



par Pierre Longpré, T.P. Architecture / PA LEED - Mai 2020

# ÉTANCHÉITÉ, IMPERMÉABILISATION ET DRAINAGE DES FONDATIONS

La présente fiche technique traitera des exigences du *Code de construction du Québec-Chapitre 1-Bâtiment 2010* par rapport à l'étanchéité, l'imperméabilisation et au drainage des fondations.

Une bonne connaissance de votre site vous permettra d'établir les paramètres de conception afin de réaliser votre projet selon les exigences du Code. Nous vous suggérons d'avoir les documents suivants pour l'élaboration adéquate de votre projet et de mandater des professionnels qui feront un suivi et une coordination tout en considérant les exigences du Code de construction du Québec. Ces recommandations sont valables pour tous les types de projet.

- Étude géotechnique spécifiant la capacité portante du sol, le niveau de la nappe phréatique et les recommandations de conception;
- Techniques suggérées pour la protection des fondations contre l'humidité excessive et pour l'étanchéité;
- Type de drainage recommandé et adapté au projet par le concepteur;
- Analyse du sol et de l'eau pour l'ocre ferreux;
- Surveillance des travaux d'excavation et de mise en place du drainage et du système d'étanchéité, le tout selon les recommandations du rapport géotechnique et des plans de conception.

(Voir descriptions des documents pour étude du site en conclusion de cette fiche).

# DANS LE CAS D'UN BÂTIMENT DE PLUS DE 3 ÉTAGES ET DE PLUS DE 600 M<sup>2</sup>

Le Code 2010 nous réfère à la partie 5 « Séparation des milieux différents », qui introduit le contrôle de la condensation, le transfert de la chaleur, de l'air et de l'humidité. Les sections 5.7 et 5.8 précisent les performances attendues pour la prévention des eaux de surface et l'infiltration, le drainage des fondations, la protection contre l'humidité, la pose des matériaux ainsi que les normes les régissant.

# Plus particulièrement, l'article 5.8.1.1 nous indique les obligations suivantes pour le drainage :

#### EXTRAIT 5.8.1.1. « DRAINAGE POUR FONDATIONS ET PLANCHERS » qui stipule :

- 1.Il faut prévoir un système de drainage à la base de tous les murs extérieurs de fondation et pour tous les planchers sur sol, sauf si ces murs ou planchers sont soumis à une pression hydrostatique constante ou s'il peut être démontré que cette mesure n'est pas nécessaire.
- 2. Pour l'ensemble de la partie 5, les concepteurs doivent prendre en considération ces exigences de performance, et peuvent choisir différentes méthodes de conception en spécifiant des matériaux conformes aux normes. Il appartient à vos professionnels de faire l'élaboration de ces détails conformes aux performances énoncées.



# DANS LE CAS D'UN BÂTIMENT DE MOINS DE 3 ÉTAGES ET DE MOINS DE 600 M<sup>2</sup>

Le Code 2010 nous réfère à la partie 9. Elle comporte plusieurs sections, sous-sections et articles qui sont prescriptifs et obligatoires. Ainsi, les concepteurs auront les informations précises sur les méthodes exigées ainsi que les références aux normes. Ils doivent s'y conformer dans leur intégralité. Il est important de prendre connaissance de l'ensemble des sections, sous-sections et articles applicables selon votre projet et sa situation. Regardons plus en détail:

#### SECTION 9.4 « EXIGENCES STRUCTURALES SELON LE TYPE SOL ET LE NIVEAU DE L'EAU»

Les articles suivants détailleront la mise en œuvre selon les situations par rapport à votre choix de site: TERRAIN

- 9.4.4.1. Pression admissible
- 9.4.4.3. Nappe phréatique élevée
- 9.4.4.4. Mouvements de terrain
- 9.4.4.6. Murs dans un sol drainé

#### SECTION 9.13 « PROTECTION CONTRE L'HUMIDITÉ, L'EAU ET L'INFILTRATION DES GAZ SOUTERRAINS »

L'article 9.13.3.6 précise les exigences pour l'imperméabilisation et le drainage des fondations.

#### Extrait 9.13.3.6. «Imperméabilisation des planchers»

1. Le plancher sur sol d'un sous-sol, qui doit être imperméabilisé, doit comporter une membrane d'étanchéité comprise entre 2 couches de béton d'une épaisseur d'au moins 75 mm chacune; la membrane du plancher doit être raccordée à celle du mur de manière à former un cuvelage parfaitement étanche.

#### **SECTION 9.14 « DRAINAGE»**

traite de la mise en œuvre et des normes des matériaux à utiliser.

#### Extrait 9.14.2.1. « Drainage des fondations »

1. Sauf s'il peut être démontré que cela n'est pas nécessaire, le pied des murs de fondation extérieurs doit être drainé au moyen de tuyaux ou de drains posés à l'extérieur des fondations conformément à la sous-section 9.14.3. ou d'une couche de gravier ou de pierre concassée conformément à la sous-section 9.14.4. (voir la note A-5.8.1.2. 1).

#### **SECTION 9.16 « PLANCHER SUR SOL»**

précise et détaille la mise en œuvre notamment dans les articles 9.16.31 et 9.16.3.2

#### Extrait 9.16.3.1. «Infiltration d'eau»

1. Sous réserve de l'article 9.16.3.2., il faut empêcher l'infiltration d'eau sous un plancher sur sol en aménageant le terrain en pente ou par un système de drainage, à moins qu'il puisse être démontré que ces mesures ne sont pas nécessaires.

#### Extrait 9.16.3.2. « Pression hydrostatique »

1.Si le niveau de la nappe souterraine est susceptible de créer une pression hydrostatique sous un plancher sur sol, celui-ci doit être: a) formé d'une dalle de béton coulé; et b) conçu pour résister à ces pressions.







# LES DOCUMENTS SUIVANTS BIEN PRÉPARÉS **VOUS PROTÈGERONT DES MAUVAISES SURPRISES**



# **ÉTUDE GÉOTECHNIQUE**

Dans l'élaboration de votre projet, le rapport géotechnique vous assurera de la capacité portante du sol à recevoir le bâtiment, la détermination de la profondeur de la nappe phréatique, la pression hydrostatique, si élevée, ainsi que l'analyse de l'eau pour validation du potentiel de développement d'ocre ferreux. Cette analyse n'est pas systématiquement incluse dans le rapport et peut faire l'objet d'un mandat distinct. Vérifier si cela fait partie de l'étude, si non, faire un test complémentaire. L'élaboration de ce rapport est une règle de prudence qui vise la pérennité de votre projet et qui vous évitera des risques de réclamation ultérieurement. Sachez que, selon la hauteur de la nappe phréatique, la capacité portante du sol pourrait être diminué de 50 %.

#### Le rapport géotechnique contiendra les informations suivantes:

- Capacité portante en kPa (kilopascal) et de la perméabilité des sols; Évaluation de la capacité portante des sols, des tassements, de la catégorie d'emplacement sismique et du potentiel de liquéfaction des sols. Source (Qualilab);
- Détermination, après la consultation des cartes et outils, s'il s'agit d'une zone protégée, d'un milieu humide et les distances à respecter par rapport aux talus, berges, terrains inondables ou instables définis par la ville et la province;
- Détermination de la profondeur de la nappe phréatique et des nappes perchées, la pression hydrostatique, la nécessité de mettre un cuvelage, une membrane étanche et des drains avec des pompes avec spécification du débit;
- Proximité des infrastructures ainsi que des bâtiments existants;
- Distances minimales d'excavation versus les voies et infrastructures publiques existantes;
- Recommandations des types de fondation à mettre en place;
- · Partie de la coordination qui vous incombe toujours, soit la vérification des tréfonds, des services et de la distance en fonction des limites de la propriété (marges).

Ce rapport sera transmis à votre ingénieur en structure et à votre architecte pour faire une conception adaptée aux situations suivantes sur des plans:

- La conception des fondations;
- L'étanchéité des ouvrages et protection contre l'humidité;
- Le drainage de l'excavation lors de la construction (drainage temporaire);
- Le drainage des fondations et des dalles de plancher (drainage permanent).







# IMPERMÉABILISATION ET ÉTANCHÉITÉ DES FONDATIONS

#### Étanchéité

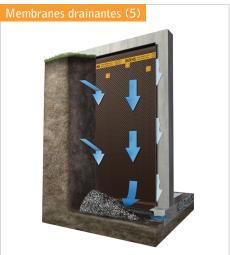
L'étanchéité des fondations peut être faite de façon conventionnelle par l'extérieur, si les murs de fondation sont accessibles après la mise en place du béton. Les produits d'étanchéité sont installés directement sur les murs de fondation. Ce procédé est utilisé dans la plupart des constructions de type résidentiel, commercial, industriel et institutionnel. L'imperméabilisation des fondations se fait soit avec le bitume (image 1), thermosoudée (image 2), les membranes d'étanchéité liquides (image 3), autocollantes (image 4) ou les membranes drainantes (image 5). L'ajout de membrane drainante (image 5) par-dessus la membrane d'étanchéité est une option souvent privilégiée afin d'atteindre des performances de drainage supérieures.











# Cuvelage

Le cuvelage est la méthode à utiliser pour assurer l'étanchéité complète d'une fondation dans des conditions où l'eau peut s'infiltrer en raison de la pression hydrostatique rencontrée sur le site. Il peut être exécuté par l'extérieur ou l'intérieur. La pression hydrostatique et la saturation du sol par l'eau demandera, selon les recommandations, une membrane étanche sur les murs et sous le plancher. Dans certains cas, le projet qui se situe dans une zone ou près de la zone inondable où la saturation du sol par l'eau d'une nappe phréatique élevée est plus importante, le concepteur fera des recommandations pour l'exécution d'un cuvelage complet avec une sélection de membranes conformes aux normes qui protégeront l'ensemble des murs et le plancher du sous-sol des infiltrations d'eau.

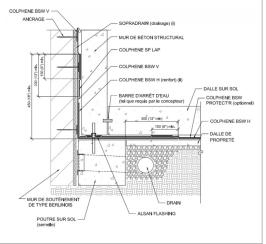


#### Pression hydrostatique sur les murs

Actuellement, des systèmes de membranes drainantes qui sont sur le marché permettent de diminuer la pression hydrostatique sur les murs de fondation tout en facilitant le cheminement de l'eau vers les drains. Ces pressions doivent être prises en compte pour le calcul de la structure par l'ingénieur. La membrane drainante protégera aussi la membrane imperméabilisante qui assure l'étanchéité de la fondation.

#### Étanchéisation murs berlinois

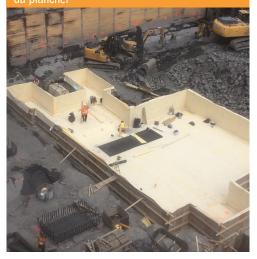
Dans une zone à forte densité, l'utilisation de murs berlinois pour l'excavation est pratique courante et l'imperméabilisation de ces derniers est faite avec des membranes spécialisées, avant de faire la mise en place des murs de fondation de béton. Dans le détail suivant, il est possible de voir l'installation d'une membrane drainante, de la membrane étanche ainsi que sa connection sous-dalle pour un cuvelage complet.



# Réalisation de la pose de la membrane sur un mur berlinois



du planchei





# TYPE DE DRAINAGE

# Le drainage de l'excavation lors de la construction (drainage temporaire)

Selon de la nature du sol, le drainage peut être requis pendant l'exécution des travaux afin de rabattre la hauteur de la nappe phréatique pour la mise en œuvre de votre projet. Plusieurs techniques de drainage et de pompage sont possibles. La mise en œuvre et la conception relèvent du concepteur et de l'entrepreneur ou, selon les clauses contractuelles au contrat. Ce réseau de drains pourrait être relié à de puissantes pompes qui assécheront les sols et permettront la mise en place du béton dans les conditions adéquates. Il est important de mentionner que plusieurs municipalités règlementent aussi la gestion des eaux de surface pendant les travaux afin de minimiser la quantité d'eau et de sédiments rejetés dans le réseau existant ou dans les cours d'eau. La planification de fossés de dérivation vers des bassins et la mise en place de clôtures à sédiments peuvent être nécessaires.

#### Le drainage permanent de la fondation

Les détails du concepteur au sujet du système de drainage permanent apparaîtront sur les plans, soit un drain linéaire au bas de la fondation ou encore un système de drainage spécifique afin de combattre la pression hydrostatique par un système passif (gravitaire) ou un système actif (pompage), selon le débit établit aux rapports. Ce système peut être conçu pour être soit à l'extérieur et/ou à l'intérieur des murs de fondation, par le biais de barbacanes et être connecté à des fosses ou à des puisards. Ensuite, ces puisards seront pompés et l'eau redirigée dans le réseau public.





# **OCRE FERREUX**

L'intervention d'un laboratoire certifié est recommandée pour détecter la possibilité de dépôt d'ocre ferreux et d'en connaître le potentiel de risque de développement d'après l'analyse du sol et de l'eau. Par la suite, ces recommandations guideront le concepteur dans le type de système de drainage et les mesures à mettre en place. Voici une fondation avec une membrane drainante comprenant des drains et cheminées, comme exigé par la norme BNQ 3661-500/2012 comme mesure pour l'entretien des drains lors des dépôts d'ocre ferreux recommandé à la suite d'une analyse.





# **SURVEILLANCE DES TRAVAUX**

Un mandat de surveillance, par votre ingénieur ou un autre professionnel, permettra d'assurer la mise en œuvre des recommandations des rapports et des plans et de faire des observations pouvant prévenir des désordres et des problématiques pendant la mise en place des méthodes d'étanchéité et de drainage selon l'étude et le devis du professionnel:

- Validation du fond d'excavation (selon étude géotechnique) et des pentes d'excavation;
- Mise en place du système de drainage temporaire selon les recommandations;
- · Pose des membranes et cuvelage spécifiés plus précisément dans le cas de murs berlinois;
- Rapport d'inspection.

# **VOUS AVEZ DES QUESTIONS?**

# Nos experts techniques sont là pour vous.

514 354-8249 | 1 888 868-3424 | technique@prov.acq.org | acq.org/fiches-techniques

Extrait du Code de construction du Québec - Chapitre I - Bâtiment 2010 avec l'autorisation du Conseil national de recherches du Canada. Bien que ce document d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans cette fiche technique. Plans de garantie ACQ se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation de ces informations.