Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

FORUM ACTUALITÉS
CONSTRUCTION

BATIMAT 2017

Stéphanie DEROUINEAU (CSTB)

# MESURE IN SITU DE LA PERFORMANCE ENERGÉTIQUE INTRINSÈQUE A RÉCEPTION DES LOGEMENTS

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# MERLIN
# CONTEXTE ET OBJECTIFS

**Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction**

## Contexte

Avec la RT2012, passage d'une exigence de moyens à une approche performantielle
**Mais les performances sont elles effectivement au rendez vous?**

## Enjeux liés à le performance énergétique

**POLITQUES:**

> Maitrise/réduction des consommations réelles des bâtiments

**SOCIO-ECONOMIQUES :**

> Exigence des Maitres d'ouvrages/financeurs quant aux performances réelles des bâtiments
> Valoriser le travail réalisé par les professionnels en objectivant sa qualité.

> **Une première étape : la mesure de la performance énergétique intrinsèque à réception**

**Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction**

## Partenariat

### TROIS ORGANISMES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES NATIONAUX RECONNUS :

CSTB le futur en construction / Cerema / COSTIC Comité Scientifique et Technique des Industries Climatiques

> Mobilisés depuis de très nombreuses années autour des questions de réduction des consommations effectives et d'amélioration des performances énergétiques des bâtiments,

> Assurent à différents niveaux un lien indispensable entre le monde de la recherche et les acteurs de la filière,

> Forte complémentarité des compétences, connaissances et réseaux mobilisés,

**Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction**

# Objectifs du projet MERLiN

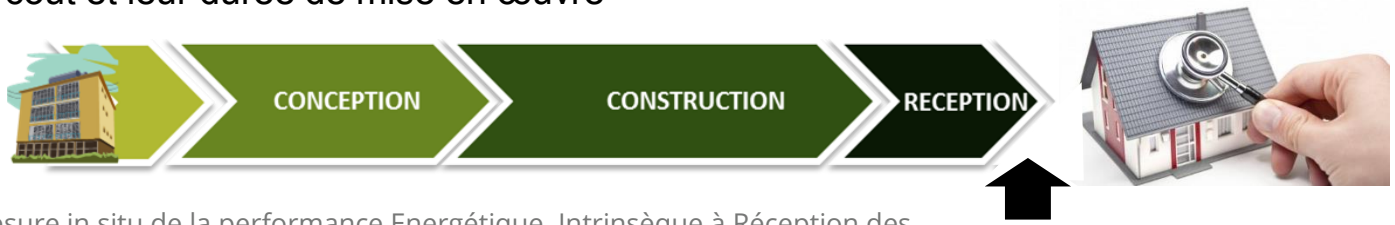
## DÉVELOPPER UNE PROCÉDURE OPÉRATIONNELLE DE MESURE DE LA PERFORMANCE INTRINSÈQUE DES LOGEMENTS

> Mettre à disposition des instruments **opérationnels** de mesure permettant de :

- Favoriser le partage de la confiance entre maitres d'ouvrage, maitres d'œuvre et les entreprises,
- Aider les professionnels à mesurer l'impact d'un travail collectif,
- Sécuriser les acteurs de la filière, en particulier le risque de recours à la décennale lié à un désordre en matière de performance énergétique

> **Applicables à la livraison des travaux** afin de corriger au besoin,

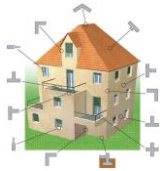
> **Généralisables,** ce qui impose de trouver équilibre satisfaisant entre la précision attendue des mesures, leur coût et leur durée de mise en œuvre



# Objectifs du projet MERLiN

## DÉVELOPPER UNE PROCÉDURE OPÉRATIONNELLE DE MESURE DE LA PERFORMANCE INTRINSÈQUE DES LOGEMENTS

> Développer des instruments de mesure opérationnels, simples, rapides, précis et peu couteux qui permettront aux professionnels de mesurer l'impact d'un travail collectif:



– **Le développement d'un protocole opérationnel de mesure in situ de l'isolation thermique de l'enveloppe**
  » Basé sur la méthode ISABELE

Promevent
Amélioration des Protocoles de mesure des systèmes de ventilation résidentiels

– **Le développement d'une procédure globale d'évaluation à réception des performances énergétiques (enveloppe et équipements techniques)**
  » Basé sur le protocole PROMEVENT pour les équipements techniques

## ENJEU : FOURNIR DES MÉTHODES OPÉRATIONNELLES ET VALIDÉES SUR LE TERRAIN

> Test sur bâtiments réels
> Mise en place de groupes de travail avec acteurs de la filière pour collecter les contraintes terrain

BATIMAT
Tout pour réussir les chantiers du bâtiment

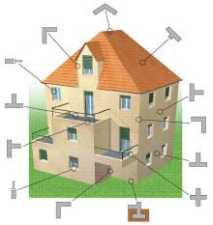
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

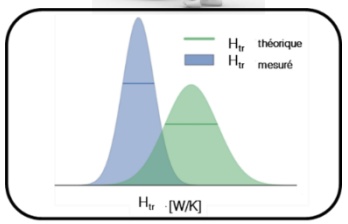
# MERLIN
# PROTOCOLE DE MESURE IN SITU DE L'ISOLATION THERMIQUE - ISABELE

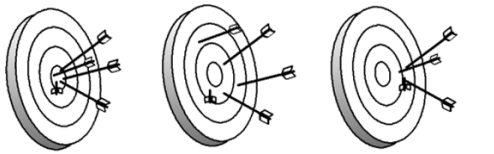
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# MERLIN

*Mesure in situ de la performance Energétique intrinsèque à Réception des Logements*





L'idéal… | Incertitude importante | Erreur systématique importante

## ISABELE

***IN SITU ASSESSMENT OF THE BUILDING ENVELOPE PERFORMANCE***

> Instruments de mesure innovants pour l'évaluation de la performance énergétique intrinsèque réelle développé par le CSTB,

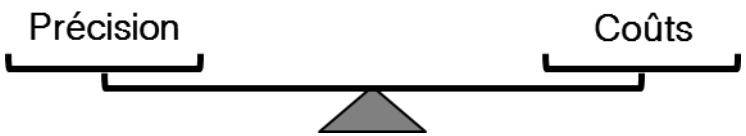
> **Mesure in situ du coefficient d'isolation globale $H_{tr}$ (NF EN ISO 13790:2013 ) et quantification de l'erreur totale sur cette mesure**

### PRINCIPE

> Pas de mesure directe possible. On soumet le bâtiment à une sollicitation thermique, on utilise un modèle thermique dans lequel on injecte des mesures (températures, consommations, etc.) et on identifie $H_{tr}$,

### DIFFICULTÉ MAJEURE

> **objectiver l'erreur totale sur la mesure pour identifier un compromis acceptable entre précision de la mesure, simplicité et couts.**



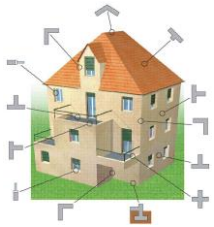
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# MERLIN

*Mesure in situ de la performance Energétique intrinsèque à Réception des Logements*

## ISABELE

### PROTOCOLE

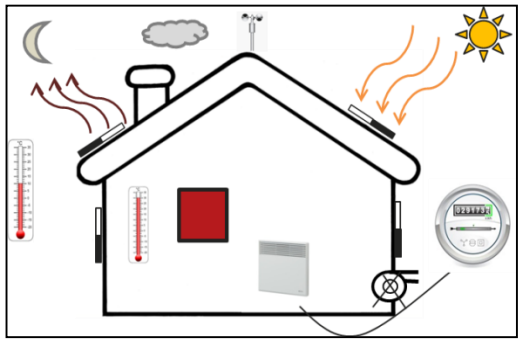


Maison individuelle
Bâtiment neuf et inoccupé

Mesure in situ à réception des travaux en quelques jours

### LES CONDITIONS D'ESSAI

- **Volets fermés**
- **Système de ventilation stoppé, fermeture ou obturation des ouvertures**. (idem NF EN 13829 mesure de perméabilité à l'air)
- **Système de chauffage rapporté**
- **Bâtiment inoccupé** durant la période d'essai
- **Une mesure de perméabilité à l'air** (conforme RT2012) préalable est requise

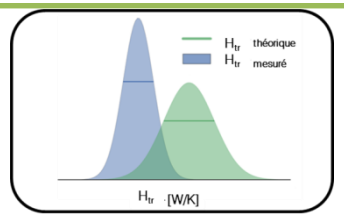


### KIT DE MESURE

- **Mesures de température extérieure équivalente (une par face)**
- **Mesure locale de la température extérieure**
- **Mesure locale de la vitesse du vent**
- **Pilotage des convecteurs et comptage de l'énergie injectée**
- **Mesure de températures intérieures**
- **Humidité (intérieure et extérieure)**

### REALISATION DE L'ESSAI

- **Chauffage du bâtiment : idéalement 10°C au dessus de la température extérieure**




### ANALYSE DES DONNEES

- **Identification de $H_{tr}$**
- **Quantification de l'erreur sur $H_{tr}$**

BATIMAT
Tout pour réussir les chantiers du bâtiment

03/11/2017

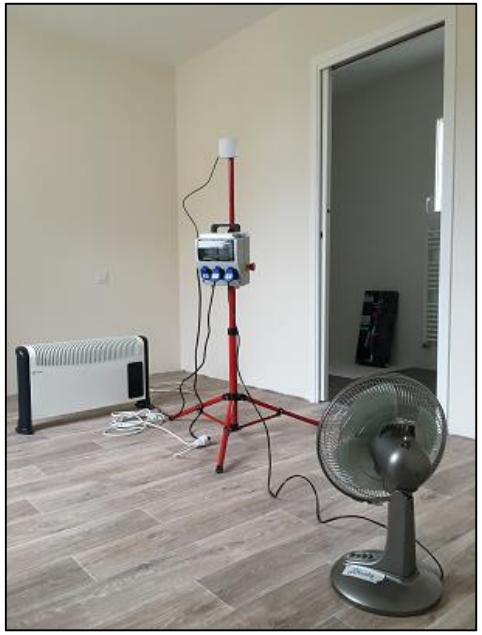
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# MERLIN

*Mesure in situ de la performance Energétique intrinsèque à Réception des Logements*

## ISABELE

### KIT DE MESURE



### UN CONCENTRATEUR

**Pilotage de l'essai et recueil des données**

### MESURES DE TEMPERATURES EXTERIEURES EQUIVALENTE

- **Mesures de température extérieure équivalente (une par face) – CAPTEURS SENS**

### MODULES INTERIEURS

- **Convecteur**
- **Pilotage du convecteur et comptage de l'énergie injectée**
- **Mesure de températures et humidités intérieures**
- **Brasseur d'air**

### STATION METEO

- **Mesure locale de la température extérieure**
- **Mesure locale de la vitesse du vent**

BATIMAT
Tout pour réussir les chantiers du bâtiment

03/11/2017

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# MERLIN

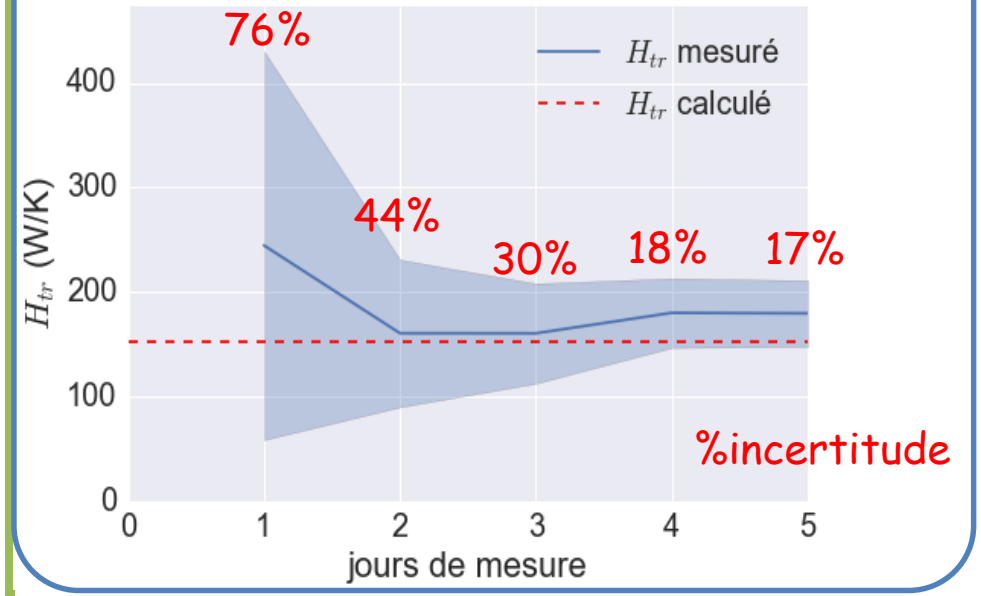
*Mesure in situ de la performance Energétique intrinsèque à Réception des Logements*

## ISABELE

### RESULTATS

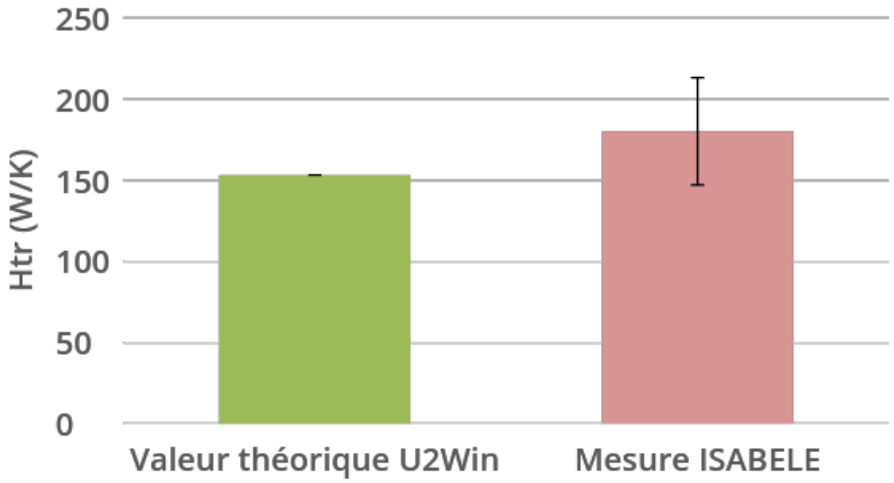
### 1 Niveau d'isolation mesuré

**Htr mesuré = 180 ± 33 W/K**




### 2 Comparaison à la valeur calculée par le BET

**Htr calculé = 153 W/K**




**Comment interpréter ce résultat :**

> **Probabilité que Htr mesuré soit supérieur à la valeur théorique: 95 %**

> **Probabilité que Htr mesuré soit 20% supérieur à la valeur théorique: 39 %**

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

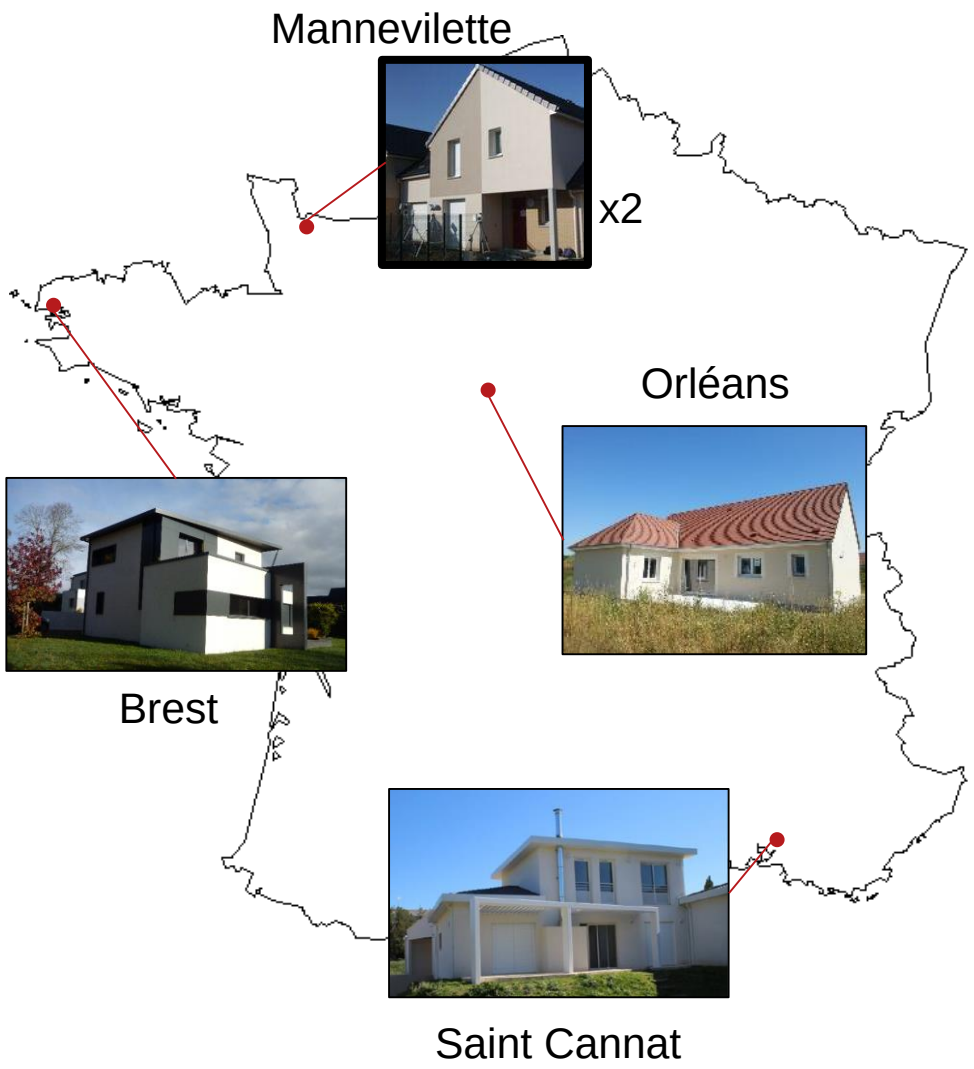
# MERLIN

*Mesure in situ de la performance Energétique intrinsèque à Réception des Logements*

## ISABELE

### RESULTATS

- en 2016, déploiement de la méthode sur 5 maisons individuelles neuves
- Protocole de mesure et méthode ISABELE validés sur le terrain




BATIMAT
Tout pour réussir les chantiers du bâtiment

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

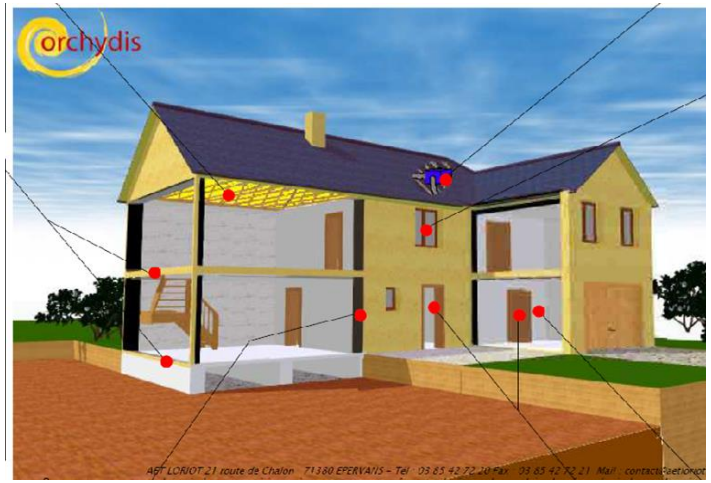
# MERLIN

*Mesure in situ de la performance Energétique intrinsèque à Réception des Logements*

## Site Brest

- Maison sur vide sanitaire à étage
- Isolation par l'intérieur

**Htr calculé par le BET = 124 W/K**




BATIMAT
Tout pour réussir les chantiers du bâtiment

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# MERLIN

*Mesure in situ de la performance Energétique intrinsèque à Réception des Logements*

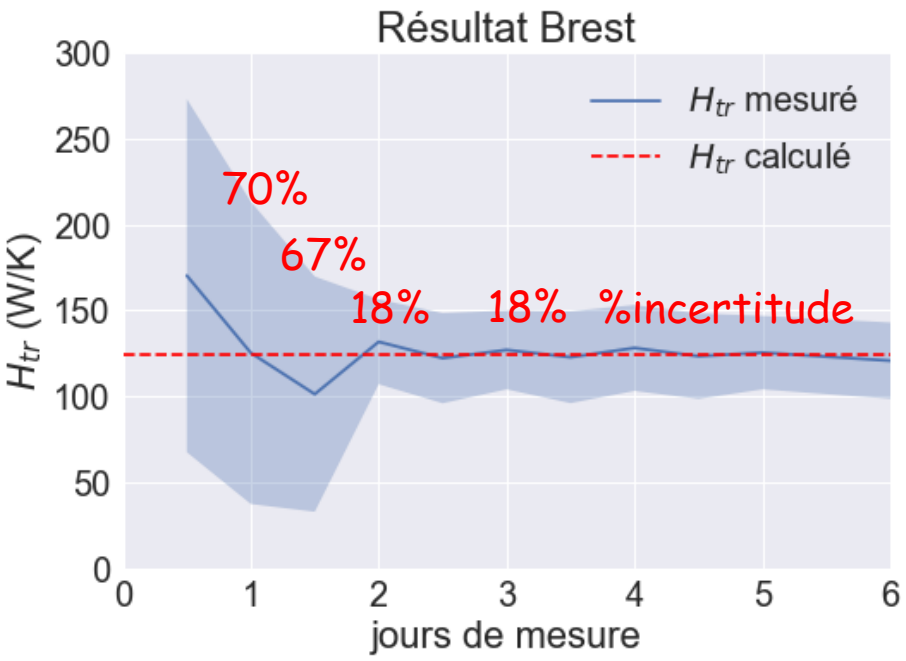
## Site Brest

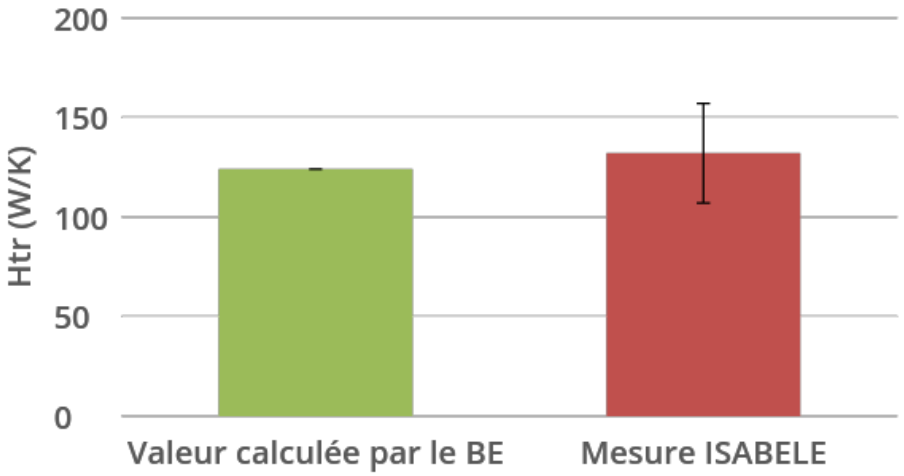
**Htr calculé par le BET = 124 W/K**

- Maison sur vide sanitaire à étage
- Isolation par l'intérieur

> Mesure ISABELE

**Htr mesuré = 132 ± 25 W/K**




**<u>Comment interpréter ce résultat :</u>**

> **Probabilité que Htr mesuré soit supérieur à la valeur théorique: 66 % environ**

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

MERLIN

*Mesure in situ de la performance Energétique intrinsèque à Réception des Logements*

# Site Brest : Validation scientifique de la méthode

**RÉALISATION SUR LE SITE D'UNE MESURE SELON LA MÉTHODE « COHEATING »**

**COHEATING :**

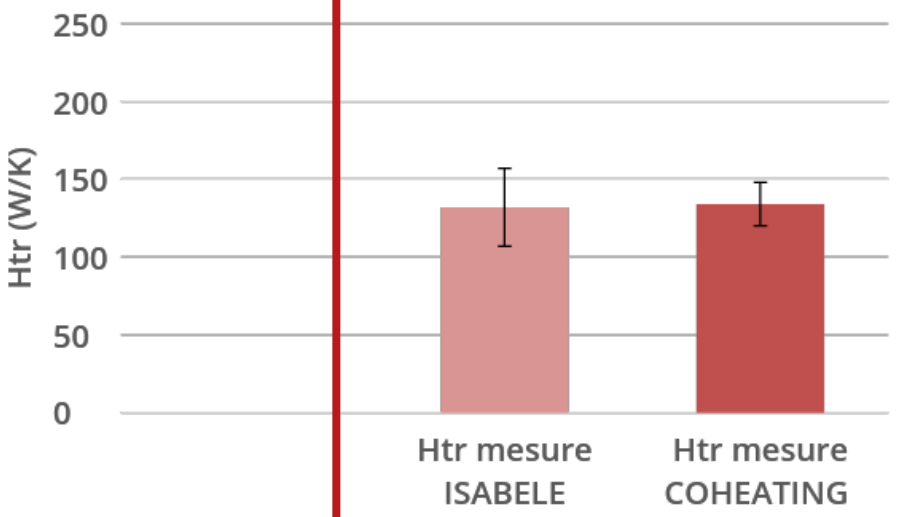
- **MÉTHODE DE RÉFÉRENCE POUR LA MESURE IN SITU DU NIVEAU D'ISOLATION THERMIQUE**
- **NÉCESSITE 3 À 4 SEMAINES DE MESURE**

> Mesure ISABELE

**Htr mesuré = 132 ± 25 W/K**

> Mesure Coheating

**Htr Coheating = 134 ± 14 W/K**




**Cohérence des résultats**

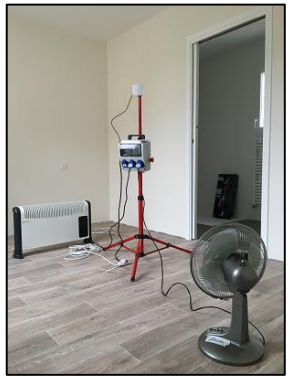
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# MERLIN

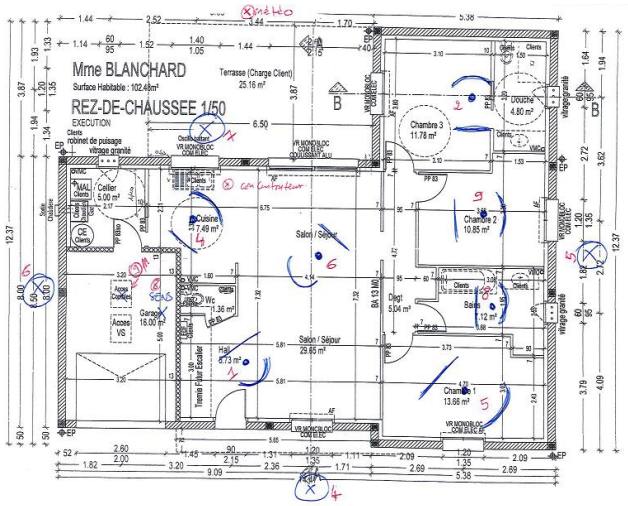
*Mesure in situ de la performance Energétique intrinsèque à Réception des Logements*

## Site Orléans

- Maison sur vide sanitaire de 120 m²
- Isolation par l'intérieur avec laine minérale



**Htr calculé par le BET = 90,4 W/K (XML RT2012)**




BATIMAT
Tout pour réussir les chantiers du bâtiment

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

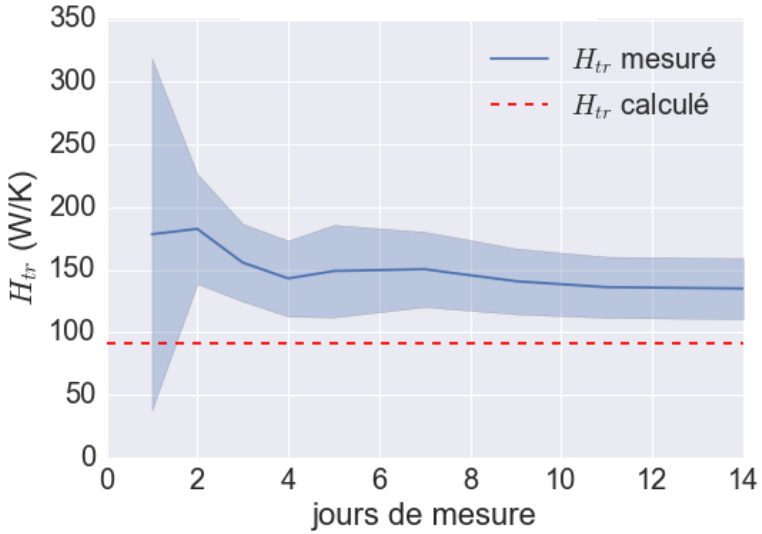
# MERLIN

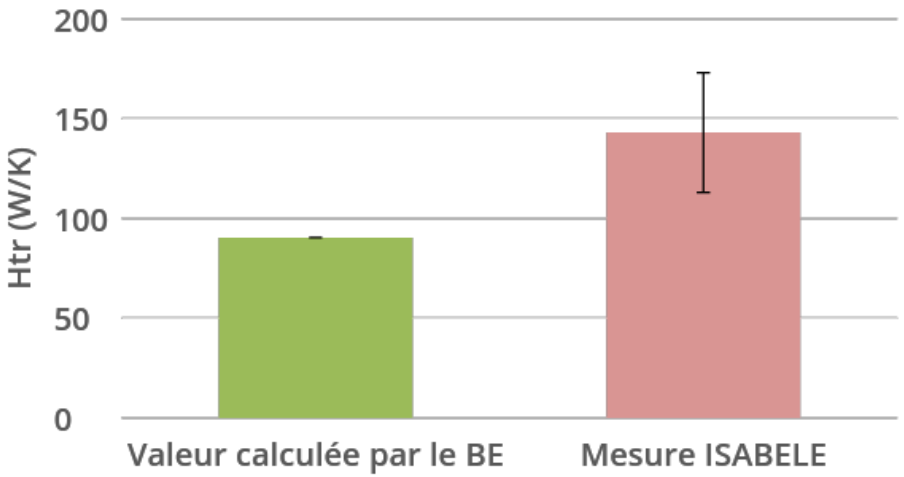
*Mesure in situ de la performance Energétique intrinsèque à Réception des Logements*

## Site Orléans : résultats

**Htr calculé par le BET = 90,4 W/K**

**Htr mesuré = 143 ± 30 W/K**




**<u>Comment interpréter ce résultat :</u>**

> **Probabilité que Htr mesuré soit supérieur à la valeur théorique: 100 %**

**Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction**

# Méthode et protocole **mature** pour la maison individuelle neuve ITI

## MÉTHODE ET PROTOCOLE VALIDÉS POUR LA MAISON INDIVIDUELLE NEUVE ITI

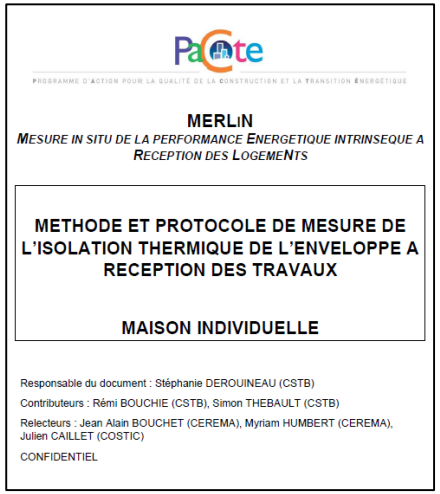
> Applicable aujourd'hui si revêtements de sol posés,
> 5 jours d'immobilisation requis (1 jours pour préparation du bâtiment, la pose et la dépose du kit + **4 jours de test**)
> Représente la plus grosse part de marché de la MI neuve

.

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# Mesure in situ de l'isolation thermique de l'enveloppe - MI

## JUIN 2017 : MÉTHODE ET PROTOCOLE DE MESURE DE L'ISOLATION THERMIQUE DE L'ENVELOPPE A RÉCEPTION DES TRAVAUX


PROGRAMME D'ACTION POUR LA QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION ET LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

MERLiN
MESURE IN SITU DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE INTRINSEQUE A RECEPTION DES LOGEMENTS

METHODE ET PROTOCOLE DE MESURE DE L'ISOLATION THERMIQUE DE L'ENVELOPPE A RECEPTION DES TRAVAUX

MAISON INDIVIDUELLE

Responsable du document : Stéphanie DEROUINEAU (CSTB)
Contributeurs : Rémi BOUCHIE (CSTB), Simon THEBAULT (CSTB)
Relecteurs : Jean Alain BOUCHET (CEREMA), Myriam HUMBERT (CEREMA), Julien CAILLET (COSTIC)
CONFIDENTIEL

- Partie 1 : Présentation générale du procédé,
- Partie 2 : Protocole de mesure : **Partie autoporteuse orientée vers les futurs opérateurs**
- Partie 3 : Présentation détaillée de la méthode ISABELE et cas de validation : **Descriptif et validation scientifique**
- Partie 4 : Retour d'expérience - Cas d'expérimentation : **illustration concrète de la mise en œuvre de la méthode**

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# MERLIN
# PROTOCOLES DE CARACTÉRISATION DES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES

**Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction**

## Protocole et Guide PROMEVENT – systèmes de ventilation

**3 ETAPES PRINCIPALES**

**Ventilation**

### Pré-inspection

- Objectifs : comprendre les installations et préparer les vérifications et mesures

### Vérifications visuelles in situ

- Objectif : évaluer la complétude et le bon fonctionnement des systèmes

### Mesures in situ

- Objectif : garantir que le système répond aux spécifications en matière de débit d'air ou de pression de fonctionnement

*www.promevent.fr*

**Chauffage ECS**

Déclinaison du protocole PROMEVENT pour les équipements de chauffage et d'ECS

**Une démarche commune à TOUS les équipements !**

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# PROTOCOLE MERLIN CHAUFFAGE, ECS

## CONTRAINTES ET OBJECTIFS

> Limitation du surcoût

> Limitation du temps nécessaire sur site pour ne pas impacter de façon conséquente le délai de livraison et/ou de retarder l'occupation du bâtiment

> De pouvoir s'effectuer dans des conditions climatiques variées

> De se focaliser sur l'identification de défauts récurrents, impactant la performance énergétique Etre reproductible en cas de litige

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# PROTOCOLE MERLIN CHAUFFAGE, ECS MAISON INDIVIDUELLE

## EQUIPEMENT CONSIDÉRÉS :

> En maison individuelle :

- Pompe à chaleur air / eau
- Chaudière gaz individuelle
- Chauffe eau thermodynamique
- Chauffe-eau solaire individuel

**Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction**

# PROTOCOLE MERLIN CHAUFFAGE, ECS

## GRILLE D'EVALUATION

> Préparation d'une grille d'évaluation de la mise en œuvre des équipements, renseignée par:

- Des contrôles documentaires
- Des vérifications fonctionnelles (vérification visuelles)
- Des tests fonctionnels

Protocole MERLIN Grille d'évaluation PAC air / eau (version provisoire)

⚠ = Défaut récurrent

| | | Récurrence défaut | Points de vérification | Respect ou donnée: Oui | Respect ou donnée: Non | Commentaire (non concerné, non vérifié, non visible,...) | Type de non-conformité (majeure, mineure, observation) | N° fiche guide |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pré-inspection | | | | | | | | |
| | Dimensionnement PAC | ⚠ | Présence note dimensionnement PAC et performances minimales PAC (Pcalo et COP nominal) | | | | Majeure | PAC 1 |
| | | | Présence prescriptions de performances minimales PAC (Pcalo et COP nominal) | | | | Majeure | |
| | | | Respect de la puissance et COP de la PAC installée vis-à-vis de la note de dimensionnement | | | | Majeure | |
| | Volume tampon | ⚠ | Respect du volume d'eau minimal sur le réseau PAC | | | | Majeure | PAC 2 |
| | Documentation | | Photos pose des éléments non visibles après installation (ex: calorifuge canalisations enterrées) | | | | Observation | - |
| | | | Présence d'un schéma de principe de l'installation | | | | Observation | - |
| | | | Notice installateur PAC et code pour paramétrage installateur | | | | Majeure | - |
| | | | Notice utilisateur PAC | | | | Observation | - |
| | | | Vérification de la charge en fluide frigorifique et du contrôle d'étanchéité (charge HCFC >= 2kg, HFC >=5 t.éq.CO2) | | | | Mineure | PAC 3 |
| Vérifications fonctionnelles (vérifications visuelles) | | | | | | | | |
| | Calorifuge | | Epaisseur et type calorifuge des liaisons frigoriques (PAC bi-bloc) | | | | Mineure | - |
| | | | Epaisseur et type calorifuge réseau hydraulique en local non chauffé | | | | Mineure | HYDR 1 |
| | | | Epaisseur et type calorifuge réseau hydraulique à l'extérieur / en caniveau | | | | Majeure | |
| | Hydraulique | | Présence d'une vanne d'équilibrage sur le réseau de la PAC | | | | Majeure | HYDR 2 |
| | | ⚠ | Position de l'appoint électrique (si non intégré à la PAC) en aval et dans le volume tampon | | | | Majeure | PAC 2 |
| | Régulation | | Présence et raccordement d'une sonde de température extérieure | | | | Majeure | - |
| | | | Positionnement de la sonde de température extérieure | | | | Mineure | REG 2 |
| | | | Paramétrage de la loi d'eau PAC sur le régulateur | | | | Majeure | |
| | | | Paramétrage de la loi d'eau appoint électrique sur le régulateur | | | | Majeure | |
| | | | Paramétrage horloge(s) régulateur(s) | | | | Majeure | |
| | Accessibilité | | Accessibilité de la PAC pour la maintenance | | | | Mineure | |
| Tests fonctionnels | | | | | | | | |
| | Alimentation | | Vérification de la tension efficace d'alimentation (entre 207 V et 253 V en monophasé et entre 340 V et 440 V en triphasé) | | | | Observation | - |
| | Régulation | | Vérification fonctionnement de la loi d'eau PAC | | | | Majeure | REG 1 |
| | | | Vérification déclenchement de l'appoint | | | | Majeure | |
| | | | Vérification [illegible] | | | | [illegible] | |

Analogue à la structure de Promevent

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# PROTOCOLE MERLIN CHAUFFAGE, ECS

## GRILLE D'EVALUATION

> Exemple PAC air/eau

Importance qualitative du problème

| = Défaut récurrent | Récurrence défaut | Points de vérification | Respect ou donnée | | Commentaire (non concerné, non vérifié, non visible,…) | Type de non-conformité (majeure, mineure, observation) | N° fiche guide |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Oui | Non | | | |
| Pré-inspection | | | | | | | |
| Dimensionnement PAC | ⚠ | Présence note dimensionnement PAC et performances minimales PAC (Pcalo et COP nominal) | | | | Majeure | |
| | | Présence prescriptions de performances minimales PAC (Pcalo et COP nominal) | | | | Majeure | PAC 1 |

Défaut récurrent selon REX (audits et suivis COSTIC, bibliographie, Qualit'EnR…)

Fiche du guide d'accompagnement incluant :
- Comment procéder à la vérification
- L'impact énergétique (si connu)

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# PROTOCOLE MERLIN CHAUFFAGE, ECS

## GUIDE PEDAGOGIQUE

Contenu type d'une fiche du guide pédagogique:

- Comment faire les vérifications:
  1. Contrôles documentaires
  2. Observations visuelles
  3. Tests fonctionnels
- Conséquences du défaut (énergétiques ou autres)

25 fiches pour la maison individuelle

| Test fonctionnel du régulateur solaire<br>Production solaire thermique par CESI | SOL XX |
|---|---|

## Objectif de la vérification

La vérification porte sur le fonctionnement du régulateur solaire, en particulier du différentiel de démarrage du circulateur de la boucle solaire.

## Pourquoi ? Quel impact énergétique ?

Le rôle du dispositif de régulation est de commander le transfert de l'énergie solaire captée vers le ballon de stockage, si seulement si la température du fluide caloporteur dans les capteurs est supérieure à celle de l'eau sanitaire contenue en partie basse du ballon solaire.

Une attention particulière doit être portée sur le réglage du différentiel au démarrage et à l'arrêt :

- Un Différentiel d'Arrêt trop bas provoque un déstockage de l'énergie ;
- Un Différentiel de Démarrage trop élevé provoque un retard à la mise en circulation du fluide
- Une hystérésis (qui est la différence Différentiel de Démarrage - Différentiel d'Arrêt) trop faible provoque un phénomène de pompage.

## Comment ?

Conditions préalables au test fonctionnel

L'installation solaire doit être remplie en eau et en fonctionnement (régulateur allumé).

1. Relever la température de consigne sur le régulateur
2. Relever la température du ballon sur le régulateur
3. Relever
   - le différentiel de démarrage
   - ou l'hystérésis et le différentiel d'arrêt et calculer le différentiel de démarrage (différentiel d'arrêt additionné de l'hystérésis)

La température du ballon doit être au moins de 20 K inférieure à la température de consigne du régulateur solaire.

Si cette condition n'est pas respectée, un puisage d'eau chaude doit être réalisé pour atteindre cette condition.

Test fonctionnel

Les étapes de contrôle :

1. Au niveau du régulateur :
   - Relever la température du ballon Tc
   - Relever la température en sortie capteur Tb
2. Calculer la différence des températures mesurées ΔT = Tc – Tb
3. Relever la commande du circulateur en évaluant le fonctionnement :
   - Soit dévisser le bouchon (aligné avec l'axe du moteur si existant) et introduire un tournevis dans la fente usinée à l'extrémité de l'axe du rotor. Si le rotor tourne le circulateur est en marche ;
   - Soit présenter un contrôleur magnétique devant le bouchon. Si le visuel se met à tourner c'est que le circulateur fonctionne ;
   - Soit vérifier au toucher (vibrations et chaleur) ou au son (ronronnement) que le circulateur tourne.
4. Mesurer par sonde de contact la température en entrée d'échangeur

## Illustration

Schéma Interface régulateur

Photo prise de température

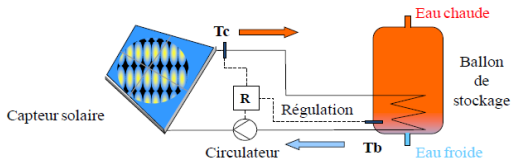



Schéma de principe d'un CESI

## Conclusion du test

En fonction des résultats de la mesure de ΔT, les conclusions du test sont données dans le tableau ci-dessous.

| Résultats de la mesure | | Conclusion du test |
|---|---|---|
| Circulateur en marche | ΔT ≥ différentiel de démarrage | Contrôle positif |
| | ΔT < différentiel de démarrage | Contrôle négatif (régulation non effective) |
| Circulateur à l'arrêt | ΔT ≥ différentiel de démarrage | Contrôle négatif (régulation non effective) |
| | ΔT < différentiel de démarrage | Contrôle positif |

La température mesurée en entrée de l'échangeur doit être au maximum inférieure à 7 K de la température Tc indiquée par le régulateur.

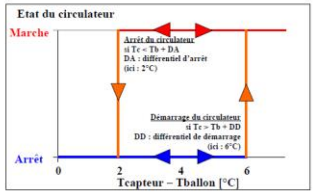
## Sources, pour en savoir plus

[1] Cahier de maintenance des installations solaires/gaz, COSTIC 2005

[2] Recommandations professionnelles RAGE « Chauffe eau solaire en habitat individuel », 2013

Principe de fonctionnement de la régulation du CESI

Si la consigne du ballon solaire est inférieure à la température du ballon, le circulateur doit fonctionner selon la figure suivante



**Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction**

# Equipements techniques - MI

**JUIN 2017**

PROGRAMME D'ACTION POUR LA QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION ET LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

**MERLiN**
*MESURE IN SITU DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE INTRINSEQUE A RECEPTION DES LOGEMENTS*

**PROTOCOLE DE MESURE A RECEPTION DES PERFORMANCES ENERGETIQUES DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES**

**SYSTEMES DE VENTILATION, CHAUFFAGE ET ECS**

**MAISON INDIVIDUELLE**

Responsable du document : Jean Alain BOUCHET (CEREMA) et Julien CAILLET (COSTIC)
Contributeurs : Pierre BOISSON (CSTB), Marie Hélène HUZE (COSTIC)
Relecteurs : Myriam HUMBERT (CEREMA), Stéphanie DEROUINEAU (CSTB)
CONFIDENTIEL

- Protocole de mesure à réception des performances énergétiques des équipements techniques – Système de ventilation, chauffage et ECS
- Guide d'accompagnement – Equipements de chauffage et d'ECS
- En complément du guide PROMEVENT existant

PROGRAMME D'ACTION POUR LA QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION ET LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

**MERLiN**
*MESURE IN SITU DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE INTRINSEQUE A RECEPTION DES LOGEMENTS*

**PROTOCOLE MERLIN DES EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE ET D'ECS**

**GUIDE D'ACCOMPAGNEMENT**

Responsable du document : Julien CAILLET (COSTIC)
Contributeurs : Pierre BOISSON (CSTB)
CONFIDENTIEL

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# MERLIN

*Mesure in situ de la performance Energétique intrinsèque à Réception des Logements*

Commanditaires
*Promoteurs, bailleurs, CMIStes etc.*

Porteurs d'offre
*Certificateurs, CSTB, opérateurs, etc.*

Opérateurs ISABELE

Kits d'instrumentation
*Premier maillage du territoire*

**Réseau d'acteurs et de partenaire Pionniers**

## ISABELE

### PHASE D'EXPÉRIMENTATION - 2018

> Enjeux:

- **Amorcer une dynamique**
- **Convaincre de l'intérêt de la démarche par Retex de volume important**

*Existe–t il des écarts importants et récurrents entre mesure et calcul du BET?*

- **Progresser sur l'utilisation du résultat de la mesure par la filière**

*Si un écart existe, qu'est ce qui est acceptable ou non?*

- **Convaincre du caractère opérationnel de la méthode**

**Rejoignez nous !**

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

# Merci pour votre attention

## MERLiN

Contact : Stéphanie DEROUINEAU
Stephanie.derouineau@cstb

29 rue de Miromesnil
75008 Paris

T 01 44 51 03 51
F 01 47 42 81 71

www.qualiteconstruction.com
Association loi 1901