

LA FAÇADE TEST/

UN EQUIPEMENT UNIQUE POUR EVALUER LES PERFORMANCES DES ELEMENTS DE FAÇADE ET DE TOITURE TERRASSE EN CONDITIONS REELLES.



Dispositif unique en Europe, la Façade Test permet de **caractériser en environnement réel et à l'échelle 1** (grandeur nature) **le comportement thermique** (variation de la résistance thermique saisonnière et inertie), **hygrothermique** (risque de condensation et évolution de la teneur en eau des matériaux) **et les indicateurs de performances** (énergétique et confort thermique) sur un complexe d'enveloppe associé ou non à des systèmes actifs (CVC, ENR, etc.).

Des modèles numériques couplés à des grandeurs mesurées permettent ainsi aux acteurs (industriels, prescripteurs, chercheurs...) de disposer des **caractéristiques thermiques** de leurs produits et systèmes en vue de justifier leurs performances en conditions réelles.

CONTEXTE/

Les Réglementations Thermiques (RT) successives ont souligné la minimisation des besoins énergétiques, qu'il s'agisse de chauffage ou de climatisation. Ces dernières années, la prise de conscience des enjeux du changement climatique renforce les exigences sur une maîtrise du confort estival et l'adéquation des bâtiments aux conditions futures. Dans ce contexte, les nouveaux composants d'enveloppe misent sur des approches adaptatives permettant d'appuyer une maîtrise des conditions intérieures toute au long de l'année et particulièrement lors des périodes complexes que sont les mi-saisons.

L'entrée sur le marché de nouveaux composants d'enveloppe nécessite d'étayer leur performance, leur applicabilité et leur bénéfice, que ce soit à travers la validation des exigences dans le cadre de projets de construction (prototypage), dans les démarches d'évaluation de produits (DTA, ATEX, ATEC), ou d'obtention de Titre V en RT.

Les essais Façades et Toitures s'inscrivent dans ce contexte et en continuité des essais à l'échelle laboratoire. Cet équipement d'essai permet d'objectiver les performances des enveloppes dites de conception « bioclimatique » par un essai « long » (1 à 2 ans). Cela garantit aux acteurs une meilleure appréhension des composants sur un large spectre d'application et de performances :

- ↳ Variabilité climatique réelle ;
- ↳ Validation des performances lors du changement d'échelle matériau -> composant ;
- ↳ Test de divers prototypes/protocoles de pilotage ;
- ↳ Mise à l'épreuve de la durabilité ;

UN EQUIPEMENT QUI REpond AUX BESOINS/



Cet équipement est doté de **5 cellules indépendantes** permettant de reproduire l'environnement intérieur d'une pièce de bâtiment. L'ambiance intérieure est régulée en température par des systèmes dédiés (entre 15 et 40°C).

Trois types de façades peuvent être testés : des façades verticales de 5 ou 17 m² et des toitures terrasse de 10 m². Les façades verticales sont orientées Sud-Sud-Ouest. Une station météorologique localisée sur le bâtiment permet un suivi fin du climat extérieur.

La Façade Test permet la réalisation d'essais aux objectifs multiples :

Mettre à l'épreuve un prototype aux conditions réelles

Pour s'assurer de la robustesse d'un prototype, il est utile d'observer son comportement dans des conditions les plus proches du réel. Ce banc d'essai, grâce à une conception dédiée, permet de surveiller le prototype de manière plus fine que sur un bâtiment réel.

Valider des modèles numériques

En complément de l'évaluation numérique, la réalisation d'essais à grande échelle permet de prendre en compte l'incertitude liée à la mise en œuvre des produits et leur comportement soumis aux conditions climatiques extérieures et ainsi, valider ou caler ces modèles.

Développer de nouvelles méthodologies d'estimation de performances in situ

L'évaluation expérimentale de composants d'enveloppe nécessite le développement de méthodologies dédiées : validation des performances attendues (bâtiment neuf ou rénové) ou la surveillance de dérives de performances dans le temps à l'aide de capteurs embarqués. La Façade Test permet la confrontation de méthodologies nouvelles à des conditions pratiques.



DEROULEMENT D'UN ESSAI/

Un essai se déroule en 4 phases :

Conception

Durant la phase de conception, l'équipe TIPEE accompagne le client pour s'assurer de l'adéquation de son besoin avec les contraintes de l'installation expérimentale. La conception de l'architecture de capteurs (nature, nombre, paramètres d'acquisition) est primordiale.

Réalisation et installation

Le composant de façade ou de toiture à tester est réalisé par le client ou par un prestataire. Il est possible de construire le composant directement sur place si nécessaire. Une fois le composant réalisé et installé, l'ensemble du banc est validé par un test d'étanchéité à l'air, une vérification par caméra thermique et un test d'acquisition. L'équipe TIPEE peut réaliser en complément une caractérisation laboratoire des propriétés des matériaux (conductivité thermique, densité, propriétés optiques).

Suivi

La phase de suivi de l'essai comporte trois actions : **le suivi qualité de l'installation** (contrôle visuel hebdomadaire, vérification de l'acquisition), **l'analyse des données** et les **réunions de suivi** client à la fréquence souhaitée.

Déconstruction

Pendant la déconstruction du composant, un prélèvement d'échantillons et leur caractérisation en laboratoire peuvent être réalisés.

REFERENCES PROJETS/

Façade légère à ossature bois fortement isolée

Dans un but de développement de méthodes de caractérisation thermiques de façades soumises au climat réel, une façade légère fortement isolée ($R > 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) a été testée. Les résultats ont été exploités pour valider les méthodologies d'estimation de caractéristiques thermiques par méthode inverse sur les parties régulières et sur le composant entier. La difficulté de la prise en compte des apports solaires à travers les vitrages et les ponts thermiques a donc été considérée.

Façade opaque ventilée avec dispositif d'Evaporation et vitrage innovant MicroShade®

Le développement de façade au comportement complexe a mené au développement d'une instrumentation sur une façade dotée d'une lame d'air ventilée contenant un dispositif d'évaporation pour assurer le rafraîchissement pendant la période estivale. Cette façade est également équipée d'un vitrage Microshade® équipé de micro lamelles orientées permettant de limiter les apports solaires uniquement en été tout en préservant la transmission lumineuse.

Façade lourde avec ITE en laine de roche

L'impact de la qualité de la mise en œuvre des produits de construction reste difficile. Afin de caractériser l'impact du manque de protection aux intempéries des isolants sur chantier, une façade lourde avec une isolation par l'extérieur en laine de roche a été installée. Une partie de son isolant a été posée sèche et l'autre a subi les pluies automnales (vicié). Une instrumentation fine a permis de monitorer le comportement hygrothermique de ce composant sur 18 mois et comparer son évolution du côté vicié et non. Le temps de séchage et donc de retour aux performances théoriques du composant vicié ont été estimés.

Toiture terrasse isolée

Une étude sur le risque de condensation a été menée sur une toiture terrasse isolée en fonction du revêtement choisi, plus ou moins pénalisant : avec revêtement bitumineux sombre, Cool Roof ou végétalisation.

PRINCIPE DE TARIFICATION/

Le principe de tarification s'appuie sur deux étapes fondamentales :

ETAPE 1

Etude de Faisabilité d'un Essai comprend l'évaluation du coût de mise en œuvre du composant (Descriptif projet, plans, montage dossier, analyse des offres entreprises de pose), la définition du protocole expérimental (bibliographie, modèles numériques/simulation positions capteurs) et le choix des capteurs associés (Coûts achat/ MEO/ étalonnage vs. Critères de précision/ Avantages/ inconvénient), ~7 000€ (6j IGN, 2j TECH)

ETAPE 2

Coût informatif d'une étude type Suivi de composant sur Rex d'un essai sur élément opaque façade/toiture pendant 12 mois : Finalisation du protocole expérimental, Coûts d'immobilisation LABO, Coût de coordination/suivi de chantier, Achats Capteurs, Coût de mise en œuvre des capteurs et étalonnages, coût de qualification initiale de la cellule test (étanchéité, ponts thermiques), intégration des nouveaux capteurs à la chaîne d'acquisition, Développement des indicateurs de suivi, Suivi des données, Analyses et rapports de suivi (Fréquence 3 mois), Coût de dépose, évacuation, traitement des déchets, ~50 000€ (30j IGN, 10j TECH, pilotage chantier).

Des options peuvent être intégrées en complément et sur la base des besoins établis entre le client et l'équipe projet.

- Identification de la résistance thermique et de la capacité sur un modèle de transfert thermique 1D - Développement d'un modèle physique et choix des méthodes d'identification ;
- Développement d'un modèle physique complexe (hygrothermique, composant transparent, couplage système) et protocole d'identification par méthodes inverses ;
- Essais laboratoire complémentaires de caractérisation des matériaux pour renseigner les modèles : Tarification spéciale en prix de revient – sans immobilisation de l'équipement d'essai.

CONTACT/



L'équipe TIPEE, composée de modélisateurs et d'expérimentateurs, se tient à disposition pour vous accompagner dans votre projet, dans le respect de votre souhait de confidentialité.

Coordonnées/

Plateforme Tipee
Parc Atlantech
8 rue Isabelle Autissier 17140 Lagord
05 17 81 07 77
facade.test@plateforme-tipee.com

SAS TIPEE Siège Social : 8 Rue Isabelle Autissier 17140 Lagord
Au capital de 980 000 € - SIRET : 819 124 900 00021
APE : 7112B - RSC La Rochelle 819 124 900
TVA Intracommunautaire : FR 89 819 124 900
www.plateforme-tipee.com