



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

Note méthodologique pour le réemploi de **Ventilo-convecteurs**

LIFE WASTE2BUILD

Mai 2025

Livrable intégré à l'Action B.3.2

Faciliter la circularité des matériaux à l'échelle du territoire



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

Résumé

Ce document propose un premier cadre méthodologique pour le réemploi des ventilo-convecteurs. Il définit un processus progressif du diagnostic in situ jusqu'au reconditionnement en intégrant des essais de fonctionnement. Cette note méthodologique ne s'oppose pas au remplacement des certains composants du ventilo-convecteur.

Summary

This document proposes an initial methodological framework for the reuse of fan coil units. It defines a stepwise process from the on-site diagnosis to the reconditioning, integrating operational tests. This methodological note does not oppose the replacement of specific components within the fan coil unit.

AUTEURS

Julien PIRIOU - Ingénieur - Animateur communauté CSTB Ventilation, *CSTB*

Rémi DALAINE - Ingénieur Evaluation, *CSTB*

Nicolas COUILLAUD - Chef projet Métier - Aéraulique expérimentale, *CSTB*

Assistance à la mise en page : Caterina D'AGUI' - Direction Economie et Ressources – *CSTB*

RELECTEURS ET RELECTRICE

Une version intermédiaire de ce document a fait l'objet d'une discussion avec les membres du Comité Technique du projet et d'une relecture attentive des personnes ci-dessous :

Clément DESPORTES - Responsable Support Technique & Affaires – *France Air*

Hervé GRIMAUD - Président fondateur – *PROCLUS*

Cédric NORMAND - Responsable du pôle Evaluation – Division Vent, Aéraulique, Confort, Direction Climatologie, Aérodynamique et Aéraulique – *CSTB*

Alexia ROLLE - Ingénieure Recherche et Expertise – Direction Economie et Ressources – *CSTB*

Nous les remercions toutes et tous.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

TABLE DES MATIERES

1	OBJET DU DOCUMENT	4
1.1	Préambule	4
1.2	Domaine d'application du document	4
1.3	Origine et typologies d'installation	5
1.4	Composition d'un ventilo-convecteur	7
2	TEXTES DE REFERENCE	11
2.1	Normes produits, matériaux et d'essais	11
2.2	Normes de mise en œuvre et d'entretien, documentation technique	12
2.3	Sécurité en cas d'incendie	13
2.4	Marquage CE	13
3	DIAGNOSTIC DE L'EQUIPEMENT DANS L'OUVRAGE EXISTANT	14
3.1	Diagnostic relatif au bâtiment et au local	14
3.2	Diagnostic relatif au produit.....	15
4	PRECONISATIONS DE DEPOSE / STOCKAGE / TRANSPORT	19
4.1	Quantité disponible en réemploi.....	19
4.2	Dépose	19
4.3	Stockage et transport	19
5	OPERATIONS EN CENTRE DE RECONDITIONNEMENT SUR LES PRODUITS	21
5.1	Diagnostics initiaux en centre de reconditionnement.....	21
5.2	Opérations de nettoyage.....	21
5.3	Essais avancés	21
5.4	Remplacement des pièces défectueuses	22
5.5	Diagnostics finaux	22
6	CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS REEMPLOYES	23
6.1	Performances liées à la réglementation et sécurité des personnes	23
6.2	Performances liées à l'aptitude à l'emploi et autres performances	25
6.3	Mise en œuvre des éléments réemployés	25
7	ANNEXE : FICHE INFORMATION REEMPLOI.....	26
8	ANNEXE : LOGIGRAMME DECISIONNEL.....	30



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

1 OBJET DU DOCUMENT

1.1 PREAMBULE

Le présent document est destiné principalement aux acteurs désireux de créer une activité de réemploi. Il s'appuie sur le contexte réglementaire et normatif, identifie les performances à respecter, et met en lumière les points de vigilance à observer pour les étapes de diagnostic, dépose soignée, transport, stockage, caractérisation et reconditionnement. Toutes les informations récoltées, notamment auprès des acteurs de la filière, et qui ont été jugées utiles, sont mises à disposition du porteur de projet.

Néanmoins, cet ensemble d'informations constitue une base de travail sur la pratique du réemploi. Elle doit pouvoir disposer d'un maximum d'atouts pour le développement de la filière dans son spectre technique et expérimental. Les orientations présentées dans cette note méthodologique participent à l'atteinte de ces objectifs.

Les éléments de méthodologie qui sont présentés dans ce document ne sont cependant pas exhaustifs et constituent une première approche.

Ce document représente le fruit d'un travail à date, et ne constitue pas un référentiel technique de type Document Technique Unifié (DTU), Règles Professionnelles ou Recommandations Professionnelles. Il est nécessaire qu'il bénéficie des retours d'expérience des futurs acteurs. Il devra être amendé par les savoir-faire en développement, mis à jour dans son application et complété par d'autres écrits.

1.2 DOMAINE D'APPLICATION DU DOCUMENT

Le présent document vise le réemploi d'un ventilo-convecteur complet en s'autorisant le remplacement de pièces défectueuses suivant les modalités décrites dans les paragraphes ci-dessous. Il ne vise pas le réemploi d'un composant isolé d'un ventilo-convecteur.

Un ventilo-convecteur est un émetteur (appareil terminal) qui traite l'air de la pièce dans laquelle il se trouve (pas de brassage d'air entre plusieurs pièces).

Également appelé « radiateur assisté par ventilateurs » dans certains documents normatifs, seuls les ventilo-convecteurs assurant à la fois les fonctions chauffage et rafraîchissement sont visés par le présent document. Un ventilo-convecteur de chauffage seul n'est donc pas visé par le présent document.

De plus, le présent document ne vise pas le cas où le ventilo-convecteur est alimenté directement par un fluide frigorigène. Autrement dit, le présent document ne vise pas le cas d'un composant associé à une pompe à chaleur sans échangeur intermédiaire.

Un ventilo-convecteur visé dans le présent document peut être issu des catégories de bâtiments et locaux ci-dessous et peut être destiné à être mis en œuvre dans ces mêmes catégories (en France métropolitaine uniquement) :

- Bâtiments à usage d'habitation (individuels ou collectifs),
- Locaux à pollution non spécifique et locaux sanitaires, dans des Etablissements Recevant du Public (ERP) ou des bâtiments soumis au Code du travail.



Il convient de noter que les ventilo-convecteurs visés dans le présent document sont, à ce jour, quasiment exclusivement utilisés dans les bâtiments tertiaires (bureaux, hôtels, commerces, etc.).



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

Les réseaux desservant des applications industrielles ou des locaux dits « à pollution spécifique » autres que des locaux sanitaires sont exclus du présent document (à la fois en ce qui concerne l'emploi initial comme au niveau du réemploi).

Pour mémoire, l'article R 4222-3 du Code du travail et le Règlement Sanitaire Départemental Type possèdent des définitions semblables des typologies de locaux, à savoir :

- Locaux à pollution non spécifique : locaux dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine, à l'exception des locaux sanitaires,
- Locaux à pollution spécifique : cuisines, locaux sanitaires et tous les locaux dans lesquels des substances dangereuses ou gênantes sont émises sous forme de gaz, vapeurs, aérosols solides ou liquides autres que celles qui sont liées à la seule présence humaine ainsi que locaux pouvant contenir des sources de micro-organismes potentiellement pathogènes.



Le présent document vise donc un ventilo-convecteur issu ou destiné à desservir des locaux sanitaires même si ces derniers sont classés « locaux à pollution spécifique ».

1.3 ORIGINE ET TYPOLOGIES D'INSTALLATION

Un radiateur traditionnel est alimenté par une eau comprise entre 50 °C et 70 °C dans un volume chauffé à une température cible de l'ordre de 20 °C. Physiquement, l'échange de chaleur s'effectue facilement car l'écart de température est grand.

Cependant, dans le cas d'une installation de rafraîchissement où l'eau dite « glacée » circule à 5 °C ou 10 °C, l'écart de température avec une ambiance à environ 27 °C est trop faible pour fournir une puissance de froid suffisante pour couvrir les besoins. Il est alors nécessaire d'augmenter les échanges de chaleur par convection naturelle en ajoutant des échanges de chaleur par convection forcée à l'aide d'un ventilateur.

Associé, non plus avec un radiateur mais avec une batterie d'échange ayant une surface beaucoup plus grande, ce ventilateur permet de forcer le passage de l'air sur l'échangeur et ainsi d'augmenter considérablement la puissance frigorifique.

C'est ainsi que le ventilo-convecteur est né !

Pour assurer le rafraîchissement l'été mais aussi le chauffage en hiver, un ventilo-convecteur visé par le présent document comprend :

- Une reprise d'air dans le local muni d'un filtre,
- Un ou plusieurs ventilateurs,
- Une ou deux batteries d'échange alimentées en eau chaude et/ou en eau glacée,
- Une résistance électrique pour faire l'appoint de chauffage voire remplacer la batterie à eau chaude,
- Un bac de récupération des condensats (sur la batterie à eau glacée),
- Des vannes de régulation pour ajuster les puissances émises aux besoins,
- Et, un habillage, d'usine ou à façon sur site, pour intégrer le ventilo-convecteur à son environnement (on parle en général dans ce cas d'un ventilo-convecteur « carrossé »).

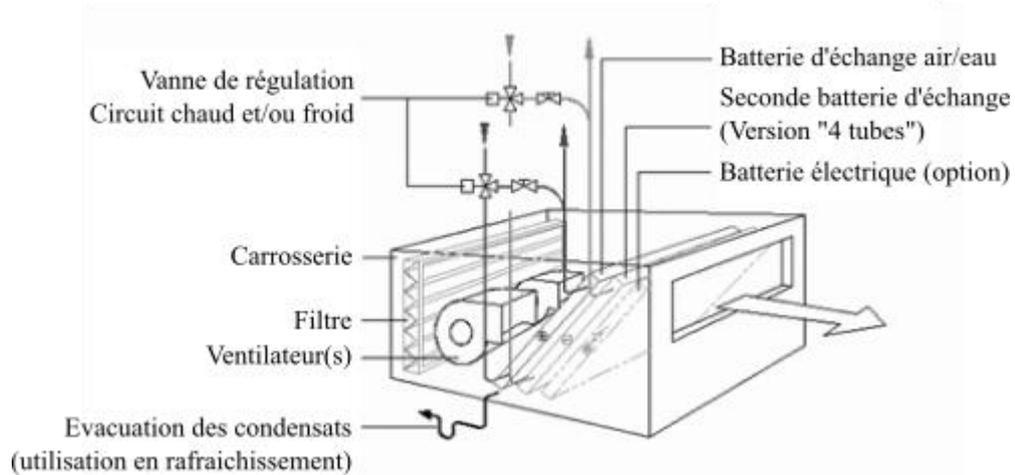


Figure 1 : Schéma de principe d'un ventilo-convecteur

[Source : CSTB - Cahier 3588-V2 - Guide technique - Quelles solutions pour des bâtiments de bureaux climatisés à moins de 100 kWh/m² ? - Guide des solutions pratiques]

Le positionnement des ventilo-convecteurs dépend de plusieurs critères dont les contraintes architecturales et les besoins spécifiques en termes de confort. Dans les bureaux, ils sont souvent placés près des fenêtres pour compenser les apports thermiques ou les déperditions dues aux vitrages.

Ils peuvent être installés :

- Au sol,
- Ou au plafond (encastrés ou suspendus) ou en mural pour optimiser l'utilisation de l'espace.



Figure 2 : Ventilo-convecteur type « cassette »
[Crédits photo : xiaosan / stock.adobe.com]

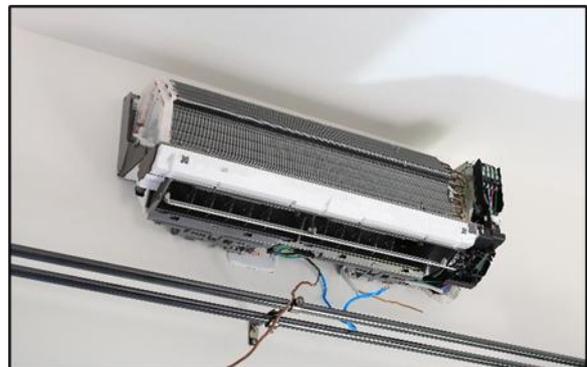


Figure 3 : Ventilo-convecteur sans habillage
[Crédits photo : zivelgolf / stock.adobe.com]



Figure 4 : Ventilateur-convecteur « non carrossé »
[Crédits photo : France AIR]



Figure 5 : Ventilateur-convecteur « carrossé »
[Crédits photo : France AIR]

1.4 COMPOSITION D'UN VENTILATEUR-CONVECTEUR

1.4.1 FAMILLES DE PRODUITS

Les ventilateur-convecteurs visés au domaine d'emploi du présent document peuvent être classés en quatre familles :

- **Ventilateur-convecteur dit « 2 tubes réversibles »**

L'appareil comporte une seule batterie à eau alimentée alternativement en eau chaude en hiver et en eau glacée en été (le dimensionnement est généralement réalisé pour les besoins de froid). Pour la mi-saison avec des besoins de chaud le matin et de froid l'après-midi, un système de « change-over » (passage d'un mode à l'autre) est mis en place pour limiter les pertes d'énergie par mélange de l'eau chaude et glacée dans les réseaux de distribution.

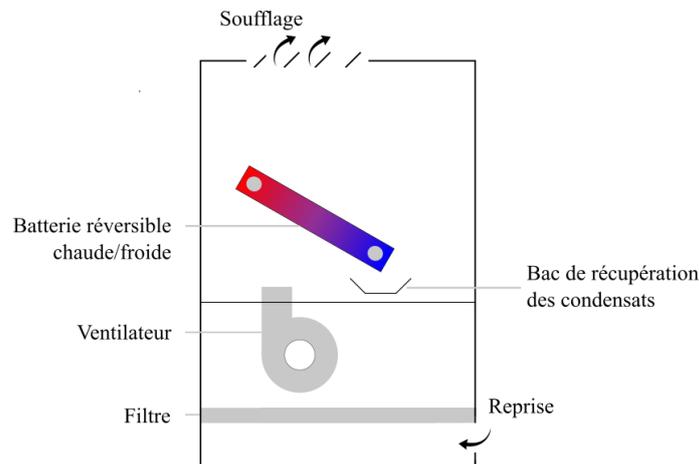


Figure 6 : Principe du ventilateur-convecteur « 2 tubes réversibles »

- **Ventilateur-convecteur dit « 4 tubes »**

L'appareil comporte deux batteries à eau et donc nécessite deux réseaux de distribution d'eau, le premier pour l'eau chaude, le second pour l'eau glacée. La production d'eau chaude et d'eau glacée en même temps dans le même local est interdite même si elle peut être autorisée dans le même bâtiment.

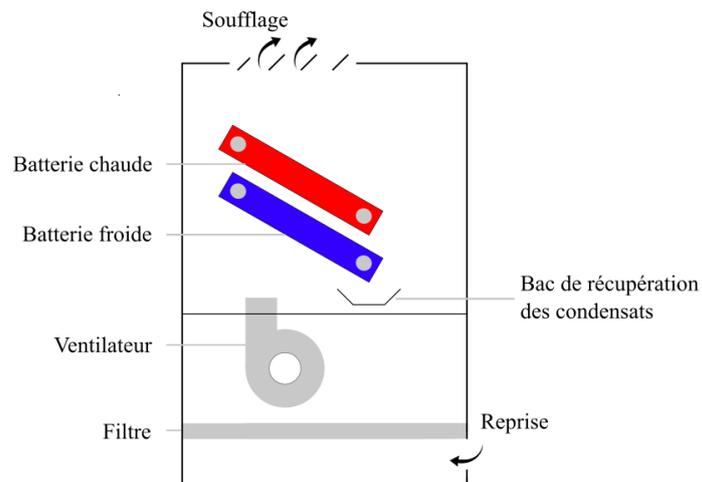


Figure 7 : Principe du ventilo-convecteur « 4 tubes »

- **Ventilo-convecteur dit « 2 tubes – 2 fils »**

L'appareil comporte une seule batterie à eau « glacée » et donc un seul réseau de distribution d'eau « glacée ». Le chauffage est assuré quant à lui par une résistance électrique. Cette solution permet de limiter les coûts d'installation.

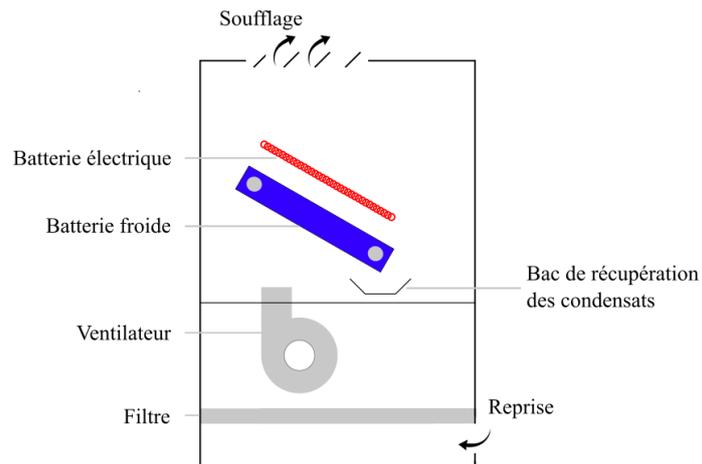


Figure 8 : Principe du ventilo-convecteur « 2 tubes 2 fils »

- **Ventilo-convecteur dit « 2 tubes réversibles + 2 fils »**

L'appareil fonctionne comme le ventilo-convecteurs « 2 tubes réversibles » mais associe une batterie électrique supplémentaire pour assurer les besoins de chauffage ponctuels notamment en mi-saison.

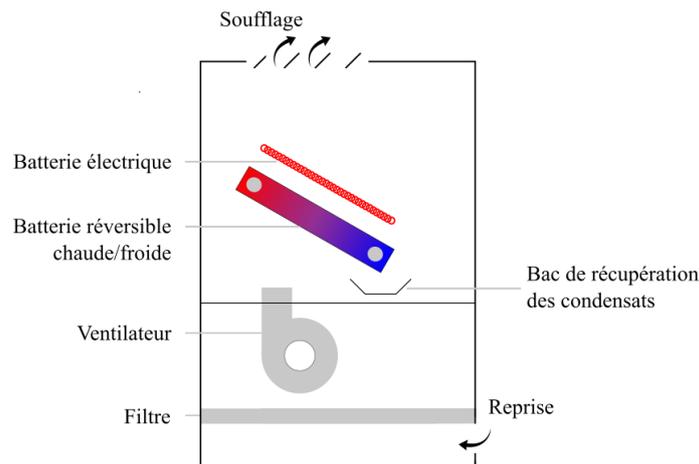


Figure 9 : Principe du ventilateur-convecteur « 2 tubes réversibles + 2 fils »

1.4.2 ELEMENTS CONSTITUTIFS

Bac de récupération des condensats

Généralement en plastique ou en acier inoxydable pour résister à la corrosion et relié à un système d'évacuation, il récupère l'eau de condensation formée au niveau de la batterie froide.

Certains produits disposent d'un bac de récupération des condensats conçu pour installer le ventilateur-convecteur soit en horizontal, soit en vertical, soit les deux. Pour ce dernier cas, le bac de récupération des condensats est souvent dit en « L ».

Batterie à eau

Son rôle est d'échanger l'énergie du fluide caloporteur (eau chaude ou glacée) avec l'air soufflé par le ventilateur.

A cet effet, elle est constituée de plusieurs rangées de tubes munis d'ailettes souvent en aluminium pour augmenter la surface d'échange et donc la puissance thermique fournie.

Batterie électrique

Dispositif de chauffage qui utilise des résistances électriques pour chauffer l'air soufflé par le ventilateur.

La batterie électrique est souvent intégrée dans les ventilateur-convecteurs qui n'ont pas accès à un réseau d'eau chaude ou lorsque le besoin de chauffage est ponctuel et ne justifie pas l'installation d'un circuit de chauffage à eau.

Carrosserie

Habillage du ventilateur-convecteur pour les versions non intégrées au bâti.

Carte électronique/thermostat

La carte électronique, également appelée régulateur électronique, contrôle toutes les fonctions de l'appareil, y compris la gestion de la vitesse du ventilateur, la température, et les communications avec le thermostat (ou un système de gestion centralisé).

En effet, le thermostat peut être intégré au ventilateur-convecteur ou déporté. Il est souvent couplé à un capteur de température.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

Châssis

Structure qui permet l'assemblage de tous les composants du ventilo-convecteur. Généralement, le châssis est le même pour les versions « carrossée » et « non carrossée ».

Il est souvent en métal, généralement en acier galvanisé, parfois en plastique, avec une isolation phonique et thermique intégrée pour limiter les nuisances acoustiques et les pertes de chaleur.

Filtre

Le filtre vise à traiter l'air passant à travers le ventilo-convecteur, en capturant la poussière, les pollens, et potentiellement d'autres tailles de particules. Le filtre a pour objectif premier de protéger les composants internes de l'appareil.

Grille de reprise d'air

La grille permet de canaliser l'air ambiant repris dans la pièce. Elle est généralement située en partie basse des ventilo-convecteurs carrossés.

Grille de soufflage

La grille dirige l'air soufflé dans la pièce pour le faire après conditionnement de l'air à travers le ventilo-convecteur. Cette grille peut être ajustable pour orienter le flux d'air selon les besoins.

Vannes de régulation

La vanne de régulation permet d'ajuster le débit de l'eau dans la batterie à eau. Pour les configurations en 4 tubes, deux vannes peuvent être installées.

Ventilateur

Les ventilo-convecteurs équipés d'un ou plusieurs ventilateurs à moteurs EC (Electronically Commutated) sont devenus un standard, à partir des années 1990 mais surtout à partir des années 2000, en raison de leur faible consommation électrique par rapport aux ventilateurs à moteurs AC (Alternating Current).

La technologie de moteur dite « EC » permet d'assurer une meilleure régulation de la vitesse et donc d'ajuster la puissance selon les besoins. Ces moteurs sont, par ailleurs, en général, plus silencieux.

1.4.3 PRINCIPE DE REGULATION

La régulation d'un ventilo-convecteur vise à :

- Mesurer la température dans le local où il est installé au moyen d'un thermostat,
- Réguler la vitesse du ventilateur et le débit d'eau traversant la batterie à eau (ou la batterie électrique le cas échéant) pour atteindre la température de consigne demandée.

Le débit d'eau est régulé par une vanne de régulation à 2 ou 3 voire 4 voies. Cette vanne peut être munie d'un actionneur thermique ou motorisé.

Le capteur de température peut être :

- Soit intégré dans le ventilo-convecteur au niveau de la reprise d'air,
- Soit déporté dans le local et potentiellement être utilisé à plusieurs ventilo-convecteurs.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

2 TEXTES DE REFERENCE

Le présent document s'appuie sur les textes normatifs et les éléments de contexte réglementaire suivants (liste non exhaustive sans date précisée (la dernière édition du document de référence s'applique, y compris les éventuels amendements)) :

2.1 NORMES PRODUITS, MATERIAUX ET D'ESSAIS

Performances

NF EN 1397 : Échangeurs thermiques - Ventilateurs-convecteurs à eau - Procédures d'essai pour la détermination des performances.

Note : Il convient de noter que cette norme donne présomption de conformité au Règlement (UE) n° 2016/2281, sous réserve que sa référence soit publiée au Journal Officiel de l'Union Européenne.

NF EN 16583 : Échangeurs thermiques - Ventilateurs-convecteurs à eau - Détermination du niveau de puissance acoustique.

NF EN 16430-1 : Radiateurs avec ventilateur, convecteurs et convecteurs de caniveaux - Partie 1 : spécifications techniques et exigences.

NF EN 16430-2 : Radiateurs assistés par ventilateur, convecteurs et convecteurs de caniveaux - Partie 2 : méthode d'essais et d'évaluation de la puissance thermique.

NF EN 16430-3 : Radiateurs assistés par ventilateur, convecteurs et convecteurs de caniveaux - Partie 3 : méthode d'essais et d'évaluation de la puissance thermique en mode rafraîchissement.

Sécurité

NF EN 60335-1 : Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues - Partie 1 : prescriptions générales.

NF EN 60335-2-30 : Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité - Partie 2-30 : règles particulières pour les appareils de chauffage des locaux.

NF EN 60335-2-40 : Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-40 : règles particulières pour les pompes à chaleur électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs.

NF EN 60335-2-80 : Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité - Partie 2-80 : règles particulières pour les ventilateurs.

NF EN 442 : Radiateurs et convecteurs.

Bien que principalement dédiée aux radiateurs, cette norme est parfois appliquée aux ventilateurs-convecteurs en ce qui concerne les températures de surface.

NF EN 60529 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP).



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

2.2 NORMES DE MISE EN ŒUVRE ET D'ENTRETIEN, DOCUMENTATION TECHNIQUE

A ce jour, il n'existe pas de règles professionnelles ou de NF DTU visant la mise en œuvre d'un ventilo-convecteur que ce soit dans un bâtiment d'habitation ou dans un bâtiment à usage autre que d'habitation.

Il convient néanmoins de noter que les NF DTU ci-dessous peuvent comporter des dispositions et bonnes pratiques, connues des acteurs et répandues, pouvant être prises en référence ou pouvant concerner une partie de l'installation complète (réseau aéraulique potentiel, pompe à chaleur potentiellement associée en amont du ventilo-convecteur pour la production de chaleur et de froid, etc.) :

- **NF DTU 68.3** : Travaux de bâtiment – Installations de Ventilation Mécanique,
- **NF DTU 65.16 P1-1** : Travaux de bâtiment – Installations de pompes à chaleur – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types.

En complément, les documents suivants font partie de l'environnement technico-règlementaire application à l'installation complète :

- **Agence Qualité Construction (AQC)** – Attestation d'essais de fonctionnement – Réseaux hydrauliques – « Installation de chauffage ».
- **NF DTU 60.1** (Travaux de bâtiment – Plomberie sanitaire pour les bâtiments) et **NF DTU 60.5** (Travaux de bâtiment – Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique).

Ces NF DTU s'appliquent aux installations de tuyauterie qui alimentent en eau chaude ou froide les équipements de chauffage. Les ventilo-convecteurs, souvent alimentés en eau pour le chauffage ou le refroidissement, peuvent s'appuyer sur ces dispositions (méthodes d'assemblage des tuyauteries, positionnement des tuyaux, distances par rapport aux murs, fixations, etc.) pour éviter les risques de fuite, de corrosion, et garantir une circulation efficace du fluide.

- **NF C15-100** : Installations Électriques à Basse Tension.
Cette norme est essentielle pour le raccordement électrique des ventilo-convecteurs. Elle régit les installations électriques à basse tension dans les bâtiments, incluant les dispositifs de protection contre les surcharges, les courts-circuits, et les mises à la terre. La norme NF C15-100 spécifie les types de disjoncteurs et de câbles requis, ainsi que les distances minimales de sécurité pour les raccordements électriques, en particulier dans les environnements humides.
- **Guide technique - Quelles solutions pour des bâtiments de bureaux climatisés à moins de 100 kWh/m² ?** – Guide des solutions pratiques (e-Cahiers du CSTB, Cahier 3588-V2, mars 2008).
- **Recommandations de l'Association Française de Pompes à Chaleur (AFPAC).**
Bien que l'AFPAC cible principalement les pompes à chaleur (PAC), leurs guides incluent des recommandations utiles pour les ventilo-convecteurs raccordés à des PAC, couvrant la régulation, le dimensionnement, et la maintenance.
- **SPIROU – Sécuriser les Pratiques Innovantes de Réemploi via une Offre Unifiée**
Méthodologie de diagnostic et d'évaluation des performances pour le réemploi d'armoires électriques et des protections modulaires.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

- **SPIROU – Sécuriser les Pratiques Innovantes de Réemploi via une Offre Unifiée**
Méthodologie de diagnostic et d'évaluation des performances pour le réemploi des conduits de ventilation rigides circulaires spiralés en acier galvanisé.
- **Ministère de la transition écologique – Documents « Éco Énergie Tertiaire – Construisons ensemble la transition énergétique ».**
- **Gouvernement – Mise en œuvre des systèmes d'automatisation et de contrôle (BACS) dans les bâtiments tertiaires – Guide d'application du décret BACS (Version 1 – Mai 2023).**

2.3 SECURITE EN CAS D'INCENDIE

Pour les bâtiments visés au domaine d'emploi, les textes définissant les exigences relatives à la sécurité en cas d'incendie sont répertoriés ci-dessous :

- L'arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation,
- Le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980 modifié) et en particulier ses articles CH,
- L'arrêté du 30 décembre 2011 modifié portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique,
- Le Code du travail.

Ces exigences réglementaires portent notamment sur le caractère incombustible de certains conduits de ventilation et de distribution d'air. Les ventilo-convecteurs et les éventuels éléments connectés (réseau aérauliques, canalisations) doivent faire l'objet d'une attention particulière (degré coupe-feu de traversée de paroi, etc.).

2.4 MARQUAGE CE

Il convient de noter qu'à la date de rédaction du présent document, les ventilo-convecteurs ne sont pas visés par le marquage CE au sens du Règlement Produits de Construction (UE) n° 305/2011.

Toutefois, les ventilo-convecteurs sont soumis au marquage CE au sens des directives suivantes :

- **Directive Machine** : Directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines et modifiant la directive 95/16/CE (refonte).
- **Directive Compatibilité électromagnétique (CEM)** : Directive 2014/30/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la compatibilité électromagnétique (refonte).
- **Directive Basse Tension (BT)** : Directive 2014/35/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension.
- **Directive ROHS2** : Directive 2011/65/UE du Parlement européen et du Conseil du 8 juin 2011 relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques.
- **Directive Ecoconception** : Directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie (complétée plus particulièrement dans le cas présent par le Règlement (UE) 2016/2281 du 30 novembre 2016 de la Commission mettant en œuvre la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie, en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux appareils de chauffage à air, aux appareils de refroidissement, aux refroidisseurs industriels haute température et aux ventilo-convecteurs).



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

3 DIAGNOSTIC DE L'EQUIPEMENT DANS L'OUVRAGE EXISTANT

Dans une démarche d'évaluation en vue d'un réemploi, l'étape de diagnostic est primordiale. Elle permet de définir le périmètre de l'étude, de préanalyser le potentiel de réemploi de l'équipement et de limiter les investigations et essais qui seraient à mener.

D'une façon générale, le diagnostic d'un produit dans un ouvrage existant dépend des paramètres suivants :

- Ses caractéristiques intrinsèques : par exemple sa durée de vie en œuvre ou ses performances originelles,
- Sa liaison avec les autres produits : en particulier, les modes de liaison aux autres produits constitutifs du bâti qui vont impacter les conditions de dépose et les performances,
- Les caractéristiques de l'ouvrage dans lequel il est situé : suivant le type d'ouvrage et sa localisation dans l'ouvrage, l'appareil peut avoir fait face à différentes sollicitations mécaniques récurrentes lors de son « emploi initial » qui peuvent avoir un impact sur ses performances ou sa durabilité résiduelle.



Pour accompagner cette démarche de réemploi de ventilo-convecteurs et toutes ses étapes clés, un logigramme décisionnel est à disposition en annexe de la présente note méthodologique. De plus, toutes les informations récoltées sont à renseigner dans la « Fiche Informations Réemploi » également disponible en annexe.

3.1 DIAGNOSTIC RELATIF AU BATIMENT ET AU LOCAL

Avant examen spécifique de l'appareil, un recueil d'informations techniques relatives au bâtiment / local est nécessaire pour assurer la traçabilité du produit et veiller au respect du domaine d'emploi du présent document.

Il est proposé de recueillir, dans la mesure du possible, les informations listées ci-dessous de façon à :

- Assurer une traçabilité des produits réemployés,
- Et permettre aux acteurs de capitaliser de l'information afin d'établir progressivement leur propre retour d'expérience sur les gisements potentiels de ventilo-convecteurs visés dans le présent document.

A ce jour, le réemploi des ventilo-convecteurs n'a pas fait l'objet de retours d'expériences significatifs. Par conséquent, certaines informations ci-dessous s'avèreront peut-être, à terme, structurantes et permettront d'identifier des produits fréquemment et majoritairement non réemployables sans investigations poussées. Par exemple, à terme, peut-être que les centres de reconditionnement pourront identifier une date ou une durée d'exploitation au-delà de laquelle peu de ventilo-convecteurs sont finalement conservés.

Les informations générales jugées pertinentes sont donc les suivantes :

- Adresse du bâtiment,
- Typologie de bâtiment / local (tertiaire, ERP, etc.) : pour accompagner la sélection des ventilo-convecteurs en lien avec le domaine d'emploi du présent document,
- Date/période de la construction du bâtiment ou de la dernière rénovation : pour permettre de dater ne serait-ce qu'approximativement les ventilo-convecteurs,
- Particularité du bâtiment / local où est le produit. Il est nécessaire d'indiquer les zones polluées.
- Diagnostics sanitaires du bâtiment disponibles ? (Diagnostics amiante et plomb, termites, etc.),
- Modes de mise en œuvre du ventilo-convecteur,
- Disponibilité d'un cahier de maintenance,
- Qualité du traitement de l'eau,
- Analyse globale de l'état des réseaux.



Conformément à la réglementation en vigueur, il appartient au Maître d'ouvrage de produire les informations et les documents relatifs aux zones polluées et en particulier à la présence d'amiante.

3.2 DIAGNOSTIC RELATIF AU PRODUIT

3.2.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR LE PRODUIT (DIAGNOSTIC DOCUMENTAIRE)

Dans un premier temps, **sous réserve de s'être assuré de la disponibilité de la plaque signalétique du produit**, il convient de recueillir un maximum d'informations sur le produit. Les informations jugées pertinentes sont les suivantes :

- Numéro du lot pour échantillonnage,
- Dénomination commerciale du produit et fabricant,
- Année de fabrication du produit,
- Année de mise en œuvre du produit,
- Présence de la plaque signalétique,
- Puissance électrique,
- Type d'alimentation : monophasé ou triphasé.
- Dimensions (largeur x hauteur x profondeur),
- Indice de protection (IP),
- Type de ventilo-convecteur :
 - 4 tubes,
 - 2 tubes réversibles,
 - 2 tubes + 2 fils,
 - 2 tubes réversibles + 2 fils.
- Type de pose : horizontale, verticale, l'un ou l'autre,
- Produit piloté par télécommande individuelle ou interface sur le produit,
- Produit sans interface de commande (régulation centralisée),

- Régulation de l'alimentation en eau :
 - Par vanne 2-voies,
 - Par vanne 3-voies,
 - Par robinet thermostatique,
 - Sans.
- Type de motorisation : moteur AC ou moteur EC,
- Disponibilité du schéma électrique,
- Disponibilité de la notice,
- Disponibilité des pièces de rechange.



Dans le cas où la plaque signalétique n'est pas présente, le réemploi de ce produit n'est pas visé dans le présent document.

Une fois les informations recueillies, il convient d'analyser la documentation technique disponible (plaque signalétique, fiche technique, notice, date de pose, etc.).

Si le produit a été suivi et sa maintenance a été tracée, se référer à son registre pour étudier ses dysfonctionnements et les interventions qui ont été réalisées. En particulier, il convient d'étudier tout défaut lié à la sécurité des personnes (fil électrique à nu, bord tranchant, etc.).



Si aucun défaut de sécurité n'a été relevé dans son suivi, le diagnostic relatif au produit est poursuivi.

Sinon :



- Si la résolution des défauts est simple (remplacement de câbles non protégés par des câbles protégés, etc.) et que les compétences/habilitations des opérateurs sont en adéquation avec les tâches à réaliser (habilitation électrique, certificat de qualification professionnelle, etc.), les actions à mener seront listées. La remise à niveau sera effectuée de préférence après la dépose du produit.



- Si la résolution de ces défauts est jugée trop complexe, le réemploi de ce produit n'est pas visé dans le présent document.

3.2.2 DIAGNOSTIC VISUEL IN SITU

Dans la mesure du possible, les étapes décrites ci-dessous peuvent être réalisées sur site, avant la dépose du produit.



En cas de doute sur la sécurité, il est recommandé de réaliser ces diagnostics en centre de reconditionnement et de réaliser les essais de sécurité selon les normes NF EN 60335-1, NF EN 60335-2-30, et/ou NF EN 60335-2-80.

Un examen visuel doit être réalisé sur 100% des produits. Celui-ci permet de détecter :

- Parties démontées ou non présentes (dont carter et autres éléments de protection),
- Traces d'échauffement et brûlures,
- Conducteur électrique à nu,
- Autres défauts visibles (notamment en ce qui concerne la sécurité des personnes), par exemple des bords tranchants, etc.,



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

- Encrassement des composants (ventilateurs / échangeurs notamment),
- Plis sur les ailettes de l'échangeur,
- Traces d'usure et/ou de rouille (notamment au niveau des raccords),
- Etat de l'habillage (bosses, changement de la couleur, fissures, etc.).



Si aucun défaut tels que ceux listés ci-dessus n'a été détecté, le produit peut être raccordé électriquement et les essais de fonctionnement peuvent être réalisés.

Si le produit présente un défaut de sécurité, il convient de procéder à la dépose du produit (voir §4.2) en respectant les précautions d'usage :



- Si la résolution des défauts est simple (remplacement de câbles non protégés par des câbles protégés, etc.) et que les compétences/habilitations des opérateurs sont en adéquation avec les tâches à réaliser (habilitation électrique, certificat de qualification professionnelle, etc.), les actions à mener seront listées. La remise à niveau sera effectuée de préférence après la dépose du produit.



- Si la résolution de ces défauts est jugée trop complexe, le réemploi de ce produit n'est pas visé dans le présent document

3.2.3 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT / DIAGNOSTIC AVANCE



Ne pas toucher les parties actives, ne pas démonter d'éléments de protection, ne pas toucher les éléments en rotation, etc.

Des essais de fonctionnement sont à réaliser sur 100% des produits de préférence sur site avant dépose. Ceux-ci permettent de vérifier le bon fonctionnement des principaux composants du ventilo-convecteur :

- Vérification du fonctionnement du ventilateur :
 - Le ventilateur semble-t-il présenter un défaut de rotation / bruit anormal / échauffement anormal ?
 - Si la vitesse est réglable, la consigne est-elle prise en compte ? La rotation du ventilateur semble augmenter / diminuer ?
- Vérification de la régulation du produit :
 - Les consignes semblent-elles prises en compte ? Dans l'affichage au moins ?
 - Y a-t-il une télécommande fournie avec le produit ? Est-elle présente et fonctionnelle ?



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

- Vérification du fonctionnement de la batterie électrique :
 - La batterie électrique semble-t-elle présenter des défauts ?
 - La régulation semble-t-elle fonctionnelle (vérification de cycles d'arrêts et d'allumage / par le bruit de commutation du relais / flux d'air chaud).
- Vérification du circuit hydraulique du produit :
 - Si le produit est raccordé hydrauliquement au réseau, vérifier qu'il n'y a pas de fuite (raccords et échangeur notamment).
 - Vérifier l'état des raccords et l'usure des raccords.
 - Vérifier qu'il n'y a pas eu de torsion trop importante à proximité des raccords notamment qui serait par exemple due à un serrage inapproprié (ex : serrage trop important, serrage sans contre-clé, etc.) car pouvant réduire significativement le débit des fluides.

En cas de pièces à remplacer, se reporter au paragraphe §5.4.

A défaut de pouvoir être réalisés sur site avant dépose, ces essais sont à réaliser par le centre de reconditionnement en complément des diagnostics initiaux définis au §5.1.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

4 PRECONISATIONS DE DEPOSE / STOCKAGE / TRANSPORT

4.1 QUANTITE DISPONIBLE EN REEMPLOI

Il convient d'établir une estimation du nombre d'unités disponibles en réemploi.

En fonction du nombre de produits disponibles à l'issue des diagnostics définis au §3, une démarche de lotification pourra s'appuyer sur les critères suivants :

- Le mode de pose (pose horizontale et/ou verticale, etc.),
- Les fonctions intégrées,
- Le mode de régulation (centralisé ou local).

4.2 DEPOSE

L'accès possible au gisement ainsi que la possibilité de sortir les équipements du bâtiment est un prérequis pour envisager le réemploi.

Plus particulièrement, pour ces équipements électriques et hydrauliques, la dépose devra être minutieuse, appareil par appareil, pour envisager un bon fonctionnement de l'équipement réemployé.

Aussi, il conviendra :

- de s'assurer que le réseau hydraulique du bâtiment a été fermé et vidangé.
- de bouchonner les raccords hydrauliques dès la dépose du produit pour éviter tout risque de corrosion interne.
- de s'assurer de la faisabilité du démontage et que la zone concernée fait l'objet d'une consignation électrique avec attestation.



Toute intervention sur une installation électrique doit être effectuée par du personnel formé et habilité avec des outils adaptés après avoir consigné le tableau électrique concerné. Selon le code du travail et notamment les conditions définies dans la norme NF C 18-510, l'opérateur doit avoir un titre d'habilitation valide pour cette opération.

4.3 STOCKAGE ET TRANSPORT

Il convient de tenir compte des dispositions suivantes :

- Stockage temporaire réalisé dans des conditions ne détériorant pas les éléments.
- Lieu de stockage temporaire présentant des conditions de sécurité suffisantes pour prévenir toute tentative de vol.
- Traçabilité des équipements de leur sortie du bâtiment à leur arrivée sur un chantier de réemploi.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

Afin de conserver les performances du produit déposé, le transport et le stockage doivent être effectués avec certaines précautions. Que ce soit pour l'un ou pour l'autre, les ventilo-convecteurs ne doivent jamais être superposés et doivent toujours être positionnés dans leur position normale d'installation sauf à disposer d'emballages de protection adaptés.

Afin de faciliter leur transport et leur stockage, les ventilo-convecteurs nécessitent d'être stockés sur palette ou chevrons adaptés et de manière à limiter leur détérioration, ils doivent être enveloppés d'un plastique ou d'un carton, et/ou positionnés dans une caisse claire voie.



Il est important d'être attentif à ce que les ventilo-convecteurs soient stockés dans des locaux en intérieur qui ne sont pas sujets à l'humidité (locaux secs, aérés et à l'abri de toute source d'eau), à la poussière et à des agents chimiques. La température des locaux peut varier mais doit rester dans une plage comprise entre 5 °C et 45 °C.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

5 OPERATIONS EN CENTRE DE RECONDITIONNEMENT SUR LES PRODUITS

5.1 DIAGNOSTICS INITIAUX EN CENTRE DE RECONDITIONNEMENT

Dans la mesure du possible, les diagnostics ont été réalisés in-situ. Si tous les diagnostics n'ont pas pu être réalisés, il convient de les réaliser en centre de reconditionnement (voir §3.2.2 et §3.2.3) afin que les éléments à remplacer soient identifiés.

5.2 OPERATIONS DE NETTOYAGE

Un nettoyage du produit doit être réalisé, notamment si un encrassement a été diagnostiqué. L'utilisation d'une soufflette à air comprimé est autorisée notamment pour les batteries dans des conditions adaptées et avec les EPI adaptés.

Si des ailettes sont pliées, il convient de les redresser avec un peigne de dimension adapté.

5.3 ESSAIS AVANCES

De plus, des essais supplémentaires doivent être réalisés sur les produits issus d'un même gisement.

Les essais suivants sont réalisés sur 100% des produits retenus à ce stade du processus :

- Essais de mesure d'échauffement des composants selon Article 11 de la NF EN IEC 60335-1 et de ses sous-parties.
- Essais de protection contre l'accès aux parties actives selon Article 8 de la NF EN IEC 60335-1 et de ses sous-parties.
- Essais de courant de fuite et rigidité diélectrique selon la NF EN IEC 60335-1 et de ses sous-parties.
- Essai d'étanchéité à l'eau à la valeur de pression maximale parmi les valeurs suivantes :
 - 1.5 fois la pression maximale de service,
 - 6 bars,
 - La pression préconisée par le fabricant du ventilo-convecteur.

L'utilisation d'une pompe à main avec un manomètre intégré est autorisée.



Si un des résultats n'est pas conforme aux exigences de la norme d'essais associée, le réemploi du produit non conforme n'est pas visé dans le document.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

5.4 REMPLACEMENT DES PIÈCES DÉFECTUEUSES

Le présent document vise le réemploi de produits pour lesquels il est possible de remplacer les composants principaux suivants : ventilateurs et batteries électriques et uniquement par des références identiques ou équivalentes données par le fabricant du produit.

Le remplacement doit se faire selon les préconisations du fabricant.



Dans le cas de composants principaux plus complexes à remplacer (batterie à eau) et/ou pour des remplacements par des produits non identiques/équivalents, le réemploi de ce produit reste envisageable mais n'est pas visé dans le présent document.

De même, le remplacement de composants par des composants de technologie différente (ex : remplacement des moteurs AC par des moteurs EC) n'est pas visé.

Enfin, lorsque la régulation n'est pas fonctionnelle, il est possible d'envisager le réemploi du produit sans régulation auquel cas, la régulation devra être assurée par un autre élément équivalent ou une nouvelle technologie compatible avec la GTC.

Il est possible de remplacer des petits composants (raccords, etc.) notamment si leur accessibilité est aisée.

Dans les conditions prévues ci-dessus, la référence de toute nouvelle pièce est à renseigner dans la « Fiche Informations Réemploi ».

5.5 DIAGNOSTICS FINAUX

Si des pièces ont été remplacées, il convient de renouveler les essais de fonctionnement concernés définis au §5.3.

Ces diagnostics finaux sont à renseigner dans la « Fiche Informations Réemploi ».

6 CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS REEMPLOYES

Cette partie propose une méthode de caractérisation des performances en vue d'un réemploi.

La première étape consiste à identifier les performances à évaluer, requises pour le nouveau domaine d'emploi visé.

Certaines contraintes pouvant conduire à un réemploi réhibitoire du produit, les performances ont été hiérarchisées :

- Les performances **réglementaires** et celles liées à la **sécurité des personnes**,
- Les performances liées à l'**aptitude à l'emploi** et les performances complémentaires.



Le respect des exigences réglementaires est obligatoire.

Le respect des performances en lien avec l'aptitude à l'emploi listées ci-dessous complètent la confiance dans les performances du composant d'ouvrage réemployé.

6.1 PERFORMANCES LIEES A LA REGLEMENTATION ET SECURITE DES PERSONNES

Le tableau suivant reprend des réglementations applicables au secteur du bâtiment. Elles sont identifiées :

- Soit parce qu'applicables intrinsèquement à un ventilo-convecteur,
- Soit parce qu'applicables à l'installation complète.

Réglementations	Applicable ?		Remarques
	Oui	Non	
Thermique et environnementale (neuf)	X		Les réglementations thermiques (RT2012 et RE2020) ne fixent pas d'exigence directement applicable à un ventilo-convecteur dans le cas d'un bâtiment neuf. Sa performance contribue toutefois à l'atteintes des exigences globales. Dans le cas de la RE2020, son poids carbone est à considérer.
Thermique et environnementale (rénovation)	X		Conformément à l'article 33 de l'arrêté du 3 mai 2007 modifié relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, « toute nouvelle installation de refroidissement comporte, par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de régulation automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure ». Il est précisé que, pour les systèmes de « ventilo-convecteurs deux tubes froid seul », cette obligation « est considérée comme satisfaite lorsque chaque ventilateur est asservi à la température intérieure et que la production et la distribution d'eau froide sont munies d'un dispositif permettant leur programmation. »
Dispositif Eco Energie Tertiaire	X		Le dispositif Éco Énergie Tertiaire est une obligation réglementaire, issue du décret « Tertiaire » (article 175 de la loi portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (ELAN)) qui engage les acteurs des bâtiments à usage tertiaire vers la sobriété énergétique. Ce dispositif impose une réduction progressive de la consommation d'énergie de ces bâtiments. Dans la mesure où une modulation des objectifs est possible et que les leviers d'action pour atteindre les objectifs sont divers (installation d'équipements performants, adaptation de l'usage des locaux, optimisation de l'exploitation des équipements, etc.), la mise en œuvre d'un ventilo-convecteur issu du réemploi, dans les conditions prévues dans la présente note méthodologique, ne fait pas obstacle au respect du dispositif Éco Énergie Tertiaire.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

Décrets BACS	X		<p>Un BACS « Building Automation & Control Systems » désigne un système d'automatisation et de contrôle de bâtiment. Il correspond à un système de gestion technique de bâtiment (GTB) dans la mesure où il doit permettre de contrôler et superviser la gestion des systèmes techniques de bâtiment (chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, éclairage, etc.).</p> <p>Dans un calendrier défini réglementairement en fonction du type de bâtiment (neuf ou existant) et de sa puissance nominale utile, un BACS doit être installé dans les bâtiments tertiaires équipés d'un système de chauffage ou d'un système de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation.</p> <p>Un ventilo-convecteur réemployé en application de la présente note méthodologique ne fait pas obstacle au respect des décrets BACS dans la mesure où un tel ventilo-convecteur ne s'oppose pas à l'exigence d'interopérabilité qui s'applique au système d'automatisation et de contrôle (capacité à communiquer et interagir avec d'autres produits ou systèmes dans le respect des exigences de sécurité).</p>
Qualité de l'air intérieur (étiquetage)		X	Même si le ventilo-convecteur contribue au renouvellement d'air des locaux, il n'est pas soumis aux exigences d'étiquetage quant à cette thématique.
Substances dangereuses (REACH)	X		<p>Les produits métalliques sont soumis aux exigences réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses.</p> <p>Veiller par exemple à la manipulation des éléments ayant pu être fabriqués à partir de chrome hexavalent (chrome VI) et prévoir le port d'EPI adaptés.</p>
Marquage CE au sens du Règlement Produits de Construction (UE) n° 305/2011		X	Les ventilo-convecteurs ne sont pas visés à la date de rédaction du présent document.
Biocides		X	<p>Les caractéristiques intrinsèques des ventilo-convecteurs ne sont pas concernées.</p> <p>Veiller néanmoins au respect des exigences applicables en ce qui concerne les produits de nettoyage.</p>
Amiante	X		<p>Conformément à la réglementation en vigueur, il appartient au Maître d'ouvrage de produire les informations et les documents relatifs à la présence d'amiante pour chacune des zones concernées.</p> <p>Prendre en compte le mastic potentiellement utilisé lors de la première mise en œuvre du ventilo-convecteur.</p>
Qualité environnementale et sanitaire des produits de construction	X		<p>Déclaration environnementale (DE) obligatoire si allégation environnementale lors de la mise sur le marché.</p> <p>A noter que certaines gammes de produits font l'objet d'un PEP (Profil Environnemental Produit).</p>
Acoustique	X		La réglementation acoustique ne fixe pas d'exigence directement applicable aux ventilo-convecteurs mais leur performance influence l'atteinte des exigences réglementaires (bruits transmis par les équipements, etc.).
Sécurité en cas d'incendie	X		Tel qu'indiqué au §2.3, un ventilo-convecteur n'est pas directement soumis à des exigences spécifiques mais sa mise en œuvre peut être soumise à des exigences complémentaires (telles que celles applicables à la gaine technique qu'il traverse, etc.).
Sismique		X	La mise en œuvre des ventilo-convecteurs ne fait pas obstacle au respect des exigences du décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 modifié relatif à la prévention du risque sismique dans la mesure où aucune exigence n'est requise pour les équipements.
Accessibilité		X	/



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

6.2 PERFORMANCES LIEES A L'APTITUDE A L'EMPLOI ET AUTRES PERFORMANCES

6.2.1 APTITUDE A L'EMPLOI

Chaque ventilo-convecteur doit pouvoir justifier de caractéristiques de fonctionnement spécifiques, permettant de valider son aptitude à l'emploi.

Cette aptitude est établie via l'application du processus défini en détails aux paragraphes §3 à §5 du présent document.

Dans la mesure où l'application de la présente note méthodologique est basée sur la disponibilité de pièces de rechange auprès du fabricant du ventilo-convecteur, la durée de vie résiduelle du produit réemployé ne peut pas être établie de façon précise mais peut être raisonnablement estimée comprise entre 7 et 15 ans.

6.2.2 LIEN AVEC LE DIMENSIONNEMENT

Par mesure de précaution, le dimensionnement réalisé avec les ventilo-convecteurs réemployés, se fera en considérant leur puissance nominale diminuée de 10%.

6.2.3 POINTS DE VIGILANCE ET TRAÇABILITE

Le stockage des éléments reconditionnés doit faire l'objet d'une attention particulière.

Une identification (marquage) post-requalification des produits jugés compatibles au réemploi est une bonne pratique qu'il serait pertinent de mettre en place en lien avec la « Fiche Informations Réemploi » disponible en annexe.

6.3 MISE EN ŒUVRE DES ELEMENTS REEMPLOYES

La pose des éléments réemployés doit être réalisée conformément aux textes de mise en œuvre, à savoir ceux cités au §2.2 et moyennant le port d'équipements de protection individuelle (EPI) adaptés.

En l'absence d'un NF DTU ou de règles professionnelles directement applicables, les notices de pose fournies par les fabricants et les documents listés au §2.2 définissent un ensemble de dispositions de mise en œuvre et de mise en service pertinentes (mise en eau, étanchéité à l'eau, paramétrage, etc.) y compris pour les éléments réemployés en application du présent document.

Points de vigilance :

- Une attention particulière doit être portée au mode de pose du produit (horizontale ou verticale) pour la bonne gestion de l'évacuation des condensats.
- Une attention particulière doit être portée au couple de serrage (raccordement hydraulique).
- Enfin, le classement IP de l'appareil réemployé doit être en adéquation avec l'emplacement dans lequel il est installé.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE



7 ANNEXE : FICHE INFORMATION REEMPLOI

FICHE INFORMATIONS REEMPLOI n° ...		
INFORMATIONS GENERALES (BATIMENT, LOCAL ET PRODUIT)		
Informations générales sur le bâtiment / local		
§3.1	Adresse du bâtiment	...
	Typologie de bâtiment / local (tertiaire, ERP, etc.)	...
	Date/période de la construction du bâtiment ou de la dernière rénovation ?	<input type="checkbox"/> inconnue <input type="checkbox"/> connue, détails : ...
	Particularité du bâtiment / local où est le produit. Il est nécessaire d'indiquer les zones polluées.	...
	Diagnostics sanitaires du bâtiment disponibles ? (ex : diagnostics amiante et plomb, termites, etc.)	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Disponibilité d'un registre de maintenance ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
Informations générales sur le produit		
	Présence de la plaque signalétique ?	<input type="checkbox"/> non* <input type="checkbox"/> oui
§3.2.1	Numéro du lot	...
	Nombre d'éléments du lot	...
	Nom du produit (désignation commerciale)	...
	Fabricant	...
	Année de fabrication du produit	...
	Année de mise en œuvre du produit	...
	Puissance électrique	...
	Type d'alimentation	<input type="checkbox"/> Monophasé <input type="checkbox"/> Triphasé
	Dimensions (largeur x hauteur x profondeur) X Xmm
	Indice de protection (IP)	IP
	Type de Ventilateur-convecteur	<input type="checkbox"/> 4 tubes <input type="checkbox"/> 2 tubes réversibles
		<input type="checkbox"/> 2 tubes + 2 fils <input type="checkbox"/> 2 tubes réversibles + 2 fils
	Type de pose	<input type="checkbox"/> horizontale <input type="checkbox"/> verticale <input type="checkbox"/> l'un ou l'autre
	Côté du raccordement hydraulique	<input type="checkbox"/> gauche <input type="checkbox"/> droite <input type="checkbox"/> dessus <input type="checkbox"/> dessous
	Produit piloté par télécommande individuelle	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> oui mais télécommande disparue
	Produit sans interface de commande	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Régulation de l'alimentation en eau	<input type="checkbox"/> par Vanne 2 Voies <input type="checkbox"/> par Vanne 3 Voies
		<input type="checkbox"/> par robinet thermostatique <input type="checkbox"/> sans
	Type de motorisation	<input type="checkbox"/> moteur AC <input type="checkbox"/> moteur EC
	Disponibilité du schéma électrique	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
Disponibilité de la notice	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	
Disponibilité des pièces de rechange	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	



DIAGNOSTIC ET ESSAIS INITIAUX

Diagnostic visuel in-situ

§3.2.2	Parties démontées ou non présentes	<input type="checkbox"/> élément de protection ou de sécurité : ... <input type="checkbox"/> autres : ...
	Traces d'échauffement et brûlures	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui, détails* : ...
	Conducteur électrique à nu	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui, détails* : ...
	Autre défaut visible (notamment en ce qui concerne la sécurité des personnes)	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui (défaut de sécurité) : ... <input type="checkbox"/> oui (hors pb de sécurité) : ...
	Encrassement des composants	<input type="checkbox"/> ventilateur <input type="checkbox"/> échangeur <input type="checkbox"/> batterie élec. (si existante)
	Plis sur les ailettes de l'échangeur	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Traces d'usure et/ou de rouille (ex : sur raccord)	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui, détails : ...
	Etat de l'habillage jugé satisfaisant	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui

AVERTISSEMENTS : Ne pas toucher parties actives / ne pas démonter d'éléments de protection, ne pas toucher les éléments en rotation, etc.

Essais de fonctionnement (in-situ ou en centre de reconditionnement)

§3.2.3	<u>Vérification du fonctionnement du ventilateur</u>	
	Le ventilateur semble-t-il présenter un défaut de rotation / bruit anormal / échauffement anormal ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Si la vitesse est réglable, la consigne est-elle prise en compte (i.e. le produit semble accélérer / ralentir en fonction de la vitesse choisie ?)	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Composant à remplacer ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	<u>Vérification de la régulation du produit</u>	
	Les consignes semblent-elles prises en compte ? Dans l'affichage au moins ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Y a-t-il une télécommande fournie avec le produit ? Est-elle présente et fonctionnelle ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Composant à remplacer ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	<u>Vérification du fonctionnement de l'éventuel élément chauffant (résistance électrique)</u>	
	L'élément chauffant semble-t-il présenter un défaut anormal ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	La régulation semble-t-elle fonctionnelle (ex : vérification de cycles d'arrêts et d'allumage de l'élément chauffant par le voyant / par le bruit de commutation du relais / ...)	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Composant à remplacer ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	<u>Vérification du circuit hydraulique du produit</u>	
	Si le produit est raccordé hydrauliquement au réseau, vérifier qu'il n'y a pas de fuite (raccords et échangeur notamment).	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Vérifier l'état des raccords et l'usure des raccords	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
Vérifier qu'il n'y a pas eu de torsion trop importante à proximité des raccords notamment (qui serait par exemple due à un serrage inapproprié (ex : serrage trop important, serrage sans contre-clé, ...))	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	
Composant à remplacer ?	<input type="checkbox"/> échangeur <input type="checkbox"/> raccord <input type="checkbox"/> autres : ...	



Bilan du diagnostic		
-	Produit fonctionnel ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non, préciser :
	Régulation fonctionnelle ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Composant(s) principal(aux) à remplacer :	<input type="checkbox"/> ventilateur <input type="checkbox"/> batterie élec. (si existante)
		<input type="checkbox"/> autres : ... *
	Accessibilité de la (des) pièce(s) à remplacer	<input type="checkbox"/> non* <input type="checkbox"/> oui
Disponibilité des pièces de rechange par le fabricant	<input type="checkbox"/> non* <input type="checkbox"/> oui	

DEPOSE, STOCKAGE ET TRANSPORT		
§4.2 §4.3	Démontage possible en conservant l'intégrité du produit	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Transport adapté ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Le stockage temporaire est-il réalisé dans des conditions ne détériorant pas les éléments ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Le lieu de stockage temporaire présente-t-il les conditions de sécurité suffisantes pour prévenir toute tentative de vol (visibilité depuis l'espace public, public ayant accès au local) ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Assurance sur la traçabilité des équipements de leur sortie du bâtiment à leur arrivée sur un chantier de réemploi.	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui

OPERATIONS SUR LES PRODUITS		
Opérations de nettoyage		
§5.2	Nettoyage des ailettes de l' (des) échangeur(s) hydraulique(s)	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Redressement des ailettes	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Nettoyage du circuit hydraulique	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Autres (préciser)	...
Remplacement des pièces défectueuses (le cas échéant)		
§5.4	Ventilateur remplacé	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Référence du ventilateur remplacé	...
	Batterie électrique remplacée	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Référence de la batterie électrique remplacée	
	Autres (préciser). Ex : raccords,



ESSAIS AVANCÉS ET DIAGNOSTICS FINAUX

Essais avancés		
§5.3	Essais de mesure d'échauffement des composants	<input type="checkbox"/> conforme <input type="checkbox"/> non conforme. Préciser : ...
	Essais de tenue à la pression	<input type="checkbox"/> conforme <input type="checkbox"/> non conforme. Préciser : ...
	Essais de protection contre l'accès aux parties actives	<input type="checkbox"/> conforme <input type="checkbox"/> non conforme. Préciser : ...
	Essais de courant de fuite et rigidité diélectrique	<input type="checkbox"/> conforme <input type="checkbox"/> non conforme. Préciser : ...

Essais de fonctionnement finaux

§5.5	<u>Vérification du fonctionnement du ventilateur</u>	
	Le ventilateur semble-t-il présenter un défaut de rotation / bruit anormal / échauffement anormal ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Si la vitesse est réglable, la consigne est-elle prise en compte (i.e. le produit semble accélérer / ralentir en fonction de la vitesse choisie ?)	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	<u>Vérification de la régulation du produit</u>	
	Les consignes semblent-elles prises en compte ? Dans l'affichage au moins ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	<u>Vérification du fonctionnement de l'éventuel élément chauffant (résistance électrique)</u>	
	L'élément chauffant semble-t-il présenter un défaut anormal ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	La régulation semble-t-elle fonctionnelle (ex : vérification de cycles d'arrêts et d'allumage de l'élément chauffant par le voyant / par le bruit de commutation du relais / ...)	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	<u>Vérification du circuit hydraulique du produit</u>	
	Vérifier qu'il n'y a pas de fuite (raccords et échangeur notamment).	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Vérifier l'état des raccords et l'usure des raccords	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	Vérifier qu'il n'y a pas eu de torsion trop importante à proximité des raccords notamment (qui serait par exemple due à un serrage inapproprié (ex : serrage trop important, serrage sans contre-clé, ...))	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui

BILAN

§6	<u>Réemploi du produit possible</u>	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
	<u>Régulation</u>	Type : <input type="checkbox"/> sans régulation <input type="checkbox"/> fonctionnelle

8 ANNEXE : LOGIGRAMME DECISIONNEL

