



CSTB
le futur en construction



SEREINE 

**Solution d'Evaluation de la
PeRformance Énergétique
INtrinsèquE**

*Mesure de la Performance réelle des
bâtiments à réception des travaux*

Appel à Manifestation d'Intérêt

**Sélection des
Opérateurs de mesure**

AMI piloté par l'Agence Qualité Construction (AQC)

1 GENESE ET PRESENTATION DU PROJET SEREINE

Le projet SEREINE1 « Solution d'Evaluation de la PeRformance Energétique INtrinsèquE des bâti-ments » (2019-2021) est développé dans le cadre du programme de la Filière pour l'innovation en faveur des Économies d'Énergie dans le bâtiment et le Logement, PROFEEL (<http://programmeprofeel.fr>). Le projet est porté par l'Agence Qualité Construction (AQC) et sa coordination technique est menée par le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment). Les autres partenaires associés au projet sont : Armines (Association de Recherche des MINES), Cerema (Centre d'études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement), COSTIC (COmité Scientifique et Technique des Industries Climatiques), INES (Institut National de l'Énergie Solaire), USMB (Université Savoie Mont Blanc) et Nobatek-INEF4 (centre de recherche appliquée pour la transition énergétique et environnementale du bâtiment).

Le projet SEREINE 1 a développé une solution innovante pour mesurer la performance énergétique des maisons neuves et rénovées à réception. Cette solution comprend la mesure de l'isolation globale de l'enveloppe et l'évaluation de la performance des équipements de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de ventilation, de rafraîchissement et d'éclairage. La mesure de l'isolation globale de l'enveloppe a été déployée sur une quarantaine d'opérations réparties sur le territoire national et menées par 34 opérateurs formés à la mesure SEREINE. Pour plus de précisions, veuillez vous référer à l'annexe 1 « méthode SEREINE ».

Les résultats du projet sont prometteurs. D'une part, la mesure SEREINE est citée dans le nouveau référentiel « maisons individuelles neuves » de Qualitel, d'autre part, le projet SEREINE est prolongé sur une période de trois ans (2022-2024) sous l'appellation de « **SEREINE 2** ». Les objectifs de ce cette nouvelle phase du projet sont très ambitieux :

Objectif n°1 : L'élaboration de la méthode de mesure de la performance énergétique à réception de l'enveloppe pour le logement collectif neufs et rénovés.

Objectif n°2 : L'optimisation de la méthode et du protocole de mesure in situ de la performance énergétique à réception des maisons individuelles neuves et rénovées. Pour ce faire, **240 mesures** sont prévues sur le territoire national et ce, afin de proposer une solution fiable, opérationnelle avec **un coût acceptable** pour l'ensemble des professionnels du secteur du bâtiment.

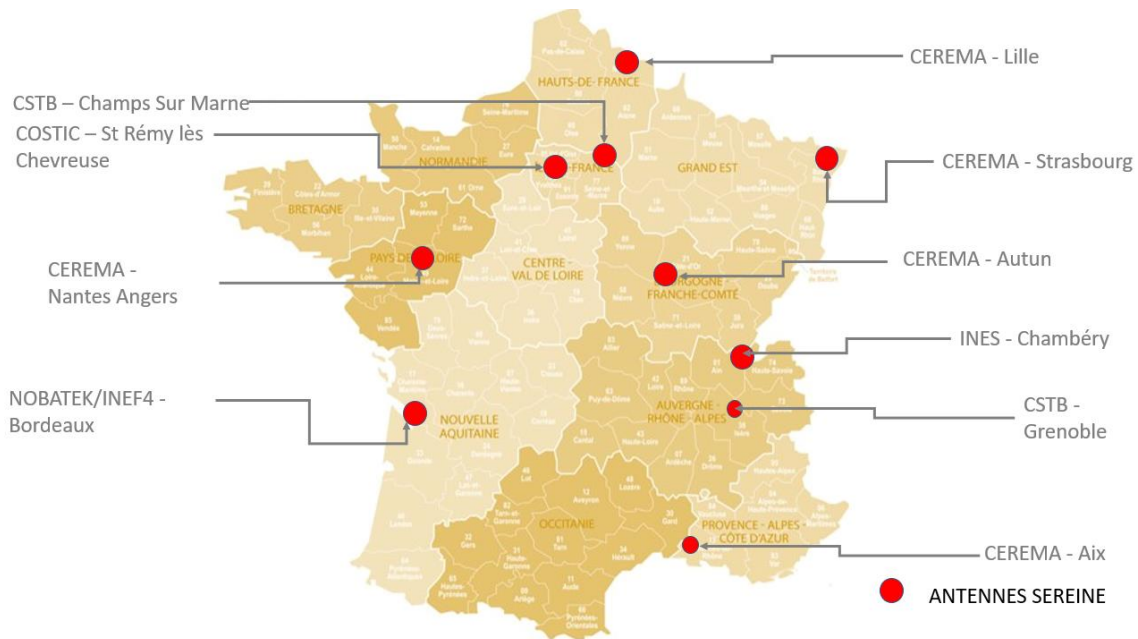
Objectif n°3 : L'identification des principales causes de contre-performances en s'appuyant notamment sur des thermographies infrarouges. Cette caractérisation de défauts conduisant à des mauvais résultats mesurés permettra d'accompagner la filière par la formalisation de **bonnes pratiques dans la conception ou la réalisation des bâtiments.**

Objectif n°4 : L'appropriation des nouveaux instruments de mesure par les futurs opérateurs SEREINE et **préparation du cadre opérationnel de déploiement et de démocratisation** de ces méthodes (technique, économique et organisationnel) au-delà du cadre de PROFEEL.

L'objet du présent **AMI est de sélectionner une cinquantaine d'opérateurs** qui réaliseront les expérimentations SEREINE à partir de l'été 2022 et ce jusqu'à l'automne 2024. Cet AMI a pour **but de renforcer le maillage territorial** pour un déploiement efficace de la solution SEREINE au travers d'expérimentations sur l'ensemble du territoire. Ces expérimentations permettront également de maximiser le retour d'expériences sur les impacts effectifs de la rénovation en économies d'énergie.

2 APPEL A MANIFESTATION D'INTERET : DEROULEMENT DE LA MESURE ET ENGAGEMENTS ATTENDUS

Les expérimentations in situ couvriront la France entière et pour mener à bien ces opérations, dix antennes locales ont été mises en place, basées dans 8 régions (cf. ci-dessous). Chaque antenne sera équipée de matériels de mesure afin d'assurer un maillage territorial lors des expérimentations sur site. Les opérateurs seront accompagnés par l'antenne la plus proche de leur localisation pendant toute la durée du projet.



Localisation des antennes : 1-CSTB : Champs/Marne, 2-CSTB : Grenoble, 3-Cerema : Angers, 4-Cerema : Strasbourg, 5-Cerema : Autun, 6- Cerema : Lille, 7- Cerema : Aix-en-Provence, 8-Costic : Saint-Rémy-lès-Chevreuse, 9-Nobatek/INEF4 : Bordeaux, 10-INES : Le Bourget-du-Lac

1. Le déroulement de la mesure :

La mesure du niveau réel d'isolation thermique de l'enveloppe testée et l'évaluation des systèmes énergétiques (ventilation, ECS, chauffage, rafraîchissement et auxiliaire) seront réalisées pour chaque opération. Le matériel nécessaire à la réalisation des essais SEREINE sera gracieusement prêté aux opérateurs.

Idéalement, les mesures sur l'enveloppe et les systèmes énergétiques seront réalisées sur les mêmes sites, au cours de la même période de test. Les résultats des tests seront intégrés à l'expérimentation SEREINE.

Les opérations testées devront être mises à disposition pendant plusieurs jours (typiquement 1 à 4 jours) et les maisons devront rester inoccupées pendant toute la durée du test : l'accès à l'intérieur de l'habitation ne sera pas possible.

Pour que les opérateurs sélectionnés puissent faire ces mesures, il est prévu de les former à la méthode SEREINE dans sa globalité (enveloppe + systèmes). Cette formation sera assurée par les partenaires du projet.



Un dédommagement de **700 € TTC** (500 € TTC pour la mesure enveloppe et 200 € TTC pour la solution systèmes) sera versé aux opérateurs pour leur participation au programme et la réalisation des essais.

2. Engagements attendus :

Les opérateurs sélectionnés s'engageront à :

- Faire au moins trois essais sur le terrain : les responsables d'antenne vont solliciter les opérateurs pour chaque opération proche du périmètre géographique de l'opérateur. Les opérateurs de mesures peuvent également proposer à leurs clients d'évaluer et de valoriser la qualité de leur construction au travers de la mesure in situ de la performance réelle.
- Elaborer pour chaque mesure in situ un état des lieux à l'entrée et la sortie de la mesure afin de créer une relation de confiance avec le propriétaire. L'opérateur devra également fournir un rapport au propriétaire donnant les résultats de la mesure.
- Participer au retour d'expériences à travers des réunions de travail ou des webinaires pour optimiser la mesure enveloppe et la solution systèmes :
 - ✓ Deux réunions de travail ayant pour objet de construire les outils de communication nécessaires au portage par les opérateurs des essais SEREINE seront organisées au début du projet.
 - ✓ Trois webinaires d'une heure environ seront organisés pour informer les opérateurs des avancées du projet SEREINE : novembre 2022, novembre 2023 et novembre 2024. Ces webinaires porteront sur : l'optimisation de la méthode et les retours d'expériences (novembre 2022 et novembre 2023) et le bilan du dispositif SEREINE en fin de projet (novembre 2024).

De manière à limiter les déplacements pour les opérateurs, ces réunions seront organisées en webconférence. Seule une connexion internet sera par conséquent requise pour participer à ces échanges.

3 MODALITES DE REPONSES A L'AMI : QUESTIONNAIRE EN LIGNE

Pour postuler à cet AMI, le candidat doit répondre au questionnaire disponible au lien suivant :

<https://form.typeform.com/to/pPbSzpGr>

4 MODALITES DE SELECTION

La sélection des opérateurs de mesure s'effectuera sur la base des critères principaux suivants :

- Les motivations à participer à l'opération,
- L'expérience en mesurage in situ dans le secteur du bâtiment, la connaissance et la pratique du protocole PROMEVENT seront notamment appréciées,
- L'utilisation de la mesure de la thermographie infrarouge,
- Les connaissances en fluide et énergie du bâtiment,

AMI SEREINE 2 – SELECTION DU RESEAU DE CONFIANCE DES OPERATEURS DE MESURE EN CHARGE DE REALISER LES EXPERIMENTATIONS SEREINE

- La capacité à partager le retour d'expériences auprès des réseaux locaux d'acteurs du secteur du bâtiment : MOA, professionnels, associations, agences locales etc,
- Le périmètre et la zone géographique de couverture.

Le recrutement se déroulera en 2 étapes :

- Une étape de pré-sélection sur la base du questionnaire en ligne : les candidats présélectionnés pourront être conviés à une réunion d'échanges pour partager sur les conditions de l'expérimentation. Ils pourront être contactés par téléphone pour compléter/préciser les informations capitalisées dans le questionnaire de sélection.
- A l'issue de cette procédure, une cinquantaine d'opérateurs sera recrutée sur l'ensemble du territoire. Les essais se dérouleront de l'été 2022 à octobre 2024.

5 CALENDRIER DE L'AMI OPERATEURS SEREINE

ETAPE 1 <i>Recueil des candidatures</i>		ETAPE 2 <i>Sélection des opérateurs</i>	
Ouverture	Fermeture	Pré-sélection et validation au sein du consortium SE- REINE	Annonce des opéra- teurs retenus
09/03/2022	08/04/2022	Du 09/04/2022 au 15/04/2022	18/04/2022

Les opérateurs sélectionnés seront formés aux méthodes de mesure de fin avril à fin juin 2022.

6 CANDIDATURE ET CONTACT

La candidature sera adressée à l'AQC à travers le questionnaire ci-dessous :

<https://form.typeform.com/to/pPbSzpGr>

Pour toute question relative au présent AMI, merci d'envoyer un courriel à l'adresse suivante :

sereine.ami@qualiteconstruction.com

7 ANNEXE1 : METHODE SEREINE

La solution SEREINE est une méthode innovante ayant pour objectif de mesurer in situ l'isolation thermique globale réelle d'un logement neuf ou rénové et d'évaluer la performance des systèmes qui y sont installés. Cette méthode a été développée dans le cadre du programme PROFEEL (<https://programmeprofeel.fr/> ; 2019-2021). Cette méthode permet d'évaluer un niveau global de performance réelle du bâtiment neuf ou rénové.

Les grands principes de la mesure SEREINE/Enveloppe

Le principe général de la mesure de l'enveloppe est de soumettre le bâtiment à un apport thermique interne maîtrisé et de mesurer sa réponse dans le temps, de manière à remonter par le calcul aux caractéristiques thermiques globales de l'enveloppe. Cette mesure est réalisée sur une période courte (entre 1 et 4 jours) à l'issue des travaux de construction ou de rénovation sur un **bâtiment inoccupé**.

L'ambition du projet SEREINE 2 est de mener 240 expérimentations tout au long de la durée du projet, et ce, dans le but d'optimiser la méthode déjà déployée dans le cadre du projet SEREINE 1.

SEREINE, une mesure sur le terrain qui va plus loin que la mesure de la perméabilité à l'air

La mesure de la perméabilité à l'air est un test qui permet sur le terrain de mesurer le résultat d'un travail collectif des artisans, entreprises pour limiter les infiltrations d'air parasites dans le bâtiment. SEREINE propose d'aller plus loin dans cette démarche en complétant le test de perméabilité à l'air par un test permettant de mesurer le niveau global d'isolation thermique réelle du bâtiment qui va conditionner de manière directe les consommations et donc la facture de chauffage du bâtiment.

Le déroulé de l'essai est décrit brièvement ci-après :

- **Etape 1 : Préparation du bâtiment**

Le bâtiment est immobilisé pendant toute la durée du test. Il doit être préparé de la manière suivante :

- Toutes les protections mobiles (stores, volets roulant ou battants, etc.) sont fermées,
- Tous les vitrages ne disposant pas de protections mobiles opaques doivent être recouverts d'une protection opaque rapportée coté extérieur afin de limiter au maximum les apports solaires au travers de ces vitrages,
- Le système de ventilation est stoppé,
- Les ouvertures sont fermées ou obturées comme pour la réalisation d'un test d'étanchéité à l'air.

Pour cette raison, afin de mutualiser le temps de préparation du bâtiment, on préconise dans la pratique d'enchaîner la mesure d'étanchéité à l'air et la mesure SEREINE.

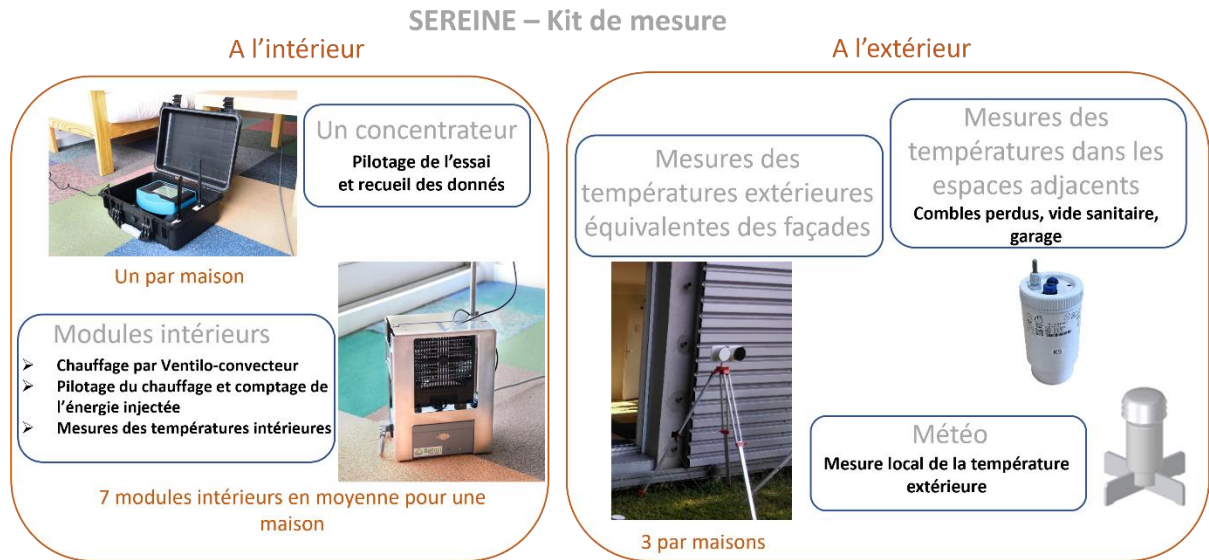
- **Etape 2 : Mise en place du dispositif de mesure**

Le dispositif de mesures intérieures et extérieures est mis en place. Il consiste principalement en l'installation à l'intérieur d'un concentrateur et dans chaque pièce principale d'un module constitué de :

- un chauffage électrique rapporté régulé,
- un brasseur d'air,
- une mesure de température,
- un compteur de l'énergie injectée dans chaque pièce,

A l'extérieur est effectuée une mesure de température et des mesures de températures « équivalentes » réalisées à l'aide des capteurs SENS.

Le visuel ci-après présente les différents éléments du kit d'instrumentation :



Les retours d'expériences exprimés par les opérateurs pourront notamment conduire à l'optimisation ou à la rationalisation du matériel.

- **Etape 3 : Réalisation et analyse de l'essai**

L'opérateur installe le matériel et lance l'essai. Il quitte ensuite le logement et peut suivre à distance sur une plateforme dédiée l'acquisition des données mesurées. A l'issue de l'essai, le niveau d'isolation global ainsi que son incertitude sont évalués grâce à la méthode SEREINE en mobilisant :

- Le résultat d'une mesure d'étanchéité à l'air (non obligatoire, mais fortement conseillée),
- Un fichier simplifié de description des principales caractéristiques du logement,
- Les séries temporelles issues de l'essai SEREINE.

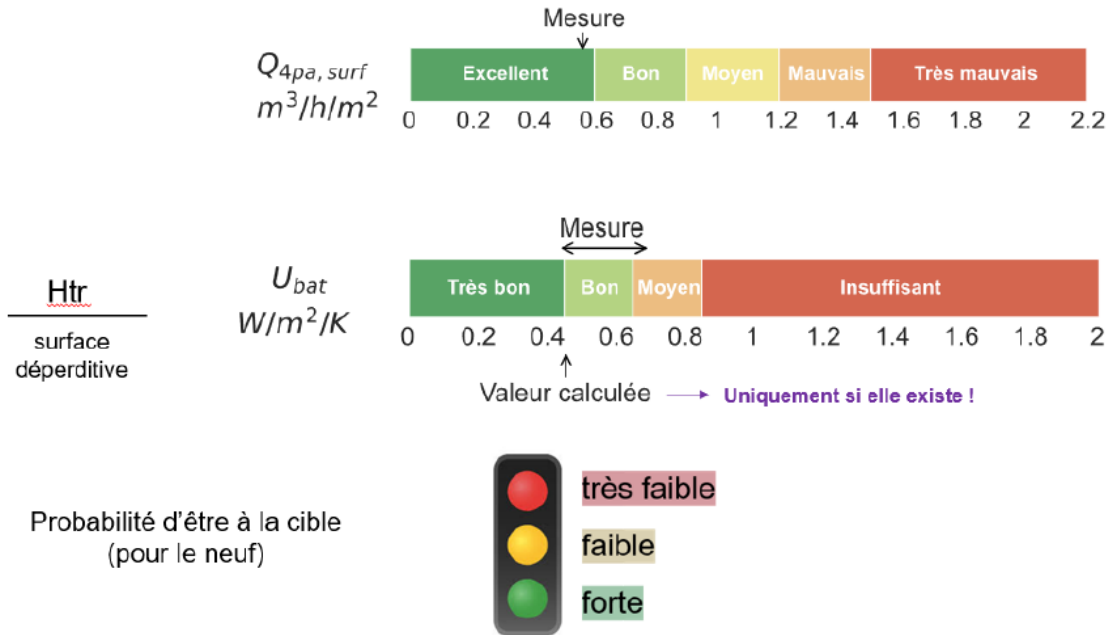
Le résultat de la mesure est représenté de façon graphique. Dans le cas d'une rénovation, SEREINE positionne le bâtiment par rapport à l'échelle du nouveau DPE concernant son niveau d'isolation. Dans le cas d'une construction neuve, SEREINE affiche un feu tricolore qui matérialise l'écart entre la performance mesurée et la performance calculée lors de la conception. Lorsque le feu est vert, la performance

attendue

a

été

atteinte.



NB : Les modes de représentation sont en cours de construction. Cette échelle simplifiée est susceptible d'évoluer et n'est donnée qu'à titre illustratif.

Les grands principes de la méthode SEREINE/Systèmes

En parallèle de la mesure enveloppe, une évaluation de la performance énergétique des systèmes du bâtiment est mise en place. L'équipe SEREINE a conçu une application mobile couvrant les principaux équipements de chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, rafraîchissement et éclairage. Contrairement à l'enveloppe, dont la performance peut être mesurée, il s'agit d'une évaluation qualitative qui consiste à vérifier que les bonnes pratiques de conception, de mise en œuvre et de réglage ont été respectées, à travers près de 200 vérifications sur 60 systèmes différents.

Répartie sur deux demi-journées, cette évaluation se déroule en 2 étapes :

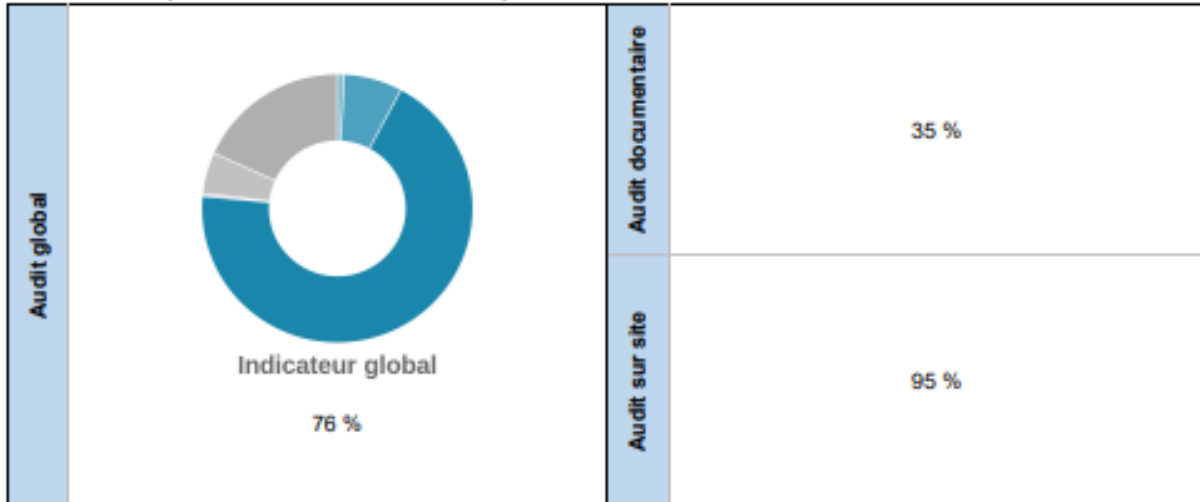
- Un audit documentaire au cours duquel l'opérateur recueille les documents, précise la configuration (notamment les différents types de systèmes présents dans la maison audité) et vérifie des éléments de conception, à partir des informations disponibles.
- Un audit sur site, avec ou sans occupants, durant lequel l'opérateur met à jour la configuration à partir de ce qu'il constate sur place, puis vérifie la bonne installation et le réglage des équipements. Cette étape passe par des constats visuels ainsi que quelques des mesures.

Une fois l'évaluation terminée, l'application génère automatiquement un rapport qui comprend une synthèse et des résultats détaillés. La synthèse présente un taux de complétude, exprimé en %, qui indique le niveau de représentativité des résultats, en fonction du nombre de vérifications réalisées. Il s'accompagne d'une liste des défauts constatés, classés en 3 catégories : critiques, majeurs et mineurs. Ce qui permet de prioriser les corrections à apporter aux installations. Les résultats complets reprennent toutes les vérifications faites, qu'il y ait un défaut ou pas, et détaillent toutes les informations disponibles dans l'application. Avec, à chaque fois, ce qui a été observé, la réponse de référence ainsi que les éventuels écarts, leur cause et leur incidence.

Exemple de visualisations du rapport :

Complétude de l'évaluation:

Les taux de complétude de l'audit sont donnés ci-après :




Exemple de défauts majeurs audités :

3.3.2/DÉFAUTS MAJEURS

Le tableau ci-après présente les défauts majeurs détectés. Ces défauts indiquent un risque à court ou long termes que les performances de l'installation concernée soient dégradées moyennement ou fortement si aucune correction n'est apportée.

N°	Système	Vérification	Défaut
2	PAC Air - Eau bloc	Épaisseur du calorifuge des réseaux chaud/froid	Épaisseur d'isolant insuffisante ou isolant dégradé
12	PAC Air - Eau bloc	Schéma hydraulique disponible	Absence de schéma hydraulique

Exemple de résultat détaillé :

2	Épaisseur du calorifuge des réseaux chaud/froid					
	Valeurs	Référence	Documentaire	Non vérifiable	Sur site	Insuffisante
	Défaut	Nature Gravité	Impact	Correction	Reprendre le calorifugeage des réseaux avec un isolant plus épais et/ou mieux posé	
Images				Commentaire	Pas de document Conduites hydrauliques derrière la PAC non calorifugées, mais en espace chauffé	
3	Consigne de température d'ECS					
	Valeurs	Référence	Documentaire	55 °C	Sur site	55
Images						