

PRO@FEEL

9 défis pour la rénovation énergétique

Première partie



CSTB
le futur en construction

un programme conçu et piloté par la filière Bâtiment

Financé dans le cadre des



9 projets pour accompagner et outiller les professionnels

- ✓ Sécuriser la qualité des travaux de rénovation énergétique
- ✓ Renforcer la relation de confiance clients / professionnels
- ✓ Favoriser le déclenchement de l'acte de rénovation

Lancé en 2019 / terminé en décembre 2021

Lancement en 2022 de 8 nouveaux projets (2022-2024)

un programme conçu et piloté par la filière Bâtiment

Les différents acteurs (2019-2021)

Pouvoirs Publics



Porteurs



Financeurs



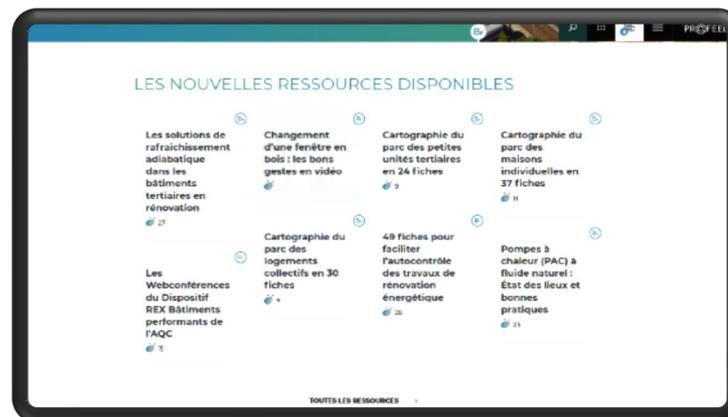
Filière Bâtiment



PROFEEL 2019 -2021 : Cartographie des principaux outils produits



Pour en savoir plus & accéder aux outils produits



<https://programmeprofeel.fr/>

1. SEREINE
2. BONNES PRATIQUES & PROCEDURES INTERNES
3. QSE
4. Go-RENOVE
5. RénoSTANDARD
6. REX Rénovation
7. STRATEGIES Réno
8. NUMERISER l'existant

- ✓ SEREINE 2
- ✓ Réno'BOX
- ✓ QUARTET
- ✓ Go-RENOVE 2
- ✓ RESTORE EVAL
- ✓ RENOPTIM
- ✓ INTERFACES
- ✓ OMBREE 2



SEREINE

SEREINE, dispositif de mesure des performances énergétiques d'un bâtiment



Consortium de 8 partenaires



PORTEUR



COORDINATEUR TECHNIQUE



SEREINE, dispositif de mesure des performances énergétiques d'un bâtiment



ENVELOPPE

Mesure de perméabilité à l'air des bâtiments



Mesure du niveau d'isolation global du bâtiment



EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Bon fonctionnement des systèmes

Ventilation



Promevent
Amélioration des Protocoles de mesure des systèmes de ventilation résidentiels

Adaptation au secteur de la rénovation

Evaluation des systèmes: Chauffage, Eau chaude sanitaire ...



Objectif : Temps de mesure 24h00

SEREINE, dispositif de mesure des performances énergétiques d'un bâtiment



PRINCIPE DE MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE DU NIVEAU D'ISOLATION GLOBAL



PRÉPARATION DU BÂTIMENT

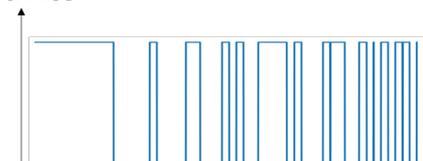
Immobilisation = sans occupation pendant la durée de l'essai

- Système de ventilation stoppé
- Ouvertures fermées ou obturées
- Protections mobiles fermées (stores, volets etc.)
- Installation du kit de mesure

MISE EN CHAUFFE DU BÂTIMENT

Utilisation de modules chauffants

- Signal de chauffe optimisé



RÉALISATION DE MESURES

Pendant toute la durée de l'essai

- Mesure de la puissance de chauffage utilisée
- Mesure des températures intérieures
- Mesures des conditions météorologiques

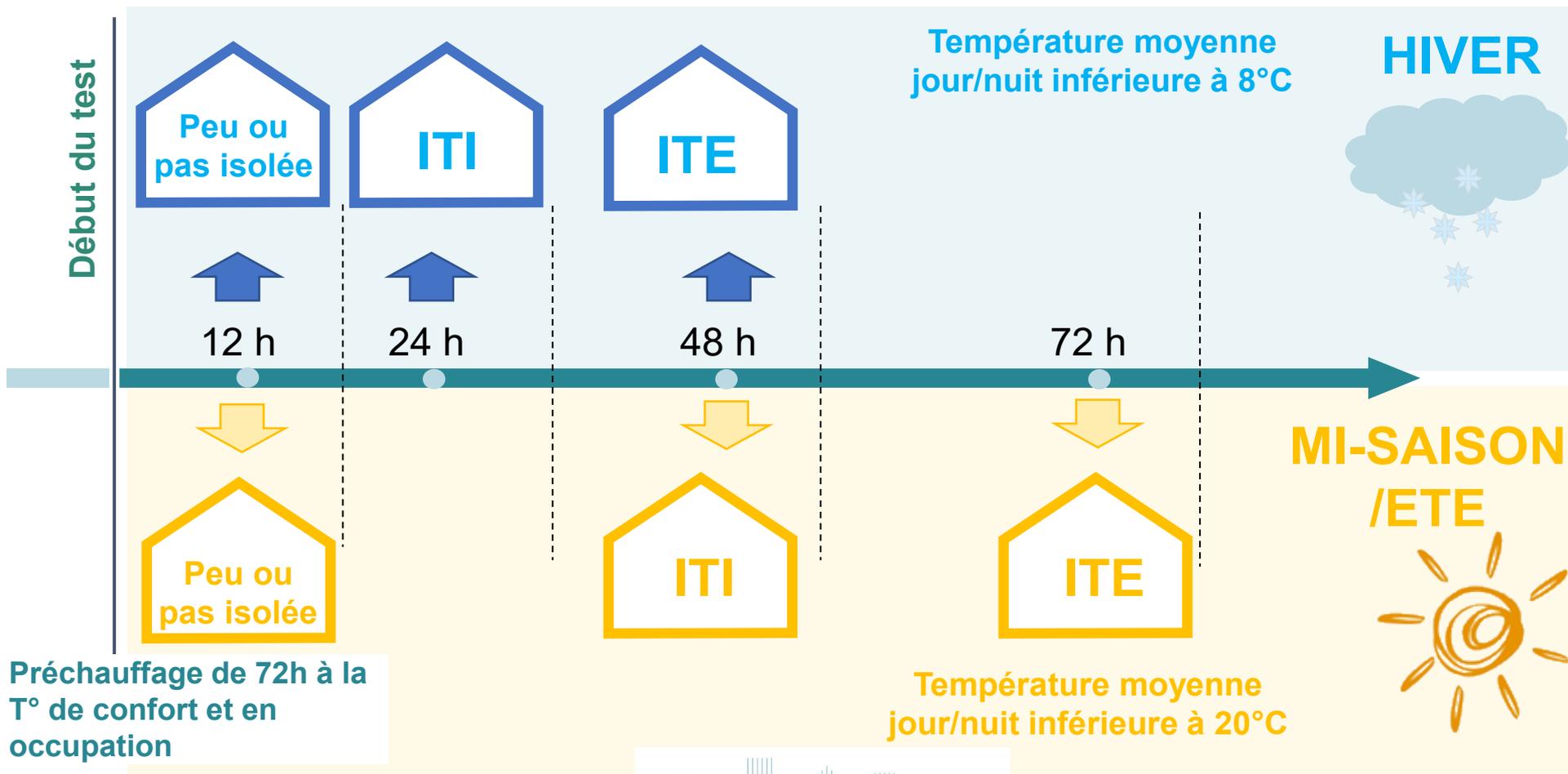
Possibilité d'obtenir le **U_{bat}** avec une mesure de perméabilité à l'air

SEREINE, dispositif de mesure des performances énergétiques d'un bâtiment



UNE GAMME DE MESURE OPERATIONNELLE

- Applicable sur maisons individuelles neuves, rénovées ou existantes (non-mitoyennes et mitoyennes 1 face)
- Durée de l'essai fonction du type d'isolation du logement et de la période de l'année



SEREINE, dispositif de mesure des performances énergétiques d'un bâtiment



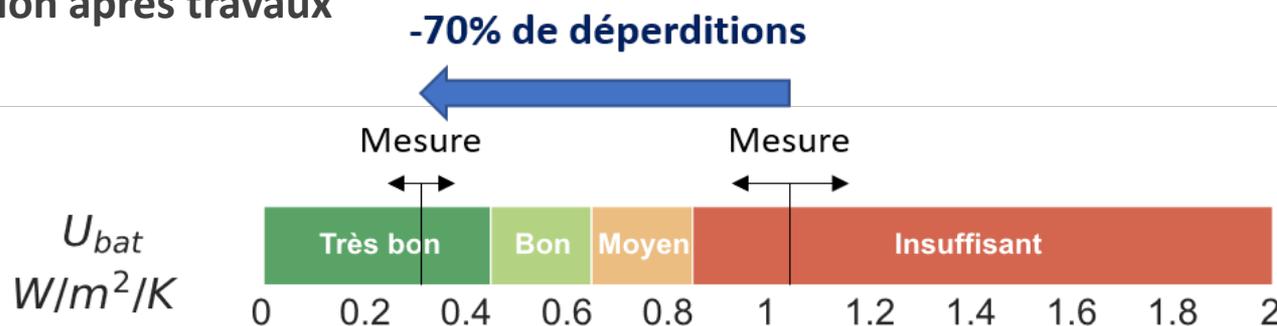
Région de Nantes

EXEMPLE DE RÉSULTATS



BBC effinergie
rénovation

Niveau d'isolation après travaux



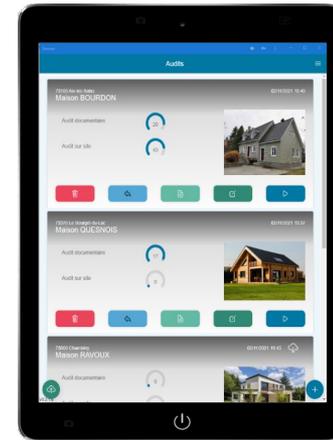
Le coefficient U_{bat} a une probabilité de 100% d'être dans la catégorie **Très bon**

SEREINE, dispositif de mesure des performances énergétiques d'un bâtiment



ESTIMATION DE LA PERFORMANCE DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Chauffage, rafraîchissement, ECS, ventilation et éclairage



État de la bouche d'extraction

Rapport automatique

Récapitulatif de l'opération (informations administratives, configuration technique)

Taux de complétude : nb de vérifications réalisées/réalisables, vérifications importantes réalisées/réalisables, taux global et par audit, taux par usage et par système

Synthèse des défauts

Défauts **critiques**

Défauts **majeurs**

Défauts **mineur**

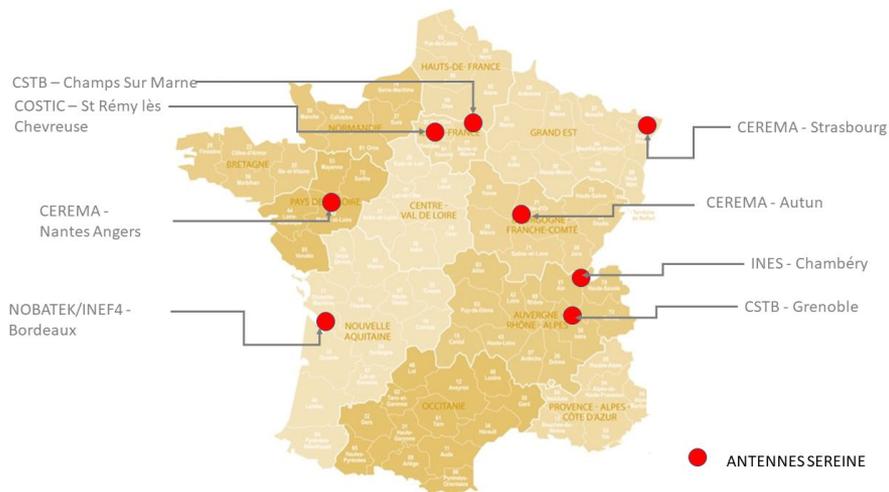
Détail des vérifications : Qualités et défauts ; Système et partie concernés ; Valeurs de référence et relevées, Nature, gravité, impact et correction du défaut, Photographies et commentaire

SEREINE, dispositif de mesure des performances énergétiques d'un bâtiment



Déploiement de la méthode

8 Antennes



20 entreprises recrutées
34 opérateurs formés à la mesure



Recrutement de maisons individuelles sur toute la France pour éprouver la méthode
sereine@qualiteconstruction.com



SEREINE, dispositif de mesure des performances énergétiques d'un bâtiment



SEREINE 2 (2022-2024)

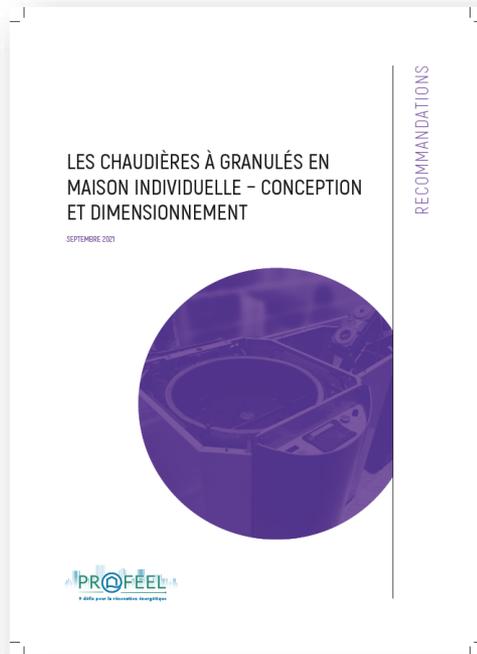
- **Développer une méthode pour le logement collectif**
- **Accompagner le déploiement et optimiser la méthode « maison individuelle »**
 - ▶ 80 mesures par an sur 3 ans anonymisés et consignés dans un portail web (étoffer le REX sur la performance réelle)
 - ▶ Protocole optimisé (réduction du coût et du temps de mesure)
- **Associer à la mesure un dispositif de détection des éventuels défauts générant des contre-performances**





BONNES PRATIQUES

Recommandations professionnelles



En ligne

**Chaudières à granulés en maison individuelle
(3 fascicules)**

A venir (février)

ITE : Procédés de bardage rapporté à lame d'air

ITE : Procédés par enduit sur PSE

BONNES PRATIQUES, des outils pour faciliter l'appropriation des règles de l'art

Guides



En ligne

Les solutions de rafraîchissement adiabatique dans les bâtiments tertiaires en rénovation

Conversion d'une installation fioul en maison individuelle

Chauffage : Impacts des choix de conception (MI)

A venir (janvier)

Ventilation par insufflation en habitat rénové

Conversion installation fioul en logement collectif

Chauffage : Impacts des choix de conception (LC)

BONNES PRATIQUES, des outils pour faciliter l'appropriation des règles de l'art

Rapports



En ligne

Pompes à chaleur à fluide naturel

Dimensionnement des couvertines (avec ITE)

Isolants innovants (sous vide & aérogels)

Ventilation double flux décentralisée

A venir (janvier)

Impact ventilation sur migration vapeur d'eau

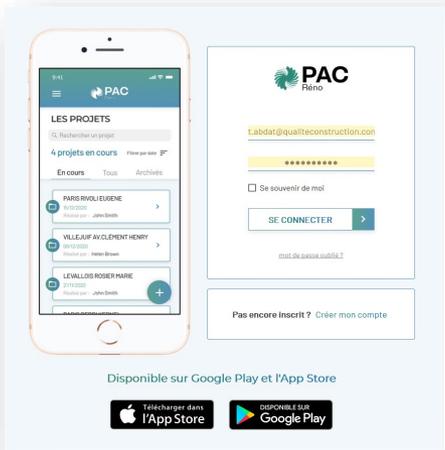
Bardages et couvertures acier avec isolant biosourcé

BONNES PRATIQUES, des outils pour faciliter l'appropriation des règles de l'art

Applications numériques



Dimensionnement des pompes à chaleur (rénovation de MI)



**1 700 comptes
utilisateurs créés**
www.pacreno.fr



Dimensionnement des conduits de fumée en rénovation



*À venir en
janvier*



BONNES PRATIQUES, des outils pour faciliter l'appropriation des règles de l'art

Complémentaire aux collections RAGE & PACTE + de 200 ressources disponibles gratuitement



<https://www.programmepacte.fr/>

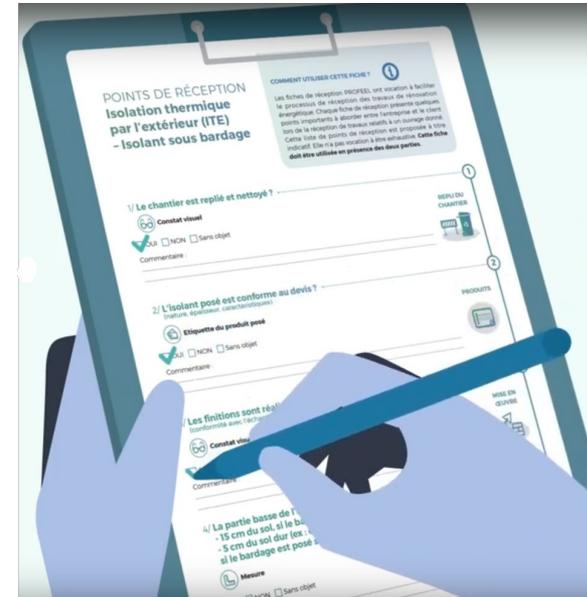


PROCÉDURES INTERNES

PROCEDURE INTERNES, faciliter les démarches d'autocontrôle et de réception de travaux

Réception de travaux :
une collection de 29 fiches

Construites comme un outil de dialogue
entre artisan et client pour pointer
les points importants des travaux réalisés



+ 90 000 fiches déjà téléchargées
(sites Internet PROFEEL & FAIRE)
(www.programmeprofeel.fr)

PROCEDURE INTERNES,

faciliter les démarches d'autocontrôle et de réception de travaux

Réception de travaux : une collection de 29 fiches

ENTREPRISE
Adresse : _____
Tél. : _____ / Mail : _____
Site internet : _____



PROCÈS-VERBAL DE RÉCEPTION

QU'EST-CE QUE LA RÉCEPTION DES TRAVAUX ?

La réception des travaux est une phase clé du client d'accepter les travaux avec ou sans client et l'entreprise) avec la signature d'un pi être levés par l'entreprise dans un délai défini client et l'entreprise) doit être formalisé une f

La date de réception est essentielle car c'est elle qui détermine le point de départ des garanties légales et des assurances qui en découlent.



POINTS DE RÉCEPTION Isolation thermique par l'extérieur (ITE) - Isolant sous bardage

1/ Le chantier est replié et nettoyé ?

Constat visuel

OUI NON Sans objet

Commentaire : _____

2/ L'isolant posé est conforme au devis ? (nature, épaisseur, caractéristiques)

Etiquette du produit posé

OUI NON Sans objet

Commentaire : _____

3/ Les finitions sont réalisées telles que val (conformité avec l'échantillon fourni avant travaux, voir

Constat visuel

OUI NON Sans objet

Commentaire : _____

4/ La partie basse de l'isolation (bardage & - 15 cm du sol, si le bardage est posé sur - 5 cm du sol dur (ex : dalle...) et au moins si le bardage est posé sur une ossature

Mesure

OUI NON Sans objet

Commentaire : _____

5/ Des grilles sont présentes en bas du bardage pour garantir la ventilation de la lame d'air entre le bardage et l'isolant ?

Constat visuel

OUI NON Sans objet

Commentaire : _____

6/ Tous les éléments de la façade de ont été reposés ? (volets, gouttières, luminaires, etc.)

Constat visuel

OUI NON Sans objet

Commentaire : _____



A SAVOIR

Les consignes d'usage (fixation perforation...) doivent être expliquées au client afin de garantir la bonne utilisation.

Commentaire : _____



QU'EST-CE QU'

Les professionnels de la construction doivent donner des conseils envers leurs clients, dès le début des travaux. Ils doivent éclairer le client sur la technique, l'entretien, etc.)

ENTREPRISE
Adresse : _____
Tél. : _____ / Mail : _____
Site internet : _____



RÉSERVES CLIENTS

RÉSERVE N° _____
Réserve client : _____

RÉSERVE N° _____
Réserve client : _____

RÉSERVE N° _____
Réserve client : _____

L'entreprise et le maître d'ouvrage ont été informés et ont accepté les réserves constatées dans un délai global de _____

Fait à (lieu) : _____

Signatures
Le maître d'ouvrage (client)

ENTREPRISE
Adresse : _____
Tél. : _____ / Mail : _____
Site internet : _____



PROCÈS-VERBAL DE LEVÉE DES RÉSERVES

Je soussigné, Monsieur/Madame _____ agissant en qualité de Maître d'ouvrage (client),

constate la levée des réserves mentionnées dans le PV de réception signé le _____ à effet du _____

au titre du marché faisant objet du devis n° _____ en date du _____ relatif à _____ à l'adresse _____ en présence du représentant de l'entreprise : _____

Fait à (lieu) : _____ Le (date) : _____

Signatures
Le maître d'ouvrage (client) _____ L'entreprise _____



PROCEDURE INTERNES, faciliter les démarches d'autocontrôle et de réception de travaux

Autocontrôle des travaux :
une collection de 43 fiches

✓ à destination des artisans
et entreprises du bâtiment

✓ **33 fiches publiées**
(10 à venir très prochainement)

www.programmeprofeel.fr



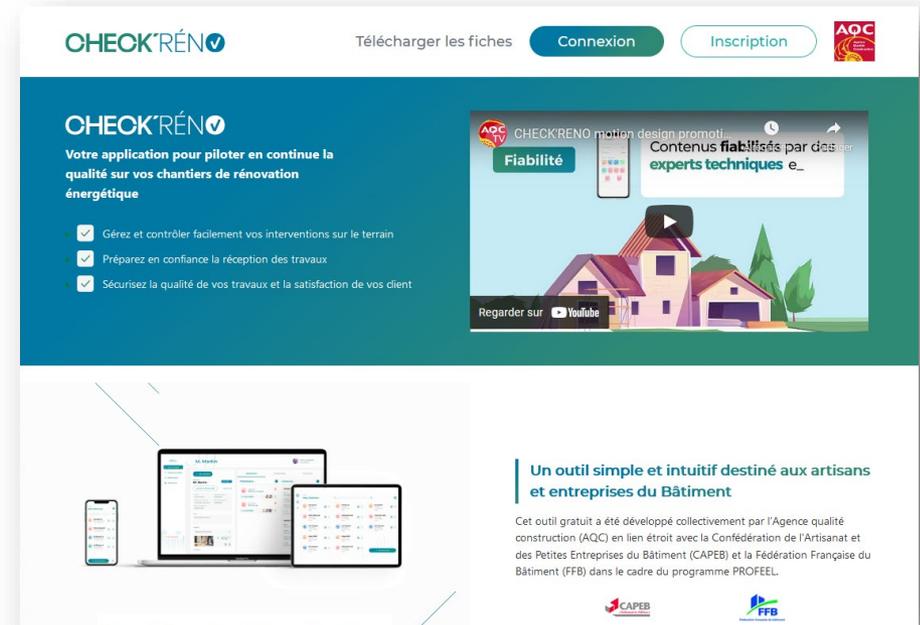
PROCEDURE INTERNES, faciliter les démarches d'autocontrôle et de réception de travaux



application WEB et MOBILE
pour accompagner les professionnels
sur les chantiers de rénovation

- ✓ Autocontrôle
- ✓ Réception
- ✓ Bibliothèque technique

Mise en ligne : **Fin Décembre 2021**



CHECK'REN

Télécharger les fiches Connexion Inscription AOC

CHECK'REN

Votre application pour piloter en continue la qualité sur vos chantiers de rénovation énergétique

- ✓ Gérez et contrôlez facilement vos interventions sur le terrain
- ✓ Préparez en confiance la réception des travaux
- ✓ Sécurisez la qualité de vos travaux et la satisfaction de vos client

Regarder sur YouTube

Un outil simple et intuitif destiné aux artisans et entreprises du Bâtiment

Cet outil gratuit a été développé collectivement par l'Agence qualité construction (AQC) en lien étroit avec la Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment (CAPEB) et la Fédération Française du Bâtiment (FFB) dans le cadre du programme PROFEEL.

CAPEB FFB



Réno'BOX

Faciliter l'accès à l'ensemble des outils pratiques disponibles pour sécuriser et optimiser les travaux de rénovation énergétique.

- ▶ Centre de ressources numérique Réno'BOX (plateforme web & application) pour un accès optimisé aux outils selon son métier et ses besoins

Promouvoir et valoriser les outils existants au plus près des professionnels

- ▶ 66 % des acteurs de la rénovation énergétique connaissent fin 2024 le service Réno'BOX et l'identifie comme un centre de ressources gratuites

Répondre à l'évolution des besoins des professionnels (marché de la rénovation)

- ▶ Check'Reno V2.0, vidéos « les bons gestes » (en situation réelle sur chantier), applications numériques, référentiels techniques



QUALITÉ SANITAIRE ET ÉNERGÉTIQUE

QSE, disposer d'une méthode simplifiée pour évaluer la performance globale de bâtiments rénovés



Développer une méthode simplifiée et peu coûteuse pour évaluer la performance globale des bâtiments rénovés.

- À destination des maîtres d'ouvrage et opérateurs de mesure
- s'appuie sur la collecte de données avant et après travaux sur plus d'une centaine d'opérations de rénovation



Documenter l'impact d'une rénovation sur le confort et la qualité sanitaire des bâtiments, dont la qualité de l'air intérieur.



QSE, disposer d'une méthode simplifiée pour évaluer la performance globale de bâtiments rénovés

Contexte du projet

- **Peu de données disponibles** à ce jour sur l'impact des rénovations sur le triptyque « Qualité d'air intérieur/confort/consommations d'énergie » :
5 études parmi plus de 200 recensées entre 2010 et 2019 concernant au moins l'évaluation de 2 critères avant et après rénovation
- **Questions sur d'éventuelles contre-performances** :
réduction du taux de renouvellement d'air, risque de condensation et développement fongique, émergence des bruits intérieurs, risque d'inconfort en été/hiver, effet rebond, etc.



QSE, disposer d'une méthode simplifiée pour évaluer la performance globale de bâtiments rénovés

Méthodologie

- Suivis expérimentaux de 79 bâtiments à usage : de logement (46), d'école (21) ou de bureau (12)
 - **Panel 1** : 58 bâtiments (38L, 14E, 6B)
 - **Panel 2** : 21 bâtiments rénovés (8L,7E,6B) depuis 1 à 3 ans
- 7 partenaires impliqués avec le CSTB dans 6 régions : AURA, Corse, GE, IDF, NA, PACA



Résultats – Performance globale Panel 2

Qualité d'air intérieur

- **Niveau de confinement de l'air inférieur** à celui du parc existant
- **Niveau des indicateurs de QAI similaire voire inférieur** à ceux du parc existant sauf :
 - L : T, HR, radon
 - B : alpha-pinène, limonène
- Pourcentage de **bâtiments présentant une contamination fongique similaire** à celui du parc existant
- **Valeurs réglementaires respectées** la plupart du temps (benzène, formaldéhyde, ICONÉ, radon)

Confort d'ambiance

- Confort **thermique** très satisfaisant
- Confort **acoustique** satisfaisant hormis :
 - L : bruit de circulation
 - E : bruit de chaises/ bruit provenant des autres locaux
 - B : bruits des équipements + collègues dans la même pièce
- Confort **visuel** satisfaisant dans les logements / « ne sais pas » dans les écoles et les bureaux
- Absence de gêne **olfactive**

Consommations énergie

- **Logements** (moyenne : 99 kWh_{ef}/m²/an) : performance **satisfaisante** par rapport aux performances du parc de logements français
- **Ecoles** (moyenne : 82 kWh_{ef}/m²/an) : performance **satisfaisante** par rapport aux performances du parc de bâtiments d'enseignement français
- **Bureaux** : non évaluée par manque de données (recueil factures)

QSE, disposer d'une méthode simplifiée pour évaluer la performance globale de bâtiments rénovés

Qualité d'air intérieur

Mesure en continu de CO₂, T, HR, PM_{2,5}, PM₁₀



ou

Mesure en continu de CO₂, T, HR, PM_{2,5}, PM₁₀, NO₂, formaldéhyde



Mesure intégrée du radon



Confort d'ambiance

Mesure des bruits des équipements



Mesure de l'isolement de la façade



Recueil du ressenti des occupants par application mobile

Recueil de données : bâtiment, travaux de rénovation, équipements, occupants

Consommations d'énergie

Recueil de données de consommation sur une année

- Compteurs communicants
- Sinon recueil des factures (élec, gaz, autre)



Calcul de 4 ratios surfaciques de consommation annuelle

- en énergie finale (kWh_{ef}/(m².an))
- en énergie primaire (kWh_{ep}/(m².an))
- en production de GES (kgCO₂eq/(m².an))
- en euros (€ttc/(m².an))

Indicateur de performance globale

QSE 2

Accompagner la filière dans le déploiement de la méthode QSE pour sécuriser et renforcer la confiance vis-à-vis des travaux de rénovation

- ▶ Au moins 10 opérateurs accompagnés lors de leur rénovation, incluant la fourniture du « kit de de mesure QSE »
- ▶ Centre de ressources : guides, tutoriels, FAQ; assistance technique et logistique; stockage données et service d'exploitation. *Référencé dans [Réno'Box](#)*

Capitaliser les données de performance « énergie-santé-confort » des rénovations

- ▶ Base de données QSE enrichie via le centre de ressources numérique où les mesures déployées par les opérateurs seront bancarisées et anonymisées

Faire évoluer la méthode QSE pour tenir compte des REX des opérateurs.

- ▶ Méthode QSE 2.0 améliorée et enrichie



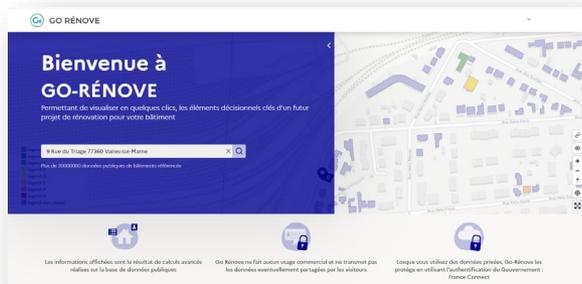
GO RÉNOVE

GO-Rénove, proposer un service public en ligne pour favoriser la décision d'engagement

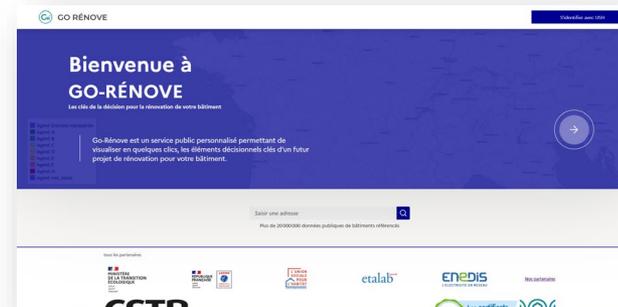


- ✓ un service public de **sensibilisation et d'aide à la décision** de rénovation énergétique des logements visant à contribuer à la massification
- ✓ une **expérience nouvelle du diagnostic** : instantané, ludique
- ✓ une **innovation** : le croisement et l'interprétation des bases de données existantes

GO-Rénove, proposer un service public en ligne pour favoriser la décision d'engagement



Un service web « particuliers »



Un service web « bailleurs »



BDNB (base de données nationale de bâtiments)
mise en open data

GO-Rénove, proposer un service public en ligne pour favoriser la décision d'engagement



Particuliers : Ma fiche bâtiment

REPUBLICQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

GO RÉNOVE Alexandre MARTIN

Fiche bâtiment d'habitation collectif

2 rue du Cardinal Ordinat, 93002 Bobigny

Opportunité(s) d'action(s) →
Isolation façade (Enveloppe) Fiabilité : Haute

Valeur énergétique →
Non disponible Non disponible Fiabilité Haute

Sensibilité à la canicule →
Élevée Fiabilité Haute

Consommation d'énergie →
250 kWh/m² Fiabilité : Haute

Emission de gaz à effet de serre →

Map: 2 rue du Cardinal Ordinat, Avenue L, Impasse du Baur, Rue de la Bourgeoisière, Rue Jean Poulain, Rue de la B...



GO RÉNOVE

Comparer à une adresse libre

2 rue du Cardinal Ordinat, 93002 Bobigny

115 Allées Jean Jaurès, 93002 Bobigny

115 Allées Jean Jaurès

Valeur DPE

Valeur Unité	Valeur kWh/m ²
Fiabilité : Haute	Fiabilité : Très élevée

REPUBLICQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

GO RÉNOVE

Fiche bâtiment d'habitation collectif

Comparer à une adresse libre

2 rue du Cardinal Ordinat, 93002 Bobigny

115 Allées Jean Jaurès, 93002 Bobigny

Valeur énergétique

Valeur	Fiabilité :
Kg de CO ₂ /m ² /an	Haute

Sensibilité à la canicule

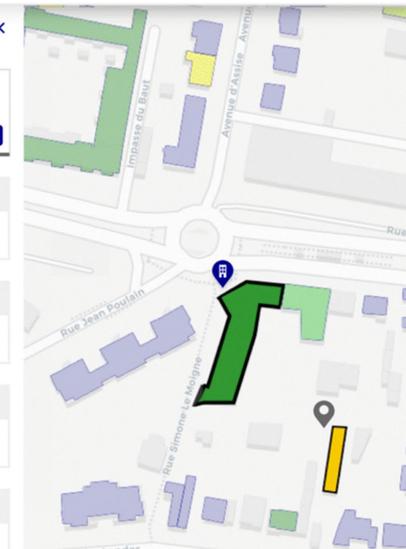
Élevée	Fiabilité : Très élevée
--------	-------------------------

Consommation d'énergie

Valeur	Fiabilité :
250 kWh/m ²	Haute

Sensibilité à la canicule

40 - 50	Fiabilité :
---------	-------------

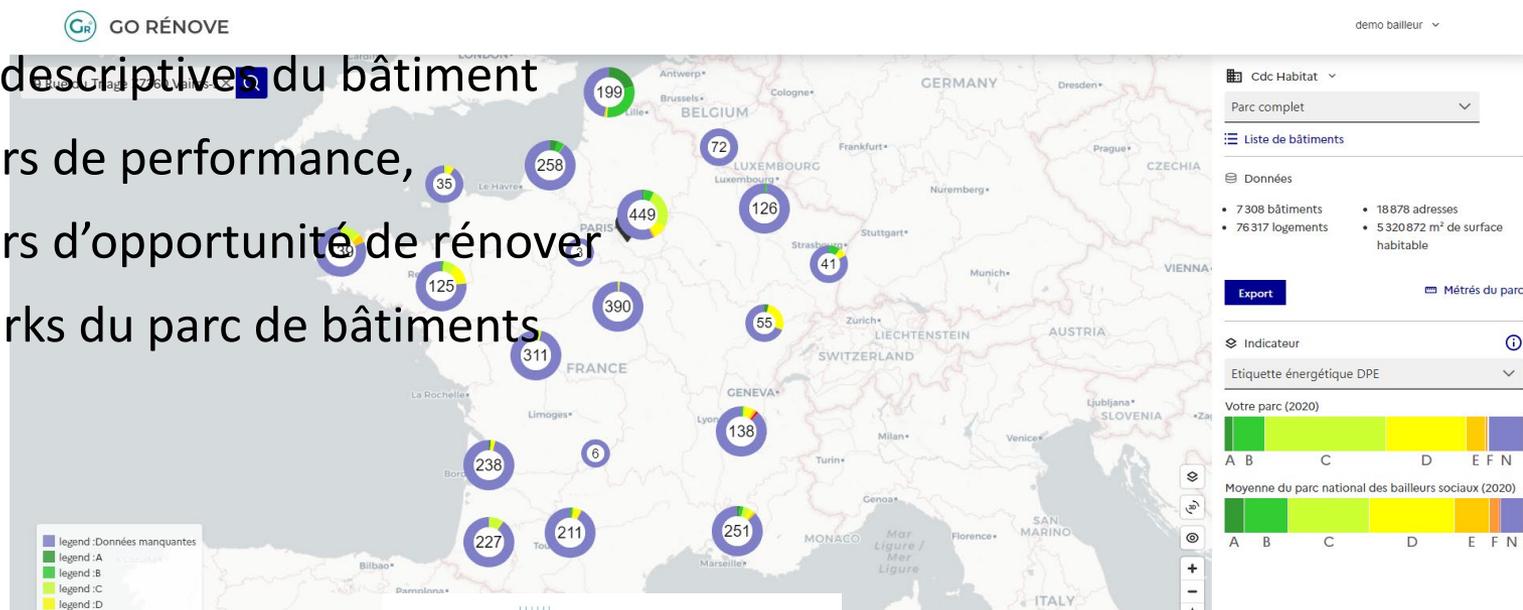


GO-Rénove, proposer un service public en ligne pour favoriser la décision d'engagement

Pour les bailleurs sociaux

Un portail de données décisionnelles à l'échelle du bâtiment pour alimenter le Plan Stratégique de Patrimoine (PSP) :

- Des données descriptives du bâtiment
- Des indicateurs de performance,
- Des indicateurs d'opportunité de rénover
- Des benchmarks du parc de bâtiments



GO-Rénove, proposer un service public en ligne
pour favoriser la décision d'engagement



La Base de données nationales de bâtiment (BDNB)

22 millions de fiches bâtiment :

Morphologie

Matériaux

Equipements de chauffage

Consommations d'énergie

Etiquette DPE

Données administratives

+ prédictions, simulations, indicateurs



GO RENOVE 2

Production d'outils numériques décisionnels en lien avec la rénovation

- ▶ Evolution des services publics gorenove.fr « particuliers » et « bailleurs »
- ▶ Nouveaux services : « propriétaires tertiaires » et « collectivités territoriales »
- ▶ Développement «laboratoire de données» au service des politiques publiques
- ▶ 1 API destinée à *Réno'Box* (sélecteur de ressources)

Emergence d'un écosystème d'acteurs autour de la BDNB

- ▶ Extension aux bâtiments non résidentiels
- ▶ 3 nouvelles versions de la BDNB
- ▶ Animation d'une communauté open-data autour de la BDNB

Fin première partie



<https://programmeprofeel.fr/>



CSTB
le futur en construction