prenant soin de faire chevaucher chaque joint d'un minimum de 50 mm. Par la suite, recouvrir le tissu d'une couche finale de membrane d'une épaisseur de 3 mm.

.4 L'épaisseur des deux couches devra avoir une moyenne de 5 mm sans avoir de lectures inférieures à 4 mm.

.5 Maintenir la continuité [du pare-vapeur] [et] [du pare-air] de l'enveloppe du bâtiment avec la membrane de toiture.

## 3.6 FEUILLE DE PROTECTION

.1 Installer les feuilles de protection pendant que le bitume caoutchouté est encore collant.

.2 Faire chevaucher les feuilles de 50 mm, afin de s'assurer qu'ils couvrent complètement la membrane.

.3 Remonter la feuille de protection et la coller contre les murs pendant que le bitume caoutchouté est encore chaud.

## 3.7 CONTRÔLE QUALITÉ DE LA MEMBRANE

RÉDACTEUR: Plusieurs types d'essais peuvent être requis pour s'assurer que le système d'imperméabilisation répond aux exigences du cahier des charges. Spécifier dans l'article «CONTRÔLE QUALITÉ DE LA MEMBRANE» ci-dessous, les méthodes de test appropriées ainsi que les résultats requis.

.1 Essai par mise en eau.

RÉDACTEUR: Concernant l’article ESSAI PAR MISE EN EAU, un essai est généralement prescrit pour contrôler la bonne exécution des revêtements d'imperméabilisation des surfaces horizontales où la pression hydrostatique est un élément important. Bien vérifier que la structure peut supporter la charge morte de la quantité d'eau requise pour le test et prescrire la hauteur de la nappe d'eau permettant d'obtenir la pression hydrostatique voulue.

.1 Ne pas dissimuler la membrane avant que l'inspection et les essais aient été achevés à la satisfaction de l’architecte [du consultant] [de l'ingénieur].

.2 Pour la durée de l'essai, obturer les avaloirs et construire un barrage temporaire autour de la partie horizontale de la membrane à mettre à l'essai, puis inonder cette dernière de manière à obtenir une nappe d'une hauteur d'au moins [ ] mm.

.3 Maintenir l'eau au niveau prescrit pendant [24] [48] heures.

.4 Le cas échéant, réparer les fuites et reprendre l'essai d'étanchéité.

.5 Une fois l'essai terminé, vidanger l'eau.

.2 Essai par relevé vectoriel du champ électrique (EFVM).

.1 Le contrôle de la qualité de la membrane est effectué par la méthode EFVM (Electric Field Vector Mapping) et payé par le propriétaire.

## 3.8 POSE DE LA BARRIÈRE ANTI-RACINE

.1 Dérouler complètement la barrière anti-racine sur le système d’imperméabilisation puis la déplier soigneusement afin d’éviter tout plissement.

.2 Chevaucher les feuilles de la barrière anti-racine de 1500 mm. Un chevauchement de 750 mm est acceptable lorsque le ruban Root Stop est utilisé en scellement continu sur les rebords de chevauchement.

.3 Laisser dépasser au-dessus du niveau du sol anticipé la barrière anti-racine de 25 mm, au périmètre ainsi qu’aux ouvertures. Cette dernière sera taillée au niveau du sol lorsque les travaux seront terminés.

.4 Mettre en place un lest temporaire sur la barrière anti-racine installée en indépendance jusqu’à la pose du produit subséquent.

## 3.9 POSE DE L'ISOLANT THERMIQUE

.1 Poser les panneaux isolants de façon sommaire immédiatement après avoir posé la barrière anti-racine. Ensuite, abouter les panneaux de manière à obtenir des joints serrés, en rangées parallèles, et de manière à ce que les joints d'extrémités soient décalés. Découper les panneaux et les ajuster correctement aux traversées et à la périphérie.

.2 Coller les panneaux d’isolant à la verticale ou en inclinaison en utilisant un adhésif approuvé en construction pour ne pas que les panneaux d’isolants bougent pendant les travaux subséquents.

## 3.10 POSE DE LA TOILE FILTRANTE

.1 Poser de manière continue la toile filtrante, sans adhérence, sur l'isolant; faire chevaucher les joints d'au moins 300 mm.

.2 Découper la toile autour des avaloirs, des évents et des autres traversées; relever la toile contre la paroi verticale des traversées et la recouvrir d'un solin.

## 3.11 POSE DE LA GÉOGRILLE DRAINANTE *(Rédacteur: si requis, consulter Hydrotech)*

.1 Poser sur l’isolant de manière continue la géogrille drainante et chevaucher les joints de 100 mm.

## 3.12 POSE DU FEUTRE DE RÉTENTION *(Rédacteur: si requis, consulter Hydrotech)*

.1 Poser de façon continue le feutre de rétention sur la géogrille drainante.

.2 Faire chevaucher les joints de 100 mm.

.3 Au périmètre et aux ouvertures, laisser dépasser de 100 mm au-dessus du niveau du sol anticipé. Il sera taillé au niveau du sol lorsque les travaux seront terminés.

.4 Un lest temporaire est nécessaire jusqu’à la pose du produit subséquent.

## 3.13 POSE DU PANNEAU DE RÉTENTION/ DRAINAGE D’EAU

RÉDACTEUR: Les points suivants se réfèrent au Gardendrain GR25.

.1 Poser le panneau de manière continue, côté géotextile blanc vers le haut, directement sur l’isolant.

.2 Tailler le panneau afin de l’adapter aux ouvertures et aux parapets.

.3 Faire chevaucher les joints de 75 mm sur le panneau adjacent à l’aide du géotextile dépassant sur un des côtés du panneau gaufré.

RÉDACTEUR: Les points suivants se réfèrent au Gardendrain GR30.

.1 Poser de façon continue les panneaux gaufrés multifonctionnels en indépendance, directement sur l’isolant.

.2 Tailler le panneau afin de l’adapter aux ouvertures et aux parapets.

.3 Abouter les panneaux.

## 3.14 POSE DE L’AGRÉGAT LÉGER

RÉDACTEUR: Le point suivant se réfère au Gardendrain GR30.

.1 Remplir les panneaux de rétention/ drainage d’eau, du fond des coquilles jusqu’à ras bord, avec l’agrégat léger.

## 3.15 POSE DE LA TOILE GÉOTEXTILE

*RÉDACTEUR: Les points suivants se réfèrent au Gardendrain GR25.*

.1 Installer des bandes de toile géotextile aux transitions horizontales à verticales au niveau des bordures et des pénétrations pour contenir le substrat de croissance. La toile géotextile doit chevaucher les bandes adjacentes sur un minimum de 300 mm. Elle peut être fixée avec du ruban adhésif pendant le processus d'installation.

.2 Laisser dépasser au-dessus du niveau du sol anticipé la toile de géotextile de 150 mm. Cette dernière sera taillée au niveau du sol lorsque les travaux seront terminés.

RÉDACTEUR: Les points suivants se réfèrent au Gardendrain GR30.

.1 Poser de façon continue la toile de géotextile sur toute la surface couverte par les panneaux gaufrés multifonctionnels.

.2 Faire chevaucher les joints des rouleaux de toile de géotextile de 300 mm.

.3 Laisser dépasser au-dessus du niveau du sol anticipé la toile de géotextile de 150 mm, au périmètre ainsi qu’aux ouvertures. Cette dernière sera taillée au niveau du sol lorsque les travaux seront terminés.

.4 Mettre en place un lest temporaire sur la toile géotextile installée en indépendance jusqu’à la pose du produit subséquent.

## 3.16 POSE DU PUITS D’INSPECTION POUR AVALOIR

.1 Déposer directement sur les panneaux gaufrés multifonctionnels les puits d’inspection pour avaloir.

.2 Utiliser de la pierre de rivière au périmètre des puits afin de le laisser libre de toute végétation.

.3 Utiliser une ou plusieurs extensions pour obtenir les élévations appropriées.

## 3.17 POSE DE LA BORDURE DE RETENUE

.1 Afin d’assurer une barrière continue entre le substrat de croissance et la bande de propreté, poser, aux endroits déterminés, les bordures de retenue directement sur les panneaux gaufrés multifonctionnels.

.2 Abouter et fixer l’une à l’autre les bordures de retenue à l’aide des pièces de raccordement.

## 3.18 POSE DU BALLAST DE TOITURE/ BORDURE DE PROPRETÉ

RÉDACTEUR: Se reporter aux exigences du "Tech Solutions 508.3 - Ballast Design Guide for PMR Systems".

.1 Le design de ballast doit être conforme aux exigences de DuPont et Les Membranes Hydrotech Corp. **CONTACTER Hydrotech pour connaître les recommandations de ballast**.

.2 Le ballast de gravier doit être installé sur tout le périmètre de la toiture, des murs de bâtiment, des pénétrations, des trappes d’évacuation et où des bordures de propreté sont requises pour le design du vent, les aires coupe-feu et les chemins d’accès à l’entretien.

.3 Les unités grillagées de béton doivent être installées selon les exigences d’Hydrotech et tel qu’indiqué sur les détails d’Hydrotech.

.1 Les unités grillagées de béton doivent être installées aux endroits indiqués sur les plans et le modèle requis par les exigences de lestage établies par Les Membranes Hydrotech Corporation.

.2 Les disques d’ancrage doivent être installés dans les unités grillagées de béton et ailleurs dans le Garden Roof® tel qu’au modèle requis par les exigences de lestage établies par Les Membranes Hydrotech Corporation.

.3 Les attaches en acier inoxydable doivent être utilisées pour connecter les unités grillagées de béton tel que requis par Les Membranes Hydrotech Corporation.

RÉDACTEUR: S’assurer que l’exécutant prenant en charge les sections suivantes ait des connaissances en plantation et en entretien des végétaux et qu’il soit membre de l’APPQ. De plus, que l’exécutant soit qualifié en toitures végétales comporte un grand avantage au succès du projet.

## 3.19 MISE EN PLACE DU SUBSTRAT DE CROISSANCE

.1 Maintenir le chantier bien drainé. S’assurer que les drains de toiture soient exempts de rebuts ou matières pouvant les obstruer.

.2 Épandre uniformément [ ] mm de substrat de croissance pour toiture végétale extensive sur la toile géotextile, sur toutes les surfaces à végétaliser. Vérifier l’épaisseur en plusieurs points afin d’avoir une différence d’au plus 10 mm en tout point de la surface.

.3 Niveler, remplir toutes les dépressions et racler la surface à niveau. Le substrat de croissance doit être compacté avec un rouleau rempli d’eau à un poids total d’environ 135 kg à tous les 75-100 mm d’épaisseur. Se référer au fournisseur pour le facteur de tassement.

.4 Arroser en profondeur 24 heures avant la plantation afin de saturer le système. L’épaisseur minimale du substrat doit être de [ ] mm après tassement. Revoir l’épaisseur finale après l’arrosage, rectifier s’il y a lieu et arroser de nouveau.

.5 Libérer de tout substrat de croissance, le périmètre de la toiture, les avaloirs, les pénétrations et équipements mécaniques, sur une largeur de [ ] mm. Pour ce faire, utiliser de la pierre de rivière retenue et séparée du substrat par une bordure préfabriquée, déposée sous la toile géotextile.

.6 Enlever immédiatement le substrat de croissance ainsi que les débris répandus sur les surfaces non végétalisées et débarrasser le chantier des matériaux nuisibles.

.7 Faire approuver le niveau et l’épaisseur de la couche de substrat de croissance avant la pose du produit subséquent.

## 3.20 TAPIS DE CONTRÔLE DE L’ÉROSION

RÉDACTEUR: Le tapis anti-érosion n’est pas nécessaire lorsque du gazon est installé; toutefois, le gazon doit être ancré en place tel que requis.

.1 Le tapis de contrôle de l'érosion doit être installé directement sur le substrat de croissance et bien ancré en place.

.1 Le modèle de fixation d’ancrage est basé sur la vitesse du vent locale, la hauteur du bâtiment et la pente de la toiture. Contacter Hydrotech sur les lignes directrices spécifiques.

## 3.21 POSE DES VÉGÉTAUX

**Option « A » Plant en Cellule, en Contenant et en Motte**

.1 Procéder à la plantation en se référant dans les parties IX et X de la norme BNQ 0605-100/2019 lorsqu’applicable à l’aménagement. Planter les végétaux spécifiques selon les instructions et les plans de l’architecte paysagiste/ designer.

.2 La période de plantation doit être comprise entre le printemps et l’automne, pendant la saison de croissance des végétaux, en évitant les périodes de sécheresse et de chaleur intense. Aucune plantation ne doit être effectuée si le substrat est gelé. Contacter Hydrotech pour connaître les dates de gel automnal et dégel printanier spécifiques au projet et au matériel végétal.

.3 Dès la réception des végétaux sur le site, s’assurer de conserver le substrat humide et les plants dans un endroit ombragé et à l’abri du vent jusqu’à la plantation.

*RÉDACTEUR: Utiliser le paragraphe suivant seulement si la sélection de plantes le requière. Se référer à la section [2.23].*

.4 Épandre le fertilisant à la surface du substrat selon la dose prescrite par le fabricant. L’incorporer ensuite dans la couche supérieure à l’aide d’un râteau pour une meilleure absorption lors de l’enracinement. Pour les végétaux réceptifs, l’ajout d’un bio-stimulant peut aussi être effectué.

.5 Si aucun design particulier n’est exigé, installer les plants de façon aléatoire pour obtenir un mélange homogène. Les disposer en triangle équilatéral afin de maximiser toute la superficie à planter. Toujours vérifier l’espacement type de chacune des variétés de végétaux et rectifier s’il y a lieu. L’espacement suggéré est d’environ 200 mm centre à centre (la distance entre chaque axe de plantation doit être de 200 mm et la distance entre chaque rangée de plantation doit être de 175 mm).

.6 Procéder à la plantation en respectant toutes les étapes énumérées dans les parties IX-4 et X-4 de la norme BNQ 0605-100/2019.

.7 Une fois la plantation effectuée, imbiber le substrat avec suffisamment d’eau pour que l’humidité pénètre en profondeur jusqu’à saturation.

**Option « B » Sédum en bouture et Semence (Gazon et Fleurs Sauvages)**

.1 Procéder à la propagation des boutures [l’ensemencement] en se référant à la partie VI-3.3 de la norme BNQ 0605-100/2019 (Ensemencement hydraulique) [et en l’adaptant aux boutures de sédums lorsqu’applicable]. Propager les boutures [Ensemencer] selon les instructions et les plans de l’architecte paysagiste/ designer.

.2 Toutes les composantes du système de toiture végétale doivent être installées adéquatement avant la dissémination des boutures de sédum [l’ensemencement] afin d’éviter le piétinement et l’entreposage de matériaux sur les végétaux.

.3 La période de dispersion [d’ensemencement] doit se situer entre la fin du dégel et la mi-juin et entre le début août et la mi-septembre. La dispersion [L’ensemencement] lors des périodes de sécheresse et de chaleur intense est interdit(e). Aucun(e) dispersion de bouture [ensemencement] ne doit être effectué(e) si le substrat est gelé.

.4 Dès la réception des boutures [semences] sur le site, s’assurer de conserver les contenants dans un endroit frais, sombre et sec jusqu’au moment de la dispersion [l’ensemencement].

.5 Éparpiller manuellement le mélange de boutures de sédum sur le substrat. Le taux de dispersion suggéré est de ( ) kg par 10 m² [se référer à 2.23] **(OU)** [Ensemencer ou hydro-ensemencer le mélange sur le substrat de croissance au taux recommandé par le fournisseur de semences et les pratiques recommandées]. Cette étape doit être effectuée par vent faible pour éviter la dessiccation des boutures [semences].

.6 Procéder immédiatement à la fixation des boutures à la surface du substrat à l’aide du paillage hydraulique; il est impératif de procéder au mélange de la bouillie sur place. La bouillie de recouvrement du paillage doit comprendre le fertilisant et l’agent fixateur, calibrés à la dose recommandée par les fabricants **(OU)** [Il est impératif de procéder au mélange de la bouillie sur place. La bouillie doit comprendre le fertilisant et l’agent fixateur, calibrés à la dose recommandée par les fabricants]. L’application doit être uniforme et se restreindre à recouvrir seulement les aires de propagation [d’ensemencement].

.7 Une fois le paillage hydraulique effectué, imbiber toute la surface de plantation avec suffisamment d’eau pour que l’humidité pénètre en profondeur jusqu’à saturation.

**Option « C » Gazon (en Plaque)**

.1 Procéder à la mise en place des rouleaux de gazon en suivant les points 3.4.3 (Terrassement de finition) et 3.4.5 (Pose du gazon en plaques) de la partie V de la norme BNQ 0605-100/2019 (Engazonnement).

.2 Toutes les composantes du système de toiture végétale doivent être installées adéquatement avant de recevoir la livraison des rouleaux de gazon afin d’éviter le piétinement et l’entreposage de matériaux sur les végétaux.

.3 La période de plantation doit être comprise entre le printemps et l’automne, pendant la saison de croissance des végétaux, en évitant les périodes de sécheresse et de chaleur intense. Aucune plantation ne doit être effectuée si le substrat est gelé. Contacter Hydrotech pour connaître les dates de gel automnal et dégel printanier spécifiques au projet et au matériel végétal.

.4 S’assurer que le substrat de culture des rouleaux est humide à leur arrivée et rectifier s’il y a lieu à l’aide d’un gicleur de type oscillant avant de les monter sur la toiture. Conserver les rouleaux humides et non exposés aux rayons du soleil jusqu’à leur déroulement.

.5 Si les rouleaux de gazon ne seront installés qu’au-delà d’une journée après leur réception, ceux-ci doivent être déroulés sur du contreplaqué ou du carton, dans un endroit frais et ombragé.

.6 Afin de réduire le stress au système racinaire lorsque les premiers rouleaux sont installés, arroser au préalable le substrat de croissance sur une surface d’environ 10 m² avant la pose de rouleaux subséquents. Répéter le processus pour chaque tranche de 10 m² d’installation.

.7 Étendre et dérouler délicatement les rouleaux en s’assurant que le bout du rouleau soit déposé en premier. Le côté du rouleau doit être appuyé fermement contre la rive de départ. Éviter de déplacer le rouleau lorsqu’il aura été déroulé, ceci afin d’éviter un stress additionnel au système racinaire. Éviter d’exposer les surfaces inférieures des rives des rouleaux, si nécessaire repliez-les temporairement vers l’intérieur.

.8 À partir du rouleau de départ, étendre les rouleaux en joints alternés d’un minimum de 25 cm. Les joints des rouleaux doivent se toucher sans se chevaucher. S’il y a des ouvertures de plus de 25 mm, remplir ceux-ci avec le substrat de croissance. Pour les ouvertures de plus de 75 mm, recouvrir celles-ci avec une retaille de rouleaux de gazon.

.9 Lorsque 10 m² de rouleaux sont installés, débuter l’arrosage de cette section pour une période minimale de 1 heure, à l’aide d’un gicleur de type oscillant. Répéter le processus pour chaque tranche de 10 m² d’installation. À la fin de la journée, toute la surface végétale doit être arrosée jusqu’à saturation des composantes du gazon et du substrat de croissance.

## 3.22 ENTRETIEN DE LA TOITURE VÉGÉTALE - PÉRIODE D’ÉTABLISSEMENT

RÉDACTEUR: L’entretien de la toiture végétale varie selon le type d’aménagement. Adapter ce paragraphe selon les besoins spécifiques au projet.

1. Assurer l’entretien des surfaces végétalisées pour une période de deux (2) ans et rapporter et documenter en photo l'évolution de la végétation pendant la période d'entretien sur garantie.

2. Exécuter les travaux d’entretien mentionnés ci-après entre la date d’installation de la végétation et la date d’acceptation des travaux par l’architecte. Procéder à l’entretien en se référant à la partie [III (Entretien des arbustes et des arbres en développement)] [VII (Entretien des pelouses)] de la norme BNQ 0605-200/2020 et en l’adaptant à la période d’établissement.

3. Effectuer une visite d’inspection hebdomadaire pendant les dix premières semaines pour relever les lacunes d’installation et d’entretien et pour y remédier rapidement. Par la suite, une visite d’inspection à la fin du printemps, 4 fois durant l’été et au début de l’automne doit faire partie intégrante des travaux d’entretien à l’établissement pendant les deux années subséquentes. Remplir et remettre au fournisseur du système de toiture végétale et au propriétaire, les fiches de contrôle d’entretien pour chaque visite d’inspection.

4. Saturer d’eau le substrat végétal pendant la période critique d’implantation, soit les quatre premières semaines suivant la mise en terre des végétaux; première semaine, irrigation journalière, deuxième semaine, irrigation tous les deux jours, troisième semaine, irrigation tous les 3 jours et quatrième semaine, irrigation au moins une fois au courant de la semaine. Une pluie de 25 mm remplace un arrosage.

5. Les aires de plantation ainsi que les bandes de propreté doivent être nettoyées en tout temps de tous matériaux morts et rebuts. Si nécessaire, au printemps, enlever le surplus de feuilles et de fleurs mortes accumulées et arroser abondamment les parties aériennes des végétaux et le substrat lorsqu’ils sont exposés aux embruns salins.

6. Seulement dans le cas d’une plantation présentant des déficiences minérales importantes, épandre uniformément un engrais ou un amendement après en avoir informé le fournisseur du système de toiture végétale et le propriétaire. L’engrais est épandu selon les spécifications du fabriquant. Épandre la moitié de la dose requise dans une direction, puis épandre l’autre moitié perpendiculairement. Un fertilisant enrobé à libération programmée est recommandé pour respecter les stades de croissance des plantes.

7. Pendant la première année d’établissement, arroser le substrat végétal jusqu’à saturation pour éviter en tout temps le point de flétrissement et le stress hydrique des végétaux. Surveiller surtout les périodes de sécheresse prolongées où un apport considérable en eau est requis. Éviter au maximum d’irriguer en plein soleil et par temps chaud, sauf en cas d’urgence.

8. Lors des visites d’inspection, désherber manuellement la surface végétale en supprimant entièrement les parties aériennes et racinaires de tous les végétaux indésirables (adventices). Les besoins en désherbage sont beaucoup plus fréquents la première année d’implantation (au moins quatre fois) et diminue à la deuxième année d’implantation (au moins deux fois) jusqu’à la couverture complète par la végétation désirée. Dans tous les cas, les adventices doivent être détruites avant la maturation des semences.

9. En tout temps, à moins d’indication contraire du fournisseur du système de toiture végétale et du propriétaire, il est interdit d’utiliser tout pesticide (herbicide, fongicide, insecticide) ou produit antiparasitaire sur la toiture végétale.

10. Inspecter et nettoyer les drains de deux à trois fois par année surtout au début et en fin de saison.

11. Replanter de nouveau les endroits où les végétaux sont morts et où les surfaces sont dénudées après en avoir informé le fournisseur du système de toiture végétale et le propriétaire et ce jusqu’à la fin de la période de garantie.

## 3.23 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

RÉDACTEUR: L’organisme d'inspection doit posséder une bonne expérience en matière de membranes d'imperméabilisation et de méthodes d'application de ces membranes.

.1 L'inspection et les essais de la membrane en bitume caoutchouté appliqué à chaud sont effectués par le laboratoire d'essais désigné par l'architecte [le consultant] [l'ingénieur], conformément aux prescriptions de la section [01 45 00 – Contrôle de la qualité].

## 3.24 NETTOYAGE

.1 Nettoyer l'ouvrage conformément aux prescriptions de la section [01 74 00 - Nettoyage] et [01 74 19 - Gestion et élimination des déchets].

**FIN DE LA SECTION**