

GUIDE TECHNIQUE

# LA SURVEILLANCE DES CHANTIERS DE CONSTRUCTION AGRICOLE





2700, rue Einstein  
Québec (Québec) G1P 3W8



---

### POUR EN SAVOIR DAVANTAGE

Stéphane Godbout, ing., agr., Ph. D.  
Chercheur

Téléphone : 418 643-2380, poste 600  
Courriel : [stephane.godbout@irda.qc.ca](mailto:stephane.godbout@irda.qc.ca)

Mai 2023

Patrick Brassard, ing., Ph. D.  
Chercheur

Téléphone : 418 643-2380, poste 601  
Courriel : [patrick.brassard@irda.qc.ca](mailto:patrick.brassard@irda.qc.ca)

## CADRE DE LA RÉDACTION

---

Ce guide technique a été rédigé dans le cadre du projet « Outil de suivi et nouvelles techniques en chantier pour accroître la durabilité des structures agricoles », financé par l'entremise du Programme Innov'Action agroalimentaire, en vertu du Partenariat canadien pour l'agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec.

Un comité de travail a été formé d'intervenants de l'IRDA, de l'Association des ingénieurs en agroalimentaire du Québec (AIAQ), du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), de l'Université Laval et de trois consultants en génie agricole : Les Consultants Lemay & Choinière, Fusion Expert Conseil et Global Concept.

Un questionnaire a été transmis en début de projet aux consultants œuvrant en construction agricole au Québec et un document synthèse a été produit à partir des réponses obtenues. Cette démarche a permis d'identifier les points critiques en chantier affectant la durabilité des structures agricoles ainsi que les pratiques en chantier qui peuvent réduire les risques de malfaçon reliés aux points critiques identifiés. L'information recueillie a permis d'établir les bases du guide.

Trois rencontres virtuelles du comité de travail ont eu lieu, tout d'abord en début de projet (février 2020), afin de présenter et ajuster les objectifs du projet, en milieu de projet (février 2021), afin de définir le contenu du guide, et à la fin du projet (octobre 2022), afin de réviser la dernière version du guide. La version finale du guide a été ensuite validée par plusieurs intervenants avant d'en faire la diffusion.

## ÉQUIPE DE RÉALISATION ET DE RÉDACTION

---

Patrick Brassard, ing., Ph. D., IRDA

Stéphane Godbout, ing., agr., Ph. D., IRDA

Joahnn Palacios, ing., M. Sc., AIAQ et IRDA

Camille Cosnard-Gaudreau, CPI, IRDA

Yves Choinière, ing., agr., Les Consultants Lemay et Choinière inc.

Christian Trudel, ing., Les Consultants Lemay et Choinière inc.

Jean-Philippe Laroche, tae, Les Consultants Lemay et Choinière inc.

Martin Chagnon, ing., Fusion Expert Conseil inc.

Vincent Nadeau-Morissette, ing., Global Concept

Nathalie Laroche, ing., MAPAQ

David Bilodeau, ing., biol. MBA, MAPAQ

Véronique Daviau, ing., MELCCFP

Sébastien Fournel, ing., Ph. D., Université Laval

## TABLE DES MATIÈRES

---

<b>Introduction et mise en contexte</b> .....	<b>1</b>	<b>Conclusion</b> .....	<b>13</b>
<b>La surveillance des travaux</b> .....	<b>1</b>	<b>Documents de référence</b> .....	<b>13</b>
<b>Les exigences applicables aux bâtiments agricoles</b> .....	<b>2</b>	<b>Annexe – Fiches de suivi</b> .....	<b>14</b>
<b>La surveillance des chantiers de construction agricole</b> .....	<b>3</b>	<b>Programme de surveillance des bâtiments agricoles : fondations et planchers en béton</b> .....	<b>15</b>
<b>Le programme de surveillance</b> .....	<b>4</b>	Tableau 1.1 Étape 1 : Avant la construction .....	15
<b>Octroi du mandat de surveillance</b> .....	<b>4</b>	Tableau 1.2 Étape 2 : Avant la coulée de béton.....	16
<b>Refus du mandat de surveillance</b> .....	<b>4</b>	Tableau 1.3 Étape 3 : Coulée de béton.....	17
<b>Le plan de surveillance</b> .....	<b>4</b>	Tableau 1.4 Étape 4 : Après la coulée de béton .....	18
<b>Présence de l'ingénieur sur le chantier</b> .....	<b>5</b>	Tableau 1.5 Étape 5 : Après les travaux .....	19
<b>Inspections et observations</b> .....	<b>5</b>	<b>Programme de surveillance des bâtiments agricoles : structures et charpentes en bois, en acier ou en béton</b> ....	<b>20</b>
<b>Contrôle de qualité par les entrepreneurs et le maître d'œuvre</b> .....	<b>5</b>	Tableau 2.1 Étape 1 : Charpente des murs et appuis .....	20
<b>Les fiches de suivi</b> .....	<b>6</b>	Tableau 2.2 Étape 2 : Toiture en charpente de bois ou d'acier.....	21
<b>Modèles de surveillance des travaux de construction agricole</b> .....	<b>7</b>		
<b>Les bâtiments agricoles (général)</b> .....	<b>7</b>		
Programme de surveillance ponctuelle .....	7		
Programme de surveillance en résidence.....	7		
<b>Les structures en béton armé et aires en contact avec les déjections animales</b> .....	<b>7</b>		
Généralités .....	7		
Programme de surveillance et d'inspections ponctuelles pour l'étanchéité des bâtiments agricoles.....	9		
<b>Les structures à charpente en bois et en acier</b> .....	<b>10</b>		
Généralités .....	10		
Travaux de surveillance en génie .....	11		
Travaux de surveillance en architecture .....	12		

# INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE

## LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

---

La surveillance des travaux constitue un élément important du travail de l'ingénieur. C'est pourquoi l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) a publié et met régulièrement à jour le guide de surveillance des travaux, ce dernier faisant partie du guide de pratique professionnelle de l'OIQ ([www.gbp.oiq.qc.ca](http://www.gbp.oiq.qc.ca)). Le guide de surveillance des travaux (OIQ, 2021) présente les définitions, les règles et les listes des éléments de surveillance de la construction et sert d'outil de référence pour les ingénieurs. Le contenu couvre les aspects suivants :

- les rôles et les responsabilités de l'ingénieur surveillant;
- le cadre réglementaire des activités de surveillance;
- le processus global de surveillance des travaux, c'est-à-dire les différentes phases, les activités à mener et les étapes critiques;
- les rôles et responsabilités propres à chaque intervenant, soit l'ingénieur concepteur, l'entrepreneur, le maître d'ouvrage et l'ingénieur surveillant, ainsi que le rôle et les responsabilités de l'employeur par rapport à ceux des individus;
- le processus de communication entre les intervenants;
- le contenu d'un mandat de surveillance;
- le contenu d'un plan de surveillance;
- les activités à mener dans la gestion de la qualité;
- l'interaction avec la gestion du contrat;
- la gestion des changements;
- la nature et la portée des attestations de conformité;
- la gestion documentaire.

Plusieurs intervenants sont impliqués dans le processus de surveillance. Le guide de surveillance des travaux de l'OIQ et le lexique de la régie du bâtiment du Québec définissent les intervenants comme suit :

- Maître d'ouvrage : client ou propriétaire qui procède à l'embauche des professionnels, entrepreneurs et fournisseurs;
- Maître d'œuvre : propriétaire ou personne (physique ou morale) qui, sur un chantier de construction, a la responsabilité de l'exécution des travaux;
- Ingénieur : responsable des études, conceptions, plans et devis et surveillance des travaux;
- Fournisseur : fabricant ou fournisseur de biens et de services;
- Entrepreneur général : en charge de l'organisation, de la coordination et de l'exécution des travaux de construction;
- Entrepreneur spécialisé : en charge de l'exécution des travaux selon ses qualifications.

## LES EXIGENCES APPLICABLES AUX BÂTIMENTS AGRICOLES

Le Code national de construction des bâtiments agricoles du Canada (CNCBA, édition 1995) constitue un recueil d'exigences minimales régissant les bâtiments agricoles en matière de salubrité, de sécurité incendie et de résistance structurale. Le bâtiment agricole est défini comme suit :

*« Bâtiment ou partie de bâtiment, qui ne contient pas d'habitation, situé sur un terrain consacré à l'agriculture ou à l'élevage et utilisé essentiellement pour abriter des équipements ou des animaux, ou pour la production, le stockage ou le traitement de produits agricoles ou horticoles ou l'alimentation des animaux. »*

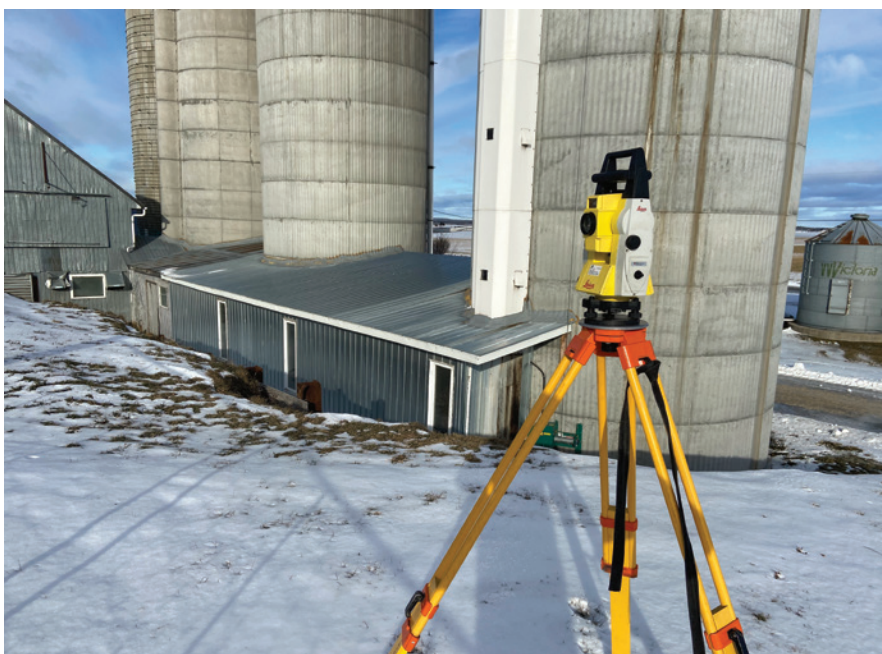
Le CNCBA (CNRC, 1995) énumère plusieurs exemples de bâtiments agricoles pour l'élevage d'animaux, la production végétale et l'entreposage d'équipements. Entre autres, les complexes de serres, les entrepôts ainsi que les bâtiments de conditionnement de grains, de fruits et légumes et de fines herbes sont considérés comme des bâtiments agricoles.

Des exigences techniques relatives aux grands bâtiments agricoles ont été introduites dans la nouvelle partie 2 de la division B du Code national du bâtiment du Canada (CNB, édition 2020). Les sections de cette partie couvrent les dispositions générales, la protection contre l'incendie et la sécurité des occupants, les charges structurales et les méthodes de calcul ainsi que le chauffage, la ventilation et le conditionnement d'air.

Au Québec, la Loi sur les ingénieurs définit l'exercice de l'ingénierie relativement aux études préparatoires, à la conception, aux modifications et aux conseils appliqués aux structures et matériaux. La Loi sur les ingénieurs stipule aussi que la surveillance des travaux et l'inspection d'un ouvrage sont des actes réservés.

Règle générale, les plans et devis des éléments structuraux et des systèmes mécaniques, électriques et thermiques des bâtiments assujettis à la Loi doivent être signés et scellés par un ingénieur. Les bâtiments destinés à un usage agricole sont assujettis, par exemple les granges, étables, poulaillers, silos, ouvrages de stockage de déjections animales, serres et garages à machinerie agricole. Toutefois, des exceptions sont prévues selon certains critères pour les établissements agricoles ayant après réalisation des travaux :

- au plus un étage, des poteaux d'ossature extérieure d'au plus 3,6 mètres de hauteur, une aire de bâtiment d'au plus 600 m<sup>2</sup> et une hauteur d'au plus six mètres calculés à partir du niveau moyen du sol jusqu'à son faite;
- au plus deux étages et une aire de bâtiment d'au plus 150 m<sup>2</sup>.



© Consultants Lemay & Choinière inc.



## LA SURVEILLANCE DES CHANTIERS DE CONSTRUCTION AGRICOLE

---

En 2023, la législation québécoise n'oblige pas le maître d'ouvrage à confier un mandat de surveillance des travaux de construction à un ingénieur. Il est donc possible de réaliser des travaux de construction agricole, de modification ou de rénovation d'un ouvrage, même visé par la Loi sur les ingénieurs, sans qu'aucune surveillance ne soit effectuée (OIQ, 2021).

Néanmoins, la surveillance des travaux par un ingénieur est fortement recommandée afin de s'assurer que les travaux de construction soient conformes aux plans et devis. Lorsqu'un mandat d'inspection et de surveillance se rapporte à un ouvrage visé par l'article 3 de la Loi sur les ingénieurs, il s'agit d'une activité réservée aux ingénieurs.

Plus particulièrement, afin de s'assurer de la qualité et de l'étanchéité des structures d'entreposage et des aires bétonnées en contact avec le fumier dans les bâtiments d'élevage, le MELCCFP exige une attestation de conformité aux plans et à la réglementation en vigueur pour ces chantiers de construction.

Malgré leur envergure, la construction des aires bétonnées des bâtiments agricoles qui ne sont pas en contact avec le fumier ainsi que les structures avec murs à ossature et toiture font rarement l'objet de mandat de surveillance. Dans certains cas, un mandat est octroyé par le client afin d'obtenir une attestation spécifiant que le bâtiment est conforme aux plans et devis. Dans ce cas, les inspections et observations seront alors plus fréquentes.

Il a été observé que la nature de la surveillance peut varier grandement d'un projet à l'autre et d'une firme d'ingénierie à l'autre au Québec. En effet, il n'existait jusqu'à présent aucun guide consensuel pour encadrer la surveillance lors de la construction de bâtiments agricoles. Seul le guide technique – L'entreposage des fumiers (AIAQ, CRAAQ et IRDA, 2012), traite de la surveillance des chantiers de construction des structures d'entreposage en béton armé et en sol.

Ainsi le présent guide s'avère un outil de référence indispensable pour les ingénieurs mandatés à effectuer la surveillance d'un chantier de construction agricole. Lors de la surveillance de chantiers de construction d'ouvrages de stockage des déjections animales, le présent guide doit être utilisé de façon complémentaire aux chapitres 4 et 5 du guide technique (AIAQ, CRAAQ et IRDA, 2012).

# LE PROGRAMME DE SURVEILLANCE

## OCTROI DU MANDAT DE SURVEILLANCE

---

Lorsqu'un mandat de surveillance est octroyé à un ingénieur, un programme de surveillance s'établit généralement avec le maître d'ouvrage (client), le maître d'œuvre, l'entreprise en construction et l'ingénieur, en fonction de la nature et de l'ampleur des travaux ainsi que des risques inhérents à un défaut de construction. Une première rencontre avec l'entreprise en construction choisie permet d'établir l'échéancier et de discuter d'éléments à valider s'il y a lieu. De façon générale, l'équipe de surveillance est formée d'ingénieurs et de techniciens de chantier ayant une formation adéquate. Le mandat de surveillance détaille les éléments de surveillance et les aspects constituant la dernière inspection précédant la livraison du rapport final. Les points de contrôle de surveillance et d'inspection sont repris dans le programme de surveillance.

## REFUS DU MANDAT DE SURVEILLANCE

---

En cas de refus d'octroyer un mandat de surveillance, l'ingénieur concepteur est exonéré de toute responsabilité en ce qui concerne le contrôle de qualité de la construction et l'exécution de l'ensemble des travaux de construction.

## LE PLAN DE SURVEILLANCE

---

Il revient à l'ingénieur de juger de la nature et de l'ampleur de l'activité de surveillance qui est requise pour réaliser son mandat. Bien qu'un plan de surveillance doive être préparé par l'ingénieur au début du projet, un mandat décrivant la portée de la surveillance peut être suffisant, à condition qu'il contienne les informations pertinentes et qu'il s'agisse d'un projet de moindre envergure et peu complexe (OIQ, 2021).

Lorsqu'il est jugé nécessaire, le plan de surveillance doit définir :

- le plan de gestion de la qualité;
- la liste des équipements, systèmes et infrastructures faisant l'objet de la surveillance;
- l'organisation de l'équipe de surveillance;
- les procédures applicables à la surveillance (vérifications, essais, changements, qualité, etc.);
- le plan d'inspection et d'essai;
- les critères d'acceptation;
- la liste des documents à recevoir (dont les permis et autorisations nécessaires);
- le format et le contenu des rapports de surveillance à produire;
- les politiques et les procédures de projets du maître d'ouvrage qui ont un impact sur la surveillance (ex. : gestion des changements).



## PRÉSENCE DE L'INGÉNIEUR SUR LE CHANTIER

La présence de l'ingénieur ou son représentant sur le chantier doit être définie dans le mandat, mais elle doit toujours être suffisante pour lui permettre de remplir adéquatement son mandat de surveillance et de produire les attestations de conformité qui s'y rattachent. Dans le secteur agricole, la surveillance des projets est généralement effectuée sans résidence. Des visites ponctuelles de chantier, des réunions de chantier et les communications sont réalisées en fonction des éléments critiques qui sont décrits dans les fiches de suivi présentées à la section suivante. Pour réaliser le mandat de surveillance, l'ingénieur peut exiger des inspections par des laboratoires ou autres spécialistes en structure.

Pour les projets plus complexes, l'ingénieur peut exiger une surveillance en résidence. Pour ce type de mandat, un représentant qualifié de l'ingénieur assiste à toutes les étapes de la construction.

## INSPECTIONS ET OBSERVATIONS

Au cours d'un projet de construction typique, l'ingénieur doit normalement effectuer des « inspections » et des « observations », mais il existe une différence importante entre ces deux activités et le moment auquel elles ont lieu.

La différence entre les observations (ou évaluations) et les inspections se situe principalement au niveau de l'intensité ou des efforts qui y sont consacrés.

Lors d'observations, le surveillant observe la présence des composantes et note les défauts apparents pour en informer le maître d'œuvre. Une inspection de chantier consiste à réaliser des activités approfondies (tests, essais, échantillonnages, mesurages) permettant de vérifier la conformité de l'ouvrage aux plans et devis. Habituellement, les inspections auront lieu pour des éléments critiques de la structure ainsi qu'au moment de l'achèvement substantiel des travaux.



Mesure de l'espacement de l'armature.  
© Consultants Lemay & Choinière inc.

## CONTRÔLE DE QUALITÉ PAR LES ENTREPRENEURS ET LE MAÎTRE D'ŒUVRE

Un programme de surveillance sans résidence ou en résidence ne relève pas les obligations de l'entrepreneur général, des entrepreneurs spécialisés, ni du maître d'œuvre, d'exécuter ou faire exécuter avec diligence, tous les travaux de construction et d'assurer un contrôle de qualité en permanence sur le chantier.

# LES FICHES DE SUIVI

Les fiches de suivi en annexe doivent être complétées par le surveillant de chantier afin de s'assurer que tous les éléments critiques ont fait l'objet d'une surveillance ou d'une inspection. Les éléments de surveillance pour les structures en béton armé, incluant les ouvrages de stockage des déjections animales, les pré-fosses et les semelles de fondations, les dalles et les murs en béton des bâtiments agricoles, sont présentés aux tableaux 1.1 à 1.5. Les éléments identifiés aux tableaux 2.1 et 2.2 concernent la surveillance de la construction des différents types de charpentes (murs et toitures) des bâtiments agricoles.

Les éléments critiques du programme de surveillance devant faire l'objet d'inspections ou d'observations, afin de s'assurer que la construction de l'ouvrage soit réalisée en conformité avec les plans et devis, sont identifiés pour chaque étape d'un projet de construction. De plus, pour chaque sous-élément de surveillance, les méthodes, équipements et analyses recommandés sont présentés.

Le maître d'œuvre et les entrepreneurs sont responsables du contrôle de qualité en permanence sur le chantier. Les inspections et les observations des sous-éléments peuvent être faites par différents intervenants, comme indiqué dans les fiches de suivi. De plus, les inspections et les observations doivent être réalisées selon la fréquence (% de suivi) déterminée lors de l'élaboration du programme de surveillance.

# MODÈLES DE SURVEILLANCE DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION AGRICOLE

## LES BÂTIMENTS AGRICOLES (GÉNÉRAL)

---

### Programme de surveillance ponctuelle

Le maître d'ouvrage a l'avantage de mandater un ingénieur pour effectuer une surveillance des travaux de construction. Les fiches de suivi présentent une liste d'éléments requis dans un programme de surveillance. L'ingénieur doit spécifier les éléments qui requièrent des inspections ou des observations. L'ingénieur doit aussi indiquer les éléments et points précis à être observés par le maître d'œuvre et les entrepreneurs.

En complément d'information, l'ingénieur peut aussi demander à recevoir les rapports du programme de contrôle de qualité du maître d'ouvrage et des entrepreneurs. Les rapports réalisés par d'autres surveillants de chantier ou laboratoires mandatés par le maître d'œuvre et l'entrepreneur doivent être disponibles.

### Programme de surveillance en résidence

L'ingénieur peut exiger un programme de surveillance en résidence pour des bâtiments agricoles présentant des complexités structurales.

Pour ce type de programme, un représentant de l'ingénieur réside en permanence sur le chantier pour vérifier l'ensemble des travaux de construction. Ce type de programme est peu fréquent dans le domaine agricole.

## LES STRUCTURES EN BÉTON ARMÉ ET AIRES EN CONTACT AVEC LES DÉJECTIONS ANIMALES

---

### Généralités

L'aménagement d'ouvrages en béton armé, particulièrement ceux en contact avec les déjections animales comme les ouvrages de stockage et les planchers de bâtiments d'élevage, se doit d'être conforme aux règles de l'art de la construction en vigueur au Québec ainsi qu'aux lois et règlements des différents paliers gouvernementaux.

Le guide technique – L'entreposage des fumiers (AIAQ, CRAAQ et IRDA, 2012) s'avère un outil de référence indispensable pour ceux et celles qui participent à la conception d'un ouvrage de stockage des déjections animales en béton armé ou en sol. Toutes les étapes de conception et de réalisation d'une structure d'entreposage permettant d'en assurer la qualité et l'étanchéité y sont présentées.

De plus, les bulletins techniques « Techno Béton », disponibles sur le site internet de l'Association Béton Québec (<https://betonabq.org/techno-beton/>), constituent une source d'information importante pour la conception des structures en béton armé. Ces bulletins présentent, entre autres, les bonnes pratiques concernant le bétonnage par temps froid et par temps chaud, la cure de béton, l'utilisation de joints dans les dalles de béton, etc. Le surveillant de chantier se doit d'acquiescer ces connaissances afin de réaliser son mandat.





Fond de réservoir prêt pour la coulée de béton avec fibre structurale. © Fusion Expert Conseil inc.



Barres d'armature. © Consultants Lemay & Choinière inc.



### Programme de surveillance et d'inspections ponctuelles pour l'étanchéité des bâtiments agricoles

Tout comme les ouvrages de stockage des déjections animales, les bâtiments agricoles pour l'élevage d'animaux sont visés par l'obligation d'étanchéité en vertu du règlement sur les exploitations agricoles (REA) du MELCCFP.

Un programme de surveillance et d'inspections ponctuelles (sans résidence) des chantiers de construction de ces structures est élaboré dans le but d'émettre une attestation de conformité au MELCCFP en rapport avec leur étanchéité.

Dans cette situation, il est hors mandat pour l'ingénieur de faire la surveillance et l'inspection de tout autre élément qui n'est pas en contact avec des déjections animales. Il est hors mandat également de faire l'inspection de la structure des bâtiments (fondation, mur, toiture).

À la fin des travaux, l'inspection finale pour l'émission de l'attestation de conformité reliée à l'étanchéité sera effectuée par l'ingénieur et le nombre de visites nécessaires est à sa discrétion.



Dalle et semelle de dalot pour les déjections animales, bande d'étanchéité et acier d'armature. © Consultants Lemay & Choinière inc.

Les fiches de suivi (tableaux 1.1 à 1.5) présentent les éléments de surveillance détaillés reliés aux bâtiments d'élevage, aux ouvrages de stockage des déjections animales et aux équipements d'évacuation des déjections. L'ingénieur doit préparer le programme de surveillance en identifiant précisément :

1. Les éléments structuraux qui requièrent une inspection avec des tests, essais et échantillonnages selon les normes;
2. Les points critiques qui doivent être observés par l'ingénieur;
3. Les points spécifiques qui doivent être observés par le maître d'œuvre et les entrepreneurs. Des photos, des vidéos et/ou des rapports d'observation doivent être envoyés à l'ingénieur.

L'ingénieur doit inspecter la mise en place, l'installation et le remblai des équipements d'évacuation des déjections entre le bâtiment d'élevage et l'ouvrage de stockage. De plus, l'entrepreneur spécialisé, le responsable de l'installation des équipements et le fournisseur doivent en garantir l'étanchéité. Selon les systèmes, ces entrepreneurs doivent effectuer les tests ou les essais recommandés par le fournisseur. En supplément, l'ingénieur peut demander que des tests ou des essais (p. ex. des essais de pression) soient réalisés selon les risques et la complexité des équipements.



Dalle de béton d'une préfosse, bande d'étanchéité et acier d'armature.

© Consultants Lemay & Choinière inc.



Bande BFL-Mastix autour du tuyau d'aménagé et sol préparé pour recevoir une masse de béton autour du coude.

© Fusion Expert Conseil inc.

## LES STRUCTURES À CHARPENTE EN BOIS ET EN ACIER

### Généralités

La construction des bâtiments agricoles doit être conforme au CNCBA (CNRC, 1995). Dès son adoption au Québec, le nouveau code de construction des bâtiments, le CNB (2020), partie 2, division B, sera l'outil de base pour la conception des bâtiments agricoles.

Le manuel de calcul des charpentes en bois du Conseil canadien du bois (CCB) est l'ouvrage de référence complet pour le calcul des charpentes en bois. Les informations qui y sont présentées sont basées sur le Code national du bâtiment et sur la norme CSA O86.

De plus, le Centre d'expertise sur la construction commerciale en bois (Cecobois) a publié en 2019 la 2<sup>e</sup> édition du Guide technique sur la conception de bâtiments à ossature légère en bois. Ce guide met aussi l'accent sur les détails de construction et les exigences concernant l'installation au chantier. Les principales composantes d'une structure en bois y sont décrites, dont les matériaux de base, les fermes de toit, les poutrelles de plancher, les poutres et colonnes et les murs. Les méthodes de contreventement, comprenant les diaphragmes et murs de refend, ainsi que les systèmes d'attache et ancrages y sont présentés. Toutes les étapes de la conception d'une construction à ossature légère en bois sont expliquées, dont le rôle et les responsabilités de l'ingénieur concepteur.

Plusieurs bâtiments agricoles sont construits avec des charpentes en structure d'acier. Par exemple, les grandes étables, les garages, les entrepôts à machinerie et les structures de serres peuvent avoir une structure d'acier ou une combinaison d'acier et de bois.



Pour compléter la conception et les plans et devis, l'ingénieur doit recevoir les dessins d'atelier des structures signés-scellés par un ingénieur membre de l'OIQ. Les dessins d'atelier de structure présentent les membrures requises pour le contreventement permanent. L'ingénieur complète la phase de conception des plans de construction avec l'intégration des dessins d'atelier et des autres composantes du contreventement permanent.

### Travaux de surveillance en génie

Les éléments d'un programme de surveillance pour les charpentes de bois et pour les charpentes d'acier sont présentés dans les fiches de suivi (tableaux 2.1 et 2.2).

Le programme de surveillance doit présenter les éléments requérant des inspections et des observations à réaliser soit par l'ingénieur, un laboratoire, les fournisseurs de structure ou les entrepreneurs spécialisés, ainsi que par le maître d'ouvrage. L'ingénieur peut demander les rapports de contrôle de qualité ou une déclaration de conformité aux plans et devis de structure.



© Consultants Lemay & Choinière inc.



© Consultants Lemay & Choinière inc.

### Travaux de surveillance en architecture

Selon l'article 16 de la Loi sur les architectes, des plans et devis d'architecture sont obligatoires pour toute construction, modification ou agrandissement de bâtiment. *«L'article 16 ne s'applique pas à la construction, à l'agrandissement ou à la modification des bâtiments suivants : [...] 3° un silo, un ouvrage de stockage de déjections animales ou une plateforme servant à l'entreposage d'aliments pour animaux; 4° un établissement agricole ayant, après réalisation des travaux, deux étages et une superficie brute totale des planchers inférieure à 300 m<sup>2</sup>. Cet article ne s'applique également pas à la construction d'un établissement agricole ayant, après réalisation des travaux, au plus un étage et une superficie brute totale des planchers inférieure à 750 m<sup>2</sup> ni à l'agrandissement ou à la modification d'un tel établissement ayant, après réalisation des travaux, au plus un étage et une superficie brute totale des planchers inférieure à 1 050 m<sup>2</sup>».*

Le maître d'ouvrage peut mandater l'architecte pour réaliser un programme de surveillance en architecture. L'ingénieur doit définir son programme pour exclure les travaux de construction réservés en architecture. Les plans d'architecture sont quant à eux hors du mandat de l'ingénieur.

Si le maître d'ouvrage n'a pas engagé d'architecte pour la surveillance des travaux, l'ingénieur peut procéder à des observations quant à la présence des éléments architecturaux, mais ne peut attester de la conformité des éléments d'architecture.

# CONCLUSION

Ce guide vise à assurer l'uniformité des pratiques de surveillance des chantiers de construction agricole au Québec. Les fiches de suivi, qui devront être complétées par le surveillant de chantier, spécifient les visites requises pour effectuer une surveillance adéquate, autant pour les structures en béton armé que les charpentes des bâtiments agricoles (murs et toiture). Les éléments qui requièrent une surveillance ou une inspection spécifique sont identifiés et les points critiques de vérification sont précisés. Les équipements et méthodes recommandés pour effectuer la surveillance de chaque élément sont identifiés de manière non exhaustive. Le guide présente ainsi les principaux éléments requis pour développer des programmes de surveillance devant être mis en place afin de valider la qualité des bâtiments agricoles et l'étanchéité des structures en béton armé en conformité avec les plans et devis.

Pour l'ensemble d'un projet de construction agricole, le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre peut octroyer des mandats de surveillance pour des aspects d'architecture et d'ingénierie dans des spécialités qui ne sont pas présentées dans ce guide (p. ex., la géotechnique, la mécanique, l'électricité et la protection contre les incendies).

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

---

AIAQ, CRAAQ et IRDA. 2012. L'entreposage des fumiers (3<sup>e</sup> édition). Guide technique. 50 pages.

CAN/CSA-A23.3-04 (C2010). Calcul des ouvrages en béton.

Centre d'expertise sur la construction commerciale en bois (Cecobois). 2019. Guide technique sur la conception de bâtiments à ossature légère en bois. 2<sup>e</sup> édition. 71 pages.

Conseil national de recherches du Canada (CNRC). 2020. Code national du bâtiment du Canada, partie 2 : bâtiments agricoles.

Conseil national de recherches du Canada (CNRC). 1995. Code national de construction des bâtiments agricoles (CNCBA)–Canada 1995. 33 pages.

CSA A23.1 :19/CSA A23.2 :19, Matériaux en béton et méthodes de construction en béton/Méthodes d'essai et pratiques standard pour le béton.

Loi sur les ingénieurs (chapitre I-9).

Loi sur les architectes (chapitre A-21).

Code de construction du Canada, édition 2020, partie 2 : bâtiments agricoles.

Conseil national de recherches du Canada (CNRC). 1995. Code national de construction des bâtiments agricoles (CNCBA)–Canada 1995. 33 pages.

Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ). 2021. Guide de surveillance des travaux. ISBN 978-2-923766-14-0. 49 pages.

Régie du bâtiment du Québec. 2023. Lexique. En ligne : <https://www.rbq.gouv.qc.ca/lexique>.

Règlement sur les exploitations agricoles (chapitre Q-2, r.26).





ANNEXE

# FICHES DE SUIVI

FONDATIONS ET PLANCHERS EN BÉTON

STRUCTURES ET CHARPENTES EN BOIS, EN ACIER OU EN BÉTON



## PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES BÂTIMENTS AGRICOLES<sup>1</sup> : FONDATIONS ET PLANCHERS EN BÉTON

TABLEAU 1.1 Étape 1 : Avant la construction

Éléments requis	Sous-éléments	Méthodes, équipements et analyses recommandés	Fréquence (% de suivi) <sup>4</sup>	Fait par <sup>5</sup>	Commentaires
1. Étude du site de construction	a) Localisation	Station totale, inspection <sup>2</sup> , observation <sup>3</sup>		ing. <sup>6</sup> ent. MO	
	b) Niveaux et pente de terrain	Station totale, niveau laser, inspection		ing. ent.	
	c) Capacité portante	Tranchée exploratoire (scissomètre ou pénétromètre, granulométrie/sédimentométrie), rapport géotechnique ou cartographie des sols, inspection		ing. ent.	

### Notes

<sup>1</sup> Applications : bâtiment d'élevage, structure d'entreposage des déjections animales, complexe de serre, entrepôt à légumes, silo et tout autre bâtiment agricole.

<sup>2</sup> Inspection : test, essais, vérification.

<sup>3</sup> Observation : validation du progrès des travaux.

<sup>4</sup> La fréquence de suivi doit être déterminée selon plusieurs facteurs, tels que : l'ampleur du projet, la complexité, les risques ou les demandes du maître d'œuvre.

<sup>5</sup> Le maître d'œuvre et les entrepreneurs sont responsables du contrôle de qualité en permanence. Des points particuliers doivent être inspectés selon la liste.

<sup>6</sup> Abréviations : ing. (ingénieur), MO (maître d'œuvre), ent. (entrepreneur), four. (fournisseur)

## Annexe – Fiches de suivi : fondations et planchers en béton | Suite

TABLEAU 1.2 Étape 2 : Avant la coulée de béton

Éléments	Sous-éléments	Méthodes, équipements et analyses recommandés	Fréquence % de suivi	Fait par	Commentaires
1. Préparation du terrain, assise des aires bétonnées (matelas granulaire)	a) Localisation et niveaux	Inspection, station totale, niveau laser, ruban à mesurer		ing. ent.	
	b) Type de matériel (non-gélif > 90%)	Vérification du bordereau de livraison, résultats de granulométrie, observation		ing.	
	c) Épaisseur	Tige et ruban à mesurer, inspection		ent. ing. MO	
	d) Uniformité du niveau de compaction	Observation, inspection ou nucléodensimètre		ing. ent.	
2. Équipements d'évacuation des déjections/ eaux usées	Mise en place, installation, remblai	Inspection, niveau laser		ent. ing.	
3. Drain périphérique	Emplacement et niveau, gravier, géotextile	Observation, photos		ent.	
4. Coffrages, fondation, dalle ou mur	a) Position et dimensions	Ruban à mesurer		ing. ent.	
	b) Matériaux, stabilité et étanchéité	Observation, photos à annexer au dossier		ent.	
5. Armature (barres et treillis)	a) Caractéristiques de l'armature (diamètre, nuance d'acier)	Observation, photos à annexer au dossier		ent. ing.	
	b) Position, espacement et chevauchement	Inspection, ruban à mesurer, photos à annexer au dossier		ent. ing.	
	c) Appuis-barres et attaches, recouvrement	Inspection, photos à annexer au dossier		ent. ing.	
	d) Absence d'huile et graisse	Observation		ent. ing.	
6. Mélanges de béton	Révision des mélanges de béton, respect du devis	Revue des bordereaux de commandes		four. ing. ent.	



TABLEAU 1.3 Étape 3 : Coulée de béton

Éléments	Sous-éléments	Méthodes, équipements et analyses recommandés	Fréquence % de suivi	Fait par	Commentaires
1. Caractéristiques et qualité du béton	a) Vérification du bordereau de livraison	Inspection, délai de livraison, mélange selon devis		four. ent.	
	b) Affaissement	Inspection, tests sur le béton frais (CSA A23.2–5C)		ing. four.	
	c) Teneur en air	Inspection, tests sur le béton frais (CSA A23.2–4C)		ing. four.	
	d) Température	Inspection, tests sur le béton frais (CSA A23.2–17C)		ing. four.	
	e) Résistance à la compression	Inspection, échantillonnage et analyses en laboratoire (CSA A23.1)		ing. four.	
2. Mise en place du béton, fondation, dalle ou mur	a) Vibration du béton	Observation, photos à annexer au dossier		ent. ing.	
	b) Ajout d'eau, superplastifiant accélérateur de prise et autres adjuvants	Vérification des volumes recommandés (observation, inspection)		ent. ing.	
	c) Épaisseur (dalle, plancher)	Tige et ruban à mesurer, inspection		ent. ing.	
	d) Suivi des conditions météorologiques	Observation		ent.	
3. Joints d'étanchéité	Type de joint et mise en place	Observation, photos à annexer au dossier		ent.	
4. Équipements d'évacuation des déjections / eaux usées	Mise en place, installation, remblai	Inspection		ing. (en résidence)	

## Annexe – Fiches de suivi : fondations et planchers en béton | Suite

TABLEAU 1.4 Étape 4 : Après la coulée de béton

Éléments	Sous-éléments	Méthodes, équipements et analyses recommandés	Fréquence % de suivi	Fait par	Commentaires
1. Décoffrage	a) Respect du délai prescrit avant le décoffrages	Observation		ent. ing.	
	b) État du béton après le décoffrage (p. ex. : nids d'abeille, fissures)	Observation, lecteur de fissures, photos à annexer au dossier		ent. ing.	
	c) Joint froid, tirants de coffrage scellés	Observation, photos à annexer au dossier		ent. ing.	
2. Cure du béton	a) Type et durée de la cure (24 heures minimum)	Observation, photos à annexer au dossier		ent. ing.	
Cure par temps chaud	b) Cure chimique pour les murs	Observation, photos à annexer au dossier		ent. ing.	
	c) Cure chimique ou à l'eau pour les planchers (présence d'eau en quantité suffisante)	Observation, photos à annexer au dossier		ent. ing.	
Cure par temps froid (< 5 °C)	d) Présence d'isolant (p. ex. bâche, paille, tente) et système de chauffage	Observation, photos à annexer au dossier		ent. ing.	

TABLEAU 1.5 Étape 5 : Après les travaux

Éléments	Sous-éléments	Méthodes, équipements et analyses recommandés	Fréquence % de suivi	Fait par	Commentaires
1. Sortie de drain	Grille anti-rongeur et repère à la sortie-du drain	Observation, photos à annexer au dossier		ing.	
2. Remblai	a) Type de sol (non gélif > 90%)	Prise d'échantillon et analyse granulométrique en laboratoire, observation		ent. ing.	
	b) Épaisseur (minimum 1,2 m au dessus de la semelle, jusqu'à la surface du sol) et largeur (minimum 1 m au pourtour)	Observation, ruban à mesurer, photos à annexer au dossier		ent. ing.	
3. Équipements d'évacuation des déjections et des eaux usées	a) Canalisation souterraine : absence de résurgence sur le trajet de la canalisation	Observation		ing.	
	b) Canalisation aérienne : absence de fuite	Observation		ent.	
4. Regard	Dimension (minimum 16" de diamètre intérieur et hauteur de 2' à 4'), présence du couvercle verrouillé	Observation, ruban à mesurer, photos à annexer au dossier		ing.	
5. Évaluation de l'étanchéité	a) Qualité de l'eau du regard et à la sortie du drain provenant de la fosse	Observation, inspection olfactive, prise d'échantillons, analyses bactériologiques (coliformes fécaux)		ing.	
	b) Micro et petites fissures	Observation, photos à annexer au dossier		ing.	
	c) Fissures	Observation, mesures		ing.	
6. Éléments de sécurité (clôtures et barrières)	Présence des éléments et conformité, dimension des carreaux et espacement	Observation, ruban à mesurer, photos à annexer au dossier		ing.	

## PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES BÂTIMENTS AGRICOLES : STRUCTURES ET CHARPENTES EN BOIS, EN ACIER OU EN BÉTON

TABLEAU 2.1 Étape 1 : Charpente des murs et appuis

Éléments	Sous-éléments	Méthodes/équipements et analyses recommandés	Fréquence % de suivi	Fait par	Commentaires
1. Charpente en bois ou en acier	a) Ancrage (dimension et espacement)	Observation, photos à annexer au dossier		ent. ing.	
	b) Colombages et entremises	Ruban à mesurer, observation		ent.	
	c) Contreventements	Observations par l'entrepreneur et inspection structurale par l'ingénieur		ent. ing.	
	d) Grade du bois de charpente (SPF n° 1, n° 2), grade d'acier des poteaux	Observation		ent.	
	e) Poutres et linteaux (incluant les appuis et colonnes)	Inspection		ent. ing.	
	f) Solives	Inspection		ent. ing.	
	g) Autres éléments de charpente	Observation		ent. ing.	
2. Charpente en béton coulé ou en blocs (Réf. : tableaux 1.1 à 1.5)	a) Ancrage (dimension et espacement)	Observation		ent. ing.	
	b) Acier d'armature	Observation		ent. ing.	
	c) Bloc ou forme	Observation		ent. ing.	
	d) Béton coulé	Inspection CSA-A23		ent. ing.	

TABLEAU 2.2 Étape 2 : Toiture en charpente de bois ou d'acier

Éléments	Sous-éléments	Méthodes/équipements et analyses recommandés	Fréquence % de suivi	Fait par	Commentaires
1. Fermes de toit (bois ou acier)	a) Assemblage	Inspection par le fournisseur et l'entrepreneur, observations par l'ingénieur		ent. ing.	
	b) Ancrage aux appuis, étrier			ent. ing.	
	c) Contreventement temporaire			ent. ing.	
	d) Contreventement permanent			ent. ing.	
	e) Liens continus, croisillons, diagonales, pannes de toit			ent. ing.	
2. Charpente et toiture	Ensemble des éléments ayant fait l'objet d'observation ou d'inspection	Rapport de laboratoire, d'essais ou test, photographies ou vidéo, liste des déficiences, inspection finale		ent. ing.	Fin substantielle des travaux; Certificat ou attestation de conformité selon la discipline.

Note : L'ingénieur doit limiter la portée des attestations ou certificats à la conformité des plans et devis en structure.

