

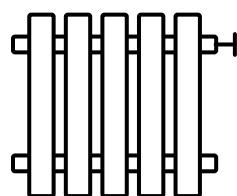


RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



NOTE MÉTHODOLOGIQUE



CLÉS POUR AGIR 🔑

Méthodologie de diagnostic et d'évaluation des performances pour le réemploi de radiateurs métalliques à eau (en fonte ou acier)

Ce document est édité par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Rédactrice :

Capucine GAUTIER - Référente pilote rédactrice - CSTB

Selecteurs et appuis techniques :

Alvin ABI NADER - Référent Thermique et Energie - Qualiconsult
Loïc RUFF - Référent Thermique et Energie - Qualiconsult

Contributions :

Ce document a été relu par les partenaires du projet (*Mobius, Qualiconsult et Booster du Réemploi/A4MT*), par divers acteurs et actrices du secteur bâtiment, ainsi que par divers experts du CSTB. Leurs noms et fonctions sont mentionnés ci-dessous.

Nicolas COUILLAUD - Chef projet Métier Aéraulique expérimentale - Responsable des laboratoires Ventilation (CESA) et Pergolas - CSTB, **Cécilia DARÇOT** - Chargée de projet - *Booster du Réemploi/A4MT*, **Thierry GUIOT** - Chef de Division SIMULABS (Simulation Urbaine et Laboratoire pour les Systèmes) - CSTB, **Andréa HADDAD** - Chargée de projet R&D - MOBIUS, **Thomas LESAGE** - Directeur Recherche et Développement - MOBIUS.

Jérémie ALQUIER - Co-gérant et Ingénieur chargé d'affaires - SCOP Ecozimut, **Sébastien BAILLE** - Ingénieur Génie Climatique - INEX, **Amélie BOUCHEZ** - AMO Réemploi-A.C.S. Ingénierie, **François BRILLARD** - Responsable Pôle national Bois et Matériaux Biosourcés - Alpes Contrôles, **Olivia COLLE** - Architecte - Chargée de projet Réemploi et Economie Circulaire - Cycle Up, **Chloé DI FAZIO** - Chargée d'études - Bobi Réemploi, **Christian GARCIA** - Adjoint de Direction - GIE SOCABAT, **Pierre-Ernest GISSELBRECHT** - Responsable du pôle d'ingénierie fluides et énergie - ELAN, **Guillaume GRUSON** - Consultant en économie circulaire - ELAN, **Lucie GUINET** - Permanente économie circulaire - Albert & co, **Simon JOINVILLE FOUQUET** - Ingénieur Environnement - Gérant - Fouquet Conseils Environnement, **Isabelle LARDIN** - Economie circulaire et études de coûts - Direction du Logement et de l'Habitat / Sous-direction de la politique du logement, **Quentin LEMAN** - Gérant - EC HORIZON, **Eric LIEGEOIS** - Ingénieur Architecte en haute qualité environnementale - Eric Liégeois Architecte, **Christine LUDMANN** - Chargée de mission - GIE SOCABAT, **Jeanne MARECHAL** - Ingénierie Construction Durable - INEX, **Marie-Emmanuelle PION** - Fondatrice associée - Société Circé, **Anaïs TERBECHE** - Environment & Building Project Manager - SEDDRE, **Ronan TROTTIER** - Directeur associé - G-ON, **Véronique VELEZ** - Responsable du département Innovation et prospective - Union Sociale pour l'Habitat.

Crédits photo : Alber&co, CSTB, Shutterstock.

Design : Adrenaline.fr

ISBN : 979-10-297-2376-6 **EAN :** 9791029723766

Dépôt légal : ©ADEME Éditions, mars 2024

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

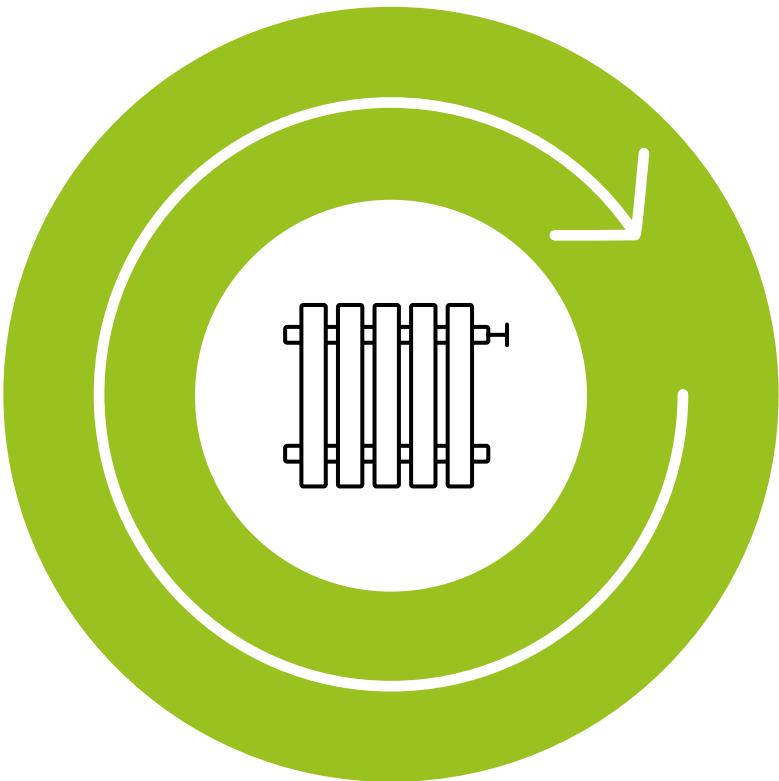
PRÉAMBULE

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, dépôse 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.

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.





SOMMAIRE

01

OBJET DE LA NOTE MÉTHODOLOGIQUE

1.1. Domaine d'application du document	06
1.2. Textes de référence	08
1.3. Définitions	08

02

DIAGNOSTIC DE L'ÉQUIPEMENT DANS L'OUVRAGE EXISTANT

2.1. Diagnostic relatif au bâtiment	11
2.2. Diagnostic relatif à l'équipement et reconditionnement	12
2.2.1. Description technique de l'équipement et relevé sur site	12
2.2.2. Diagnostic du gisement sur site et premier tri	14
2.2.3. Accès au gisement (dépose) et stockage	15
2.2.4. Tri et reconditionnement en atelier	16
2.2.5. Quantité disponible en réemploi	19

03

PERFORMANCES ET MODES DE PREUVE

3.1. Performances réglementaires et liées à la sécurité des personnes	21
3.1.1. Performances réglementaires	21
3.1.2. Performances liées à la sécurité des personnes	22
3.2. Performances liées à l'aptitude à l'emploi, et autres performances	23

04

POSE DES ÉLÉMENS RÉEMPLOYÉS

26

05

BIBLIOGRAPHIE

28

06

ANNEXE : FICHE INFORMATIONS RÉEMPLOI

29



01

OBJET DE LA NOTE MÉTHODOLOGIQUE

1.1. DOMAINE D'APPLICATION DU DOCUMENT

L'objectif de ce document est de proposer une méthodologie :



DE DIAGNOSTIC COMPLET

de la ressource sur le bâtiment existant, du domaine d'emploi initial.



DE VÉRIFICATION DES PERFORMANCES

in situ lorsque applicable, ou après dépose.

pour un radiateur métallique à eau en fonte ou acier, émanant d'un ouvrage existant en perspective d'un réemploi.

La partie diagnostic de cette note méthodologique est complémentaire aux diagnostics/repérages réglementaires, et à d'autres diagnostics volontaires réalisés sur l'ouvrage.

Ce document a été élaboré en perspective d'un nouvel usage identique et un domaine d'emploi identique à l'emploi initial.

Un radiateur à eau est un équipement qui, en étant raccordé au système de chauffage central, accueille en son corps un débit d'eau chaude pour émettre de la chaleur dans la pièce dans laquelle il est installé.

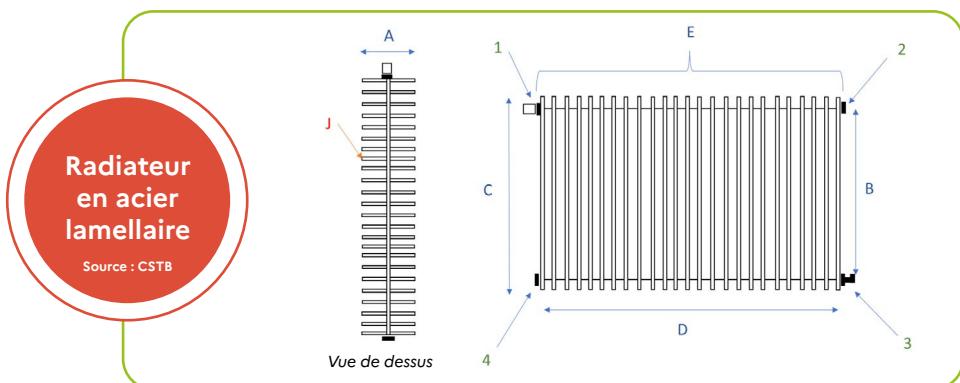
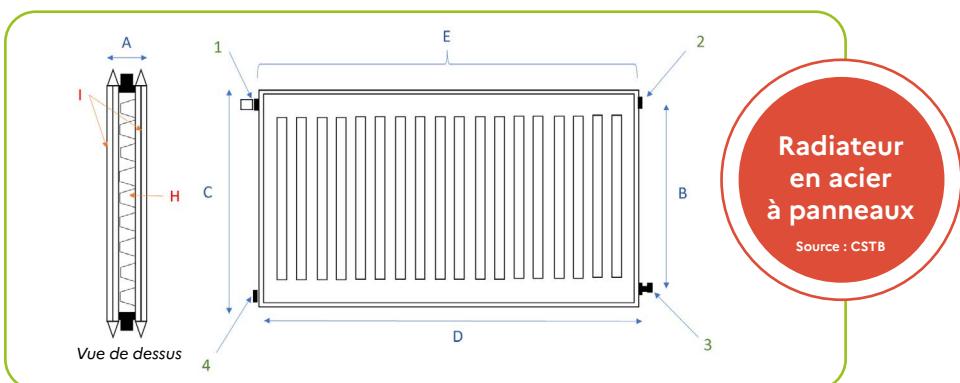
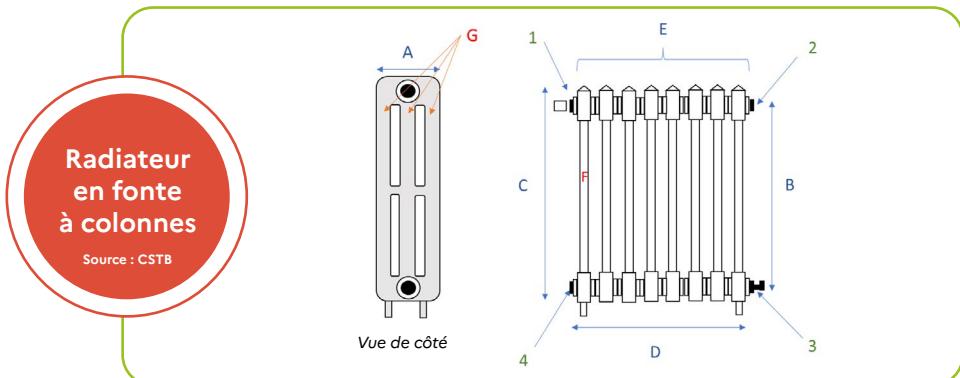
Un radiateur à eau peut être en fonte, acier ou aluminium. Cette note porte uniquement sur les radiateurs à eau chaude en fonte ou acier, et notamment les éléments du corps de chauffe.

Les robinets et organes annexes des radiateurs (robinets thermostatiques, purgeurs, coudes, etc.) ne sont pas visés par cette note méthodologique et pourront être proposés neufs.

Le radiateur est également constitué d'accessoires de fixation : pieds et/ou consoles. **Ces accessoires ne sont pas étudiés dans ce document**, mais peuvent également être réemployés en fonction de leur état. Constitués principalement d'un seul matériau homogène et hors de la circulation d'eau, ils sont relativement stables dans le temps et permettent un réemploi aisément. Cela est d'autant plus intéressant pour des pieds amovibles ou un système de console réalisé sur mesure. En effet, les supports dissociables des radiateurs au sol (notamment les pieds amovibles moulés) ne sont pas toujours simples à retrouver en éléments neufs.

Si les accessoires de fixation ne sont pas réemployés, il peut être envisagé de les fournir en neuf.

Un radiateur métallique à eau chaude est constitué de plusieurs parties. Par exemple :



Parties communes

- 1 - Organe de régulation (robinet)
- 2 - Purgeur d'air ou bouchon (radiateur en fonte)
- 3 - Coude (ou té) de réglage
- 4 - Robinet de vidange
- A - Profondeur du radiateur
- B - Entraxe
- C - Hauteur du radiateur
- D - Longueur du radiateur
- E - Corps de chauffe

Spécificités par modèle

- F - Élément
- G - Colonnes
- H - Éléments convecteurs (ailettes)
- I - Panneaux
- J - Lamelles



1.2. TEXTES DE RÉFÉRENCE

Le présent document s'appuie sur les textes normatifs ci-dessous :

NORMES PRODUITS

NF EN 442-1

Radiateurs et convecteurs (Partie 1 : Spécifications et exigences techniques).
Cette norme comporte d'autres références normatives portant sur la composition même du radiateur ou son revêtement.

NORMES DE MISE EN ŒUVRE

NF EN 12828

Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception des systèmes de chauffage à eau.

NF EN 12831

Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthodes de calcul des déperditions calorifiques de base.

NF EN 14868

Recommandations pour l'évaluation du risque de corrosion dans les systèmes fermés à recirculation d'eau.

NORMES D'ESSAIS

NF EN 442-2

Radiateurs et convecteurs (Partie 2 : Essais et méthodes d'évaluation).



Les dates de ces normes ne sont pas précisées, cela implique que la dernière version publiée sur l'AFNOR doit être prise en compte.

1.3. DÉFINITIONS

La définition suivante est extraite de la **norme NF EN 442-2 – Radiateurs et convecteurs (Partie 2 : Essais et méthodes d'évaluation)**.

RADIATEUR

Appareil de chauffage qui émet de la chaleur par convection naturelle et rayonnement. Les radiateurs peuvent être réalisés avec différents matériaux (par exemple : acier, aluminium, fonte) et sous différentes formes (par exemple : panneaux, colonnes, tubes).

Les autres définitions ne proviennent pas de la norme et sont inspirées des définitions proposées dans le Dictionnaire du BTP (Editions Eyrolles).

ÉLÉMENT DU CORPS DE CHAUFFE

Élément qui transmet la chaleur à l'air.

ROBINET THERMOSTATIQUE

Vanne permettant d'adapter le débit de l'eau chaude au niveau de température souhaité dans la pièce.

ROBINET DE VIDANGE

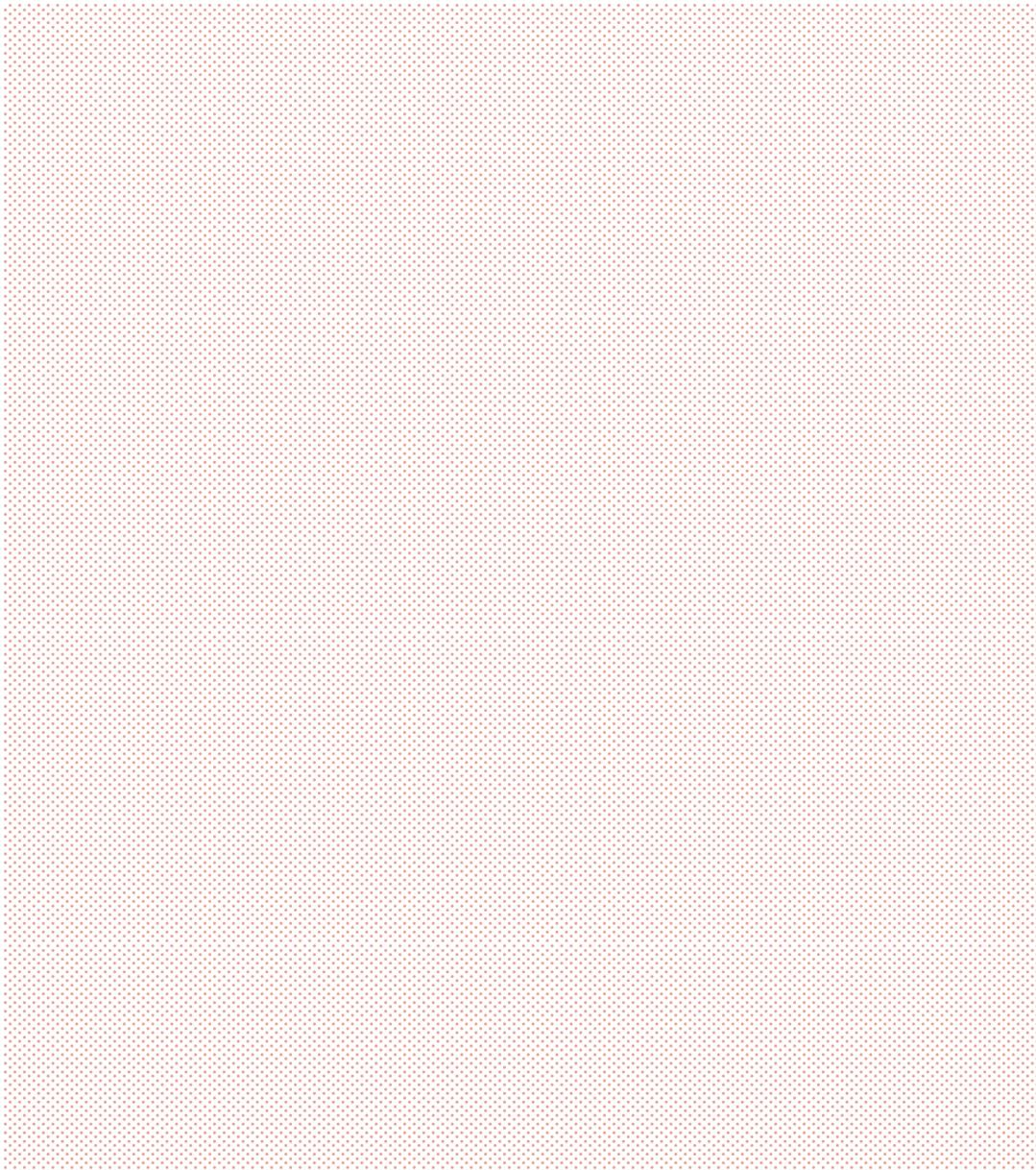
Robinet placé en partie basse du radiateur pour pouvoir le vider complètement.

PURGEUR

Dispositif permettant de purger l'air contenu dans le radiateur (robinet/vanne).

TÉ DE RÉGLAGE

Accessoire de robinetterie monté sur le retour d'un radiateur qui permet de régler son débit mais aussi d'isoler le radiateur pour permettre son entretien ou son remplacement.



02

DIAGNOSTIC DE L'ÉQUIPEMENT 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 pré-analyser le potentiel de réemploi de l'équipement évalué, et de limiter les essais destructifs. Le diagnostic du produit dans l'ouvrage existant dépend :



DE PARAMÈTRES INTRINSÈQUES

Par exemple sa durée de vie en œuvre ou ses performances originelles.



DE SA LIAISON AVEC LES AUTRES PRODUITS

En particulier, les modes de liaisons aux autres produits constitutifs du bâti vont impacter les conditions de dépose et les performances.



DE L'OUVRAGE DANS LEQUEL IL EST SITUÉ

Suivant le type d'ouvrage et sa localisation dans l'ouvrage, l'équipement peut avoir fait face à différentes sollicitations lors de son « emploi initial » qui peuvent avoir un impact sur ses performances ou sa durabilité résiduelle.

La suite de ce document propose les points clés d'un diagnostic de radiateurs métalliques à eau en fonte ou acier.



Les accessoires ne sont pas inclus dans ce diagnostic. Bien qu'ils ne soient pas visés dans le périmètre de cette note méthodologique, le réemploi des accessoires de fixation reste possible et conseillé, notamment car certains modèles d'accessoires ne sont plus fabriqués neufs. Dans ce cas, il sera nécessaire de s'assurer que ceux-ci soient en mesure d'assurer leur fonction initiale. Si ces derniers sont fournis en neuf, ils devront correspondre à l'équipement radiateur issu du réemploi.

Afin de réaliser un constat exhaustif sur l'équipement, il est recommandé d'effectuer un repérage à chaque étage courant du bâtiment, et dans chaque lieu présentant des usages ou conditions spéciales, susceptibles d'altérer la qualité ou l'apparence de l'équipement (exposition forte à la lumière, exposition à l'humidité, exposition au gel).



Le diagnostic proposé ici ne correspond pas à un diagnostic PEMD (Produits-Equipements-Matériaux-Déchets), et va plus loin que la mission confiée au diagnostiqueur PEMD, notamment en contribuant à la qualification du PEM (Produit-Equipement-Matériaux), et à la vérification de ses performances et à leur reconnaissance.

Les paragraphes ci-après listent les informations qu'il pourrait être intéressant de relever lors du diagnostic. Elles sont synthétisées dans la [Fiche Informations Réemploi](#) proposée en Annexe.

2.1. DIAGNOSTIC RELATIF AU BÂTIMENT

Lors du diagnostic relatif au bâtiment, il est recommandé de collecter le maximum d'informations, notamment pour assurer la traçabilité du radiateur. Ci-dessous les informations relatives au bâtiment qui sont le plus souvent disponibles :

- Adresse du bâtiment ;
- Typologie de bâtiment (ERP, IGH, etc.) ;
- Classement/ Catégorie du bâtiment ;
- Date/ Période de construction du bâtiment ;
- Historique du bâtiment (par exemple campagnes de travaux ou de peinture) ;
- Diagnostics sanitaires disponibles (ex : diagnostics amiante et plomb, termites, etc.) ;
- Autres informations disponibles (Dossier des Ouvrages Exécutés -DOE-, fiche technique, etc.).

Il peut également être intéressant de préciser la date, la période ou l'année de mise en œuvre du radiateur au sein du bâtiment, mais cette information n'est pas toujours disponible.

Dans le cas des radiateurs, **il peut également être intéressant d'identifier :**

- Le système de chauffage du bâtiment et son historique d'exploitation afin de mettre en évidence les impacts potentiels sur les radiateurs (par exemple : désembouage ou purge de l'installation, apponts d'eau, intervention pour réparation d'une fuite sur le réseau, etc.) ;
- La nature des réseaux de l'installation, car certains favorisent plus que d'autres la corrosion des radiateurs (par exemple : cuivre/acier et acier/aluminium) ;
- Tout élément installé sur le réseau permettant le bon traitement de l'eau ou la protection du réseau de chauffage (par exemple : suivi technique du traitement d'eau avec introduction de produits inhibiteurs de corrosion, ajout d'adoucisseur, etc.) ;
- Tous travaux réalisés sur le système de chauffage.

D'autre part, il est nécessaire de savoir si les radiateurs ont subi une **exposition au gel** du fait de la non-exploitation du bâtiment et de ses installations. Deux paramètres importants sont à identifier : le système de chauffage est-il toujours fonctionnel au moment du diagnostic du bâtiment ? Si ce n'est pas le cas, le système de chauffage a-t-il été correctement purgé ?

2.2. DIAGNOSTIC RELATIF À L'ÉQUIPEMENT ET RECONDITIONNEMENT

2.2.1. DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ÉQUIPEMENT ET RELEVÉ SUR SITE

Il s'agit ici de compiler, autant que possible, les informations disponibles qui permettront notamment de s'assurer de la compatibilité du radiateur de réemploi avec son futur emploi.

DÉSIGNATION COMMERCIALE DU RADIATEUR MÉTALLIQUE À EAU EN FONTE OU ACIER ET NOM DU FABRICANT

Le sigle du fabricant est très souvent gravé sur l'un des quatre orifices du radiateur, mais parfois caché sous la peinture. Il peut être utile de gratter cette peinture pour identifier le fabricant.

DATE DE FABRICATION OU NUMÉRO DE LOT

- Code d'identification du modèle ou de la gamme de l'appareil de chauffage.

Ces informations étant relativement compliquées à collecter, notamment pour un radiateur en fonte, l'identification du radiateur peut se faire visuellement.

INFORMATIONS ISSUES DE LA FICHE TECHNIQUE INITIALE DU FABRICANT (SI CELLE-CI EST DISPONIBLE)

- Dimensions, poids, matériau, modèle de radiateur, régime d'eau, pression et température maximale de fonctionnement, description technique de l'équipement, puissance thermique maximale ou puissance en fonction du delta de température de référence du fabricant, traitement et finition, raccordements, etc.

Si cette fiche technique n'est plus disponible, il est recommandé de récolter le plus d'informations possibles afin de dresser une description sommaire du produit.

PREScriptions DU FABRICANT

- Pour la mise en œuvre (mode de pose du radiateur) ;
- Pour l'utilisation et l'entretien.

MATÉRIAU

- Fonte ou acier dans le cas précis de cette note méthodologique.

MODÈLE DE RADIATEUR

- **Exemples pour les radiateurs en fonte :** à colonnes classiques, à colonnes fleuries, lisses, à écrans, ronds, chauffe-plats, etc. ;
- **Exemples pour les radiateurs en acier :** à lamelles verticales ou horizontales (aussi appelés radiateurs plissés), à tubes, à serpentin ou à ailettes, à panneaux, etc.



Radiateur en fonte à colonnes
(Crédits photo : Peter Gudella/shutterstock.com)



Radiateur en acier à panneau
(Crédits photo : Tomas Urbelionis/shutterstock.com)



Radiateur à tubes (Crédits photo : epiximages/shutterstock.com)

ÂGE DE L'ÉQUIPEMENT (ESTIMÉ OU RELEVÉ)

L'âge du bâtiment lui-même ne donne pas forcément une indication fiable de l'âge des radiateurs, car ceux-ci peuvent avoir été remplacés. Afin d'estimer la date d'installation d'un radiateur dans le bâtiment, différentes informations peuvent être prises en compte :

- État général du radiateur et de sa finition ;
- Design du radiateur qui peut correspondre à une période particulière ;
- Historique des rénovations ou des remplacements, s'il est disponible.

L'expertise de la personne réalisant le diagnostic peut faciliter l'évaluation de l'âge du radiateur.

LE RADIATEUR À EAU MÉTALLIQUE À RÉEMPLOYER DISPOSE-T-IL D'UNE CERTIFICATION ?

Par exemple, certification NF Radiateurs, convecteurs et panneaux rayonnants de plafond, à eau chaude, ventilés et mixtes (NF047).

L'ÉQUIPEMENT EST-IL SUSCEPTIBLE DE PRÉSENTER DES SUBSTANCES DANGEREUSES ?

S'appuyer notamment sur les diagnostics disponibles (par exemple : diagnostics amiante et plomb, termites, etc.).



Il est nécessaire d'indiquer les zones polluées. Dans le cas des radiateurs métalliques à eau, une source de pollution possible peut être la peinture au plomb ou à l'amiante, utilisée auparavant pour recouvrir les radiateurs. Par ailleurs, le radiateur a pu être fixé sur un mur de faïence amiantée ou posé au sol sur des dalles PVC amiantées ou collées via colle amiantée. Des précautions sont donc à prendre lors du diagnostic et de la dépose des radiateurs. Il appartient à la Maîtrise d'Ouvrage de fournir les documents mentionnant les informations relatives aux substances dangereuses. Aussi, il est important de se tenir informé des substances polluantes pouvant être identifiées ultérieurement à la parution de cette note méthodologique.

CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES ET DIMENSIONNELLES

Dans le cas d'un radiateur modulaire, les dimensions doivent définir le module et dans le cas d'un radiateur à sections, les dimensions doivent définir la section.

- Caractéristiques spécifiques à un radiateur en fonte : **hauteur, nombre de colonnes et d'éléments** ;
- Caractéristiques spécifiques à un radiateur en acier à panneaux : **hauteur, longueur, type** (11, 21, 22, 33, etc., le premier chiffre correspondant au nombre de panneaux et le second au nombre de rangées d'éléments convecteurs, ou ailettes, présents au sein du radiateur) ;
- Caractéristiques spécifiques à un radiateur en acier lamellaire : **hauteur, longueur et épaisseur** ;
- Autres caractéristiques dimensionnelles qui peuvent être relevées :
 - ▶ Dimensions nominales : profondeur, hauteur sur pieds et sans pieds, longueur, masse à vide, contenance en eau ;
 - ▶ Dimensions, type et emplacement des raccordements ;
 - ▶ Entraxe ;
 - ▶ Diamètre nipple (bague de raccordement entre chaque élément d'un radiateur en fonte) ;
 - ▶ Hauteur orifice bas ;
 - ▶ Hauteur orifice haut.

INFORMATIONS RELATIVES À LA MISE EN ŒUVRE INITIALE

- Quel mode de fixation initial (sur pieds et/ou sur console) ?
- Éléments de raccordement en bon état ? *Rappel : ces éléments sont hors périmètre de cette note méthodologique.*

2.2.2. DIAGNOSTIC DU GISEMENT SUR SITE ET PREMIER TRI

ASPECTS / DEGRÉ D'USURE

- Quel type de finition ? Des finitions ont-elles été ajoutées ultérieurement (ex : peinture) ? Si une autre finition que celle d'origine a été appliquée sur le radiateur, un reconditionnement spécifique sera sûrement à prévoir.
- État de la couche de revêtement ou de la peinture : est-elle écaillée ?
- Présence d'éclats ?
- Présence de fissures ?
- Présence de marques d'impact ou d'enfoncement ?
- Présence de taches ?
- Présence de lignes de rouille / points de corrosion ?
- Présence de rayures ?
- Présence ou traces de suintement ou de fuites ?
- Présence d'entartrage ou d'embouage ? La présence de tartre ou de boue pourra être identifiée par un examen visuel une fois les accessoires retirés du radiateur ;
- État de la soudure des ailettes.

Ces vérifications pourront se faire par un premier contrôle visuel des radiateurs, par exemple avant leur dépose. Si une détérioration est observée, il peut être intéressant de déterminer la cause probable de cette détérioration et d'identifier la quantité d'éléments affectés (à exprimer par exemple en % d'éléments affectés).

Ces différents contrôles visuels permettront d'effectuer un premier tri et d'identifier les radiateurs pouvant faire l'objet d'un réemploi. Les radiateurs présentant des défauts compromettant leur bon fonctionnement ne seront pas reconditionnés et ne feront pas l'objet de réemploi.

Pour cela, un **point d'attention particulier sera à accorder à la présence de :**

• Taches/ lignes de rouille ou de points de corrosion

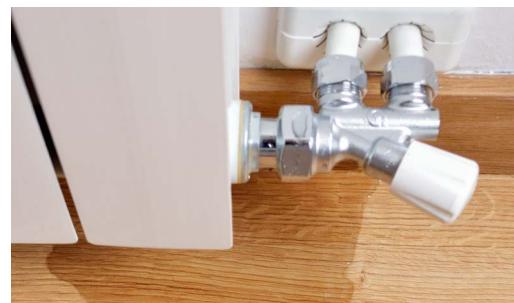
Si les taches sont importantes et généralisées sur toute la surface, le radiateur doit être écarté. Cependant, des petits points de rouille peuvent parfois être présents si la peinture est complètement écaillée. Dans ce deuxième cas, il est possible de conserver le radiateur, qui peut être de nouveau opérationnel après un reconditionnement et une remise en peinture.

• Fissures ou suintement

Les fissures et suintements sont caractéristiques d'une dégradation engendrée par le gel.

• Eau sous le radiateur

Cela témoigne d'une probable fuite du radiateur. Une investigation complémentaire doit être menée pour identifier l'origine de la fuite (joints ou micro-fissure) et statuer sur le caractère réemployable ou non du radiateur. L'écartement ou non du radiateur pour le réemploi dépendra également des moyens de réparation mis en œuvre, et de l'investissement technique et économique prévu dans le projet.



Exemple de fuite observée sous un radiateur
(Crédits photo : Cunaplus/shutterstock.com)

DÉFORMATION AU NIVEAU DES SOUDURES POUR UN RADIATEUR EN ACIER

Cela est rédhibitoire car le radiateur est susceptible d'être peu étanche.

Lors du contrôle de ces différents points, l'écartement des radiateurs doit se faire en fonction de l'importance des désordres identifiés.

2.2.3. ACCÈS AU GISEMENT (DÉPOSE) ET STOCKAGE

ACCÈS AU GISEMENT

- Comment l'accès au gisement est-il possible ?
- Le démontage des radiateurs métalliques à eau en fonte ou acier est-il possible en conservant une intégrité des éléments ?
- Les radiateurs démontés peuvent-ils être facilement sortis du bâtiment sans risque de détérioration et sans risque pour la main d'œuvre (moyens d'accès adéquats : ascenseurs, escaliers assez larges, monte-chARGE) ?



Pour les radiateurs en fonte notamment, du fait de leur poids, la manutention n'est pas toujours aisée. Il est nécessaire de prévoir des moyens de levage adaptés pour ne pas détériorer la santé des personnes qui déposent ou transportent ces radiateurs. Par exemple, il peut être intéressant de proposer à la maîtrise d'ouvrage du projet de maintenir en fonctionnement l'ascenseur jusqu'à la dépose soignée des radiateurs.



Transport de radiateurs vers une plateforme de reconditionnement
(Crédits photo : Albert&co - Projet de réhabilitation du bâtiment N de l'arsenal à Besançon)

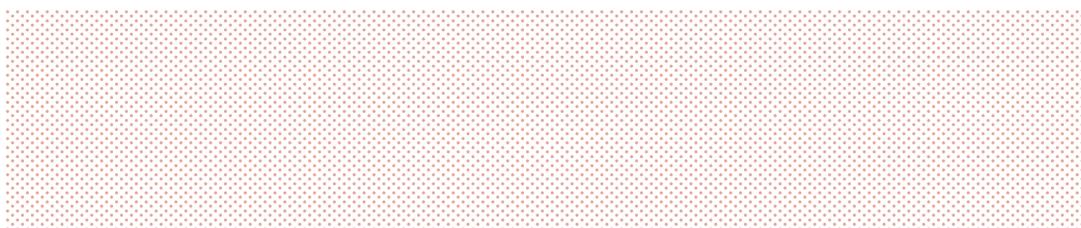


Étape de dépose d'un radiateur
(Crédits photo : Vladimir VK/ shutterstock.com)

DÉPOSE DES RADIATEURS

La dépose des radiateurs peut être réalisée selon les étapes suivantes :

- Couper l'alimentation en eau du circuit de chauffage collectif et vidanger le radiateur ;
- Démonter les raccords au niveau du robinet et du té de réglage. Cette étape doit être réalisée avec précaution pour éviter d'endommager les filetages de raccordement ;
- Placer une bassine en dessous du té de réglage pour recueillir tout reliquat d'écoulement d'eau ;
- Désolidariser le radiateur de son support ;
- Boucher les radiateurs pour éviter les écoulements de boue d'eau lors du transport et l'oxydation interne du radiateur ;
- Protéger les filetages ;
- Baguer chaque radiateur en indiquant sa provenance (cette étape permet notamment de favoriser la traçabilité des radiateurs destinés au réemploi).



STOCKAGE

Le stockage temporaire est-il réalisé dans des conditions ne détériorant pas les éléments (notamment à l'abri du gel, des intempéries, de l'humidité) ?

Concernant le stockage des radiateurs à eau après leur dépose, il est préconisé :

- De stocker les radiateurs verticalement, sur palettes et à l'abri des intempéries. En effet, le risque d'apparition de micro-fissures est plus important lors d'un stockage horizontal. Le stockage vertical permet d'éviter l'empilement des radiateurs et donc leur dégradation ;
- Si un stockage vertical des radiateurs n'est pas possible, de les stocker sur palette, horizontalement, en plaçant des intercalaires souples entre chaque radiateur (par exemple des dalles de moquettes, des cales en bois, des plaques isorel) pour éviter qu'ils glissent les uns par rapport aux autres ou qu'ils s'abîment. Il est aussi préconisé d'empiler les radiateurs par couches perpendiculaires pour éviter que les éléments des uns s'emboîtent avec les éléments des autres ;
- De protéger, et cercler ou sangler les palettes sur lesquelles les radiateurs sont stockés, pour éviter toute dégradation, notamment lors du transport.



Exemple de stockage de radiateurs reconditionnés
(Crédits photo : Albert&co - Projet de réhabilitation du bâtiment N de l'arsenal à Besançon)

2.2.4. TRI ET RECONDITIONNEMENT EN ATELIER / PLATEFORME DE RECONDITIONNEMENT / LIEU INTERMÉDIAIRE

Seuls les radiateurs conservés à l'issue du premier tri par contrôle visuel seront reconditionnés.

CAS DES RADIATEURS À EAU EN FONTE

Le reconditionnement de radiateurs à eau en fonte peut être effectué selon différentes méthodes et en plusieurs étapes, dont la réalisation de chacune dépendra des moyens techniques mis à disposition.

Par exemple, dans le cas où le radiateur passe par un atelier ou par une plateforme de reconditionnement, les moyens techniques mis à disposition permettront de mettre en place un reconditionnement plus industrialisé, composé la plupart du temps des étapes suivantes :

1

Démontage des **bouchons de sortie** pour un accès optimal à l'intérieur du radiateur lors du désembouage.

2

Premier décapage par **trempage** afin de décapier les anciennes peintures et ramollir les boues et déchets présents à l'intérieur du radiateur.

3

Désembouage à l'aide d'un déboucheur haute pression, pour éliminer les boues présentes à l'intérieur du radiateur. Le désembouage peut également être réalisé chimiquement à l'aide d'un produit désembouant.



Démontage de bouchons de radiateur à colonnes
(Crédits photo : Albert&co - Projet de réhabilitation du bâtiment N de l'arsenal à Besançon)

4

Deuxième décapage par aérogommage (mélange air comprimé et abrasif projeté à basse pression), **hydrogommage** (mélange d'eau et d'abrasif projeté à basse pression) ou **sablage** (mélange d'air comprimé et d'abrasif projeté à haute pression). Ce deuxième décapage permet d'éliminer les résidus de rouille et une meilleure fixation des peintures au radiateur.

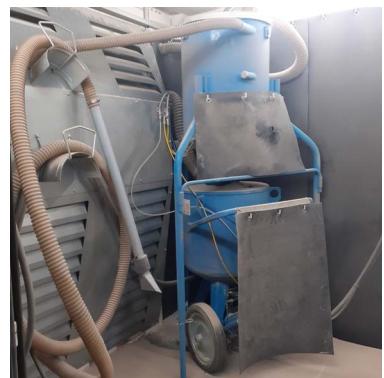


Pour un radiateur en fonte, il est préférable de procéder à un aérogommage.
En effet, le sablage, en fonction de la pression et du granulat utilisé, peut altérer la fonte en créant des micro-fissures à la surface du radiateur, et l'hydrogommage peut abîmer les joints entre les éléments du radiateur.



Désembouage des radiateurs

(Crédits photo : Albert&co - Projet de réhabilitation du bâtiment N de l'arsenal à Besançon)



Cabine d'aérogommage

(Crédits photo : Albert&co - Projet de réhabilitation du bâtiment N de l'arsenal à Besançon)

5

Redimensionnement : pour les radiateurs en fonte, il est techniquement envisageable de procéder à un redimensionnement du radiateur pour que ses dimensions correspondent au besoin en puissance thermique de la pièce dans laquelle il sera réemployé. Cette étape de redimensionnement peut se faire en ajoutant ou supprimant des éléments médians et peut être réalisée après l'étape d'aérogommage. Cette étape nécessite cependant des compétences particulières ainsi que des moyens techniques spécifiques (outils et équipements de tests de pression).

6

Pose d'un kit de bouchonnage neuf.

7

Vérification des fuites des radiateurs par un **test d'étanchéité** qui permet, après le premier tri par contrôle visuel qui peut être réalisé avant la dépose, un deuxième tri des radiateurs. Le test relatif à la justification de la performance d'étanchéité est détaillé dans le §3.2-Performances liées à l'aptitude à l'emploi, et autres performances de cette note. Si l'étanchéité des radiateurs n'est pas assurée à l'issue de ce test, les radiateurs ne seront pas retenus pour le réemploi. Les détails sont également fournis dans le §5.4 de la norme NF EN 442-1.

8

Vérification de la **résistance à la pression** qui permet de s'assurer que le radiateur n'éclate pas sous pression. Le test relatif à la justification de la performance de résistance à la pression est détaillé dans le §3.2-Performances liées à l'aptitude à l'emploi, et autres performances de cette note. Les détails sont également fournis dans le §5.6 de la norme NF EN 442-1.





Concernant les étapes 7 et 8 : lors du reconditionnement, les essais d'étanchéité et de résistance à la pression peuvent être réalisés élément par élément ou sur la globalité du radiateur. Pour un radiateur en fonte, si une fuite est identifiée au niveau d'un élément du radiateur, il pourra être enlevé pour redimensionner le radiateur et supprimer la zone de fuite. La réalisation de cette étape demande de refaire l'étanchéité entre les éléments et dépend donc des moyens techniques et financiers mis en place.

9

Soufflage des poussières à haute pression d'air comprimé pour améliorer la tenue de la peinture.

10

Mise en peinture du radiateur : application d'une **couche d'apprêt** à base d'antirouille sur le radiateur, qui doit être résistante à une température de 80°C et application de deux couches de peinture de finition. La peinture de finition doit être adaptée aux régimes de températures de l'installation.



Pour les radiateurs en fonte, il est préférable d'éviter la peinture en thermolaquage pour ne pas altérer la fonte.



Échantillons thermolaqués

(Crédits photo : Albert&co - Projet de réhabilitation du bâtiment N de l'arsenal à Besançon)

11

Séchage du radiateur.

12

Protection et emballage des radiateurs.



Dans le cas où le reconditionnement se fait sur chantier ou dans un lieu au sein duquel les moyens techniques mis à disposition sont plus limités, il pourra être réalisé en se limitant aux étapes 1, 3, 4 (le décapage, si nécessaire, peut être réalisé par un autre moyen que ceux décrits précédemment), 6, 7, 8 et 10 détaillées précédemment. Si ces étapes ne peuvent pas être réalisées, il conviendra de faire appel à un prestataire. Celui-ci peut par exemple être identifié sur la plateforme Opalis¹.

¹ Opalis est un site qui propose un annuaire d'opérateurs professionnels qui vendent des matériaux de construction issus de déconstructions de bâtiments. Parmi les acteurs référencés, plusieurs proposent d'autres services tels que la déconstruction, le nettoyage, le reconditionnement, etc. Le site fournit également de la documentation technique sur les produits de construction et équipements les plus courants sur le marché du réemploi.

CAS DES RADIATEURS À EAU EN ACIER

Dans les deux cas (reconditionnement en passant par une plateforme de reconditionnement ou sur chantier), le reconditionnement des radiateurs en acier doit être adapté à leurs caractéristiques (plus fins et plus fragiles que les radiateurs en fonte). En effet, certaines étapes de reconditionnement préconisées dans le cas de radiateurs en fonte peuvent compromettre la remise en œuvre des radiateurs en acier (par exemple : apparition de fissures ultérieurement à la repose) et les résultats peuvent ne pas être les mêmes que pour un radiateur en fonte.



À l'issue du reconditionnement d'un radiateur en fonte ou en acier, il est préférable de stocker les radiateurs verticalement, à l'abri du gel et des intempéries. Les modalités de stockage des radiateurs dépendent des moyens à disposition et peuvent donc être différentes s'il se fait sur chantier ou sur un autre site.

2.2.5. QUANTITÉ DISPONIBLE EN RÉEMPLOI

- Nombre d'unités disponibles en réemploi à l'issue des opérations de contrôles visuels sur site, puis de tri et de reconditionnement.



03

PERFORMANCES ET MODES DE PREUVE

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. Une fois que les performances à respecter ont été identifiées, il s'agit ensuite d'apporter une justification pour chacune d'elles. En fonction des caractéristiques de l'équipement et du type de performance(s) à respecter, cette justification peut prendre différentes formes :

JUSTIFICATIONS SUR LA BASE DE CONNAISSANCES HISTORIQUES

Fiches techniques initiales du fabricant décrivant les performances annoncées, certificat avec classement d'usage, notice de pose, notice d'entretien, Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE), Rapport d'essais initiaux, Avis Technique ou Appréciation Technique d'Expérimentation d'époque, etc. Dans ce cas, une **attention particulière doit être portée aux points suivants** :

- Il doit être vérifié que les produits mis en œuvre correspondent bien aux produits visés par les documents (via les marquages des produits, d'éventuelles photographies des conditionnements lors de la mise en œuvre, etc.) ;
- Les caractéristiques initiales sur les documentations sont des caractéristiques qui peuvent avoir été modifiées pendant la vie en œuvre ou lors de travaux de rénovation. Pour certaines d'entre elles, il s'avérera nécessaire de recourir aux types de justifications présentées ci-dessous. Pour un radiateur à eau en fonte ou acier, les caractéristiques initiales qui peuvent être modifiées sont par exemple la performance de diffusion du radiateur due à la modification du revêtement.

JUSTIFICATIONS SUR LA BASE DE CONTRÔLES IN SITU OU LORS DU TRI

Ces contrôles peuvent être réalisés au stade du diagnostic ou à certaines étapes clés (notamment après dépose ou après reconditionnement). Ils peuvent prendre la forme de contrôles visuels ou de contrôles mobilisant des moyens techniques portatifs permettant des contrôles in situ.

JUSTIFICATIONS SUR LA BASE D'ESSAIS

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

- Les performances réglementaires et liées à la sécurité des personnes ;
- Les performances liées à l'aptitude à l'emploi ;
- Les performances complémentaires.

Le respect des exigences réglementaires est obligatoire. Le respect des performances en lien avec la sécurité des personnes et en lien avec l'aptitude à l'emploi, listées ci-après, permet de renforcer la confiance dans les performances du composant d'ouvrage réemployé.

3.1. PERFORMANCES RÉGLEMENTAIRES ET LIÉES À LA SÉCURITÉ DES PERSONNES

3.1.1. PERFORMANCES RÉGLEMENTAIRES

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

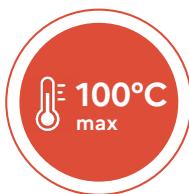
- Soit parce qu'applicables intrinsèquement à l'équipement ;
- Soit parce qu'applicables aux composants associés à l'équipement.

RÉGLEMENTATIONS	APPLICABLE ?	REMARQUES
Thermique (neuf ou rénovation)	OUI	La puissance thermique du radiateur à eau repose sur plusieurs paramètres : nature du radiateur, surface d'échanges, régime de température du réseau de distribution, revêtement de surface, etc. Celle-ci est déterminée à partir d'essais réalisés suivant la norme NF EN 442.
Qualité de l'air intérieur (étiquetage)	NON	Les performances de qualité de l'air intérieur ne sont pas liées directement au radiateur et au corps de chauffe qui le constitue mais plutôt aux peintures et traitements qui peuvent être appliqués à sa surface.
Substances dangereuses (REACH)	OUI	Sur les anciens radiateurs en fonte, la présence de plomb contenu dans les peintures est courante. Il est donc fortement recommandé de décapier les radiateurs avant de les remettre en œuvre. Les peintures utilisées lors de la remise en état des radiateurs doivent être conformes aux normes en vigueur, notamment vis-à-vis des composés organiques volatiles (COV).
Biocides	NON	-
Amiante	NON	-
Qualité environnementale et sanitaire des produits de construction	NON	 Obligatoire si allégation environnementale lors de la mise sur le marché.
Acoustique	NON	Les radiateurs ne disposent pas d'une caractéristique acoustique particulière. Toutefois, en tant qu'équipement technique, celui-ci s'intègre dans l'approche de la conformité globale d'un local ou d'un logement au titre du bruit émis par le fonctionnement des équipements.

RÉGLEMENTATIONS	APPLICABLE ?	REMARQUES
Incendie / Réaction au feu	OUI	Les radiateurs en fonte ou acier de réemploi appartiennent à la classe européenne de réaction au feu A1 sans essai préalable, à condition que l'épaisseur de la couche de peinture appliquée soit inférieure à 1 mm (1 kg/m ² de masse par unité de surface).
Incendie / Résistance au feu	NON	-
Sismique	NON	-
Accessibilité PMR	OUI	L'accessibilité aux commandes, par exemple en cas de réglage par tête thermostatique, doit être assurée comme pour un radiateur neuf.

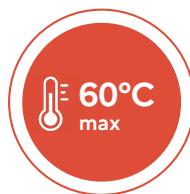
3.1.2. PERFORMANCES LIÉES À LA SÉCURITÉ DES PERSONNES

POUR LES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP) DE TYPE P (SALLES DE DANSE ET DE JEUX)



La température de surface des radiateurs ne doit pas excéder 100°C². La température de surface d'un radiateur est considérée comme étant égale à la température d'eau d'arrivée de conception du système. Ainsi, la température d'eau maximale est fixée par le concepteur du système et est contrôlée par des dispositifs de sécurité dans le système de chauffage.

POUR LES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP) DE TYPE MATERNELLE



La température de surface des radiateurs directement accessibles est limitée à 60°C en régime normal³. Cette exigence sur la température de surface se retrouve pour les établissements d'accueil de jeunes enfants⁴. Il suffit de s'assurer que celle-ci est inférieure à 60°C. Dans le cas contraire, les radiateurs sont rendus inaccessibles pour les enfants par des systèmes de protection (attention à la baisse de performance des radiateurs en cas d'habillage de protection).

Dans le cadre du diagnostic et du réemploi d'un radiateur métallique à eau, **aucun essai ne sera demandé pour vérifier cette performance**. Il s'agit d'une exigence qui porte sur le radiateur une fois qu'il sera installé.

Par ailleurs, concernant la sécurité des personnes, le radiateur ne doit pas présenter de bavure susceptible de provoquer des blessures. La détection de potentielles bavures peut se faire par contrôle visuel.

² Article P 15 de l'arrêté du 25 juin 1980

³ Article R 21 de l'arrêté du 25 juin 1980

⁴ Article II.4.2 de l'annexe I de l'arrêté du 31 août 2021

3.2. PERFORMANCES LIÉES À L'APTITUDE À L'EMPLOI, ET AUTRES PERFORMANCES

D'autres performances d'usage, de fonctionnement, ou des performances complémentaires thermiques acoustiques et sanitaires peuvent potentiellement être demandées par les maîtrises d'ouvrage (MOA) sur des radiateurs de réemploi.

Chaque radiateur métallique à eau en fonte ou acier destiné au réemploi, doit pouvoir justifier de caractéristiques de fonctionnement spécifiques, permettant de valider ses performances liées à l'aptitude à l'emploi :

PERFORMANCE D'ÉTANCHÉITÉ

Cette performance doit être vérifiée. Il conviendra alors d'évaluer par essai cette performance. Pour ce test, de l'air ou de l'eau est injectée dans le radiateur à une pression qui doit être **supérieure ou égale à au moins 1,3 fois la pression de fonctionnement maximale indiquée pour le radiateur et non inférieure à une pression de 5,2 bars**. La justification de cette performance doit être effectuée lors de l'étape de reconditionnement du radiateur, après la dépose.



Manomètre pour réaliser un test d'étanchéité
(Crédits photo : Albert&co - Projet de réhabilitation du bâtiment N de l'arsenal à Besançon)

PERFORMANCE DE RÉSISTANCE À LA PRESSION

Elle peut être demandée dans le cahier des charges de la MOA. Il conviendra alors d'évaluer par essai cette performance. Pour ce test, de l'air ou de l'eau est injectée dans le radiateur à **une pression qui doit être égale à 1,69 fois la pression de fonctionnement maximale**. La justification de cette performance doit être effectuée lors de l'étape de reconditionnement du radiateur, après la dépose. Pour les radiateurs en acier, qui sont rarement testés à la pression, il convient de s'assurer, par un contrôle visuel, de l'absence de dégradations pouvant entraîner un risque de fuite.

PERFORMANCE DE PUISSANCE THERMIQUE

Elle peut également être demandée, mais sa valeur exacte ne peut pas être calculée selon la norme EN 442-2 pour un radiateur en fonte ou acier de réemploi. En effet, les essais thermiques, s'ils doivent s'inscrire dans le contexte normatif, sont des essais lourds, coûteux et difficiles à mettre en place pour des radiateurs de réemploi, car nécessitent des dispositifs complexes.

À moins de disposer de la fiche technique détaillée du radiateur déposé, la puissance thermique peut être évaluée en fonction du type de radiateur (modèle, dimensions, nombre d'éléments) et par le régime de fonctionnement de la production de chaleur. Ces informations sont disponibles auprès des revendeurs pour les modèles les plus fréquents. Dans le cas où le fabricant n'est pas connu ou les conditions de calcul du régime de fonctionnement sont modifiées (par exemple : passage à un régime de fonctionnement à basse température), il est alors possible d'obtenir ces données à partir d'abques ou d'outils disponibles sur internet.

Par exemple, l'outil de calcul de puissance des émetteurs COSTIC permet d'estimer la puissance des radiateurs les plus courants, pour plusieurs régimes de température.

La détermination de la puissance thermique des radiateurs de réemploi dépend fortement de la quantité d'informations disponibles sur le radiateur, mais aussi du schéma de réemploi qui est adopté (réemploi dans le même bâtiment, passage par une plateforme de reconditionnement, etc.).

Le logigramme suivant expose les différentes situations existantes et les méthodologies de détermination de la puissance thermique du radiateur de réemploi, adaptées à chaque situation.

La fiche technique détaillée avec indication de la puissance émise en fonction du delta T et des dimensions du radiateur est-elle disponible ?

OUI

La puissance du radiateur est connue et son installation peut s'effectuer suivant les besoins (moyennant éventuellement une adaptation du nombre d'éléments dans le cas des radiateurs en fonte).

NON

Le réemploi a-t-il lieu dans le même bâtiment ?

OUI

Le régime de température est-il conservé ?

NON

Estimation de la puissance du radiateur sur la base d'un abaque ou d'un outil de calcul.

OUI

Estimation des besoins couverts selon l'ancienne localisation du radiateur qui ne présentait pas de défaut manifeste de sous-dimensionnement.

La puissance du radiateur est estimée et son installation peut s'effectuer suivant les besoins (moyennant éventuellement une adaptation du nombre d'éléments dans le cas des radiateurs en fonte).



Les besoins couverts par le radiateur avant dépose sont estimés, ce qui permet une installation du radiateur de réemploi dans un local ayant des besoins similaires et dont les conditions d'exploitation restent les mêmes.

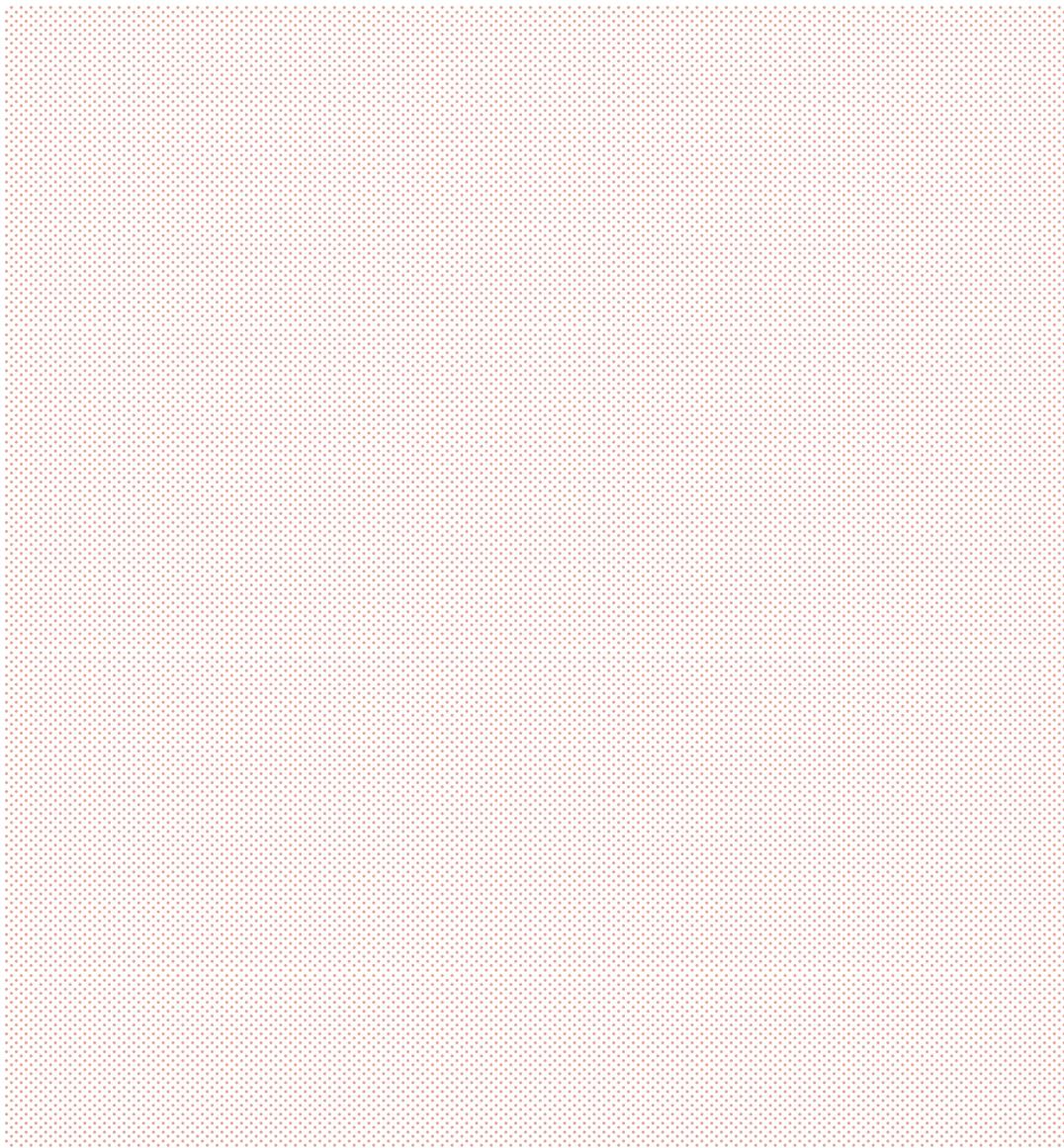
PERFORMANCE DE RÉSISTANCE À LA CORROSION

Cette performance est également préconisée. Pour les radiateurs neufs, la résistance à la corrosion est testée en vérifiant l'absence de corrosion en surface après 100 heures d'exposition à l'humidité. Pour les radiateurs de réemploi en fonte, pour vérifier cette performance, il conviendra d'assurer la bonne application d'une couche primaire de peinture antirouille sur les radiateurs décapés. Pour les radiateurs de réemploi en acier, un contrôle visuel peut être suffisant pour estimer leur résistance à la corrosion.

PERFORMANCE DE RÉSISTANCE AUX PETITS IMPACTS

Il se peut que cette performance soit demandée. Il est possible pour cela d'appliquer avec minutie une couche de peinture polyuréthane au pistolet. Pour les radiateurs en fonte, le thermolaquage est interdit car détériore les joints de nipples.

Les performances relatives aux accessoires du radiateur ne sont pas présentées car ceux-ci sont exclus du périmètre de cette note méthodologique.



04

POSE DES ÉLÉMENTS RÉEMPLOYÉS

La pose se fera conformément aux textes de mise en œuvre, à savoir ceux cités au §1.2-Textes de référence, et plus particulièrement selon les dispositions précisées dans la norme NF EN 12828.

Les accessoires de fixation, hormis ceux qui ne sont pas faciles à retrouver en éléments neufs (pieds métalliques dissociables du corps de chauffe ou éléments de fixation en console sur mesure), sont fournis en neuf et doivent faire l'objet d'une validation du produit pour correspondre aux éléments de réemploi.

La mise en service de radiateur en fonte ou acier de réemploi est identique à celle d'un radiateur neuf. Il n'existe aucun risque spécifique relatif au réemploi si la pose est conforme aux règles de l'art.

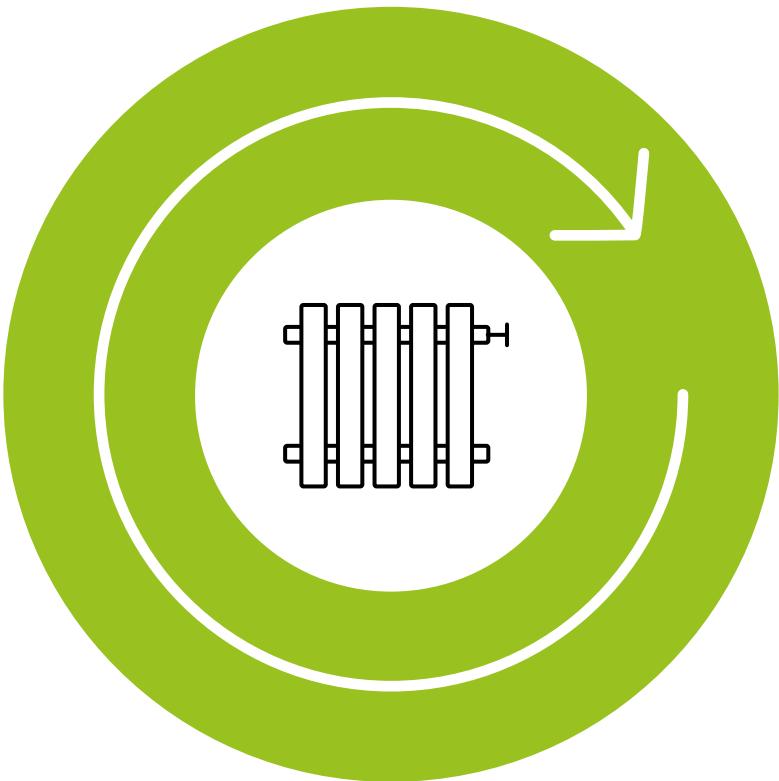


Il faut cependant que les matériaux des réseaux et le matériau du radiateur soient compatibles. Il ne faut donc pas mélanger fonte et aluminium pour éviter tout effet d'électrolyse qui pourrait endommager les équipements.

Il est également important de prendre en compte les radiateurs qui seront potentiellement posés en neuf pour définir le nombre de radiateurs de réemploi nécessaires pour obtenir la bonne puissance globale. Ces calculs de puissance de chauffe globale que doivent assurer l'ensemble des radiateurs (en réemploi et en neuf) seront facilités si la typologie des radiateurs de réemploi est homogène.

POUR ALLER PLUS LOIN

La pose des radiateurs de réemploi doit tenir compte de la pièce dans laquelle ils seront remis en œuvre afin de dégager la puissance de chauffe adaptée. La puissance thermique requise est déterminée en fonction de différents paramètres : zone climatique dans laquelle se trouve le bâtiment, typologie et volume de la pièce, isolation générale du bâtiment, système de production de chaleur du bâtiment, etc. La puissance nominale du radiateur, qui dépend de son modèle, ses dimensions et son matériau notamment, doit donc correspondre à la puissance requise de la pièce dans laquelle il sera remis en œuvre. Celle-ci peut être définie de plusieurs façons (cf §4.3-Performances liées à l'aptitude à l'emploi, et autres performances). Le dimensionnement des radiateurs doit tenir compte à la fois de la puissance requise, de la puissance nominale du radiateur mais également de l'encombrement des radiateurs et de l'espace disponible.



05

BIBLIOGRAPHIE

Fiche matériaux du projet Européen FCRBE Radiateur en fonte
[EN SAVOIR PLUS](#)

Fiche matériaux du projet Européen FCRBE Radiateur en tôle
[EN SAVOIR PLUS](#)

Manuel de démontage avec une finalité de réemploi Radiateurs et vannes thermostatiques
[EN SAVOIR PLUS](#)

Sites Internet de divers reconditionneurs
Le site [Radiastyl](#), Le site [Décapfonte](#)

Clausier du Booster du Réemploi - Aide à la prescription de matériaux de réemploi - Radiateurs en fonte à eau

Cellule innovation du Booster du Réemploi

Normes
cf. § 1.2-[Textes de référence](#)

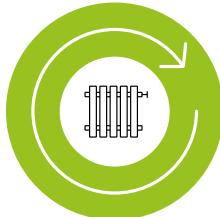
06

ANNEXE : FICHE INFORMATIONS RÉEMPLOI

La fiche informations réemploi proposée sur la page suivante permet de rassembler les informations de traçabilité à conserver sur les radiateurs métalliques à eau concernés, en vue de leur réemploi. Elle sera complétée par les différents acteurs qui interviendront dans la chaîne du réemploi.

FICHE INFORMATIONS RÉEMPLOI	
RADIAUTEURS MÉTALLIQUES À EAU EN FONTE	
À COMPLÉTER PAR LES DIFFÉRENTS ACTEURS QUI INTERVIENNENT DANS LA CHAÎNE DU RÉEMPLOI.	
N° _____	
RECUEIL D'ÉLÉMENTS CONCERNANT LE BÂTIMENT SOURCE	
<ul style="list-style-type: none"> - Adresse du bâtiment de l'historique : <input type="checkbox"/> OUI / maison individuelle / autre : - Typologie de bâtiment : ERP (catégorie) : <input type="checkbox"/> OUI / maison individuelle / autre : - Classement / Catégorie du bâtiment : <input type="checkbox"/> OUI / maison individuelle / autre : - Année de construction du bâtiment ou de la dernière rénovation : <input type="checkbox"/> OUI / maison individuelle / autre : - Année de mise en œuvre du radiateur à déposer (si connue) : <input type="checkbox"/> OUI / maison individuelle / autre : - Localisation du radiateur dans l'ouvrage existant : <input type="checkbox"/> OUI / maison individuelle / autre : - Système de chauffage : <input type="checkbox"/> OUI / maison individuelle / autre : - Nature des réserves : <input type="checkbox"/> OUI / maison individuelle / autre : - Le système de chauffage a-t-il connu un épisode de gel ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Le système de chauffage est-il toujours fonctionnel au moment du diagnostic du bâtiment ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON 	
RECUEIL D'INFORMATIONS PERMETTANT LA DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ÉQUIPEMENT	
<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilité fiche technique : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Nom du fabricant connu ? : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Numéro de lot ou code d'identification (code d'identification du modèle ou de la gamme) ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Nombre de colonnes initiales de mise en œuvre : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Matériau(s) : <input type="checkbox"/> Acier <input type="checkbox"/> Fonte - Couleur : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Le radiateur à réemployer dispose-t-il d'une certification ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Caractéristiques géométriques et dimensionnelles : <ul style="list-style-type: none"> • Longueur : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON • Profondeur : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON • Hauteur avec pieds (si concerné) : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON • Hauteur sans pieds : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON • Type (si concerné) : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON • Entraxe : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON • Autres informations : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON 	
RECUEIL D'INFORMATIONS CONCERNANT LE MODE DE MISE EN GIVRE INITIALE	
<ul style="list-style-type: none"> - Support/système de fixation du radiateur : <input type="checkbox"/> Pieds / <input type="checkbox"/> Console / <input type="checkbox"/> Pieds et console / <input type="checkbox"/> Autre : - Les accessoires de fixation sont-ils récupérés avec le radiateur ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Les accessoires de fixation sont-ils démontés avec le radiateur ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Localisation du radiateur dans le local et nature et état de la paroi (fermée, ouverte, vitrée, avec fenêtre, etc.) : 	
INVESTIGATIONS SUR L'ASPECT / DEGRÉ D'USURE	
<ul style="list-style-type: none"> - Type de finition : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Finitions ajoutées ultérieurement : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Présence de lignes de rouille / points de corrosion : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - État de la couche de revêtement ou de peinture : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Est-elle écaillée ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Présence de bulles ou de gouttes : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Présence de fissures : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Présence de marques d'impact ou d'enfoncement : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Présence de taches : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Présence de traces ou de déversements : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Présence ou traces de saltement ou de fuites : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Présence de dégâts de tramage ou d'emboûlage : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Etat de la soudure des ailettes rapportées au corps du radiateur (si concerné) : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - Accessoires toujours en état : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON 	





FICHE INFORMATIONS RÉEMPLOI RADIATEURS MÉTALLIQUES À EAU EN FONTE

À COMPLÉTER PAR LES DIFFÉRENTS ACTEURS
QUI INTERVIENNENT DANS LA CHAÎNE DU RÉEMPLOI.

N°

RECUEIL D'ÉLÉMENTS CONCERNANT LE BÂTIMENT SOURCE

- Adresse du bâtiment de la 1^{ère} utilisation :
- Typologie de bâtiment : ERP (catégorie) : / IGH / maison individuelle / Autre :
- Classement/ Catégorie du bâtiment :
- Date/ Période de construction du bâtiment ou de la dernière rénovation :
- Année de mise en œuvre du radiateur à déposer (si connue) :
- Localisation du radiateur dans l'ouvrage existant :
- Les diagnostics sanitaires du bâtiment sont-ils disponibles ? OUI NON
- Système de chauffage :
- Nature des réseaux :
- Le système de chauffe a-t-il connu un épisode de gel ? OUI NON
- Le système de chauffage est-il toujours fonctionnel au moment du diagnostic du bâtiment ? OUI NON

RECUEIL D'INFORMATIONS PERMETTANT LA DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ÉQUIPEMENT

- Disponibilité fiche technique : OUI NON
- Nom du fabricant connu : OUI : NON
- Numéro de lot ou date d'identification (code d'identification du modèle ou de la gamme) : OUI NON
- Disponibilité des prescriptions initiales de mise en œuvre : OUI NON
- Matériau : Acier Fonte
- Coloris :
- Âge estimé :
- Le radiateur à réemployer dispose t-il d'une certification ? OUI NON
- Caractéristiques géométriques et dimensionnelles :
 - ▶ Modèle (à colonnes, à lamelles, à panneaux, à ailettes, etc.) :
 - ▶ Nombre de colonnes (si concerné) :
 - ▶ Nombre d'éléments (si concerné) :
 - ▶ Type (si concerné) :
 - ▶ Longueur :
 - ▶ Profondeur :
 - ▶ Hauteur avec pieds (si concerné) :
 - ▶ Hauteur sans pieds :
 - ▶ Entraxe :
 - ▶ Autres informations :

RECUEIL D'INFORMATIONS CONCERNANT LE MODE DE MISE EN ŒUVRE INITIALE :

- Support/Système de fixation du radiateur : Pieds / Console / Pieds et console / Autre :
- Les accessoires de fixation sont-ils récupérés avec le radiateur ? OUI NON
- Les accessoires de fixation sont-ils en bon état ? OUI NON
- Localisation du radiateur dans le local et nature de la paroi (fermée, ouverte, vitrée, avec fenêtre, etc.) :

INVESTIGATIONS SUR L'ASPECT / DEGRÉ D'USURE

- Type de finition :
- Finitions ajoutées ultérieurement :
 - OUI : NON
- État de la couche de revêtement ou de peinture : est-elle écaillée ? OUI NON
- Présence d'éclats : OUI NON
- Présence de fissures : OUI NON
- Présence de marques d'impact ou d'enfoncement : OUI NON
- Présence de taches : OUI NON
- Présence de lignes de rouille / points de corrosion : OUI NON
- Présence de rayures : OUI NON
- Présence ou traces de suintement ou de fuites : OUI NON
- Présence d'entartrage ou d'embouage : OUI NON
- État de la soudure des ailettes rapportées au corps du radiateur (si concerné) :
- Accessoires toujours en état : OUI NON

L'ADEME EN BREF

À l'ADEME – l'Agence de la transition écologique – nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols, etc., nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique, de l'énergie, du climat et de la prévention des risques et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Les collections de l'ADEME



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur :

Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert :

Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent :

Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur :

Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir :

Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



CLÉS POUR AGIR

NOTE MÉTHODOLOGIQUE

Méthodologie de diagnostic et d'évaluation des performances pour le réemploi de radiateurs métalliques à eau (en fonte ou acier)

Résumé : La pratique de réemploi dans le secteur du bâtiment reste marginale à l'heure actuelle. La massification de la démarche doit se structurer, entre autres, via le développement de centres de reconditionnement, démontrant un process reconnu de requalification et de justification des performances des Produits, Equipements et Matériaux.

Le but de cette note méthodologique est de proposer des outils et contenus techniques pour les acteurs qui souhaitent s'orienter dans l'activité de reconditionnement, afin d'accompagner le développement sécurisé de ces filières sur une base commune d'informations techniques.

Les acteurs pourront par la suite s'approprier ce document afin de le compléter voire de l'aménager.

012544-9



www.ademe.fr

