Retour d'expérience des opérations démonstratrices basse consommation

OPTIMISATION DE L'ENVELOPPE

Myriam Humbert – Cerema

Cycle IAUR – Rencontre Matériau - 2 juillet 2018

Cerema

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
MINISTÈRE DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

PRÉB4T
PLATEFORME DE RECHERCHE ET D'EXPÉRIMENTATION SUR L'ÉNERGIE DANS LE BÂTIMENT

Optimisation de l'enveloppe

Introduction

1. Enveloppes conçues
2. Performance thermique réelle
3. Étanchéité à l'air

Résidence des 6 Collines – Beaumont (63)

Cycle IAUR - Rencontre Matériaux – 2 juillet 2018

Introduction

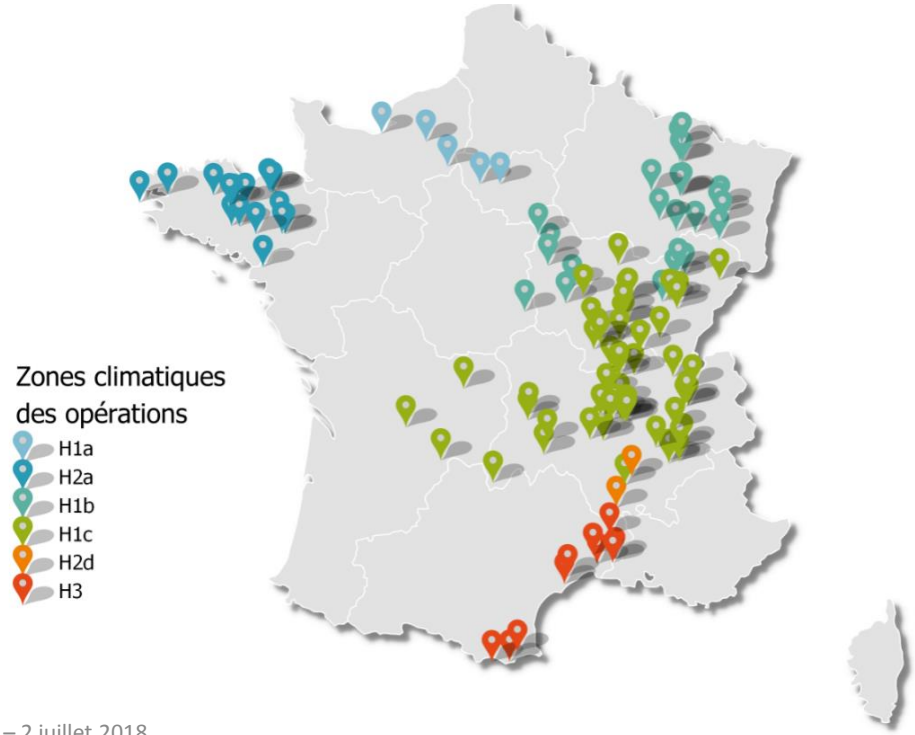
Programme de recherche Prébat « Bâtiments démonstrateur »

Suivi évaluation de 141 bâtiments instrumentés sur 2 ans

Capitalisation progressive sur les enseignements opérationnels

- Habitations
  . 60 % social
  . 20 % particuliers
- Tertiaire
  . 2/3 constructions publiques
  . Majoritairement enseignement et bureaux
- 70 % neuf / 30 % rénovation
- 60 à 7300 m² SHON

Répartition géographique



PRÉB4T
PLATEFORME DE RECHERCHE ET D'EXPÉRIMENTATION SUR L'ENERGIE DANS LE BÂTIMENT

Optimisation de l'enveloppe

Logement sociaux Raon l'Etape (Lorraine)

Introduction

1. Enveloppes conçues
2. Performance thermique réelle
3. Étanchéité à l'air

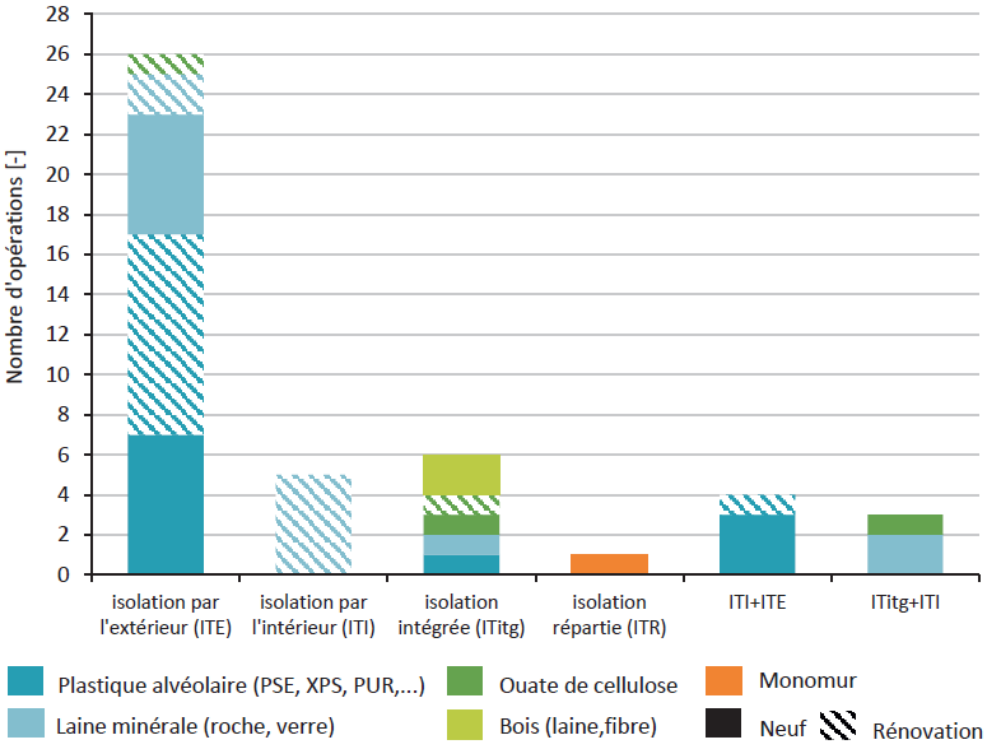
Performance du bâti

1. Enveloppes conçues

- Majorité d'habitation collective construite en béton et isolée par l'extérieur

- Même proportion de constructions en ossature bois et en maçonnerie dans les habitations individuelles
- Même proportion de constructions en ossature bois et en béton dans les bureaux

Habitation collectif : répartition des modes d'isolation et types d'isolant des parois verticales des parois verticales opaques



Performance du bâti

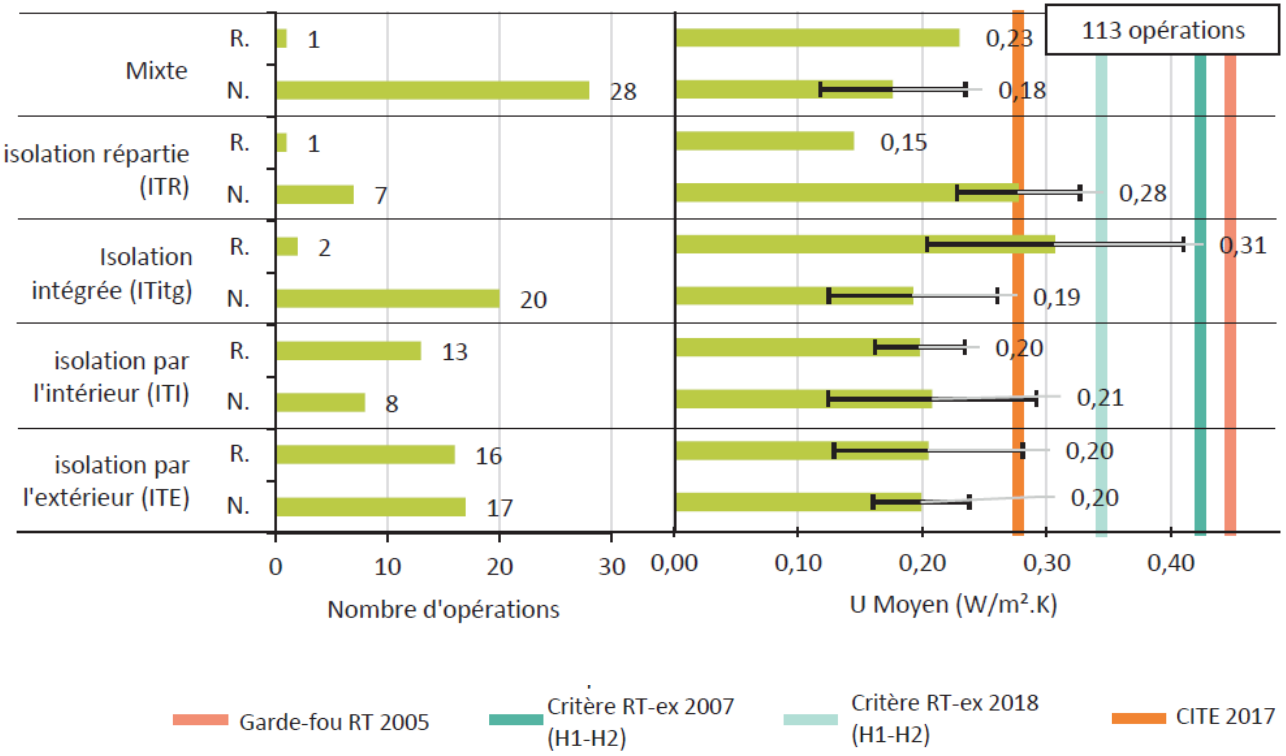
1. Enveloppes conçues

Coefficient de transmission thermique moyen de 0,20 W/m²/K

que l'isolation soit intérieure, extérieure ou intégré

Isolation mixte meilleure avec 0,18 W/m²/K en moyenne

Performance thermique des parois verticales opaques



Performance du bâti

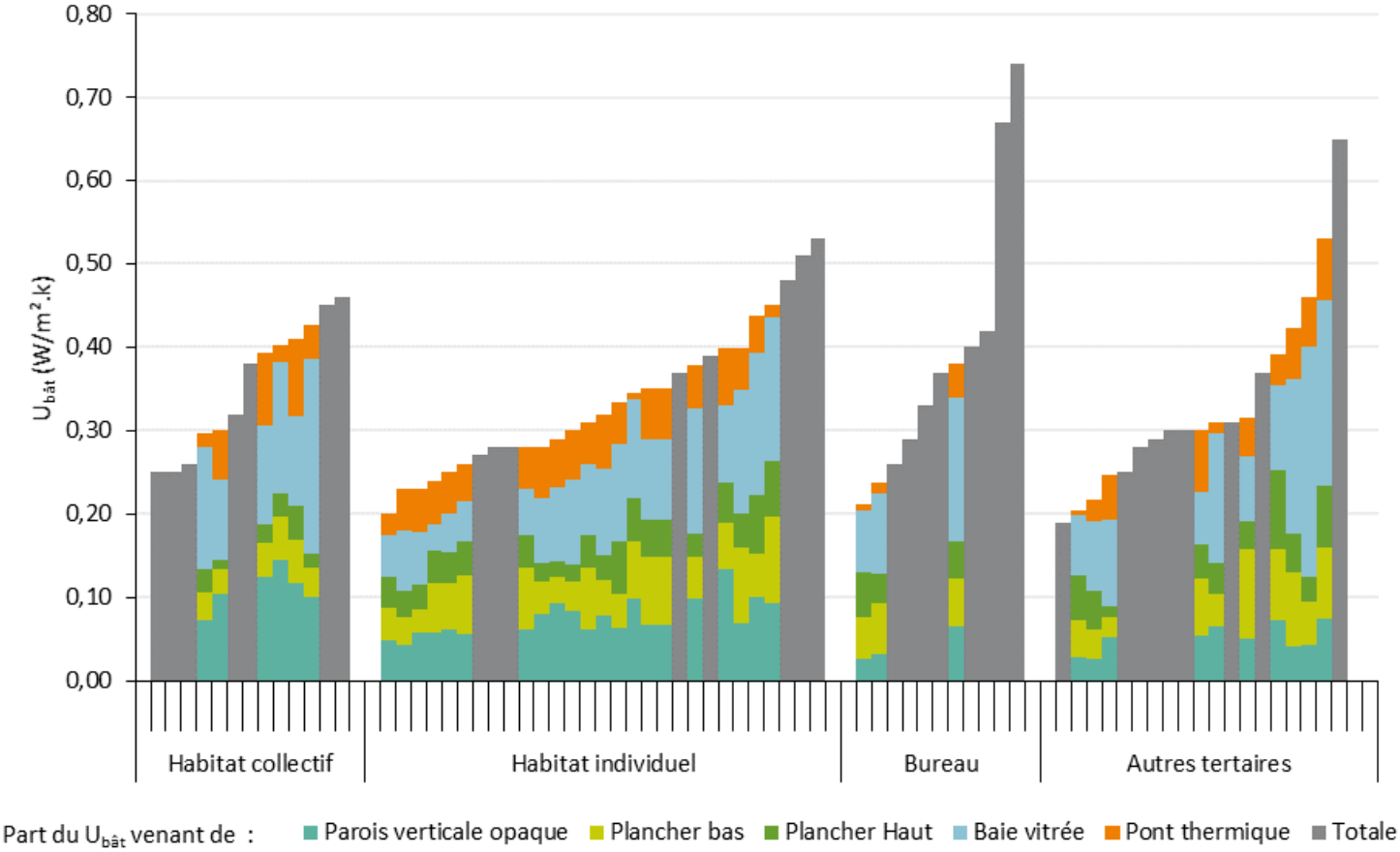
1. Enveloppes conçues

Coefficient de transmission thermique Ubât (W/m².K)

Déperditions

- baies vitrées (jusqu'à 60%) mais aussi source d'apports solaires
- ponts thermiques (jusqu'à 25%)

Coefficient $U_{bât}$ de l'étude thermique réglementaire pour les bâtiment neufs



Performance du bâti

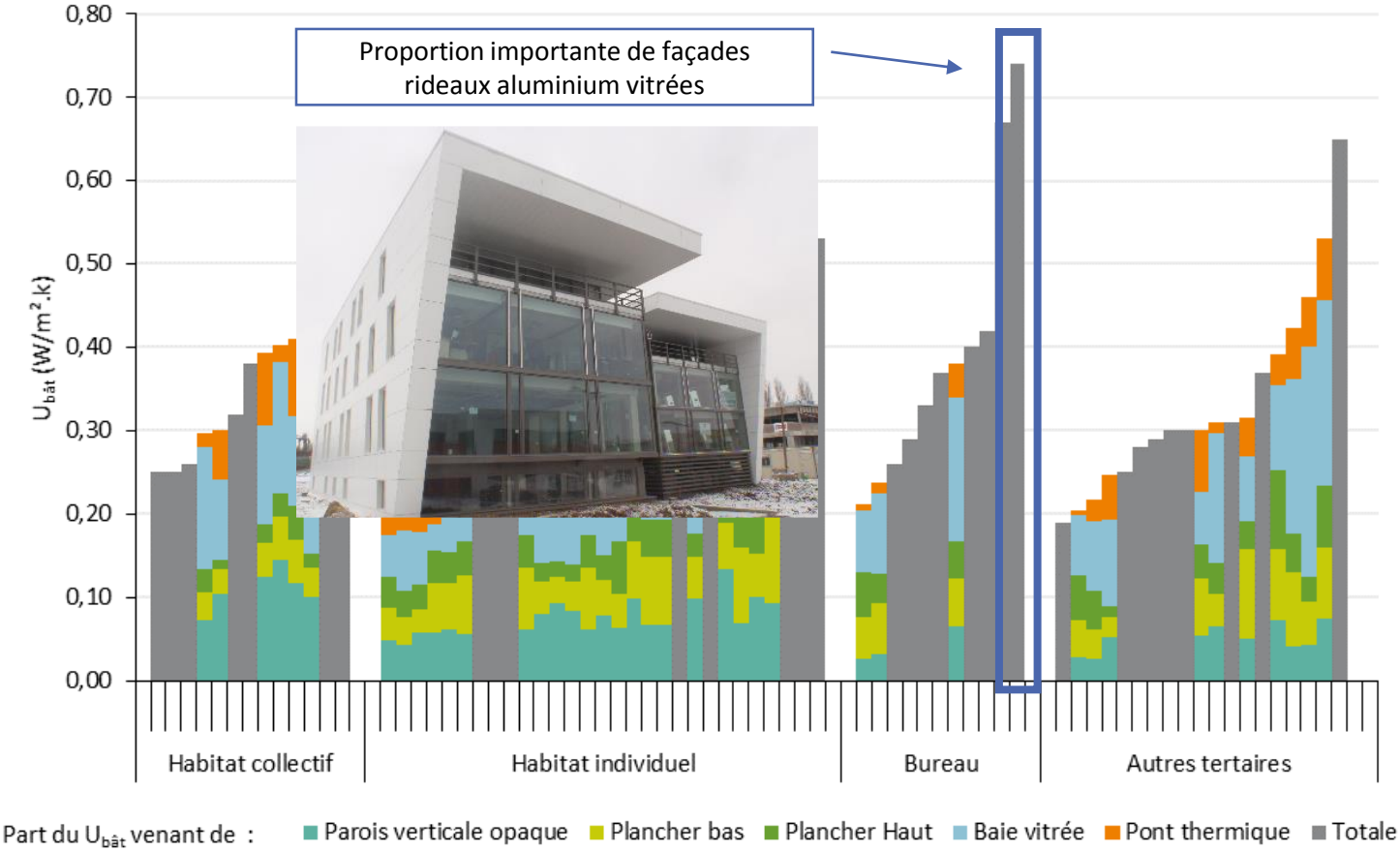
1. Enveloppes conçues

Coefficient de transmission thermique Ubât (W/m².K)

Déperditions

- baies vitrées (jusqu'à 60%) mais aussi source d'apports solaires
- ponts thermiques (jusqu'à 25%)

$U_{bât}$ de l'étude thermique réglementaire pour les bâtiment neufs



Performance du bâti

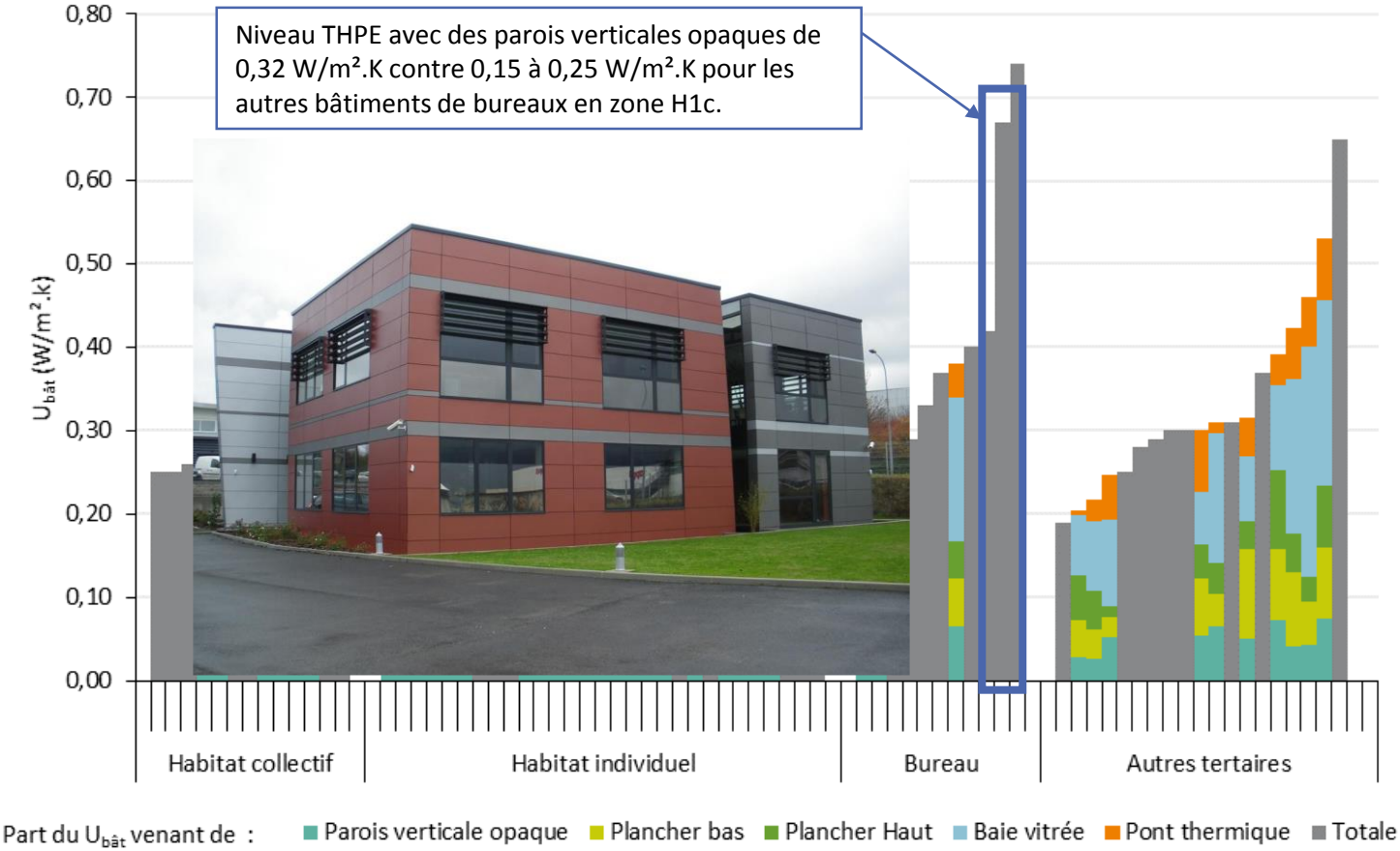
1. Enveloppes conçues

Coefficient de transmission thermique Ubât (W/m².K)

Déperditions

- baies vitrées (jusqu'à 60%) mais aussi source d'apports solaires
- ponts thermiques (jusqu'à 25%)

$U_{bât}$ de l'étude thermique réglementaire pour les bâtiment neufs



Performance du bâti

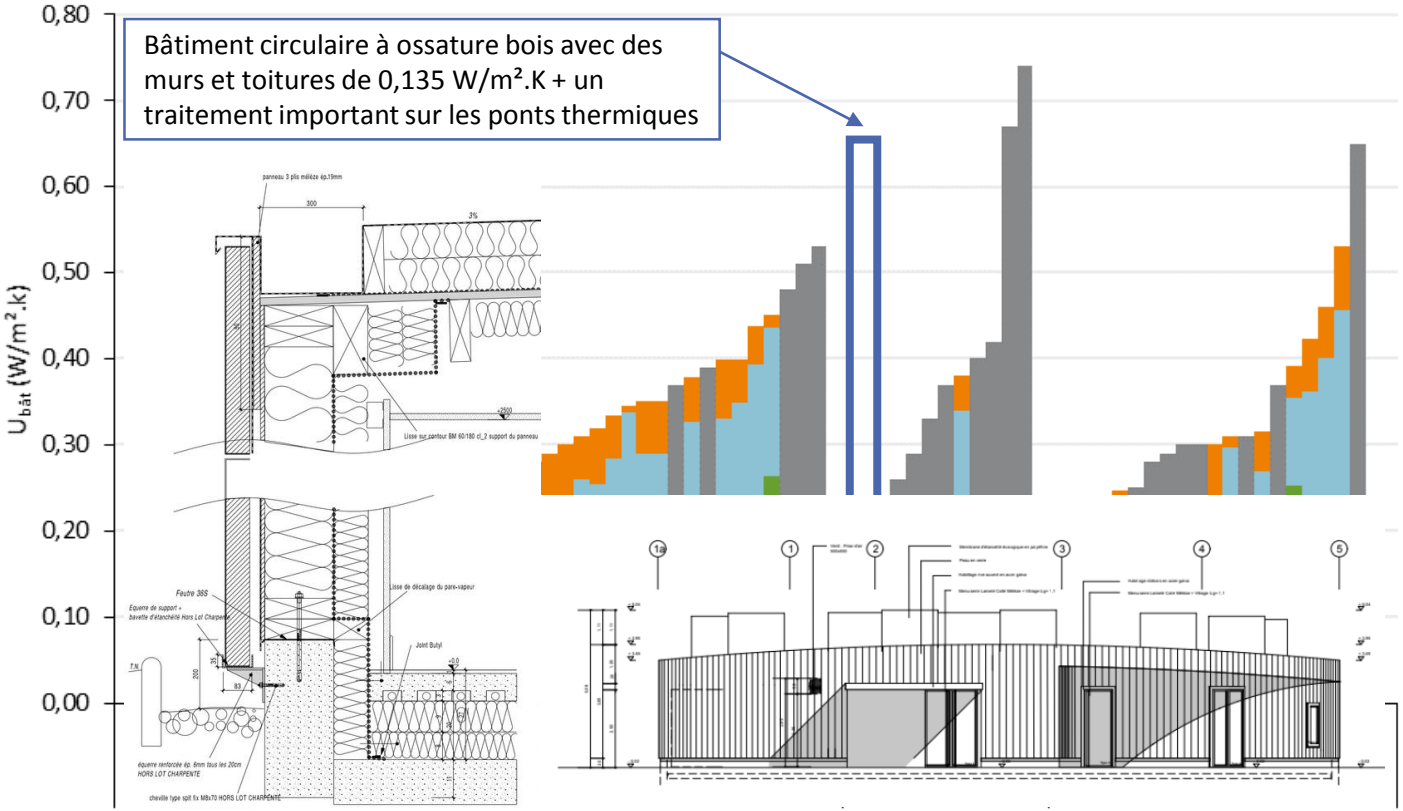
1. Enveloppes conçues

Coefficient de transmission thermique Ubât (W/m².K)

Déperditions

- baies vitrées (jusqu'à 60%) mais aussi source d'apports solaires
- ponts thermiques (jusqu'à 25%)

$U_{bât}$ de l'étude thermique réglementaire pour les bâtiment neufs



PRÉB4T
PLATEFORME DE RECHERCHE ET D'EXPÉRIMENTATION SUR L'ÉNERGIE DANS LE BÂTIMENT

Optimisation de l'enveloppe

Résidence Jean Moulin (Auvergne)

Introduction

1. Enveloppes conçues
2. Performance thermique réelle
3. Étanchéité à l'air

Performance du bâti

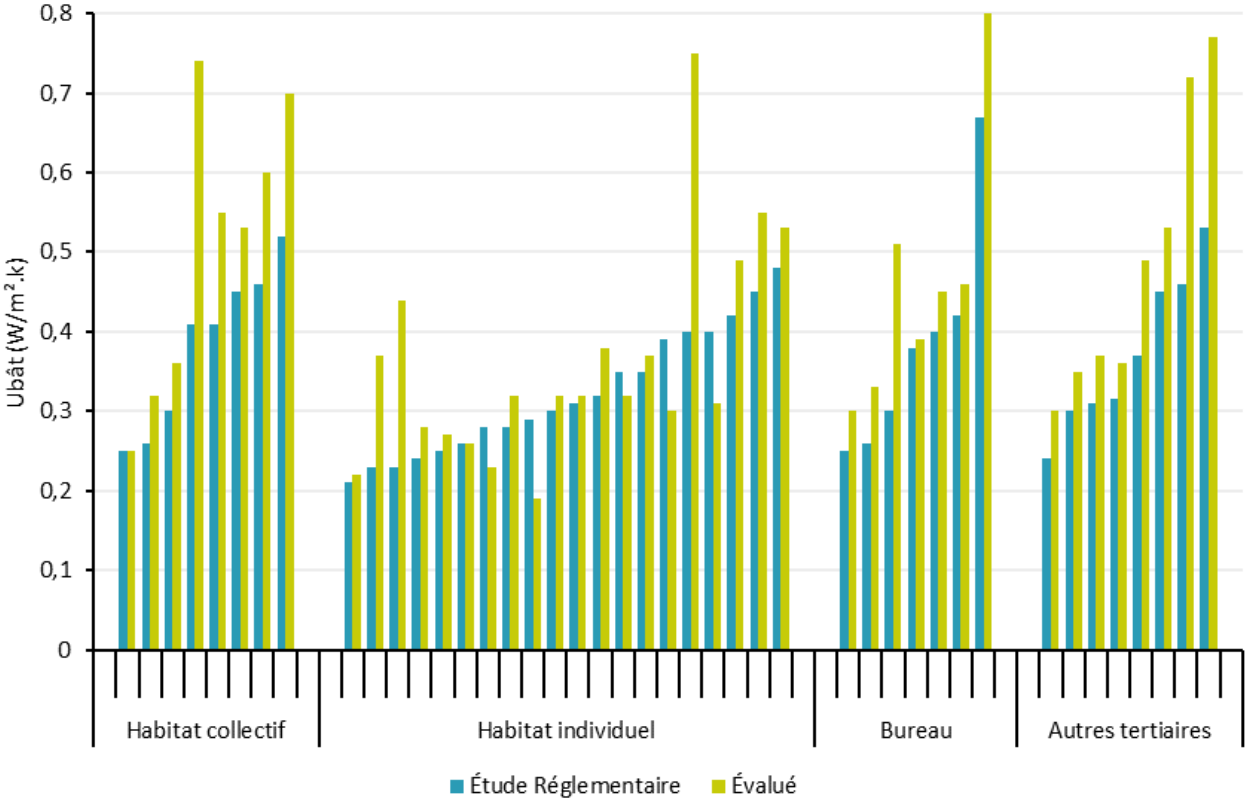
2. Performance thermique réelle

Evaluation du $U_{bât}$

Plusieurs causes d'écarts :

- Les hypothèses du calcul théorique RT : valeur par défaut pour parois et ponts thermiques; Mauvaise prise en compte de ponts thermiques structurels ou singuliers
- Le changement de matériaux et de leurs caractéristiques par rapport au CCTP
- La qualité de la mise en œuvre
- Les incertitudes de la méthode

Les coefficients de déperdition $U_{bât}$ et $U_{bât\ évalué}$ des bâtiments neufs



Performance du bâti

2. Performance thermique réelle

Qualité de la mise en œuvre

- *Pose de l'isolation soignée pour les modes constructifs courants*

Pose d'une isolation croisée sur une crèche en Rhône-Alpes

La pose des menuiseries en tunnel diminue les ponts thermiques en isolation répartie sur une maison en Normandie

Performance du bâti

2. Performance thermique réelle

Qualité de la mise en œuvre

- *Mise en œuvre de l'isolation répartie délicate*

- *Performance de l'isolation dégradée par l'eau de pluie*

Eclats de béton cellulaire plus fragile que le béton classique lors de la découpe au niveau des baies

Laine minérale sujette aux intempéries du fait de manque de protection

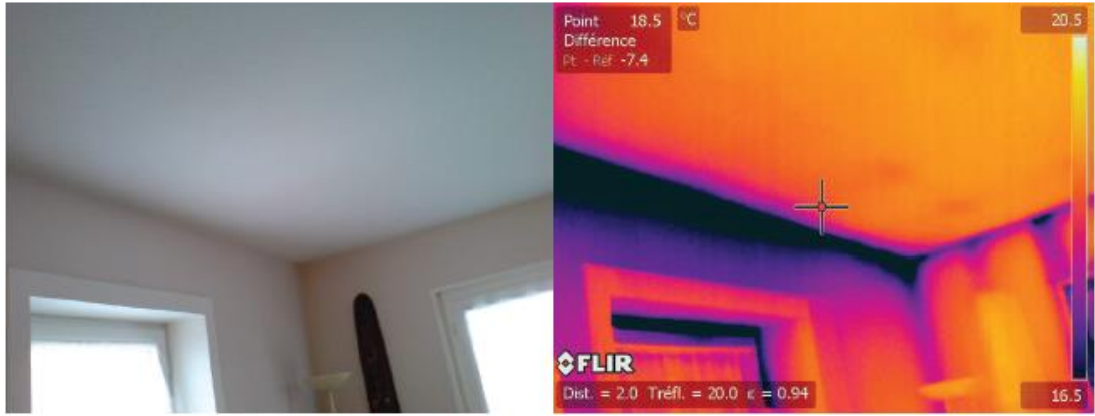
Performance du bâti

2. Performance thermique réelle

Qualité de la mise en œuvre

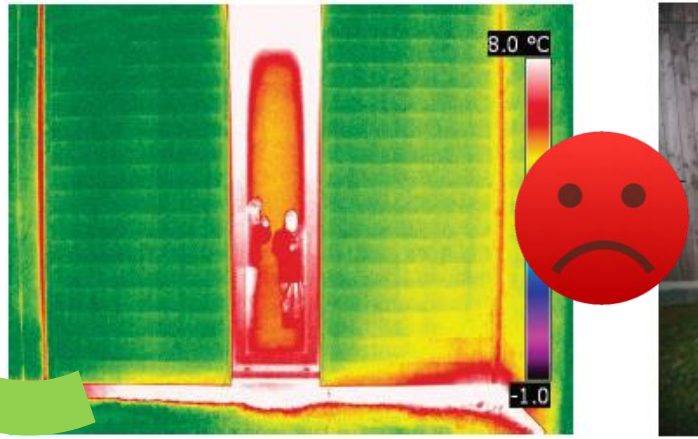
- *Isolation insuffisante des linteaux des baies vitrées, des volets roulants ou des acrotères, des soubassements*

Pont thermique de liaison entre la façade et la toiture dans un bâtiment de logement collectif en Auvergne : discontinuité de l'isolation



Traitement du soubassement avec des panneaux de plastiques alvéolaires

Mise en évidence d'un pont thermique plancher bas sur une crèche



PRÉB4T
PLATEFORME DE RECHERCHE ET D'EXPÉRIMENTATION SUR L'ENERGIE DANS LE BÂTIMENT

Optimisation de l'enveloppe

Introduction

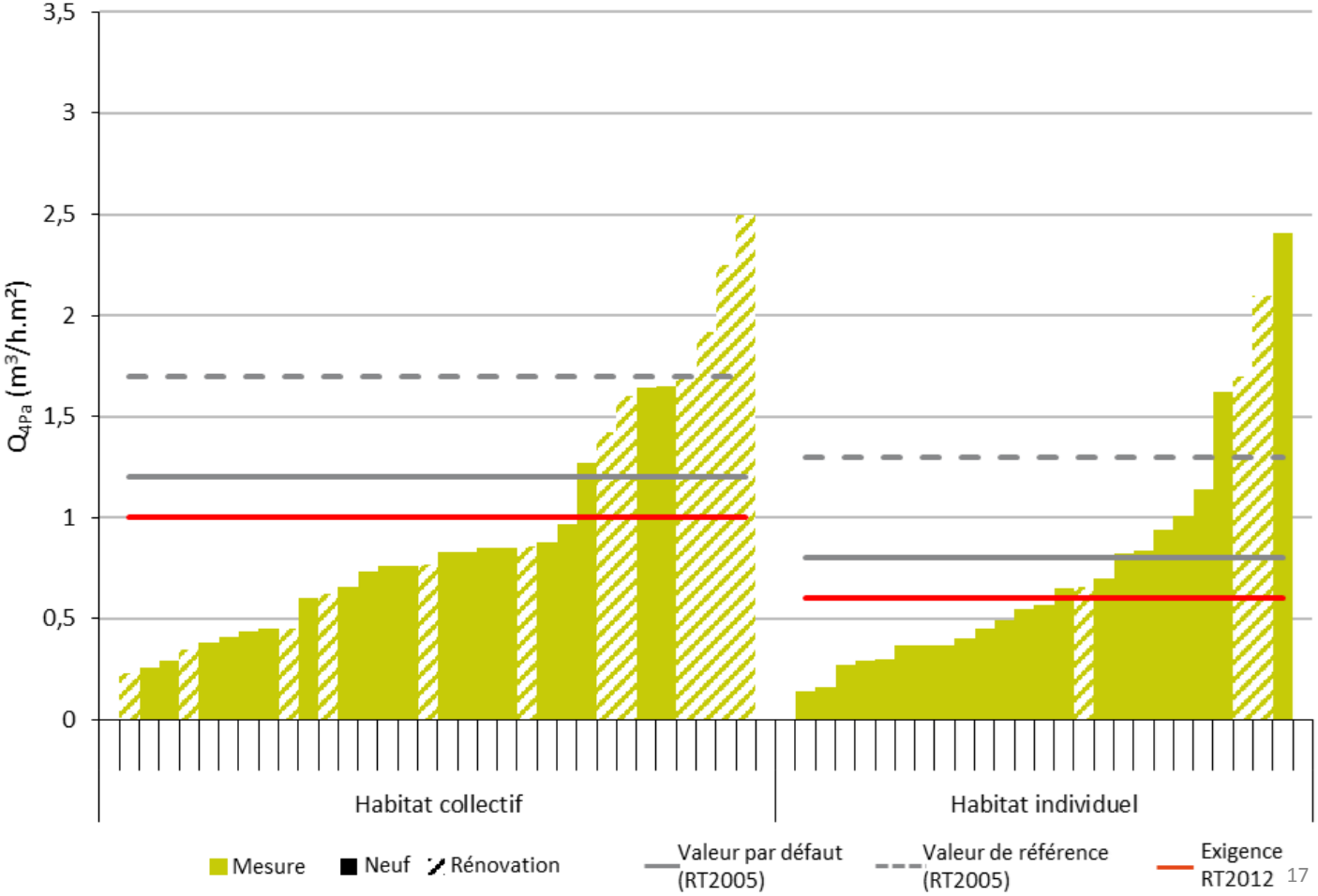
1. Enveloppes conçues
2. Performance thermique réelle
3. Étanchéité à l'air

Performance du bâti

3. Étanchéité à l'air

- L'étanchéité à l'air est globalement bonne
- 2/3 des bâtiments : $Q_{4Pa} < 1 \ m^3/h.m^2$

Les perméabilités à l'air mesurées et leurs valeurs visées dans l'étude thermique réglementaire pour les bâtiments résidentiels

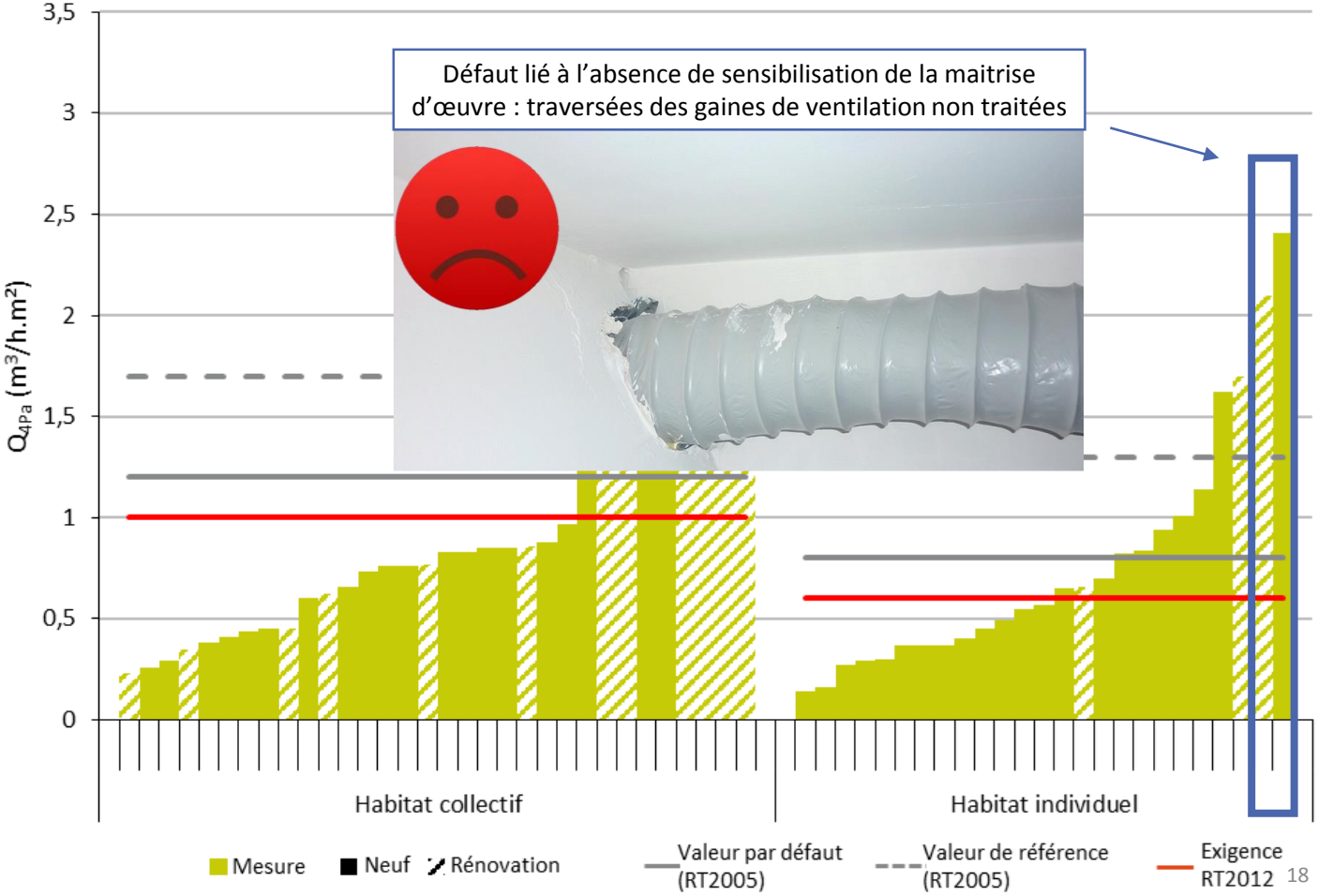


Performance du bâti

3. Étanchéité à l'air

- L'étanchéité à l'air est globalement bonne
- 2/3 des bâtiments : $Q_{4Pa} < 1 \ m^3/h.m^2$

Les perméabilités à l'air mesurées et leurs valeurs visées dans l'étude thermique réglementaire pour les bâtiments résidentiels

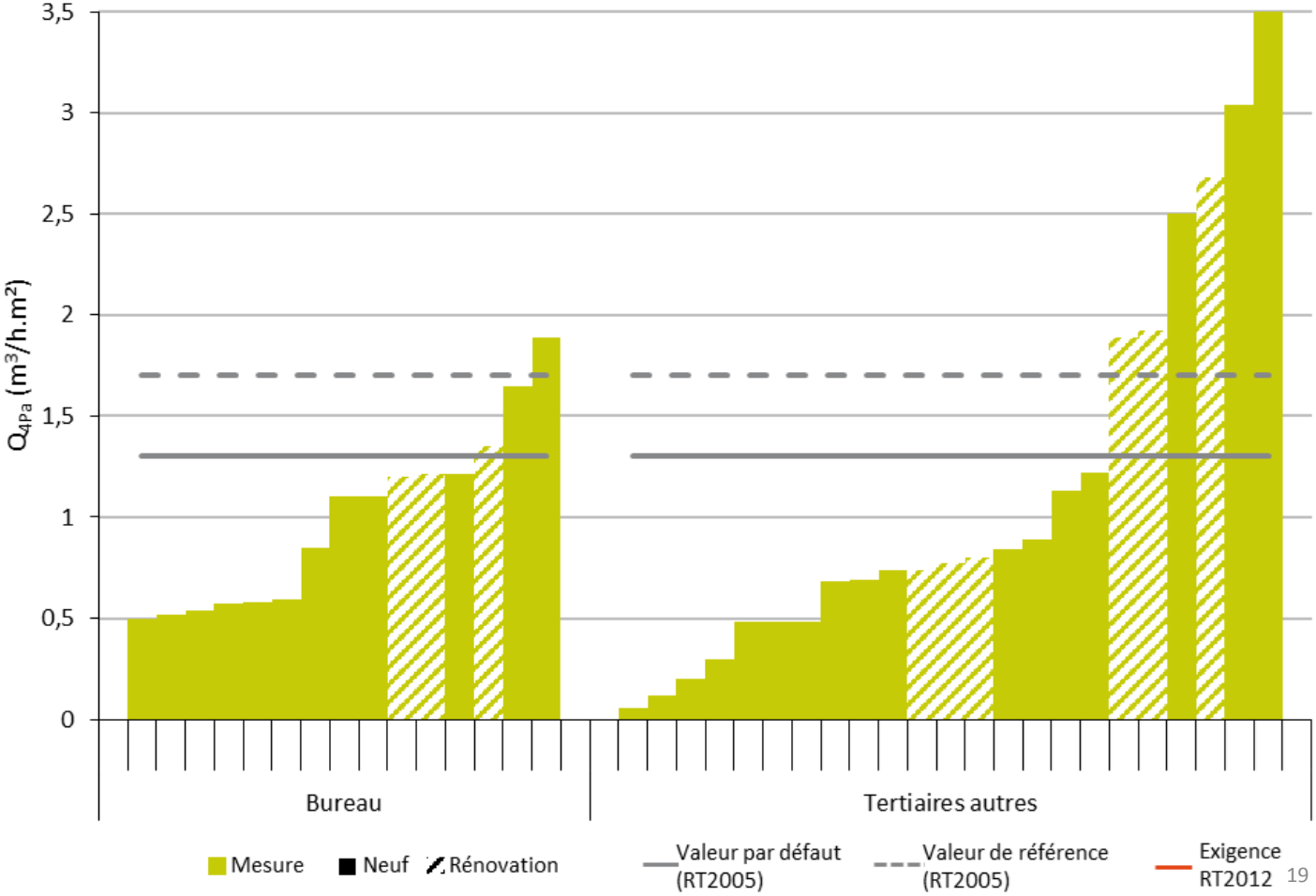


Performance du bâti

3. Étanchéité à l'air

- L'étanchéité à l'air est globalement bonne
- 2/3 des bâtiments : $Q_{4Pa} < 1 \ m^3/h.m^2$

Les perméabilités à l'air mesurées et leurs valeurs visées dans l'étude thermique réglementaire pour les bâtiments tertiaires

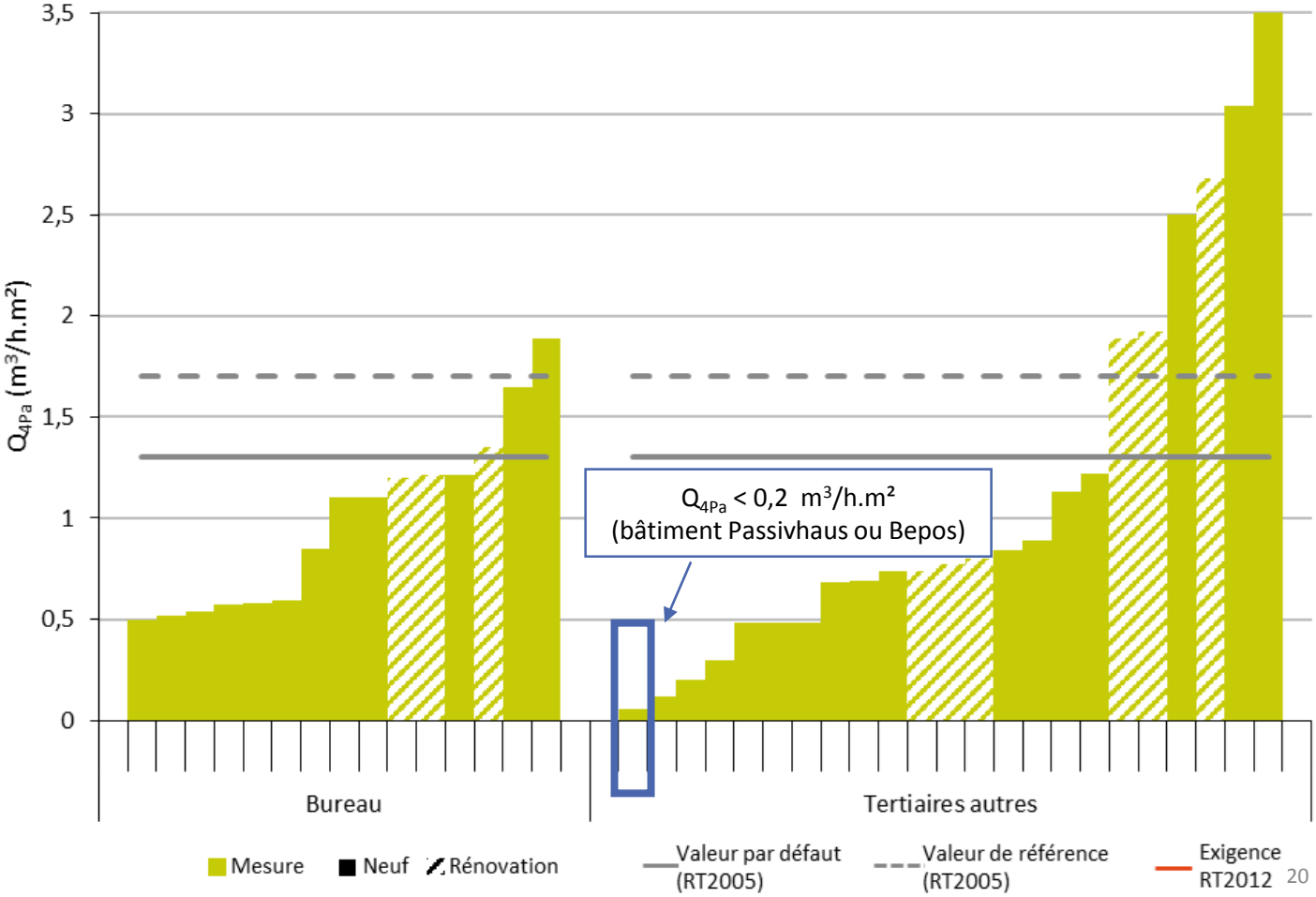


Performance du bâti

3. Étanchéité à l'air

- L'étanchéité à l'air est globalement bonne
- 2/3 des bâtiments : $Q_{4Pa} < 1$ m³/h.m²

Les perméabilités à l'air mesurées et leurs valeurs visées dans l'étude thermique réglementaire pour les bâtiments tertiaires



Performance du bâti

3. Étanchéité à l'air

Une mise en œuvre des parois soignée

Traitement de la jonction entre le pare-vapeur et les menuiseries

Traitement des retours de pare-vapeur avec le plafond et traitement des percements

<u>Principaux défauts d'étanchéité :</u>

-assemblages menuiseries/parois

– volets roulants/parois.

Menuiserie bois ayant travaillée à cause de l'humidité

Performance de l’enveloppe

1. Pour en savoir plus

Rapport téléchargeable sur :

https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/batiments-demonstrateurs-basse-consommation-energie-prebat

Enseignements sur :

- Performance
  - ✓ Bâti
  - ✓ Chauffage
    ventilation
    refroidissement
  - ✓ Eau chaude sanitaire
  - ✓ Éclairage
  - ✓ Autres équipements immobiliers
  - ✓ Equipements mobiliers
  - ✓ Photovoltaïque
- Confort et qualité d’usage
- Confort thermique (mesuré)
- Autres aspects