



Prévenir les désordres,  
améliorer la qualité  
de la construction

PÔLE  
OBSERVATION

Dispositif REX  
Bâtiments  
performants

# LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

## 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



NOVABUILD  
L'ÉCOCONSTRUCTION EST NOTRE AVENIR



# SOMMAIRE

Avertissement .....	2
<b>PARTENARIAT AQC / NOVABUILD.....</b>	<b>2</b>
L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS.....	3
Présentation générale.....	3
Fonctionnement du dispositif .....	3
Quelques chiffres.....	4
NOVABUILD – CLUSTER DU BTP ET CENTRE DE RESSOURCE EN PAYS DE LA LOIRE.....	6
<b>LES MENUISERIES EXTÉRIEURES : ÉLÉMENT CENTRAL DE LA PERFORMANCE DU BÂTIMENT .....</b>	<b>8</b>
<b>12 ENSEIGNEMENTS CLÉS TIRÉS DES RETOURS D'EXPÉRIENCES.....</b>	<b>9</b>
1 Prendre en compte le plus tôt possible les exigences patrimoniales et d'urbanisme .....	10
2 Tenir compte du cumul des exigences réglementaires pour réaliser le seuil.....	11
3 Prendre en compte l'usage dès la conception.....	12
4 Prévoir les modalités de stockage sur chantier .....	13
5 Vérifier la qualité des supports pour une bonne mise en place des mousses imprégnées pré-comprimées .....	14
6 Vérifier que la traverse basse est en adéquation avec le support.....	15
7 Assurer une bonne stabilité des menuiseries par le calage d'assise.....	16
8 Soigner l'étanchéité par un calfeutrement adapté et continu.....	17
9 Prévenir le risque de casse thermique.....	18
10 S'assurer de la compatibilité entre menuiseries et ventilation simple flux.....	19
11 Gérer au mieux les ponts thermiques en rénovation.....	20
12 Bien penser le choix, la disposition et l'entretien des menuiseries bois .....	21
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>22</b>
<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>23</b>

## AVERTISSEMENT

*Ce document contient la description d'événements relevés lors d'une enquête. Il ne reflète que l'expérience issue de l'échantillon d'opérations visitées. C'est donc un retour partiel à partir duquel aucune extrapolation statistique ne peut être réalisée.*

*Ce document propose également un ensemble de bonnes pratiques qui sont issues de l'expérience des acteurs rencontrés sur le terrain ou de celle des spécialistes qui ont participé à ce travail.*

*En aucun cas ces bonnes pratiques ne peuvent se substituer aux textes de référence concernés.*

## PARTENARIAT AQC/NOVABUILD

**Ce rapport est le fruit d'une collaboration entre l'AQC et Novabuild. Il a été réalisé grâce au soutien financier du programme PACTE et de l'ADEME. Les informations qu'il contient proviennent des retours d'expériences collectés via le Dispositif REX Bâtiments performants conçu et développé par l'Agence Qualité Construction.**

**Il a pour but de présenter 12 enseignements majeurs concernant les menuiseries extérieures. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.**

# L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Sous l'impulsion des objectifs de la transition énergétique, le secteur du bâtiment s'est engagé dans une mutation importante qui bouleverse les logiques et les habitudes du passé. Comme dans tous les domaines, ces changements impliquent une montée en compétences des acteurs, qui passe par l'expérimentation. Cette étape, indispensable pour progresser, est cependant naturellement génératrice d'écueils.

L'AQC se devait donc de capitaliser et valoriser ces retours d'expériences pour s'en servir comme des leviers d'amélioration de la qualité. C'est dans cet esprit que le Dispositif REX Bâtiments performants accompagne, depuis 2010, l'ensemble des acteurs de l'acte de construire en les sensibilisant sur les risques émergents induits par cette mutation de la filière Bâtiment.

Ce dispositif consiste concrètement à capitaliser des retours d'expériences en se basant sur l'audit *in situ* de bâtiments précurseurs allant au-delà des objectifs de performances énergétiques et environnementales et sur l'interview des acteurs qui ont participé aux différentes phases de leur élaboration.

Le partage des expériences capitalisées est au cœur du mode opératoire. Après une étape de consolidation et d'analyse des données, les enseignements tirés sont valorisés pour permettre l'apprentissage par l'erreur. Cette valorisation s'attache également à mettre en valeur les bonnes pratiques.

## FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF

### COLLECTE SUR LE TERRAIN

#### ÉTAPE A

- Interview *de visu* et *in situ* d'acteurs précurseurs de constructions performantes.
- Identification des non-qualités et des bonnes pratiques par les enquêteurs.

### CONSOLIDATION DANS UNE BASE DE DONNÉES

#### ÉTAPE B

- Capitalisation de l'information en utilisant une nomenclature prédéfinie.
- Relecture des données capitalisées par des experts construction.

### ANALYSE DES DONNÉES

#### ÉTAPE C

- Extractions de données en fonction de requêtes particulières.
- Évaluation des risques identifiés par un groupe d'experts techniques.

### VALORISATION DES ENSEIGNEMENTS

#### ÉTAPE D

- Production de rapports.
- Réalisation d'une mallette pédagogique et de plaquettes de sensibilisation pour les professionnels.

Le Dispositif REX Bâtiments performants est alimenté grâce à la coopération des centres de ressources membres du Réseau Bâtiment Durable. Les enquêteurs qui collectent les retours d'expériences sur le terrain sont hébergés dans les centres de ressources régionaux, qui partagent leurs réseaux et leurs réflexions autour des retours d'expériences.

# LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS EN QUELQUES CHIFFRES

**9 ANS**

d'ancienneté

**74 ENQUÊTEURS**

depuis 2010

**13 EN 2018**

**3 500 ACTEURS RENCONTRÉS**

depuis 2010

**500 EN 2018**

**610 BÂTIMENTS VISANT LE NIVEAU BBC OU RT 2012**

labellisés ou non

**190 BÂTIMENTS VISANT LE NIVEAU PASSIF**

labellisés ou non

**520 BÂTIMENTS VISANT LE NIVEAU BBC RÉNOVATION**

labellisés ou non

**65 BÂTIMENTS RÉALISÉS À L'AIDE D'OUTILS BIM**

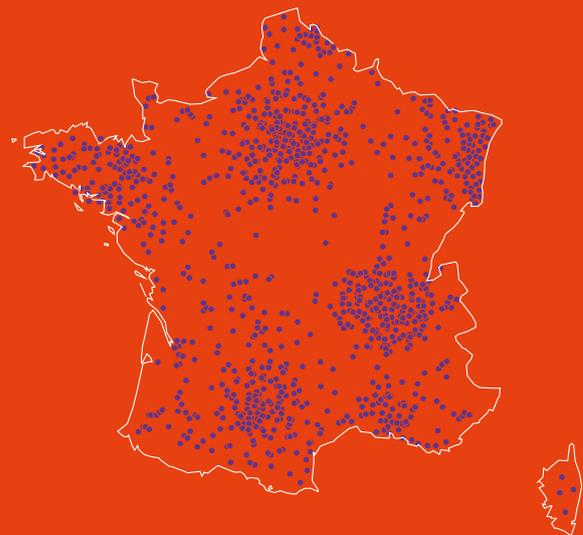
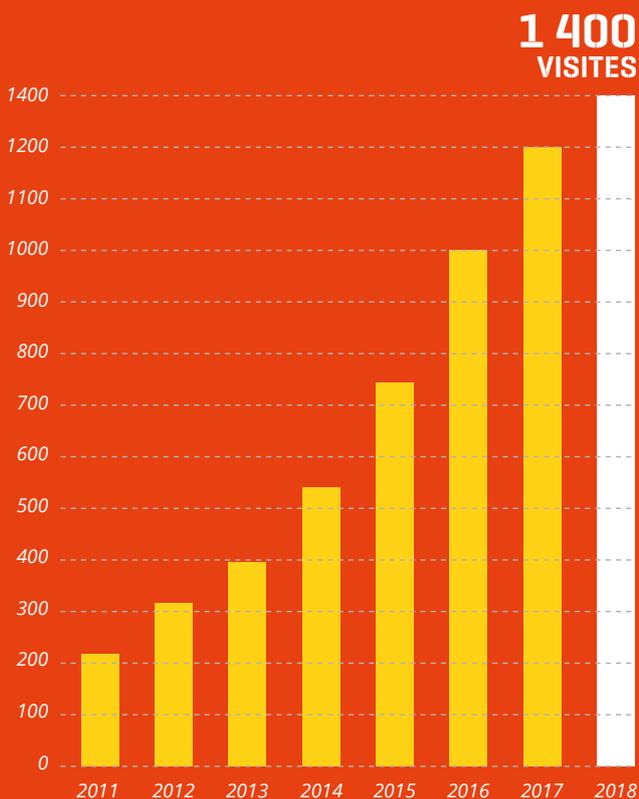
**15 BÂTIMENTS INTÉGRANT LA DÉMARCHE E+/C-**

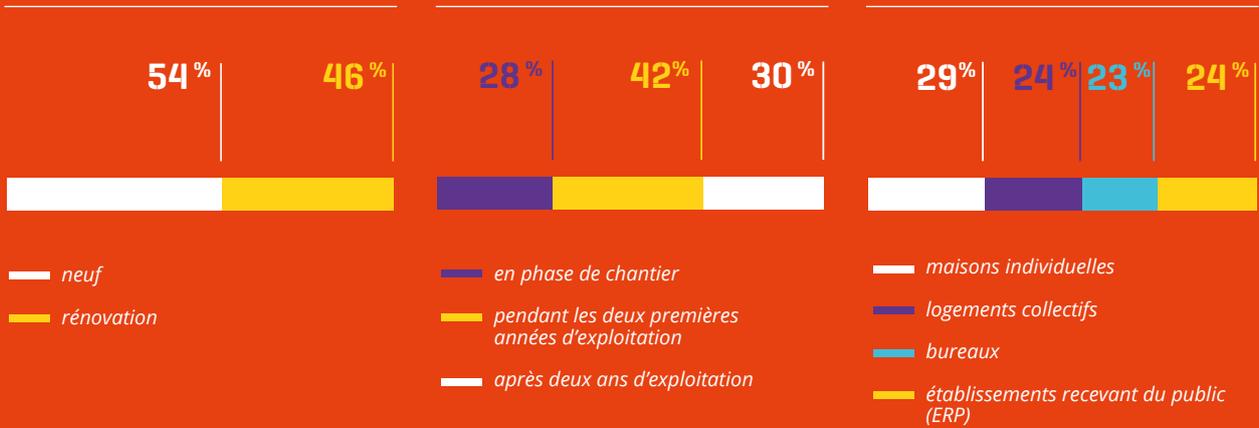
**1 400 BÂTIMENTS VISITÉS**

depuis 2010

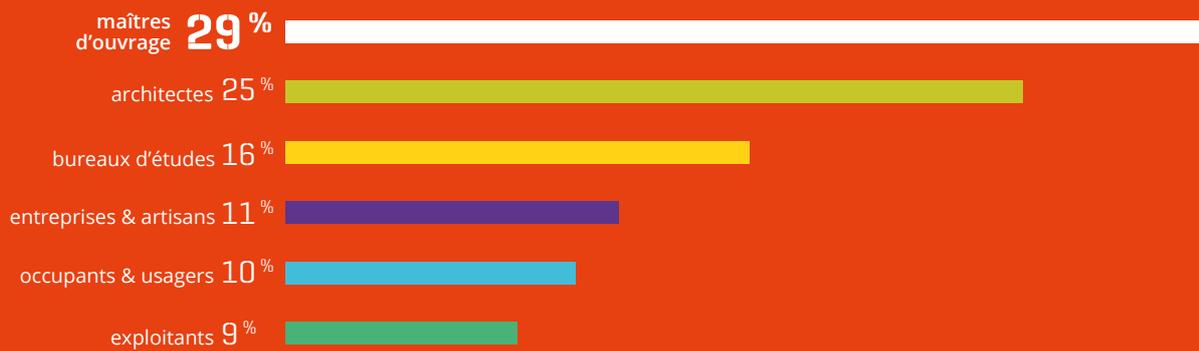
**200 EN 2018**

## OPÉRATIONS VISITÉES

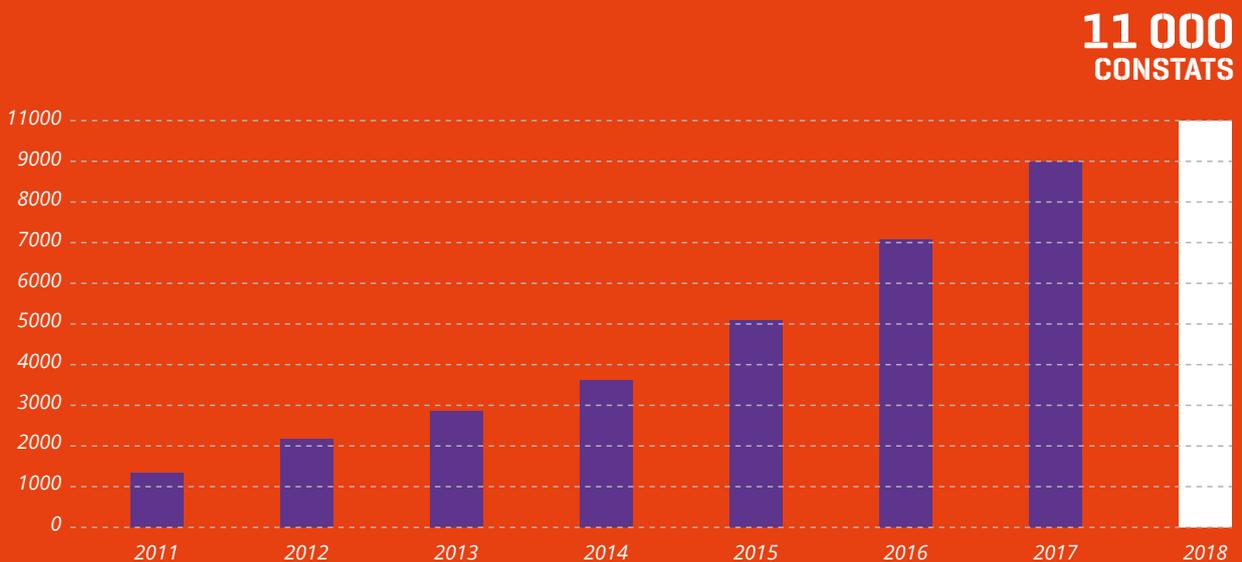




LES ACTEURS RENCONTRÉS



CONSTATS CAPITALISÉS

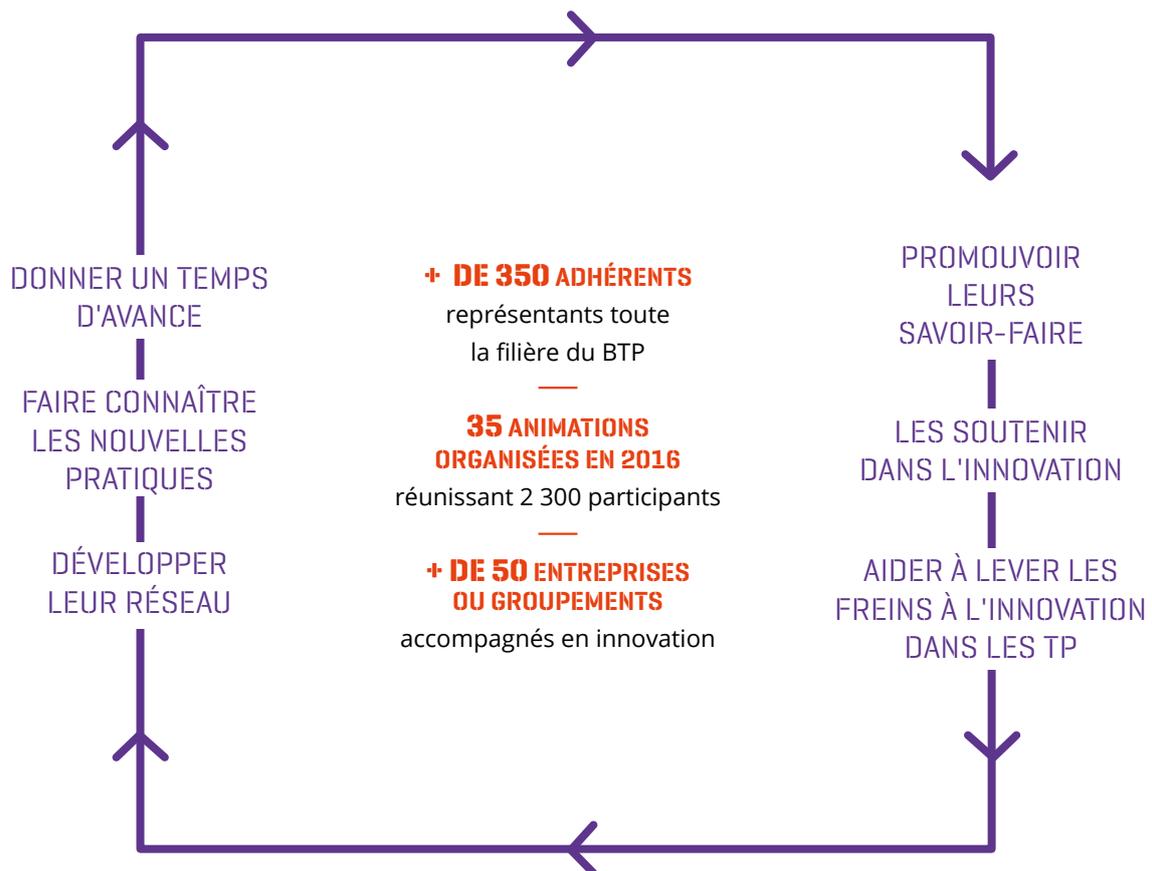


# NOVABUILD – CLUSTER DU BTP ET CENTRE DE RESSOURCE EN PAYS DE LA LOIRE

Cluster du BTP en Pays de la Loire, NOVABUILD est l'accélérateur des transitions énergétique, environnementale, digitale et sociétale pour une construction positive en Pays de la Loire.

Devenu en 2012 le centre de ressource de la construction durable en Pays de la Loire, Novabuild a adopté fin 2016 une feuille de route 2017-2020 qui l'installe comme « catalyseur, facilitateur et accélérateur des transitions du BTP en Pays de la Loire vers la construction positive ». 4 transitions ont été repérées, elles deviennent les 4 piliers de NOVABUILD.

## NOVABUILD S'ENGAGE POUR SES ADHÉRENTS



## 4 PILIERS

---

1. **TRANSITION ÉNERGÉTIQUE**  
*Organisation d'événements et de rencontres sur ce sujet*
2. **TRANSITION ENVIRONNEMENTALE ET CLIMATIQUE**  
*Relais de l'AAP de l'Etat sur le label E+C-*
3. **TRANSITION DIGITALE**  
*Organisation des rdv mensuel « JedisBim »*  
*Organisation de la 2<sup>e</sup> édition de BtoBim*
4. **TRANSITION SOCIÉTALE**  
*Organisation d'événements et de rencontres sur ce sujet*

## 4 CIBLES

---

1. **ENTREPRISES DE CONSTRUCTION**  
*Lancement d'un AMI sur les 4 piliers*  
*Orientation des entreprises en démarche d'innovation avec le Conseil scientifique et technique*  
*Animation de Nova'TP, appui aux démarches innovantes dans les Travaux Publics*  
*Mise en relation labo-entreprises : lancement des goûters de l'innovation, animation du club des labélisés Novabuild*
2. **MAÎTRISE D'OUVRAGE**  
*Développement de « l'expertise Novabuild » auprès de la MOA*
3. **RÉSEAUX D'APPUI AUX ENTREPRISES**  
*Rencontre annuelle des développeurs de la filière construction*
4. **RÉSEAUX CONNEXES AU BTP**  
*Des interventions récurrentes de Novabuild auprès de publics extérieurs à la filière construction*

## 4 LEVIERS

---

1. **ANTICIPER**  
*Être en veille permanente multi-support*  
*Mener des réflexions de fond sur des sujets en émergence*
2. **TRAVAILLER ENSEMBLE**  
*Mise en réseau / networking*  
*Insertion de Novabuild dans plusieurs réseaux de la construction durable*
3. **INFORMER-STIMULER-PROMOUVOIR**  
*Diffuser et échanger les bonnes pratiques*
4. **EXPÉRIMENTER**  
*En Pays de la Loire le carnet de suivi numérique*

# LES MENUISERIES EXTÉRIEURES : ÉLÉMENT CENTRAL DE LA PERFORMANCE DU BÂTIMENT

L'émergence et le développement des réglementations thermiques ont fortement impacté les caractéristiques des menuiseries extérieures.

Au-delà de leur fonction première (éclairage et ventilation des locaux), elles doivent aujourd'hui répondre à des exigences d'efficacité énergétique, assurer une étanchéité à l'air et à l'eau tout en garantissant sécurité, confort acoustique et qualité d'usage.

Ce rapport présente 12 enseignements majeurs issus de l'observation à toutes les phases de la construction. Sa vocation est de sensibiliser les acteurs de la filière construction sur des points de vigilance fréquemment observés concernant :

- Le produit en lui-même : sa qualité de fabrication, son adéquation aux objectifs de confort et de performance attendus.
- L'intégration de la menuiserie par rapport au plan d'étanchéité : le type de pose, la mise en œuvre du calfeutrement, le bon dimensionnement par rapport aux baies, la qualité du plan de réservation.
- L'environnement intérieur et extérieur : la prise en compte en conception de la localisation de la menuiserie, de son orientation, de son usage, des conditions climatiques et du système de ventilation.

# ENSEIGNEMENTS CLÉS

Les pages suivantes présentent 12 enseignements principaux issus de l'analyse et de la synthèse des retours d'expériences observés depuis 2010 dans le cadre du Dispositif REX Bâtiments performants. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats concernés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.

---

✓ bonne pratique ✗ non-qualité

# 1 PRENDRE EN COMPTE LE PLUS TÔT POSSIBLE LES EXIGENCES PATRIMONIALES ET D'URBANISME

## CONSTAT

- Non prise en compte des exigences patrimoniales et des règles d'urbanisme.

## PRINCIPAUX IMPACTS

- Allongement des délais dû à la recherche et la mise en œuvre de solutions pendant la phase chantier.
- Risque de non atteintes des performances prévues initialement.
- Coût d'adaptation.

## ORIGINE

- La prégnance et la multiplicité des exigences patrimoniales et des règles d'urbanisme peuvent complexifier, restreindre voire contraindre les choix de conception.

## BONNES PRATIQUES

- Obtenir, le cas échéant, les avis réglementaires en amont de la phase de préparation du chantier et de mise en œuvre.
- Associer les entreprises intervenantes lors de la préparation du chantier afin que ces dernières puissent d'une part étudier la mise en œuvre technique et d'autre part assurer une bonne coordination dans les différentes étapes.
- Consulter les documents d'urbanisme en Mairie. Si le bâtiment est inscrit, classé ou situé en secteur sauvegardé, consulter les Services Territoriaux de l'Architecture et du Patrimoine (STAP) qui peuvent apporter leur expertise.



*Dans cet exemple, l'aspect extérieur du bâtiment devant être conservé et les menuiseries existantes étant encore en bon état, il a été décidé très en amont et en concertation avec l'entreprise de réaliser un doublage des fenêtres. ©AQC*



*Exemple d'un bâtiment classé où toutes les menuiseries ont été remplacées à l'identique (nature, dimensions, emplacement, quincaillerie, couleurs...) ©AQC*

## 2 TENIR COMPTE DU CUMUL DES EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES POUR RÉALISER LE SEUIL

### CONSTAT

- Non-conformité à l'une ou l'autre des réglementations (thermique / accessibilité). Mise en place de solutions alternatives pathogènes.

### PRINCIPAL IMPACT

- Risques d'infiltrations d'eau et ou d'air par les seuils franchissables par les Personnes à Mobilité Réduite (PMR).

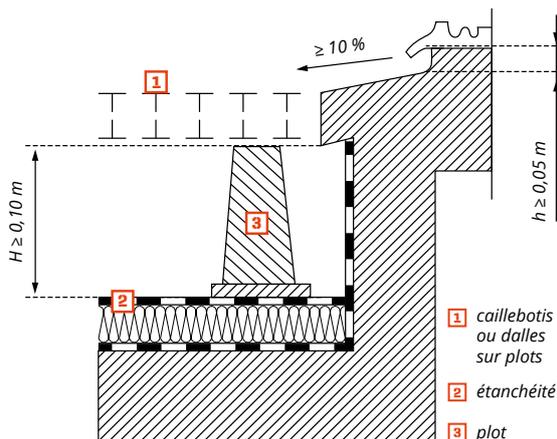
### ORIGINE

- Le seuil est un élément au croisement de différentes réglementations et il cumule les exigences en matière d'accessibilité, d'isolation, d'étanchéité, de structure, etc. Ces dernières sont parfois compliquées à respecter au regard de l'environnement propre du chantier.

### BONNE PRATIQUE

- Répondre aux cumuls des exigences réglementaires par des systèmes comme la dalle sur plot, la terrasse bois avec caillebotis et/ou le caniveau.

N.B. : Ces solutions doivent être anticipées du fait de la hauteur de seuil induite (ressaut côté extérieur limité à 2 cm) et du fait qu'elles renvoient à plusieurs corps d'état.



Pose d'un seuil « à la suisse » avec calfeutrement garantissant l'étanchéité à l'air et à l'eau mais non adapté aux PMR. ©AQC



Seuil respectant les exigences d'accessibilité mais qui pose problème pour l'étanchéité à l'air et à l'eau. ©AQC



Exemple de solution avec le système de dalle sur plot en extérieur – Source : Cahier du CSTB Carnets de détails pour l'accessibilité des balcons, des loggias et des terrasses dans les constructions neuves. ©AQC

### Références

- Décret du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des bâtiments d'habitation modifié.
- Arrêté du 1er août 2006 modifié.
- Circulaire interministérielle n° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007.
- Cahier du CSTB : Carnets de détails pour l'accessibilité des balcons, des loggias et des terrasses dans les constructions neuves – n° MBPD 10 001, juin 2010 : ce carnet apporte diverses solutions décrites sous forme de schémas suivant le type d'ouverture et le principe constructif retenu pour les franchissements du côté extérieur vers l'intérieur.

## 3 PRENDRE EN COMPTE L'USAGE DÈS LA CONCEPTION

### CONSTAT

- Mauvais choix en matière de type d'ouvrants (à la française, à l'anglaise, à soufflet, coulissant, etc.) ou de quincaillerie.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Difficultés d'usage (problèmes d'ouvertures, de fermetures, frottements) pouvant aller jusqu'au remplacement du produit.
- Risques pour la sécurité des utilisateurs.

### ORIGINES

- Méconnaissance des caractéristiques et contraintes liées aux différents modes d'ouvertures.
- Non prise en compte des usages au moment de la conception. Dans certains cas les produits choisis ne conviennent pas aux usages répétitifs.

### BONNES PRATIQUES

- Consulter les fiches techniques du produit. Si besoin, consulter le fabricant pour des conseils techniques.
- Vérifier la bonne adéquation entre la menuiserie et la quincaillerie.
- Lors de la conception, visualiser le produit dans son environnement en tenant compte de son utilisation.



*Le choix d'ouvrant à soufflet n'est pas adapté à l'usage au regard des dimensions et du poids du vitrage (triple vitrage) : poignée inaccessible, difficulté pour refermer la fenêtre. ©AQC*



*Sous dimensionnement des pommelles qui a conduit à un affaissement de la menuiserie. La porte est difficilement manœuvrable car elle touche le sol. ©AQC*

### Références

Plaquette Bien choisir un produit de construction, novembre 2015 – à télécharger sur le site internet de l'AQC.

## 4 PRÉVOIR LES MODALITÉS DE STOCKAGE SUR CHANTIER

### CONSTAT

- Les menuiseries sont stockées dans des zones exposées aux intempéries.

### PRINCIPAUX IMPACTS

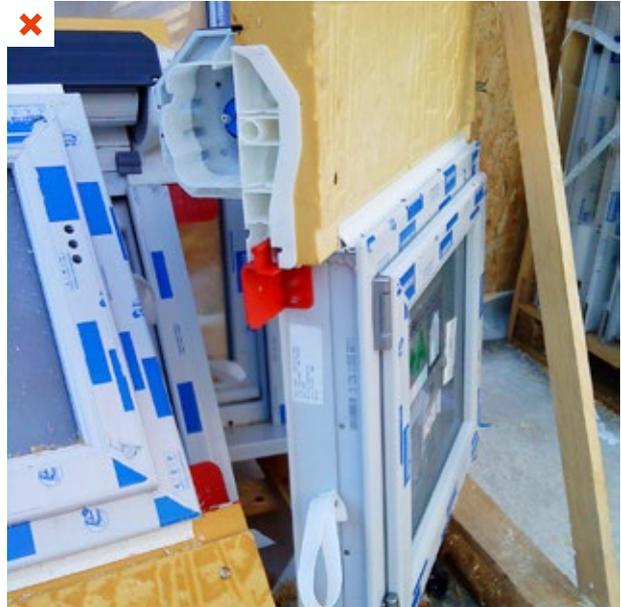
- Perte de performance et de durabilité du produit ou de certains composants.
- Risque de casse notamment thermique (cf. enseignement n° 6) et d'endommagement (rayures).

### ORIGINE

- Absence de zones de stockage prévues sur site ou mauvais phasage du chantier.

### BONNES PRATIQUES

- Prévoir un espace dédié en accord avec les autres intervenants, abrité, ventilé, protégé des intempéries et des interventions sur le chantier (risque de projections de plâtre, ciment, peinture...).
- Protéger les produits :
  - Stocker les produits sur chant (et non à plat), par lot de 10 menuiseries au maximum.
  - Repérer les ouvrants par des étiquettes en cas de manutention séparée des dormants et ouvrants.



Sur ce chantier, les blocs-baie avec coffres de volets roulants intégrés isolés sont exposés aux intempéries. L'isolant du volet-roulant n'est pas protégé. Il présente des traces d'humidité et la performance du produit est détériorée. ©AQC



Bonne pratique de stockage sur chant par lot de 10 menuiseries. ©AQC

### Références

DTU 36.5 partie 1.1 CCTT : Points 7.1 Transports et manutentions (p. 47), 7.3 Stockage sur le chantier (p. 47) et 7.10 Protections des ouvrages sur chantier (p. 49).

## 5 VÉRIFIER LA QUALITÉ DES SUPPORTS POUR UNE BONNE MISE EN PLACE DES MOUSSES IMPRÉGNÉES PRÉ-COMPRIMÉES

### CONSTAT

- Mauvaise qualité des supports en dimensions, en rugosité, en planéité, quelle que soit leur nature (maçonné, ossature bois etc.).

### PRINCIPAL IMPACT

- Impossibilité de réaliser un bon calfeutrement et d'assurer l'isolation thermique et l'étanchéité à l'air et à l'eau.

### ORIGINE

- Pose de la menuiserie sans vérification ou reprise préalable du support.

### SOLUTIONS CORRECTIVES

- Réaliser la reprise de la maçonnerie pour la rendre conforme aux tolérances admises de la baie.
- Effectuer un redressement du support pour assurer une planéité conforme aux tolérances verticales (aplomb), horizontales et d'équerrage (diagonales et côtés opposés de même longueur).

N.B. : une attention particulière doit être apportée en cas de supports « souples » qui peuvent se déformer sur les longueurs importantes...

### BONNES PRATIQUES

- Vérifier l'état et les tolérances du support.
- Soigner la préparation du plan de pose en veillant à fournir des plans de réservation précis (points de référence pris pour les mesures, niveau de tolérance à respecter, etc.).



Irrégularité du support qui ne permet pas une pose convenable de la mousse imprégnée pré-comprimée. ©AQC



Discontinuité de l'étanchéité due à l'irrégularité du support. ©AQC

### Références

- DTU 36.5 Partie 1.1 CCTT Point 7.6 Tolérances des supports (p.47) et Point 8.2 pour la rénovation (p.49) et dimensions en Annexe B (p.58 à 65).

- DTU 20.1 Ouvrages en maçonnerie de petits éléments  
- Parois et murs Points 9 Tolérances (p.61) et 9.1.3 Dressage du gros œuvre si hors tolérances (p.66).

## 6 VÉRIFIER QUE LA TRAVERSE BASSE EST EN ADÉQUATION AVEC LE SUPPORT

### CONSTAT

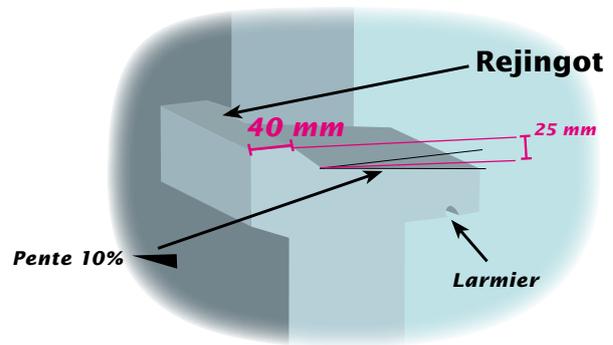
- Le support du gros-œuvre sur lequel la menuiserie est posée n'est pas adapté pour recevoir la traverse basse.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Mauvaise stabilité des traverses basses.
- Défaut d'étanchéité à l'air et à l'eau au niveau de la traverse basse.

### ORIGINES

- Absence de rejingot sur la baie maçonnée.
- Gros-œuvre en pente mais menuiserie conçue pour une pose verticale.
- Menuiseries conçues pour une pose en applique mais gros-œuvre conçu pour une pose en tunnel.



- Les largeurs des rejingots des fenêtres sont de 40 mm minimum
- Hauteur du rejingot : 25 mm minimum
- Angle pente : 10 %

### SOLUTION CORRECTIVE

- Reprise de la maçonnerie et/ou de la menuiserie.

### BONNE PRATIQUE

- Définir un plan d'étanchéité assurant la continuité entre le support et la menuiserie et prévoir dans le plan de réservation les dispositifs d'évacuation de l'eau.

	Rejingot		
	Largeur minimale	Hauteur minimale	Pente minimale en %
En béton coulé en place avant pose de la menuiserie	40 mm	25 mm	10
Préfabriqué en béton mis en place avant pose de la menuiserie	30 mm	25 mm	8
		20 mm	10

Le plan supérieur du rejingot peut présenter une légère pente qui doit alors se présenter vers l'extérieur.

Illustration issue des Calepins de chantier Calepins du Plan Europe©

### Références

DTU 36.5 1.1 CCTT Points 5.1.4 Traverse basse en applique intérieure sur ou sans rejingot (p.21 et 22) et 5.1.7 Bavettes rapportées sur la traverse basse de la menuiserie (p.23).

## 7 ASSURER UNE BONNE STABILITÉ DES MENUISERIES PAR LE CALAGE D'ASSISE

### CONSTAT

- Absence ou défaut de calage d'assise.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque d'altération de la stabilité et du fonctionnement de la menuiserie.
- Défaut d'étanchéité à l'air et à l'eau.

### ORIGINE

- Le poids des menuiseries et les efforts générés par leur fonctionnement n'ont pas été repris par des cales appropriées réparties de manière suffisamment rapprochée pour une bonne reprise des charges.

### SOLUTION CORRECTIVE

- Dépose totale de la menuiserie car le calage ne peut s'effectuer qu'en amont de la pose en raison de sa fonction.

### BONNES PRATIQUES

- Utiliser le type de calage adapté à la nature et à la forme géométrique du support.
- Placer les cales d'assise : disposer les cales au voisinage des extrémités des montants latéraux et intermédiaires. Pour les fenêtres et portes-fenêtres coulissantes, caler les différents rails et s'assurer que l'espacement entre les cales n'excède pas 30 cm.

N.B. : ni le calage ni le dispositif de fixation de la menuiserie ne doivent interrompre le calfeutrement (risque fréquent en rénovation).

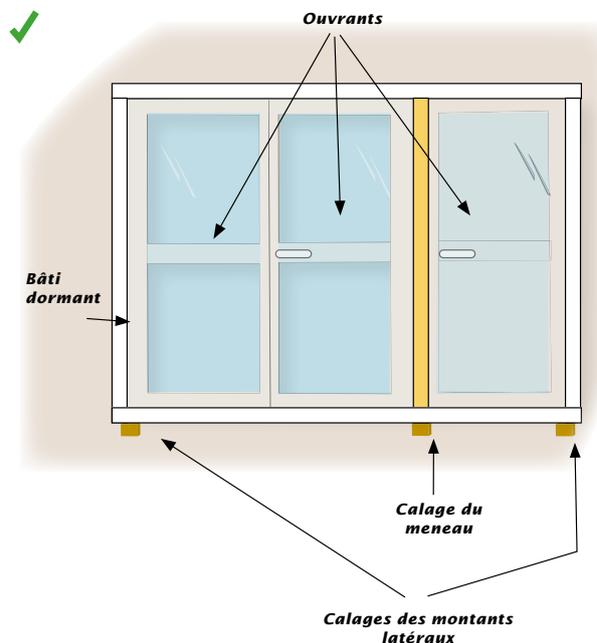


Illustration issue des Calepins de chantier Calepins du Plan Europe©

### Références

DTU 36.5 Partie 1.1 CCTT 5.2 Calage et fixations, généralités (p. 25), 6.2.4.3 Calage (p. 44) et 5.10 Dispositions particulières pour les ouvertures coulissantes (p. 33).

## 8 SOIGNER L'ÉTANCHÉITÉ PAR UN CALFEUTREMENT ADAPTÉ ET CONTINU

### CONSTAT

- Défauts de calfeutrement observés de façon récurrente.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Défaut d'étanchéité à l'eau et à l'air.
- Dégradation de la performance thermique.
- Risque pour la durabilité du bâti.

### ORIGINE

- Emploi de produits non adaptés.
- Non prise en compte de la plage d'utilisation.
- Discontinuité dans les angles.
- Défaut de raccordement.

### SOLUTIONS CORRECTIVES

- Reprise de l'étanchéité (ex : pose d'une bande d'étanchéité cf. photo).

### BONNES PRATIQUES

- Définir en conception un plan d'étanchéité global (air/eau) prenant en compte les menuiseries.
- 3 types de calfeutrement « à sec » sont autorisés : le mastic extrudé sur fond de joint, la mousse imprégnée (la classe 1 permet l'usage seul du produit) ou la membrane d'étanchéité.
- Apporter une attention particulière sur les points suivants :
  - les conditions de mise en œuvre : température du support et temps de décompression ;
  - la compatibilité entre l'épaisseur du joint à calfeutrer et la plage d'utilisation ;
  - le traitement des points singuliers : angles, raccords (pas de raccord en appui bas). Assurant la jonction entre la paroi et la menuiserie, la mise en œuvre doit être parfaitement jointive et continue sur tout le périmètre de la fenêtre.



Défaut de raccordement du cordon de mousse imprégnée pré comprimée. ©AQC



Choix d'un produit inadapté (mousse polyuréthane) ne permettant pas un calfeutrement fonctionnel et durable. ©AQC



Solution corrective : rajout d'une bande d'étanchéité posée en applique extérieure pour améliorer l'étanchéité. ©AQC

### Références

DTU 36.5 Partie 1.1 CCTT 5.9 Calfeutrements (p. 30).

## 9 PRÉVENIR LE RISQUE DE CASSE THERMIQUE

### CONSTAT

- Le vitrage présente une fissuration du fait d'un choc thermique. Le faciès du bris se caractérise par un départ perpendiculaire au bord du verre qui se développe ensuite de manière aléatoire. Ce phénomène est souvent observé au niveau de l'allège et peut apparaître dès le stockage des vitrages sur chantier.

### PRINCIPAL IMPACT

- Coût de remplacement.

N.B. : Si l'origine n'est pas identifiée et corrigée, cette fissure se reproduit après changement du vitrage.

### ORIGINE

- Phénomène se produisant au sein de vitrages non adaptés pour résister à un gradient thermique trop important. Ce dernier résulte de la surchauffe non homogène du vitrage du fait :
  - soit de la présence d'un élément de couleur claire (rideau, canapé, etc.) derrière le vitrage ;
  - soit de la présence de masques ou de protections (brises soleil, stores, etc.).

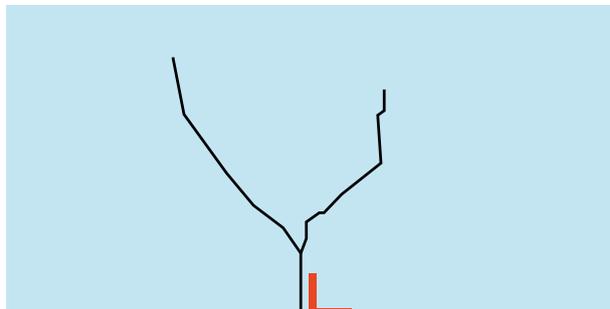
### SOLUTIONS CORRECTIVES

- Remplacer les vitrages par des produits adaptés.
- Retirer ou éloigner les éléments pouvant générer un phénomène de casse thermique.

### BONNES PRATIQUES

- Dès la conception, choisir le vitrage adapté après avoir procédé à une évaluation des risques potentiels de casse thermique en fonction des caractéristiques connues du projet.
- Respecter quelques règles simples d'utilisation pour éviter les situations à risques en informant, via la notice, les utilisateurs sur les éléments favorisant l'échauffement localisé du vitrage (exemple : affiches collées sur les vitres).
- Lors du stockage sur le chantier : ne pas exposer au soleil ou à une autre source de chaleur un empilement de vitrages.

N.B. : les vitrages faiblement émissifs sont plus sensibles au phénomène.



Fissuration du vitrage perpendiculaire au châssis, caractéristique du phénomène de casse thermique. Source : site internet du CSTC (Centre Scientifique et Technique de la Construction) [www.cstc.be](http://www.cstc.be).



Phénomène de casse thermique avec départ de deux fissures perpendiculaires en partie haute de la baie. La différence d'opacité entre les parties hautes et basses est à l'origine d'un gradient thermique. ©AQC



Élément à risque : présence d'un carton comme protection visuelle au niveau de l'allège qui entraîne un écart de température. ©AQC

### Références

- DTU 39 Partie 3 Travaux de vitrerie (miroiterie) mémento calculs des contraintes thermiques.
- DTU 36.5 Partie 1.1 CCTT Point 7.3 Stockage sur chantier et Point 9 Conditions d'usage normal d'entretien et de maintenance (p. 50).

## 10 S'ASSURER DE LA COMPATIBILITÉ ENTRE MENUISERIES ET VENTILATION SIMPLE FLUX

### CONSTAT

- Le plus souvent, les grilles d'entrée d'air nécessaires au renouvellement de l'air dans les locaux sont aménagées dans les menuiseries. Leur absence ou leur obstruction engendre des pathologies.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Renouvellement de l'air insuffisant, dégradation de la qualité de l'air intérieur.
- Condensation sur les parois avec, à terme, un développement de moisissures.

### ORIGINE

- Absence de prise en compte de l'impact du changement des menuiseries sur le fonctionnement de la ventilation. Plusieurs facteurs en sont la cause :
  - Défaut de diagnostic de l'existant.
  - Défaut de conception.
  - Défaut de mise en œuvre.
  - Produit non conforme aux préconisations.

### SOLUTION CORRECTIVE

- Créer des entrées d'air selon les débits prévus dans le DTU.

N.B.: en cas d'impossibilité de percement des menuiseries, elles peuvent être réalisées au travers des parois opaques.

### BONNES PRATIQUES

- En conception, s'assurer de la compatibilité entre les menuiseries choisies et le système de ventilation.
- Spécificité en rénovation : avant de choisir les menuiseries, vérifier le type et l'état de fonctionnement de la ventilation existante.



Apparition de phénomènes de condensation importants accompagné du développement de moisissures suite au remplacement des menuiseries anciennes par des menuiseries neuves non munies d'entrées d'air alors que le logement était équipé d'une ventilation simple flux. ©AQC

### Références

- Arrêté du 24 mars 1982 sur la ventilation : « L'aération des logements doit pouvoir être générale et permanente y compris lorsque la température extérieure oblige à maintenir les fenêtres fermées ».

- DTU 68.3 relatif aux systèmes autorégulables SF et les systèmes de VMC-gaz pour les bâtiments d'habitations individuelles et collectives.
- Plaquettes AQC : Rénovation thermique performante par étapes. Changement des menuiseries. Interactions et interfaces à traiter. 2015.

# 11 GÉRER AU MIEUX LES PONTS THERMIQUES EN RÉNOVATION

## CONSTAT

- Lors du remplacement des menuiseries, les ponts thermiques au niveau de la jonction menuiserie/parois opaques n'ont pas été traités.

N.B. : la limitation de ces ponts thermiques est plus difficile lorsque le remplacement des menuiseries et l'isolation de l'enveloppe ne sont pas effectués simultanément.

## PRINCIPAUX IMPACTS

- Perte de performance énergétique de l'enveloppe.
- Risque de condensation.

## ORIGINE

- Le diagnostic de l'état initial en rénovation n'a pas été effectué ou ne prend pas en compte le lot isolation.



*Lors de la rénovation la menuiserie n'a pas été posée dans le même plan que l'isolation (ITE). De plus, l'appui de fenêtre non isolé est à l'origine d'un pont thermique conséquent. ©AQC*

## BONNES PRATIQUES

- Réaliser un diagnostic global de l'existant en prenant en compte :
  - les besoins et attentes de l'utilisateur par rapport aux inconforts initiaux ;
  - l'état de la menuiserie existante : état du cadre, des fixations et du support, repérages des éléments dégradés ;
  - l'environnement de la menuiserie : l'étanchéité, l'état des éléments assurant le renouvellement de l'air (entrées d'air et ventilation) ainsi que le type de volets existant ou prévu.
- Prévoir des dormants plus épais pour le retour d'isolation en ITE.
- Veiller à la continuité de l'isolation : adapter le type de pose au plan de l'isolation. À titre d'exemple, en ITE, positionner les menuiseries au nu extérieur peut être une solution efficace.



*Bonne pratique : le retour d'isolant en tableau de fenêtre a bien été pris en compte et permet de limiter le pont thermique à l'interface. ©AQC*

## Références

- DTU 36.5 Cahier des clauses techniques types Point 5.16 Cas de mise en œuvre avec isolation par l'extérieur (p. 40) et Point 6 Prescriptions relatives à la conception de la mise en œuvre en travaux de rénovation (p. 41).

12

## BIEN PENSER LE CHOIX, LA DISPOSITION ET L'ENTRETIEN DES MENUISERIES BOIS

### CONSTAT

- Il a été observé que des menuiseries bois étaient en mauvais état quelques années seulement après leur mise en œuvre.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque pour la stabilité et le fonctionnement de la menuiserie (phénomènes de gonflement et de retrait provoquant des déformations).
- Dégradation du bois par des champignons lignivores.

### ORIGINES

- Non prise en compte de l'environnement de la menuiserie : présence importante d'humidité, orientation de la façade et exposition aux rejaillissements.
- Absence de dispositifs d'évacuation d'eau efficaces en partie basse de la menuiserie.
- Présence de protections solaires (type brise-soleil fixe) empêchant l'accessibilité pour l'entretien.

### SOLUTION CORRECTIVE

- Appliquer un traitement approprié en se basant sur les recommandations de la notice fabricant.

### BONNES PRATIQUES

- Prévoir des dispositifs d'évacuation de l'eau et/ ou de protection renforcée en partie basse de la menuiserie.
- Respecter la classe d'emploi pour garantir la durabilité des menuiseries.
- Anticiper la maintenance en prenant en compte le choix de l'essence, son traitement de finition, son exposition et l'accessibilité des menuiseries.
- Prévoir un contrôle visuel et un entretien annuel.
- Fournir aux occupants la notice et des conseils sur l'entretien.



La partie basse de la menuiserie est la plus vulnérable car la plus exposée aux intempéries. ©AQC



Difficulté d'accès pour l'entretien des menuiseries extérieures due aux ventelles. ©AQC

### Références

- DTU 36.5 Partie 1.1 Cahiers des clauses techniques types Point 5.11.1 Fenêtres en bois (p. 36) ; Point 7.8 Conditions particulières de mise en œuvre (p. 47) et Point 9 Conditions d'usage normal d'entretien et de maintenance, (p. 50).
- Normes NF P 23-305 « Menuiseries en bois » : exigences relatives à la durabilité des bois et l'application si nécessaire de traitements de préservation, aux drainages et à l'évacuation des eaux.

## CONCLUSION

Les retours d'expériences ont permis de mettre en évidence des points de vigilance à toutes les phases de vie des bâtiments, en neuf comme en rénovation.

### BIEN CONCEVOIR

La phase conception est cruciale et doit aborder l'intégration de la menuiserie de façon systémique. Cette démarche doit prendre en compte de nombreux acteurs et paramètres dont les principaux sont les réglementations, l'usage, la continuité des plans d'isolation et d'étanchéité, les conditions d'entretien.

### BIEN INTÉGRER

Le soin apporté dans la mise en œuvre est le garant de l'étanchéité et de l'atteinte du niveau de performance. Pour y parvenir, il s'agit de veiller à la qualité du support, au choix des produits de calfeutrement et à la coordination entre lots.

Une vigilance accrue est à apporter en réhabilitation où l'on vient transformer un état d'équilibre existant en termes de perméabilité à l'air et d'hygrométrie. Là aussi, en amont, le diagnostic global de l'existant s'avère essentiel pour assurer une meilleure performance et un meilleur confort surtout dans un contexte où la réhabilitation constitue désormais un des enjeux phare du développement durable.

### LES LEVIERS D'ACTION

Il n'a pas été observé de désordres de nature nouvelle liés à la recherche de performance énergétique, cependant, des erreurs couramment tolérées par le passé peuvent avoir des conséquences plus importantes dans les bâtiments performants dans lesquels les équilibres sont plus sensibles.

Comme l'illustrent ces enseignements, la qualité de la conception et de l'intégration des menuiseries extérieures dépend de la montée en compétence, du dialogue entre les acteurs et du partage des retours d'expériences.

## GLOSSAIRE

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.

BEEP : Bâti Environnement Espace Pro

CCTT: Cahier des Clauses Techniques Types

COS : Coefficient d'Occupation des Sols

CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

DTU : Document technique Unifié

ITE : Isolation Thermique par l'Extérieur

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PMR : Personne à Mobilité Réduite

SF : Simple Flux

VMC : Ventilation Mécanique Contrôlée

# LES MISSIONS DE L'AQC

## OBSERVER L'ÉVOLUTION DES DÉSORDRES ET DES PATHOLOGIES

La priorité est donnée au recueil et à l'analyse d'informations sur les désordres. Une méthode spécifique de recueil et de traitement des données est mise en place : le SYstème de COLlecte des DÉsordres (Sycodés).

Les données produites font apparaître les techniques et les ouvrages les plus sinistrants ainsi que les causes de ces sinistres. Elles permettent également de mesurer les progrès des professions.

En complément, l'AQC conduit une enquête d'envergure nationale sur les risques dans les bâtiments performants aux plans énergétique et environnemental.

## IDENTIFIER LES SIGNES DE QUALITÉ

L'Observatoire des signes de qualité a été conçu et enrichi par l'AQC, à partir de l'analyse des référentiels techniques et des conditions d'utilisation des diverses marques. Il a abouti à la conception d'un moteur de recherche des signes de qualité au service des professionnels et des maîtres d'ouvrage. Il est disponible sur le site internet de l'AQC.

## CHOISIR LES PRODUITS

La Commission Prévention Produits mis en œuvre (C2P) agit au sein de l'AQC avec trois objectifs clés :

- tenir compte des enseignements de la pathologie pour améliorer les produits et les textes qui régissent leur mise en œuvre ;
- éviter que de nouveaux produits ou textes ne soient à l'origine d'une sinistralité importante et répétée ;
- attirer l'attention des professionnels lors de leur choix technique sur les produits et/ou procédés, susceptibles de poser des problèmes.

Le champ traité par la C2P est vaste puisqu'il couvre le domaine traditionnel : normes et documents techniques unifiés (NF DTU), Règles professionnelles, et le domaine non traditionnel : Avis Techniques (ATec), Documents Techniques d'Application (DTA)...

## CONSTRUIRE AVEC LA QUALITÉ EN LIGNE DE MIRE

L'AQC développe des actions de prévention (publications techniques, Fiches pathologie bâtiment, articles dans la revue...) et accompagne les professionnels dans l'adoption de bonnes pratiques (démarches qualité, documents de sensibilisation).

La Commission Prévention Construction (CPC) s'est fixée comme objectif à sa création de :

- développer des actions sur les pathologies les plus coûteuses ou les plus nombreuses ;
- mobiliser les professionnels ;
- travailler sur les causes profondes de la non-qualité ;
- s'ouvrir aux règles et nouveaux systèmes constructifs susceptibles de générer des risques.

## PRÉVENIR DÉSORDRES ET PATHOLOGIES

La revue Qualité Construction, le site internet de l'AQC, le Rendez-vous Qualité Construction, les journées destinées aux formateurs et la présence active sur des salons comme BePOSITIVE ou BATI'FRAIS sont l'illustration dynamique de la volonté permanente de communication de l'AQC avec son environnement.



# DANS LA MÊME COLLECTION

Retrouvez nos publications sur :

[www.qualiteconstruction.com/nos-ressources](http://www.qualiteconstruction.com/nos-ressources)



## VÉGÉTALISATION DU BÂTI EXISTANT - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

Ce rapport, élaboré en partenariat avec Ekopolis, a pour objectif d'accompagner les acteurs de la construction vers des opérations de végétalisation pérennes, conservant l'intégrité et la durabilité du bâtiment.



## CONFORT D'ÉTÉ ET RÉDUCTION DES SURCHAUFFES - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

Elaboré sur la base de retours d'expériences, ce rapport présente 12 enseignements pour améliorer le confort d'été et prévenir les surconsommations liées aux besoins de rafraîchissement. Il est le fruit d'un partenariat entre EnvirobotBDM et l'AQC.



CONSTRUCTION MODULAIRE TRIDIMENSIONNELLE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



DU BON USAGE DU BIM - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LA VENTILATION NATURELLE À LA RÉUNION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LA CONSTRUCTION BOIS - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



BÂTIMENTS ÉQUIPÉS DE SYSTÈMES DE PILOTAGE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LES MENUISERIES EXTÉRIEURES - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



HUMIDITÉ DANS LA CONSTRUCTION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



AMBIANCE LUMINEUSE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



PRÉVENTION ET REMÉDIATION DU RISQUE RADON - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LES MATÉRIAUX BIO-SOURCÉS - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LA RÉHABILITATION EN GUYANE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

*réalisé avec le soutien financier de :*

