



# **TOITURES MULTIFONCTIONNELLES : PROTEGER ET SURVEILLER L'ETANCHEITE**

Les toitures plates connaissent une transformation majeure au Québec. Elles ne se contentent plus d'être de simples couvertures : elles deviennent des espaces multifonctionnels intégrant végétalisation, panneaux solaires, systèmes de rétention d'eau et espaces techniques. Ces « toitures climatiques » représentent des solutions innovantes pour l'adaptation aux changements climatiques, la biodiversité urbaine et l'optimisation de l'espace.

Cependant, cette multifonctionnalité présente un défi majeur : la préservation de l'étanchéité. Chaque intervention, chaque ajout de couche fonctionnelle augmente les risques d'endommagement de la membrane d'étanchéité, élément critique dont dépend la durabilité de l'ensemble du système. Cette infolettre technique de l'AMCQ présente les meilleures pratiques pour prévenir, détecter et gérer les problèmes d'infiltration dans ces toitures complexes.

# LES DEFIS DES TOITURES MULTIFONCTIONNELLES

## Végétalisation

Toitures vertes extensives et intensives nécessitant substrats, drainage et systèmes d'irrigation intégrés.

## Panneaux Solaires

Installation photovoltaïque avec fixations mécaniques et passages de câbles à travers l'étanchéité.

## Rétention d'Eau

Systèmes de gestion des eaux pluviales avec bassins temporaires et évacuations contrôlées.

## Espaces Techniques

Terrasses accessibles, équipements CVAC et zones de circulation nécessitant protections renforcées.

Ces innovations apportent des bénéfices considérables : réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain, amélioration de la biodiversité, production d'énergie renouvelable et optimisation de l'espace urbain. Toutefois, chaque fonction supplémentaire multiplie les interventions sur la toiture et augmente exponentiellement les risques de perforation ou d'affaiblissement de l'étanchéité. Le défi consiste à concilier ces avantages avec la préservation de l'intégrité de la membrane, garante de la performance à long terme de l'ensemble du système.



# CONCEPTION TECHNIQUE ROUSTE

1

## Systèmes Éprouvés

La conception doit privilégier des systèmes d'étanchéité reconnus et adaptés au climat québécois. Les toitures chaudes, avec isolation sous la membrane, offrent une protection thermique optimale de l'étanchéité. Les toitures inversées, où l'isolation est placée au-dessus de la membrane, protègent celle-ci des chocs mécaniques et du trafic sur les membranes .

2

## Compartimentage Stratégique

Le compartimentage de la toiture en zones de 100 à 200 m<sup>2</sup> reliées au pare-vapeur et à l'étanchéité permet de limiter la propagation de l'humidité en cas d'infiltration localisée. Cette approche facilite également la localisation des défauts et réduit l'ampleur des réparations nécessaires.

- Innovation :** Les systèmes intégrés de suivi de l'humidité, encore en développement, permettront une surveillance continue de l'état de l'étanchéité.

# EXECUTION SPECIALISEE ET CONTROLES



01

## Qualification des Intervenants

Confier exclusivement les travaux d'étanchéité à des couvreurs formés et qualifiés, maîtrisant les techniques spécifiques aux membranes utilisées et aux conditions climatiques québécoises.

02

## Respect des Normes

Le respect des exigences de l'AMCQ, des instructions des fabricants et des normes applicables est obligatoire. La conformité des travaux doit être vérifiée par le concepteur, le bureau de contrôle et les inspecteurs de l'AMCQ.

03

## Inspection Préalable

Réalisation d'une inspection visuelle obligatoire avant la mise en place des couches supplémentaires : vérification de l'absence de perforations, qualité des joints et continuité des relevés.

04

## Tests Complémentaires

Selon la configuration : Détection électrique haute tension ou basse tension, essais d'injection de fumée, gaz traceur pour valider l'intégrité de l'étanchéité.

# PROTECTION PENDANT LE CHANTIER

La protection de l'étanchéité pendant les phases de construction est cruciale. Une membrane endommagée lors du chantier peut compromettre la performance de l'ensemble du système pour des décennies.

Il est essentiel de sensibiliser tous les intervenants aux risques de perforation et d'établir des protocoles stricts de protection et de circulation sur la toiture, en suivant les principes suivants :



## Interdiction de Circulation

Interdire l'accès à la toiture pour le stockage ou la circulation sans protection adéquate, s'appliquant à tous les corps de métier.



## Protection Adaptée

Adapter la protection selon l'usage futur (ex: chocs mécaniques pour panneaux solaires, perforation pour végétalisation par les racines, stockage des équipements techniques).



## Matériaux Recommandés

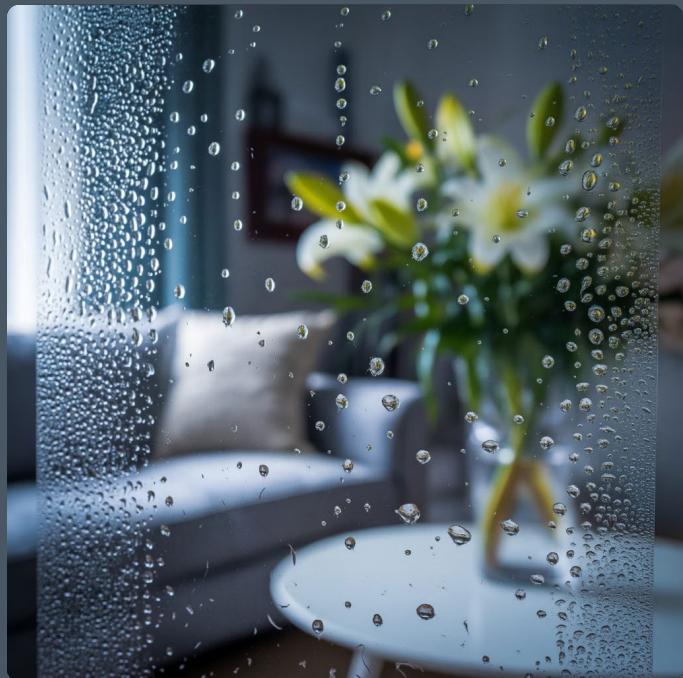
Utiliser des tapis en caoutchouc recyclé pour les protections provisoires ou des panneaux de polystyrène extrudé.

# DIFFERENCIER INFILTRATION ET CONDENSATION

## Infiltrations



## Condensation



- Surviennent après les pluies, la fonte de neige ou les vents violents
- Traces d'humidité localisées sous les points de défaillance
- Progression rapide lors d'événements météorologiques
- Nécessitent une intervention immédiate sur l'étanchéité

- Se manifeste en période de grands froids ou de chaleur intense
- Condensation interne ou inversée selon les conditions
- Répartition plus diffuse de l'humidité
- Liée aux défauts de pare-vapeur ou de ventilation

Cette distinction est fondamentale pour orienter correctement les investigations et les mesures correctives. Une infiltration nécessite une réparation de l'étanchéité, tandis qu'un problème de condensation requiert une intervention sur le système de ventilation ou le pare-vapeur. Un diagnostic erroné peut conduire à des réparations inefficaces et coûteuses.

# METHODES DE DETECTION DES INFILTRATIONS



## Inspection Visuelle

Relevés systématiques d'humidité en intérieur, cartographie des zones affectées et suivi de l'évolution des traces. Méthode de base indispensable mais parfois insuffisante pour localiser précisément les défauts.



## Tests Localisés

Arrosage contrôlé des détails suspects, protection temporaire des zones exposées pour isoler les sources d'infiltration. Mise sous eau avec colorant sur toitures non isolées ou inversées uniquement.



## Injection de Fumée

Technique efficace pour les membranes non adhérentes, permettant de visualiser les cheminements d'air et d'identifier les perforations même minimes. Nécessite des conditions météorologiques favorables.



## Détection Électrique

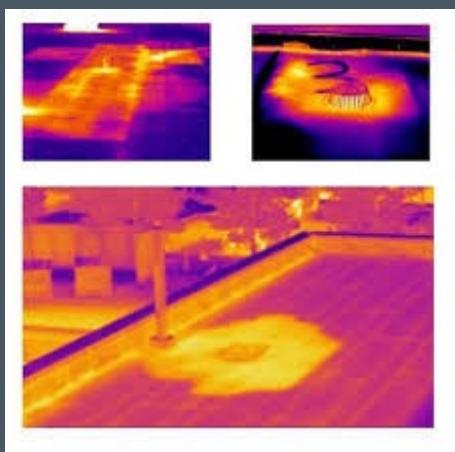
Méthode haute tension non destructive, sans mise sous eau. Particulièrement adaptée aux grandes surfaces et aux membranes conductrices. Permet une localisation précise des défauts ponctuels.





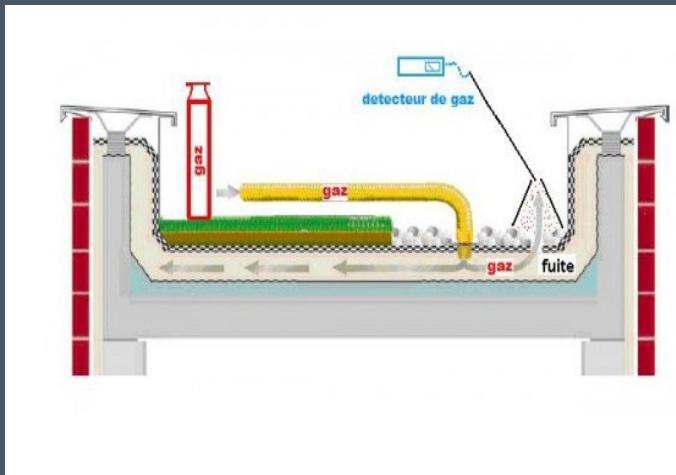
## Thermographie

Identification des zones d'isolation humides par différence de température. Technique complémentaire utile pour évaluer l'étendue des dégâts et planifier les interventions.



## Détection par gaz traceur

un mélange d'azote et d'hydrogène est injecté sous l'étanchéité. Le gaz remonte à travers la fuite et est détecté en surface par une sonde reliée à un boîtier électronique, qui signale la fuite par des signaux sonores et lumineux.



## Dispositifs Intégrés

Solutions émergentes de capteurs intégrés au complexe de toiture pour une surveillance continue. Technologies prometteuses mais encore en phase de développement et validation.



# GESTION DE L'HUMIDITE EMPRISONNÉE

1

## Évaluation des Impacts

L'humidité emprisonnée dans l'isolation entraîne une baisse significative de la performance thermique, pouvant atteindre 50% de réduction d'efficacité. Les matériaux sensibles comme le bois subissent des dégradations accélérées, compromettant la structure.

2

## Décision de Remplacement

Une isolation saturée ou détériorée doit impérativement être remplacée. Cette intervention, bien que coûteuse, est indispensable pour restaurer les performances thermiques et prévenir les dégradations structurelles.

3

## Cas d'Humidité Limitée

Lorsque l'humidité est faible et localisée, l'impact peut être restreint mais reste difficile à quantifier précisément. Un suivi régulier s'impose pour surveiller l'évolution de la situation.

4

## Possibilités de Séchage

Le séchage naturel est envisageable dans certains cas, mais sa durée demeure imprévisible. Elle dépend des conditions climatiques, de l'ampleur de l'humidité et de la perméabilité des matériaux environnants.

# RECOMMANDATIONS DE L'AMCQ



## Contrôle Indépendant

Intégrer systématiquement une étape de contrôle indépendant avant la pose des couches fonctionnelles. Cette vérification par un tiers qualifié garantit la conformité de l'étanchéité.



## Sensibilisation Générale

Sensibiliser tous les intervenants de chantier aux risques de perforation de la membrane. Formation obligatoire sur les bonnes pratiques de circulation et de manipulation sur toiture.



## Expertise Qualifiée

Recourir exclusivement à des couvreurs qualifiés AMCQ pour toute intervention, initiale ou ultérieure, sur l'étanchéité. La qualification professionnelle est garante de la qualité d'exécution.

L'AMCQ préconise une approche intégrée combinant conception robuste, exécution qualifiée et suivi continu. Cette stratégie globale est indispensable pour assurer la performance et la longévité des toitures climatiques au Québec. L'investissement dans la qualité initiale et le suivi préventif représente une économie substantielle par rapport aux coûts de réparation et de remplacement prématuré.



Pour plus d'informations techniques et de formations spécialisées, contactez l'AMCQ