Agence
Qualité
Construction

PÔLE
OBSERVATION

Dispositif REX
Bâtiments
performants



PAC CENTRALISÉES EN LOGEMENT COLLECTIF

12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

Réalisé avec le soutien
financier de :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

ActionLogement

SOMMAIRE

Avertissement 2

PARTENARIAT AQC/ENVIROBAT BDM 2

L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS 3

Présentation générale 3

Fonctionnement du dispositif 3

LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS EN QUELQUES CHIFFRES 4

INTRODUCTION 6

12 ENSEIGNEMENTS CLÉS TIRÉS DES RETOURS D'EXPÉRIENCES 10

1 Respecter les distances et conditions d'implantation des unités extérieures 11

2 Détailler et valider la solution technique de traitement acoustique solidien 12

3 Prévoir une accessibilité sécurisée et adaptée aux équipements techniques (locaux techniques et extérieur) 13

4 Formaliser et transmettre une analyse fonctionnelle de l'installation 14

5 Contrôler et optimiser la température de production des PAC 15

6 Garantir l'ergonomie et la fiabilité des interfaces de régulation 16

7 Vérifier le bon positionnement et la fiabilité de la sonde de température extérieure 17

8 Réaliser un suivi dédié des appoints et permettre l'identification de déclenchements excessifs 18

9 Prévoir un plan de comptage complet et exploitable dès la conception 19

10 Exploiter les données de comptage pour assurer le suivi énergétique 20

11 Organiser la gestion des alarmes de l'installation pour mieux détecter les pannes 21

12 Prévoir un plan d'optimisation de la performance de l'installation dans le temps 22

CONCLUSION 23

GLOSSAIRE 25

AVERTISSEMENT

Ce document contient la description d'événements relevés lors d'une enquête. Il ne reflète que l'expérience issue de l'échantillon d'opérations visitées. C'est donc un retour partiel à partir duquel aucune extrapolation statistique ne peut être réalisée.

Ce document propose également un ensemble de bonnes pratiques qui sont issues de l'expérience des acteurs rencontrés sur le terrain ou de celle des spécialistes qui ont participé à ce travail.

En aucun cas, ces bonnes pratiques ne peuvent se substituer aux textes de référence concernés.

PARTENARIAT AQC / COSTIC / ENERTECH / POUGET CONSULTANT

Ce rapport est le fruit d'une collaboration entre l'AQC, le Costic, Enertech et Pouget Consultant. Il a été réalisé grâce au soutien financier de l'Ademe et d'Action Logement.

Les informations qu'il contient proviennent des retours d'expériences collectés via le Dispositif REX Bâtiments performants conçu et développé par l'Agence Qualité Construction.

Il a pour but de présenter 12 enseignements majeurs concernant les installations de pompes à chaleur centralisées en logement collectif et plus spécifiquement les PAC air/ eau double service.

Le choix de ces enseignements et recommandations s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur importance et de l'appréciation des spécialistes qui ont participé à ce travail.

L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Sous l'impulsion des objectifs de la transition énergétique, le secteur du bâtiment s'est engagé dans une mutation importante qui bouleverse les logiques et les habitudes. Comme dans tous les domaines, ces changements impliquent une montée en compétences des acteurs, qui passe par l'expérimentation. Cette étape, indispensable pour progresser, est cependant naturellement génératrice d'écueils.

L'AQC se devait donc de capitaliser et valoriser ces retours d'expériences pour s'en servir comme des leviers d'amélioration de la qualité. C'est dans cet esprit que le Dispositif REX Bâtiments performants accompagne, depuis 2010, l'ensemble des acteurs de l'acte de construire en les sensibilisant sur les risques émergents induits par cette mutation de la filière Bâtiment.
Ce dispositif consiste concrètement à capitaliser des retours d'expériences en se basant sur l'audit *in situ* de bâtiments précurseurs allant au-delà des objectifs de performances énergétiques et environnementales et sur l'interview des acteurs ayant participé aux différentes phases de leur élaboration.

Le partage des expériences capitalisées est au cœur du mode opératoire. Après une étape de consolidation et d'analyse des données, les enseignements tirés sont valorisés pour permettre l'apprentissage par l'erreur.
Cette valorisation s'attache également à mettre en valeur les bonnes pratiques.

FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF

ÉTAPE A	COLLECTE SUR LE TERRAIN - Interview *de visu* et *in situ* d'acteurs précurseurs de constructions performantes. - Identification des non-qualités et des bonnes pratiques par les enquêteurs.
ÉTAPE B	CONSOLIDATION DANS UNE BASE DE DONNÉES - Capitalisation de l'information en utilisant une nomenclature prédéfinie. - Relecture des données capitalisées par des experts construction.
ÉTAPE C	ANALYSE DES DONNÉES - Extractions de données en fonction de requêtes particulières. - Évaluation des risques identifiés par un groupe d'experts techniques.
ÉTAPE D	VALORISATION DES ENSEIGNEMENTS - Production de rapports. - Réalisation d'une mallette pédagogique et de plaquettes de sensibilisation pour les professionnels.

Le Dispositif REX Bâtiments performants est alimenté grâce à la coopération d'acteurs du terrain comme les centres de ressources membres du Réseau Bâtiment Durable ou d'acteurs spécialisés sur les sujets étudiés comme ici les PAC (centres techniques, bureaux d'études). Les enquêteurs qui collectent les retours d'expériences sur le terrain sont hébergés dans les centres de ressources régionaux ou dans les structures prestataires (Costic, Enertech et Pouget Consultant spécifiquement pour ce REX PAC). Ils partagent leurs réseaux et leurs réflexions autour des retours d'expériences.

LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS EN QUELQUES CHIFFRES

16 ANS
d'ancienneté

90 ENQUÊTEURS
depuis 2010

5 000 ACTEURS RENCONTRÉS
depuis 2010

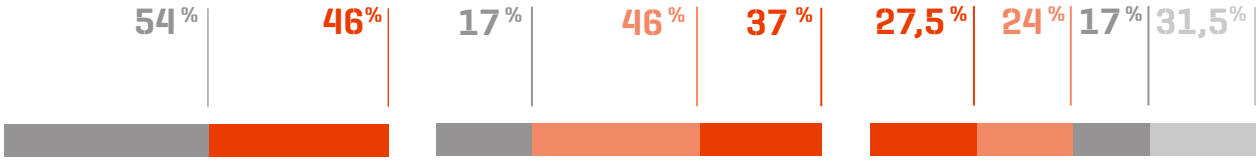
1 900 BÂTIMENTS VISITÉS depuis 2010

1600 EN FRANCE HEXAGONALE

300 EN TERRITOIRES ULTRA-MARINS

22 678 CONSTATS CAPITALISÉS

OPÉRATIONS VISITÉES

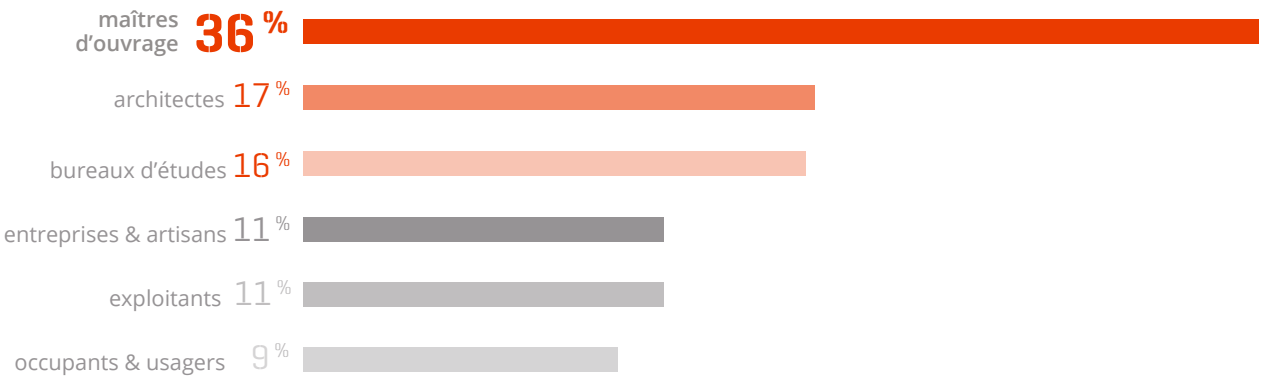


- *neuf*
- *rénovation*

- *en phase de chantier*
- *pendant les deux premières années d'exploitation*
- *après deux ans d'exploitation*

- *maisons individuelles*
- *logements collectifs*
- *bureaux*
- *établissements recevant du public (ERP)*

LES ACTEURS RENCONTRÉS





INTRODUCTION

Dans un contexte marqué par la décarbonation du secteur du bâtiment et l'électrification progressive des usages, les pompes à chaleur (PAC) air/eau centralisées occupent une place croissante dans les opérations de logement collectif, en construction neuve comme en rénovation. En valorisant l'énergie renouvelable présente dans l'air extérieur, elles permettent de réduire les consommations d'énergie primaire et les émissions de gaz à effet de serre associées au chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire. Leur développement est également favorisé par le cadre réglementaire, les objectifs de neutralité carbone et la volonté de réduire la dépendance aux énergies fossiles.

Les investigations menées dans le cadre du Dispositif REX Bâtiments performants de l'AQC visent à comprendre et analyser les conditions réelles de conception, de réalisation, d'exploitation et de maintenance des installations à travers des visites de terrain et des entretiens avec les acteurs impliqués dans la réalisation de ces projets. L'objectif est d'identifier et anticiper les difficultés et dysfonctionnements majeurs pour accompagner la montée en compétences des acteurs et consolider la qualité de conception, de réalisation et d'exploitation de ces équipements en fort développement.

La philosophie du Dispositif REX Bâtiments performants, fondée sur l'apprentissage par l'erreur, ne doit pas être interprétée comme une remise en cause de la technologie elle-même. D'autant plus que la mesure directe de la performance énergétique des pompes à chaleur n'était pas recherchée dans le cadre de cette étude et qu'aucune instrumentation dédiée n'a été mise en place. Les observations et entretiens réalisés montrent que les difficultés rencontrées trouvent le plus souvent leur origine dans des problématiques de conception, d'intégration au bâtiment, de régulation et de suivi insuffisamment orientées vers la performance énergétique. Plusieurs installations étudiées ont mis en évidence des situations de fonctionnement dégradé pouvant aller jusqu'à une production majoritairement assurée par les systèmes d'appoint. À l'inverse, certaines opérations démontrent qu'une conception rigoureuse, associée à un suivi adapté et à une optimisation continue, permet d'atteindre les niveaux de performance attendus.

L'analyse des opérations étudiées a ainsi permis d'identifier quatre grandes thématiques regroupant les principaux points de vigilance et les bonnes pratiques observées sur les opérations les plus performantes. Elles constituent des leviers indispensables permettant de sécuriser durablement les performances énergétiques et opérationnelles des pompes à chaleur centralisées en logement collectif.

INTÉGRER L'INSTALLATION DANS SON ENVIRONNEMENT

La première thématique concerne l'intégration de la pompe à chaleur dans le bâtiment.

Les besoins de puissance électrique et leurs conséquences techniques et économiques doivent être considérés dès l'étude de faisabilité notamment dans un projet de rénovation. Leur omission peut entraîner des modifications tardives, des retards de chantier et des surcoûts non anticipés. À cet égard, le guide **« Raccordement électrique des PAC collectives en résidentiel collectif »** publié en mai 2025 par l'AFPAC/CEPAC fournit aux acteurs de la rénovation énergétique des repères pratiques pour anticiper les besoins en raccordement dès la phase de conception et intégrer cette dimension dans la stratégie globale du projet.

Concernant l'implantation des unités extérieures, elle exerce une influence directe sur les performances, la durabilité et l'acceptabilité des installations.

Les problématiques de confinement ou de recyclage de l'air, illustrées par le premier enseignement de ce rapport, peuvent dégrader fortement les rendements voire conduire à une production de chaleur assurée majoritairement par les appoints durant plusieurs semaines.

Les nuisances acoustiques, qu'elles soient aériennes ou solidiennes, constituent l'une des principales sources d'insatisfaction des occupants. L'enseignement 2 illustrant le cas de nuisance acoustique solidienne ne doit pas conduire à sous-estimer la bonne prise en compte des nuisances aériennes au risque d'être confronté à des situations insolubles. À ce titre, le guide « Intégration acoustique des PAC centralisées en résidentiel collectif » publié en septembre 2025 par l'AFPAC/CEPAC est à mentionner.

Les conditions d'accès aux équipements pour les opérations de maintenance doivent également être anticipées dès la conception. Comme l'illustre l'enseignement 3, il s'agit d'offrir un accès et un espace sécurisé et aisé pour la maintenance et le suivi des installations que ce soit dans les locaux techniques en intérieur ou sur les toitures-terrasses en extérieur.

Enfin, sur cette thématique de l'implantation des installations, la présence des unités extérieures sur toiture-terrasse soulève des questions spécifiques concernant l'accessibilité future du complexe d'étanchéité et les possibilités de réfection sans dépose des équipements.

CONCEVOIR, FORMALISER ET TRANSMETTRE LE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

La deuxième thématique met en évidence l'importance de formaliser une analyse fonctionnelle adaptée au schéma hydraulique, à la stratégie de régulation retenue et aux spécificités des équipements installés. Cette analyse doit intégrer, non seulement la PAC elle-même et son éventuel générateur d'appoint, mais aussi l'ensemble des auxiliaires présents en chaufferie (pompes, résistances, vannes 3 voies, etc.). Elle doit également intégrer les préconisations du fabricant, les réglages attendus, notamment les réglages hydrauliques, et être transmise à l'ensemble des acteurs intervenant tout au long de la vie de l'installation. À ce titre, la **Schémathèque | PAC centralisées en habitat collectif et tertiaire** développée dans le cadre du programme PROFEEL en 2025 présente les principaux schémas de raccordement optimisés des pompes à chaleur centralisées pour l'habitat collectif et le secteur tertiaire. Pour chaque schéma type, des explications de fonctionnement et de régulation sont proposées. Dans cette démarche, il serait souhaitable de disposer en chaufferie, en plus du schéma de principe, d'un document rattaché permettant de consigner l'ensemble des réglages de la PAC, des auxiliaires et boucles fluides présents sur le schéma (historique et valeur à l'instant T).

Les opérations étudiées dans le cadre du retour d'expérience révèlent fréquemment une perte progressive de l'intention de conception entre le bureau d'études, l'installateur et l'exploitant. L'absence d'analyse fonctionnelle transmise et maintenue à jour, abordée dans l'enseignement 4, complique alors la compréhension des logiques de fonctionnement et limite les possibilités d'amélioration. Les réglages concernant la température de production, dont un exemple est présenté dans l'enseignement 5 concernant la loi d'eau, influencent fortement les performances saisonnières des PAC et leur taux de couverture des besoins. De manière plus concrète, l'enseignement 7 s'attarde sur un des facteurs impactant la température de départ : la température extérieure et l'enjeu du positionnement des sondes extérieures.

L'enseignement 8 illustre l'importance de la gestion des déclenchements des appoints pour éviter les contre-performances énergétiques, pouvant annihiler les économies escomptées.

Enfin, pour faciliter l'exploitation et l'optimisation dans la durée, il apparaît indispensable de disposer d'une interface de régulation ergonomique, intuitive et réellement utilisable par les équipes d'exploitation, ce qui n'est pas toujours le cas comme le présente l'enseignement 6.

MESURER POUR COMPRENDRE, PILOTER ET OPTIMISER LA RÉGULATION DE L'INSTALLATION

Au-delà de la mise en service, les installations nécessitent un véritable processus d'optimisation continue, reposant sur des compétences adaptées, une traçabilité des interventions et des contrats d'exploitation intégrant explicitement des objectifs de performance (enseignement 12). Les retours d'expérience montrent que les réglages réalisés lors de la mise en service sont souvent conservés pendant plusieurs années sans être réinterrogés, alors qu'ils ont parfois été définis dans une logique de sécurisation du confort plutôt que de la performance énergétique.

L'optimisation d'une installation ne peut être envisagée sans connaissance de son fonctionnement réel. Cette troisième thématique est donc consacrée au comptage, au suivi énergétique et à l'exploitation des données, qui constituent les fondements de toute démarche de performance.

Plusieurs opérations ont mis en évidence une absence totale ou partielle de comptage (enseignement 9), ou encore des dispositifs présents mais insuffisamment exploités (enseignement 10). Sans mesure fiable des consommations électriques, des énergies produites ou du fonctionnement des systèmes d'appoint, il devient impossible de vérifier les performances réelles de l'installation, d'identifier rapidement les dérives ou encore de valider des modifications de réglage. Les retours d'expérience montrent notamment que certaines installations ont fonctionné pendant plusieurs mois avec des appoints fortement sollicités, voire avec des PAC à l'arrêt, sans que ces situations ne soient détectées. L'enjeu n'est donc pas uniquement d'installer des compteurs, mais également d'organiser la collecte, l'analyse et la valorisation des données afin de produire des indicateurs pertinents pour l'exploitant et la maîtrise d'ouvrage. Le suivi des alarmes (enseignement 11), la remontée des défauts et la mise en place d'outils simples d'aide à la décision participent à cette logique de pilotage de la performance.

Le plan de comptage doit également permettre d'évaluer l'impact réel des modifications de réglage et des actions d'optimisation engagées sur l'installation.

Au-delà des outils de mesure, les démarches de commissionnement et de rétro-commissionnement apparaissent également comme des leviers pertinents pour structurer l'amélioration continue des installations. Ayant pour but de déterminer précisément le fonctionnement de chaque boucle fluide de l'installation selon le triptyque : 1/ Conditions marche-arrêt ; 2/ Régime de débit ; 3/ Régime de température, elles permettent de clarifier de manière exhaustive le pilotage de l'équipement et in fine de faire le lien entre les données mesurées, les objectifs de conception et les actions d'optimisation menées en exploitation.

MAÎTRISER LES FONDAMENTAUX DES INSTALLATIONS THERMIQUES

Plusieurs constats réalisés durant la campagne de visite rappellent que certaines problématiques, bien que non spécifiques aux pompes à chaleur et non traitées sous forme d'enseignement dans notre rapport, prennent une importance particulière ou peuvent être exacerbées dans ce type d'installation. La qualité de l'eau des réseaux hydrauliques, la protection contre le gel, le calorifugeage des réseaux de distribution, la gestion de l'eau chaude sanitaire ou encore la qualité de la maintenance constituent autant de prérequis indispensables au bon fonctionnement des équipements.

Les retours d'expérience montrent notamment qu'une eau insuffisamment traitée peut accélérer l'entartrage ou l'encrassement des échangeurs, dégrader les échanges thermiques et réduire progressivement les performances de l'installation. De la même manière, un calorifugeage incomplet ou dégradé des réseaux hydrauliques et frigorifiques peut générer des pertes thermiques supérieures aux hypothèses retenues lors du dimensionnement, avec pour conséquence une augmentation des températures de production et une diminution du rendement saisonnier. La protection antigel des équipements extérieurs, ainsi que la gestion des bouclages et du stockage d'eau chaude sanitaire, doivent également faire l'objet d'une attention particulière afin d'éviter les surconsommations ou les risques de dysfonctionnement. Enfin, les visites ont également mis en évidence l'importance de l'entretien des unités extérieures, qui constituent un élément central du fonctionnement des PAC mais qui restent parfois insuffisamment inspectées ou entretenues. L'encrassement des échangeurs, l'obstruction des voies d'air ou encore des difficultés d'accès aux équipements qui se trouvent à l'extérieur de la chaufferie, peuvent compromettre les échanges thermiques, dégrader les performances énergétiques et accélérer le vieillissement des matériels. Ces situations soulignent la nécessité d'intégrer dès la conception les contraintes d'accessibilité et de s'assurer que le personnel de maintenance détient les compétences spécifiques aux installations de PAC et ce tout au long de l'exploitation. Des fiches opératoires de maintenance spécifiques aux PAC, un carnet d'entretien ou un livret CVC pourraient être utilisées et remplies à chaque visite de maintenance pour s'assurer qu'aucun point de contrôle n'a été omis et que l'unité extérieure a bien été examinée.

Les visites ont également mis en évidence l'importance de sujets plus organisationnels, tels que la qualité et la régularité des opérations de maintenance, la formation des intervenants ou encore la conservation de la mémoire technique de l'installation. La traçabilité des interventions, la disponibilité des documents techniques et la transmission des connaissances entre les différents acteurs constituent des leviers essentiels pour maintenir les performances dans le temps.

Ces fondamentaux sont parfois perçus comme secondaires face aux enjeux de dimensionnement, de régulation ou de suivi énergétique. Pourtant, les retours de terrain montrent qu'ils peuvent à eux seuls compromettre une part significative des économies d'énergie attendues. La performance d'une pompe à chaleur ne dépend donc pas uniquement de la qualité du générateur, mais également de la maîtrise de l'ensemble de l'écosystème technique et organisationnel dans lequel elle s'inscrit et ce sur l'ensemble du cycle de vie de l'installation, de sa conception à sa fin de vie.

ENSEIGNEMENTS CLÉS

Les pages suivantes présentent 12 enseignements principaux issus de l'analyse et de la synthèse des retours d'expériences observés en 2025 et 2026 dans le cadre du Dispositif REX Bâtiments performants. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.

✓ bonne pratique ✖ non-qualité

Les photos et illustrations de ce rapport sont directement téléchargeables avec leur légende.
Cliquer sur le pictogramme pour les télécharger.

Les enseignements sont téléchargeables indépendamment les uns des autres.
Cliquer sur le pictogramme pour les télécharger.

1 RESPECTER LES DISTANCES ET CONDITIONS D'IMPLANTATION DES UNITÉS EXTÉRIEURES

CONSTAT

- Les unités extérieures sont trop proches entre elles ou sont confinées dans l'espace technique.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Le renouvellement de l'air est contraint. Le recyclage de l'air traversant l'évaporateur des unités extérieures entraîne un abaissement de la température de l'air repris.
- Baisse des performances de l'installation et surconsommation. La baisse de la température de l'air peut aller jusqu'au déclenchement des appoints.
- Difficulté d'accès pour la maintenance.

ORIGINES

- Contraintes de structure ou défaut de conception.
- Unités extérieures en cascade sans espacement suffisant.
- Protections visuelles ou acoustiques inadaptées.
- Modification des plans d'implantation par l'entreprise pour mutualiser des supports béton et diminuer le coût.
- Absence de mission MOE fluides en EXE.

SOLUTION CORRECTIVE

- Étudier les possibilités de réorganisation de l'implantation des unités extérieures ou adapter les dispositifs environnants (ouverture bardage).

BONNES PRATIQUES

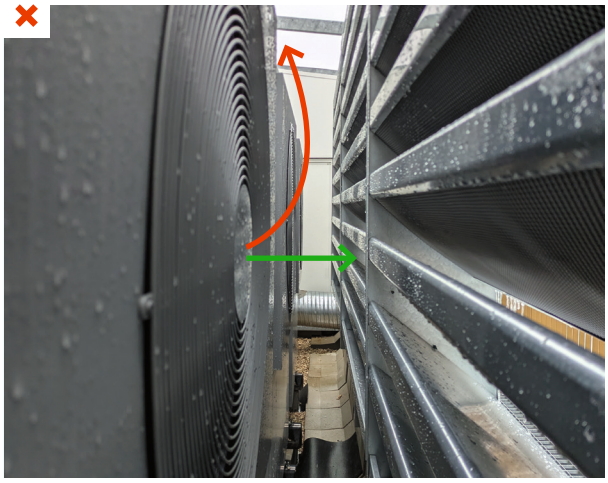
- Respecter les distances préconisées par les fabricants pour assurer un dégagement suffisant permettant le renouvellement et la libre circulation de l'air traversant l'évaporateur de la PAC.
- Prendre en compte les flux d'air et l'impact de l'environnement immédiat.
- Mettre en œuvre, lorsque la situation le demande, une conduite d'air gainée permettant de séparer la prise du rejet d'air.

Références :

•NF DTU 65.16 ; P1-1; 7.1.2 : Implantation extérieure de la PAC
•Notices fabricants



Afin de mutualiser les supports en plot béton, les unités extérieures ont dû être installées à proximité l'une de l'autre, favorisant le recyclage de l'air. ©AQC



Le flux d'air froid rejeté depuis l'unité extérieure vers le bardage ajouré n'est pas gainé pour être contraint de passer au travers de ventelles acoustiques (flèche verte). Une partie de l'air est de ce fait rejetée sur les côtés et engendre une recirculation de l'air froid (flèche rouge). ©AQC



Des lames de bardage ont été retirées en concertation avec le fabricant pour assurer un renouvellement d'air suffisant. ©AQC

2 DÉTAILLER ET VALIDER LA SOLUTION TECHNIQUE DE TRAITEMENT ACOUSTIQUE SOLIDIEN

CONSTAT

- Les vibrations de la pompe à chaleur installée en toiture se diffusent dans le bâtiment et induisent une gêne acoustique pour les occupants des logements adjacents.

PRINCIPAL IMPACT

- Inconfort acoustique pour les occupants entraînant des difficultés d'acceptation de l'installation.

ORIGINES

- Absence de traitement ou traitement insuffisant de la liaison rigide entre la PAC et la structure du bâtiment et/ou la PAC et le réseau hydraulique.
- Absence d'étude acoustique ad hoc : la solution généraliste décrite au CCTP et mise en œuvre n'est pas détaillée et ne correspond pas précisément au projet.
- Le mode de fonctionnement «Silence» proposé par le fabricant n'est pas activé.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Étudier précisément les causes des nuisances acoustiques.
- Désolidariser les PAC de la structure du bâtiment et/ou mettre en œuvre les solutions préconisées par le fabricant.

BONNES PRATIQUES

- Réaliser une étude acoustique en phase conception et exécution et considérer ces conclusions pour adapter l'implantation des équipements.
- Mettre en place les dispositifs d'atténuation acoustique prévus en conception.
- Traiter les désolidarisations PAC - Bâtiment et PAC - Réseau hydraulique.
- Contrôler à réception l'absence de gêne acoustique par des mesures.



L'unité de PAC est posée directement sur les plots en béton. La liaison rigide avec le bâtiment n'est pas traitée. ©AQC



L'installation de la PAC est localisée au niveau de la structure béton de la cage d'escalier du bâtiment réalisé majoritairement en structure bois. Des dispositifs antivibratils sont également mis en œuvre. ©AQC



L'unité extérieure est posée sur des plots bétons disposant de leur propre remontée d'étanchéité. La gestion de l'étanchéité à l'eau de la toiture-terrasse est possible dans le temps sans gêne occasionnée par la PAC. ©AQC

Références :

- NF DTU 65.16 P1-1 (juin 2017) 7.1.2.2 Intégration acoustique
- NF DTU 65.16 P1-1 (juin 2017) 7.1.2.3 Support de la PAC
- Intégration acoustique des PAC centralisées en résidentiel collectif - Guide AFPAC - septembre 2025

3 PRÉVOIR UNE ACCESSIBILITÉ SÉCURISÉE ET ADAPTÉE AUX ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES (LOCAUX TECHNIQUES ET EXTÉRIEUR)

CONSTATS

- Le local technique est exigu avec un accès dangereux ou difficile aux équipements de l'installation.
- L'accès aux PAC en toiture est difficile et/ou n'est pas sécurisé.
- Les espaces libres autour des équipements, préconisés par les fabricants, ne sont pas respectés.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Risques pour les intervenants (chutes...).
- Maintenance réduite ou inexistante.
- Dégradation des équipements (chocs, manipulation).

ORIGINES

- Défaut de conception.
- Espace disponible limité en toiture-terrasse.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Adapter et sécuriser les accès (trappes, dégagements).
- Mettre en place des garde-corps sur l'ensemble de la toiture avec des dimensions adaptées. Mise en place d'une échelle adaptée pour monter en toiture.

BONNES PRATIQUES

- Dimensionner les locaux techniques en fonction de l'installation.
- Garantir, en toiture-terrasse, un cheminement sécurisé et des zones de travail permettant les opérations de maintenance.



La trappe d'accès se trouve au centre de la pièce créant un vide non sécurisé entre les installations hydrauliques, l'unité intérieure et les tableaux électriques. ©AQC



Le cheminement pour accéder à la PAC en toiture-terrasse est encombré de réseaux et autres équipements. Le garde-corps est incomplet et un dispositif temporaire non adapté est présent. ©AQC



Local technique spacieux facilitant les interventions de maintenance. © AQC



Un chemin d'accès identifiable et un espace de travail adapté et sécurisé ont été mis en œuvre. © AQC

Références :

• Code du travail : articles R4323-58 à R4323-90
• NF E 85-015 et NF EN ISO 14122-3
• Sécuriser les interventions sur les toitures-terrasses Risques de chutes - INRS - 2024
• Notice des fabricants notamment pour les espacements et dégagements minimaux

4 FORMALISER ET TRANSMETTRE UNE ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'INSTALLATION

CONSTATS

- Des documents de conception capitalisant les informations essentielles sur l'installation technique sont absents ou difficilement exploitables.
- Absence d'analyse fonctionnelle, le carnet de chaufferie est rempli de façon très partielle et les équipements ne sont pas étiquetés dans la chaufferie.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Méconnaissance du réglage prévu des installations et des logiques de fonctionnement (gestion des cascades, des appoints, double service, points de bivalence...).
- Perte de connaissance de l'installation, et de son historique de réglage entraînant une incapacité à mettre en place un plan d'optimisation énergétique ou à valider des modifications de réglages initiaux, voir de faire des erreurs de réglage.
- Difficultés de diagnostic et de maintenance de l'installation en cas de dysfonctionnement.
- Surconsommation potentielle liée à des réglages non optimum.

ORIGINES

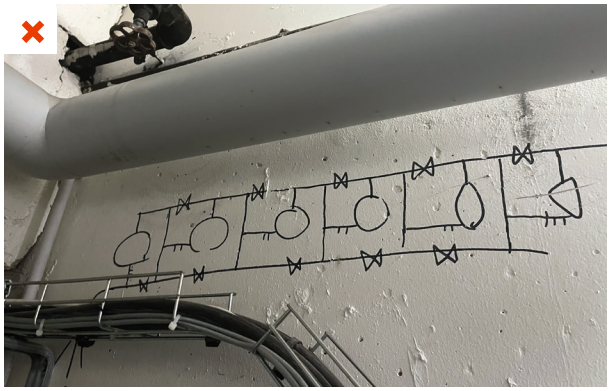
- Absence d'analyse fonctionnelle en conception.
- Défaut de transmission des informations entre la conception, l'installation et l'exploitation ou lors d'un changement d'exploitant.
- Absence de mise à jour du carnet de chaufferie lorsque celui-ci est présent par manque de temps ou de connaissance.
- Les exploitants ne sont pas toujours compétents et/ou missionnés pour optimiser les installations. Le temps qui leur est alloué est trop faible pour envisager des investigations approfondies.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Reconstituer un schéma de principe et une analyse fonctionnelle a posteriori (logique de rétro-commissionnement).
- Inclure la prise en main du carnet de commissionnement au cahier des charges de la maintenance, pour un bon suivi fonctionnel de l'installation.

Références :

• Commissionnement - Boîte à outils Pro'RENO - PROFEEL - 2025
• Schémathèque | PAC centralisées en habitat collectif et tertiaire - COSTIC -PROFEEL- 2025



Absence de schéma de principe et d'analyse fonctionnelle en chaufferie. ©AQC

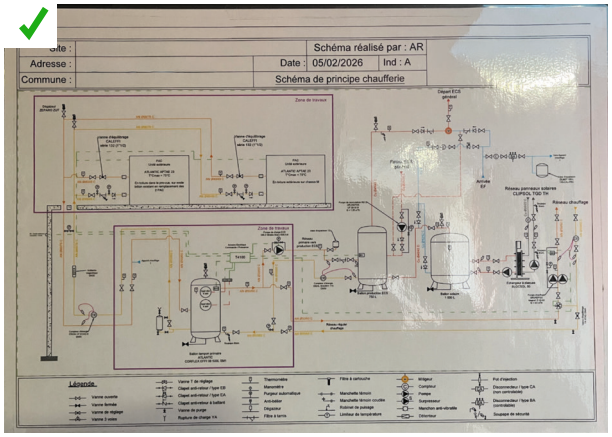


Schéma de principe de grande taille et sous verre sur un support fixé au mur avec la nomenclature des composants renvoyant à l'analyse fonctionnelle. Un carnet de chaufferie comportant la description des modes de fonctionnement, les priorités de production ; les séquences de démarrage ; les sécurités, les asservissements et les interventions opérées est également disponible. ©AQC

BONNES PRATIQUES

- Exiger dans les CCTP, un DOE contenant un rapport de mise en service type «carnet de commissionnement» comprenant le schéma de principe détaillé avec la liste des équipements, une analyse fonctionnelle et la régulation initiale retenue.
- Maintenir la présence en chaufferie du carnet de commissionnement et le transformer en carnet de chaufferie (papier ou numérique via GTB) pour y compiler l'historique des défauts et des modifications de réglages effectuées et les raisons.
- Organiser une réunion de transmission de l'installation entre l'installateur, le fabricant et l'exploitant. Renouveler cette étape de transmission en cas de changement d'exploitant.

5 CONTRÔLER ET OPTIMISER LA TEMPÉRATURE DE PRODUCTION DES PAC

CONSTATS

- La loi d'eau appliquée à la PAC est plus élevée que celle définie en conception.
- La PAC est réglée pour fonctionner à température constante en mode chauffage.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Dégradation du SCOP de la PAC.
- Surconsommation énergétique.
- Potentiel cyclage (court-cycle) : le besoin est couvert rapidement et la PAC s'arrête.

ORIGINES

- Choix de réglage «sécuritaire» à la mise en service pour éviter les plaintes des usagers au détriment de la performance. Ces réglages ne sont pas remis en question en exploitation.
- Habitude historique d'avoir des équipements de production à température constante.
- Défaut de prise en compte du type d'émetteur, des caractéristiques du bâtiment.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Reprogrammer la loi d'eau selon les hypothèses de conception quand elles existent, basées sur le calcul de déperdition et les caractéristiques des émetteurs.
- Mettre en place une loi d'eau sur la production de la PAC (et pas seulement au niveau des circuits secondaires) si la PAC produit de la chaleur à température constante en mode chauffage.

BONNES PRATIQUES

- Vérifier les réglages lors de la mise en service, notamment si des préconisations sont données en conception (carnet de mise en service).
- Prendre en compte le type d'émetteur et les caractéristiques thermiques du bâtiment (déperditions) pour ajuster la température de départ et donc la loi d'eau.
- Suivre les consommations et le bon confort des occupants après réglage pour en évaluer l'impact.
- Intégrer dans le contrat de maintenance le suivi historisé et la consignation des réglages de la loi d'eau dans le carnet de chaufferie (papier ou numérique).



Pour - 11°C extérieur : **Régime de fonctionnement eau chaude 60°/40°C** (D/R) à indexer à 90° C maximum (avec attestation du fabricant à produire) si la distribution de chauffage est réalisée en PER
Distribution collective et intérieure aux logements de type **bi-tube pieuvre**.

La température de production de la PAC est supérieure aux préconisations faites dans le CCTP. En mode confort, la température de départ est de 70°C pour des températures extérieures de -11°C à 0°C et de 30°C pour des températures extérieures de 23°C. L'extrait du CCTP sous la photo indique une température de production de 60° / 40°C pour une température extérieure de -11°C. Cette température a pourtant été calculée en conception au regard des émetteurs basses température mis en place. ©AQC





Courbe de chauffe facilement modifiable. La loi d'eau peut être diminuée pas à pas afin d'identifier l'optimum de façon empirique. La finesse du réglage peut nécessiter une forte réactivité de l'exploitant (risque de sous-chauffes et inconforts en cas de sous-réglage).. La loi d'eau de production doit être supérieure aux lois d'eau du secondaire, qui peuvent elles aussi être améliorées de façon empirique. ©AQC

Référence :

• Dimensionnement des PAC collectives en résidentiel collectif - MEMOPAC - AFPAC/CEPAC - Mars 2026

6 GARANTIR L'ERGONOMIE ET LA FIABILITÉ DES INTERFACES DE RÉGULATION

CONSTATS

- L'interface de régulation est peu ergonomique et/ou imprécise.
- L'interface de régulation de la PAC est peu intuitive et non maîtrisée par l'exploitant.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque d'erreur de paramétrage et de mauvais réglages pouvant impacter la performance de l'installation.
- Difficulté d'usage n'incitant pas ou ne permettant pas la modification des réglages dans le cas d'optimisation ou de dépannage.
- Risque d'absence de détection visuelle d'une alarme ou d'un défaut.

ORIGINES

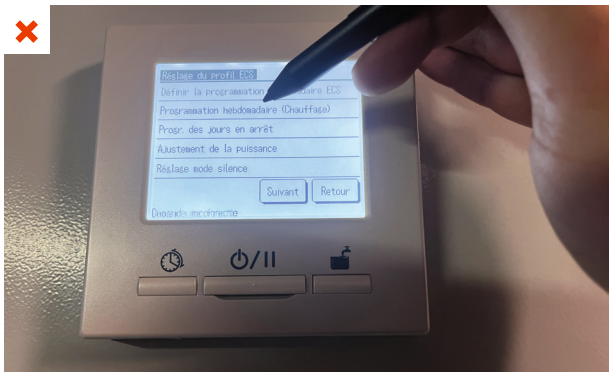
- Mauvaise conception de l'interface de régulation par le fabricant.
- Défaut intrinsèque du produit (écran tactile) ou dégradation à l'usage (coup…).

SOLUTIONS CORRECTIVES

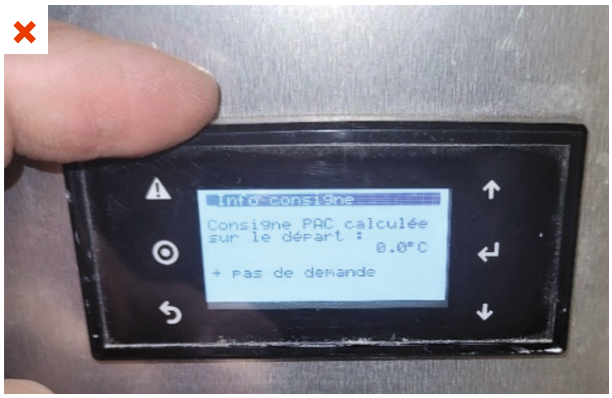
- Mettre à disposition de l'exploitant, en chaufferie, un mode d'emploi intuitif.
- Étudier la possibilité de remplacer ou de recalibrer l'interface.

BONNES PRATIQUES

- Considérer l'ergonomie de l'interface de régulation comme un des critères de sélection de la PAC et y faire figurer les attendus dans le CCTP (taille, navigation graphique intuitive, paramètres devant être affichés, acquittement des alarmes…).
- Intégrer le temps de formation et de familiarisation de l'exploitant à l'interface pour assurer une bonne prise en main pour les interventions ultérieures.
- Assurer une formation continue des exploitants sur l'utilisation de l'interface en parallèle du fonctionnement et la logique de régulation de l'installation.



La navigation tactile est peu ergonomique, l'utilisation d'un stylet (non fourni avec l'interface) permet d'améliorer partiellement ce défaut. Aussi, un décalage est noté entre le point d'appui du stylet et l'action réellement sélectionnée à l'écran. ©AQC



La taille de l'écran est jugée petite et peu intuitive par l'exploitant. ©AQC



L'interface de régulation est claire et intuitive, ce qui facilite la supervision de l'installation et la modification des réglages. ©AQC

Référence :

• Guide RAGE GTB ; ergonomie systèmes techniques.

7 VÉRIFIER LE BON POSITIONNEMENT ET LA FIABILITÉ DE LA SONDE DE TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE

CONSTAT

- La température extérieure utilisée pour la régulation est donnée par la sonde intégrée à la PAC, exposée au soleil et dans le flux de l'aspiration.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Température extérieure transmise non représentative de la réalité.
- Les besoins de chauffage calculés par le régulateur sont sous-estimés, la PAC ne se met pas en fonctionnement et la température à l'intérieur des logements est insuffisante.
- Surconsommation ou inconfort thermique.

ORIGINES

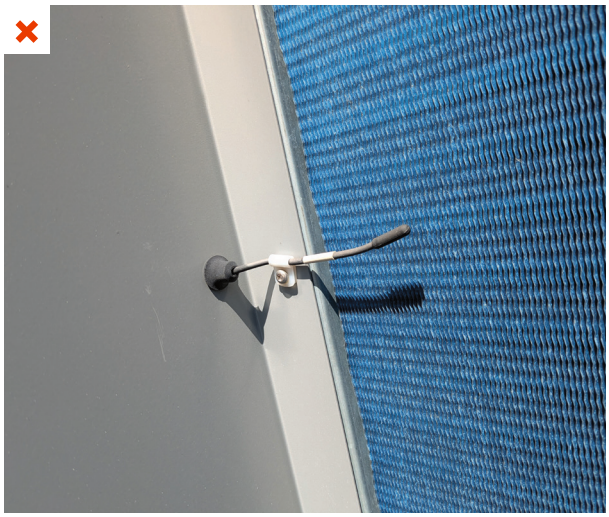
- Utilisation par défaut des sondes de température extérieure intégrées à la PAC.
- Absence de contrôle de l'emplacement de la sonde de température.

SOLUTION CORRECTIVE

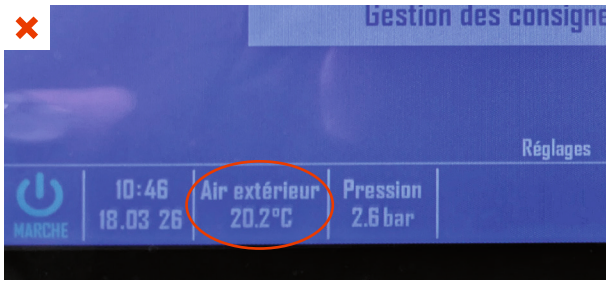
- Installer et connecter une sonde de température indépendante à un emplacement représentatif.

BONNES PRATIQUES

- Prévoir systématiquement une sonde extérieure externe à la machine, orientée au nord ou nord-ouest et éloignée de toute source de chaleur.
- Vérifier le positionnement de la PAC en extérieur et notamment l'exposition de la sonde de température intégrée si celle-ci est finalement utilisée comme donnée d'entrée de la loi d'eau.



La sonde de température extérieure intégrée à la PAC est exposée aux rayons du soleil et au flux d'aspiration de la PAC. La température relevée et transmise à l'automate de régulation n'est pas représentative. ©AQC



La température extérieure mesurée et transmise depuis la sonde intégrée à la PAC est de 20°C alors que la température extérieure mesurée à l'ombre et éloignée de la PAC est de 10°C. ©AQC



La sonde de température extérieure est indépendante de la PAC. Elle est positionnée sur la façade nord du bâtiment permettant une mesure représentative. ©AQC

Référence :

• NF DTU 65.16 P1-1 (juin 2017) - 6.1.6 Régulation.

08 RÉALISER UN SUIVI DÉDIÉ DES APPOINTS ET PERMETTRE L'IDENTIFICATION DE DÉCLENCHEMENTS EXCESSIFS

CONSTATS

- Les PAC sont à l'arrêt et la production est intégralement réalisée par l'appoint (électrique ou gaz).
- L'appoint électrique se déclenche de façon intempestive, l'appoint gaz prend le relais sur la production PAC de façon incontrôlée et inexpliquée.
- La consommation et le taux de couverture du besoin par les appoints ne sont pas suivis.
- L'appoint électrique ou chaudière ne peut pas fonctionner en cas de panne de la régulation.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Augmentation des coûts de fonctionnement et/ou de l'impact carbone de l'installation.
- Absence de chauffage ou d'ECS en cas de panne entraînant un inconfort pour les occupants.

ORIGINES

- Mauvais réglages de l'installation appelant le fonctionnement des appoints de façon injustifiée (par exemple la consigne de l'appoint).
- Défaut de conception et d'intégration de l'appoint dans la commande.
- Défaut de suivi : panne de la PAC non détectée et non traitée.

SOLUTION CORRECTIVE

- Ajouter une commande manuelle indépendante pour l'appoint.
- Étudier l'installation de compteurs sur les appoints.

BONNES PRATIQUES

- Installer un comptage électrique et/ou thermique dédié et en exploiter les données, pour suivre le fonctionnement des appoints.
- Prévoir un double mode de pilotage (automatique + manuel) et tester les modes de secours lors de la mise en service.



Les PAC sont à l'arrêt et la chaudière électrique d'appoint, visible sur la photo, assure l'intégralité de la production de chauffage sans qu'une alerte ne soit émise. ©AQC

Référence :

• NF DTU 65.16 ; règles de sécurité installation thermique

9 PRÉVOIR UN PLAN DE COMPTAGE COMPLET ET EXPLOITABLE DÈS LA CONCEPTION

CONSTATS

- Absence de comptage électrique et thermique sur les installations.
- Dispositif de comptage défaillant ou inadapté aux objectifs de suivi de l'installation.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Impossibilité de suivre les performances de la PAC et le déclenchement des appoints (consommations énergétiques, COP, taux de couverture).
- Difficulté pour détecter les dérives de consommations et les dysfonctionnements entraînant une augmentation des coûts de production et de l'impact carbone.
- Surcoût lié à l'installation d'équipements de comptage a posteriori de l'opération.

ORIGINE

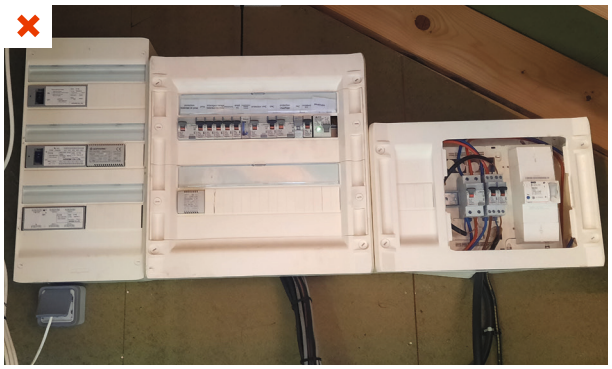
- Absence de plan de comptage prévu en phase de conception/programmation.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Définir et mettre en place un plan de comptage minimal adapté à l'objectif (suivi des consommations ; mise au point / optimisation).
- Installer les compteurs et capteurs (compteurs électriques, compteurs d'énergie thermique) permettant d'établir les indicateurs clés (COP, taux de couverture, ...).

BONNES PRATIQUES

- Définir dès la conception un plan de comptage permettant d'établir et de suivre dans la durée les indicateurs clés.
- Estimer en conception la valeur théorique du taux de couverture des besoins par la PAC et/ou le nombre d'heures de fonctionnement de la PAC.
- Réceptionner la mise en œuvre du plan de comptage et le bon fonctionnement des compteurs.
- Renseigner l'emplacement des compteurs sur le schéma de principe de l'installation. Bien identifier les compteurs sur site.
- Bien penser à relever les compteurs d'électricité, action fondamentale avec une production par PAC.



Aucun dispositif de comptage électrique et/ou thermique n'est installé sur l'installation. ©AQC





Des dispositifs de comptage ont été mis en œuvre sur l'installation correspondant au plan de comptage mis en place. ©AQC

Références :

- NF DTU 65.16 ;
- Guide RAGE « Gestion technique du bâtiment » ; AQC

10 EXPLOITER LES DONNÉES DE COMPTAGE POUR ASSURER LE SUIVI ÉNERGÉTIQUE

CONSTAT

- Des dysfonctionnements majeurs n'ont pas été détectés malgré un plan de comptage exhaustif, une relève régulière des index et un envoi à la maîtrise d'ouvrage.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Augmentation des coûts de fonctionnement et/ou de l'impact carbone par manque de détection de l'arrêt de la PAC depuis plusieurs mois (fonctionnement récurrent de l'appoint électrique ou de l'appoint gaz).
- Surconsommation par absence de détection des dérives potentielles.
- Perte de performance globale de l'installation (COP) par manque de suivi de cet indicateur.

ORIGINE

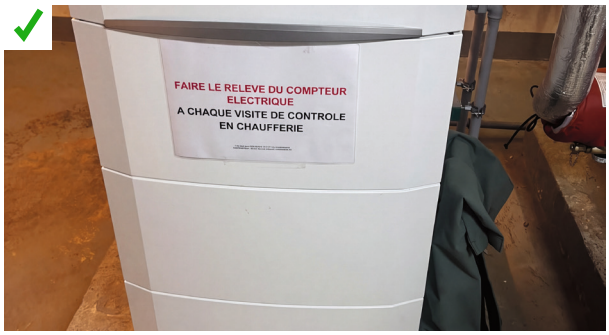
- Bien que l'exploitant ait un contrat d'exploitation avec intéressement et transmission des index à la maîtrise d'ouvrage, le traitement des données relevées est insuffisant. Ce constat questionne avant tout la capacité de la MOA à suivre ses contrats d'exploitation et les moyens alloués, au-delà de la nature même du contrat et de la présence ou non des dispositifs de comptage.

SOLUTION CORRECTIVE

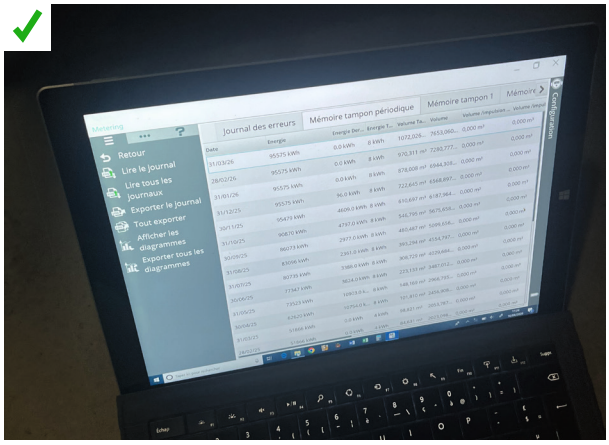
- Mettre en place un suivi régulier des indicateurs (alertes, analyse mensuelle des taux de couverture et/ou du nombre d'heures de fonctionnement de la PAC,...).

BONNES PRATIQUES

- Intégrer dans les cahiers des charges de maintenance l'exigence de renseigner les index dans des outils permettant de calculer et visualiser automatiquement l'évolution des consommations et des paramètres d'intérêts caractérisant la performance de l'installation (COP, taux de couverture, durée de fonctionnement...).
- Missionner l'exploitant ou un tiers pour le relevé des compteurs.
- Créer un « outil » simple d'analyse et de visualisation des principaux indicateurs, alimenté à partir de relevés réguliers.
- Former le bailleur à l'analyse des données (ou confier cette analyse à un tiers).



Affiche rappelant de relever le compteur électrique de la chaufferie, information nécessaire à l'exploitation des données demandée par la maîtrise d'ouvrage. ©AQC



Les données issues des compteurs sont centralisées et exploitées via un outil de monitoring. Les performances réelles de l'installation sont suivies par l'exploitant. ©AQC

Référence :

• Guide RAGE exploitation ; contrat P2-P3 ; ISO 50001.

11 ORGANISER LA GESTION DES ALARMES DE L'INSTALLATION POUR MIEUX DÉTECTER LES PANNES

CONSTAT

- La pompe à chaleur n'assure plus la production de chauffage depuis plusieurs semaines sans qu'aucune intervention ne soit programmée.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Surcoût lié à l'utilisation de l'appoint.
- Inconfort des usagers par absence de chauffage.

ORIGINES

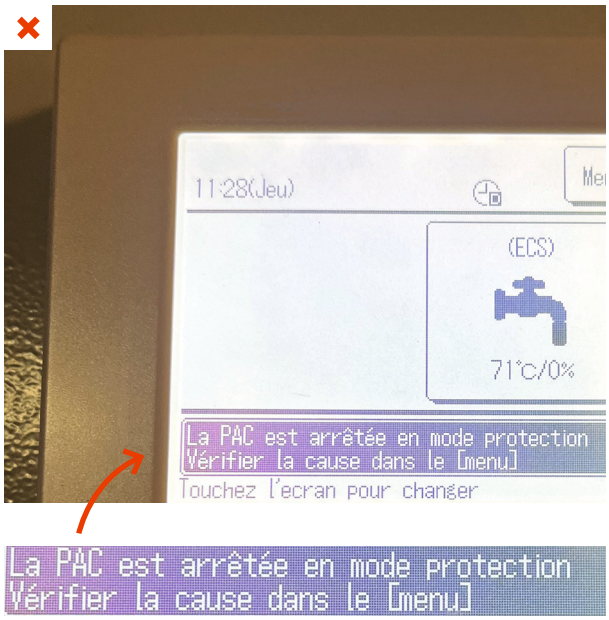
- L'interface de régulation de la PAC, peu accessible et ergonomique, ne facilite pas la détection et la lecture des alertes émises par la machine. L'alerte, bien qu'affichée sur l'interface du régulateur, n'est ainsi pas aisément détectée ni prise en compte.
- Absence de procédure décisionnelle et de remontée des alarmes.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Organiser une détection et une transmission automatique des alertes les plus importantes vers un opérateur capable d'intervenir rapidement.
- Organiser une astreinte pour les interventions immédiates (arrêt chauffage…).
- Imposer le reporting mensuel des consommations des alarmes/défauts par la maintenance, avec mail au maître d'ouvrage.

BONNES PRATIQUES

- Préférer des PAC présentant une interface conviviale et lisible, si possible déportées en chaufferie pour plus d'accessibilité, même en cas de PAC monobloc.
- Sécuriser dans le contrat d'exploitation que l'inspection des alertes émises par la PAC est régulière, et se donner les moyens de le vérifier (envoi d'une photo du menu des alertes par exemple).



Message d'erreur sur le régulateur témoignant de l'arrêt de la PAC sans qu'une information soit transmise pour qu'une action corrective soit effectuée rapidement. ©AQC



Message d'erreur sur la PAC qui est à l'arrêt sans remontée d'alarme. Aucune intervention n'est prévue. ©AQC

12 PRÉVOIR UN PLAN D'OPTIMISATION DE LA PERFORMANCE DE L'INSTALLATION DANS LE TEMPS

CONSTATS

- Les réglages initiaux concernant la température de production (loi d'eau primaire et/ou secondaire) n'ont pas été modifiés ni ré-interrogés depuis la mise en service.
- Aucune intervention concernant la performance de l'installation n'est prévue.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Absence d'optimisation de l'installation pour viser un SCOP optimal.
- Surcoût ou absence de réduction des charges liées au chauffage.

ORIGINES

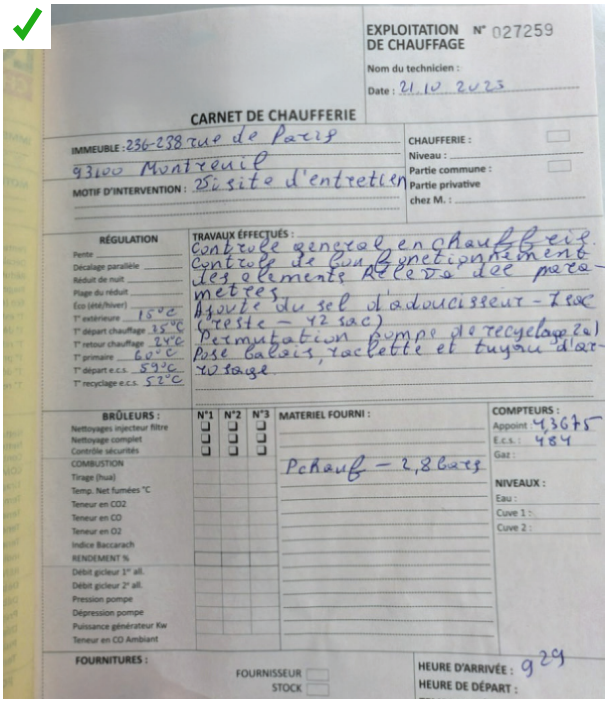
- La mission de l'exploitant est centrée sur la maintenance et non pas sur la performance et son optimisation (obligation de moyens vs obligation de résultats).
- L'installateur a choisi des réglages sécuritaires pour assurer le chauffage (éviter les plaintes usagers) plutôt que la performance.

SOLUTION CORRECTIVE

- Définir et intégrer une mission d'optimisation à l'exploitant ou à un tiers.

BONNES PRATIQUES

- Définir dès la conception un plan de comptage permettant de qualifier et analyser le fonctionnement de l'installation.
- Pour les installations déjà livrées et qui n'ont pas été équipées de ces matériels, réaliser un audit technique complet de l'installation et définir des actions correctives en corrélation avec l'analyse fonctionnelle.
- Inclure dans les contrats des missions de suivi et d'optimisation du fonctionnement sur les premières années de fonctionnement.
- Consigner les réglages effectués et leurs modifications successives dans le cahier de chaufferie.


EXPLOITATION DE CHAUFFAGE N° 027259

CARNET DE CHAUFFERIE

Nom du technicien :

Date : 21 10 2025

IMMEUBLE : 236-238 rue de Paris 93100 Montreuil

MOTIF D'INTERVENTION : 2e visite d'entretien

CHAUFFERIE : Niveau : Partie commune : Partie privative chez M. :

RÉGULATION

TRAVAUX EFFECTUÉS : Contrôle général en chaufferie. Contrôle de bon fonctionnement des éléments de sécurité des paramètres. Ajoute du sel d'adoucisseur - 1 sac (reste ~ 42 sac). Permutation pompe de recyclage 2a) Pose balais, raclette et tuyau d'arrosage

BRÛLEURS : N°1 N°2 N°3

MATERIEL FOURNI : Pchauf ~ 2,8 bars

COMPTEURS : Appoint 43675 E.c.s. : 484 Gaz :

NIVEAUX : Eau : Cuve 1 : Cuve 2 :

FOURNITURES : FOURNISSEUR STOCK

HEURE D'ARRIVÉE : 9 29

HEURE DE DÉPART :

Exemple de carnet de chaufferie permettant un suivi de la régulation à chaque visite, un report des consommations et le détail des interventions et modifications. ©AQC

CONCLUSION

Cette campagne de retour d'expérience met en évidence plusieurs facteurs déterminants pour la réussite des projets intégrant une PAC centralisée en logement collectif. Loin d'être exhaustifs, les enseignements retenus et présentés dans ce rapport montrent que la qualité des installations est fortement soumise à la capacité des acteurs à maîtriser les spécificités d'une installation thermodynamique, de la conception à l'exploitation et de suivre ses performances dans le temps.

Certains sujets restent cependant à explorer pour accompagner la filière, comme l'extension des usages notamment pour le confort d'été (PAC air/air, réversibilité…), l'adaptation des installations aux réseaux existants (ou inversement) en rénovation, la prise en compte des volets économique, énergétique et patrimonial pour la maîtrise d'ouvrage et enfin le besoin d'instrumenter des installations existantes pour une approche quantitative de la performance réelle des installations.

Des enseignements applicables au-delà des seules PAC air/eau collectives mais un retour d'expérience à poursuivre au gré des évolutions actuelles du marché (rafraîchissement, réversibilité, électrification croissante…)

Bien que cette étude ait porté principalement sur des installations de pompes à chaleur air/eau centralisées en logement collectif, une grande partie des enseignements identifiés apparaît transposable à d'autres typologies de pompes à chaleur collectives et, plus largement, à l'ensemble des systèmes thermodynamiques. Les enjeux liés à l'analyse fonctionnelle, à la transmission des intentions de conception, au commissionnement, au suivi énergétique, à l'exploitation des données, à la régulation ou encore à la maintenance concernent en effet l'ensemble des installations, indépendamment de la source d'énergie valorisée ou du schéma hydraulique retenu.

L'évolution des conditions climatiques, l'augmentation des épisodes de surchauffe estivale et les attentes des occupants en matière de confort d'été conduisent toutefois à élargir progressivement le champ des usages de ces technologies. Le développement des pompes à chaleur réversibles, des systèmes air/air, du rafraîchissement par réseaux hydrauliques et donc de la réversibilité de certains émetteurs ouvre de nouvelles perspectives mais introduit également de nouvelles problématiques techniques et opérationnelles.

La gestion du risque de condensation, le pilotage du confort hygrothermique, les stratégies de régulation saisonnières, l'adaptation des émetteurs, l'acceptabilité par les occupants ou encore l'évaluation des consommations associées au rafraîchissement constituent autant de sujets qui mériteraient des travaux dédiés. Ces enjeux pourraient faire émerger de nouveaux points de vigilance ainsi que de nouvelles bonnes pratiques à partager avec la filière.

Une enquête de terrain qui soulève de nouvelles questions notamment pour les bailleurs sociaux sur les plans énergétiques, économiques et patrimoniaux. Des sujets au-delà de l'approche technique du Dispositif REX BP.

Le déploiement des pompes à chaleur dans le logement collectif s'accompagne également d'une réflexion sur le niveau d'électrification à viser pour les installations de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire. Entre les solutions entièrement électrifiées reposant sur des pompes à chaleur dimensionnées pour couvrir la totalité des besoins et les solutions hybrides associant PAC et appoint (chaudière gaz …), plusieurs approches coexistent aujourd'hui sans qu'il soit possible de dégager une réponse universelle.

Le choix entre ces différentes stratégies dépend de nombreux paramètres : caractéristiques du bâtiment, niveau de rénovation, besoins de puissance, contraintes de raccordement électrique, coût des investissements, prix des énergies, conditions d'exploitation ou encore objectifs patrimoniaux du maître d'ouvrage. Cette question revêt une importance particulière pour les bailleurs sociaux, qui doivent concilier performance énergétique, maîtrise des charges locatives, soutenabilité économique des investissements et pérennité des équipements.

Dans ce contexte, un approfondissement des connaissances apparaît nécessaire afin de mieux objectiver les performances techniques, énergétiques, environnementales et économiques de différentes configurations. Des campagnes instrumentées sur des installations réelles, associées à des analyses technico-économiques sur le cycle de vie des équipements, permettront d'identifier les conditions dans lesquelles une stratégie 100 % électrique ou une stratégie hybride présente le meilleur compromis. Au-delà des performances intrinsèques des systèmes, ces travaux contribueront à éclairer les choix des maîtres d'ouvrage.

GLOSSAIRE

CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CEE	Certificat d'Économie d'Énergie
CET	Chauffe-eau thermodynamique
COP	COefficient de Performance
DTU	Document Technique Unifié
ECS	Eau Chaude Sanitaire
PAC	Pompe à Chaleur
PROFEEL	PROgramme de la Filière pour l'innovation en faveur des Économies d'Énergie dans le bâtiment et le Logement.
RAGE	Règles d'Art Grenelle Environnement
REX	Retours d'EXpériences

LES MISSIONS DE L'AQC

OBSERVER L'ÉVOLUTION DES DÉSORDRES ET DES PATHOLOGIES

La priorité est donnée au recueil et à l'analyse d'informations sur les désordres. Une méthode spécifique de recueil et de traitement des données est mise en place : le SYstème de COllecte des DÉSordres (Sycodés).
Les données produites font apparaître les techniques et les ouvrages les plus sinistrants ainsi que les causes de ces sinistres. Elles permettent également de mesurer les progrès des professions.
En complément, l'AQC conduit une enquête d'envergure nationale sur les risques dans les bâtiments performants aux plans énergétique et environnemental.

IDENTIFIER LES SIGNES DE QUALITÉ

L'Observatoire des signes de qualité a été conçu et enrichi par l'AQC, à partir de l'analyse des référentiels techniques et des conditions d'utilisation des diverses marques. Il a abouti à la conception d'un moteur de recherche des signes de qualité au service des professionnels et des maîtres d'ouvrage. Il est disponible sur le site internet de l'AQC.

CHOISIR LES PRODUITS

La Commission Prévention Produits mise en œuvre (C2P) agit au sein de l'AQC avec trois objectifs clés :

- tenir compte des enseignements de la pathologie pour améliorer les produits et les textes qui régissent leur mise en œuvre ;
- éviter que de nouveaux produits ou textes ne soient à l'origine d'une sinistralité importante et répétée ;
- attirer l'attention des professionnels lors de leur choix technique sur les produits et/ou procédés, susceptibles de poser des problèmes.

Le champ traité par la C2P est vaste puisqu'il couvre le domaine traditionnel : normes et documents techniques unifiés (NF DTU), Règles professionnelles, et le domaine non traditionnel : Avis Techniques (ATec), Documents Techniques d'Application (DTA)...

CONSTRUIRE AVEC LA QUALITÉ EN LIGNE DE MIRE

L'AQC développe des actions de prévention (publications techniques, Fiches pathologie bâtiment, articles dans la revue...) et accompagne les professionnels dans l'adoption de bonnes pratiques (démarches qualité, documents de sensibilisation).

La Commission Prévention Construction (CPC) s'est fixée comme objectif à sa création de :

- développer des actions sur les pathologies les plus coûteuses ou les plus nombreuses ;
- mobiliser les professionnels ;
- travailler sur les causes profondes de la non-qualité ;
- s'ouvrir aux règles et nouveaux systèmes constructifs susceptibles de générer des risques.

PRÉVENIR DÉSORDRES ET PATHOLOGIES

La revue Qualité Construction, le site internet de l'AQC, le Rendez-vous Qualité Construction et les journées destinées aux formateurs, la présence active sur des salons comme BePOSITIVE ou BATI'FRAIS, sont l'illustration dynamique de **la volonté** permanente de communication de l'AQC avec son environnement.

NOTES

NOTES

NOTES

DANS LA MÊME COLLECTION

REXBP
BÂTIMENTS PERFORMANTS



CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES EN RÉNOVATION

Ce rapport a pour but de présenter des enseignements majeurs concernant la conception et le dimensionnement des équipements de ventilation, de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire en rénovation.



INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

Ce rapport est le fruit d'une collaboration entre l'AQC et le centre de ressources Envirobat Grand Est. Il présente des bonnes pratiques à respecter lors de la mise en œuvre de productions de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

- LA VENTILATION SIMPLE FLUX EN RÉNOVATION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
- LA VENTILATION DOUBLE FLUX EN RÉNOVATION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
- LE BIM : QUELLE APPROPRIATION PAR LA FILIÈRE ? - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
- LA VENTILATION NATURELLE À LA RÉUNION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
- AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
- LA CONSTRUCTION BOIS - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
- BÂTIMENTS ÉQUIPÉS DE SYSTÈMES DE PILOTAGE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
- LES MENUISERIES EXTÉRIEURES - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
- HUMIDITÉ DANS LA CONSTRUCTION -12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE
- AMBIANCE LUMINEUSE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

Retrouvez l'ensemble des publications du Dispositif REX Bâtiments performants sur :

www.dispositif-rexbp.com DispositifREXBP

2026 - Conception graphique : Comme un Arbre ! - ISBN : 978-2-35443-778-7 9782354437787

réalisé avec le soutien financier de :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

ActionLogement

AQC

YouTube

11 bis, avenue Victor Hugo, 75116 Paris | T **01 44 51 03 51** | https://qualiteconstruction.com