

**Disclaimer**

La présente fiche s'adresse aux concepteurs, aux prescripteurs et aux équipes de projets de construction désireux de réemployer le matériau ou produit de construction concerné. Elle fait partie d'une collection de fiches visant à rassembler les informations disponibles à ce jour et susceptibles de faciliter le réemploi des matériaux et produits de construction.

Cette fiche a été réalisée par Rotor vzw/asbl dans le cadre du projet Interreg FCRBE - Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements, soutenu par l'ensemble des partenaires du projet. Les sources d'information incluent l'expérience des fournisseurs professionnels de matériaux de réemploi et des partenaires du projet impliqués, les leçons tirées de projets exemplaires, la documentation technique disponible, etc.

Les fiches ont été réalisées entre 2019 et 2021. Le secteur du réemploi étant en pleine évolution, certaines informations, notamment celles concernant les prix et la disponibilité, sont susceptibles de varier au cours du temps.

Lorsque le texte fait référence à des normes européennes, il appartient aux auteurs de projet de se référer, le cas échéant, à leurs transpositions nationales ainsi qu'aux spécificités locales.

Il est important de noter que les informations présentées ici ne sont pas exhaustives et ne visent pas à remplacer l'expertise des professionnels. Les questions spécifiques sont toujours liées à un projet et doivent être traitées comme telles.

La collection complète des fiches (y compris la fiche d'introduction générale) est disponible gratuitement sur différents sites de référence (e.a. opalis.eu, nweurope.eu/fcrbe, futureuse.co.uk).

Un répertoire non exhaustif de fournisseurs de matériaux de construction de réemploi est disponible sur www.opalis.eu et www.salvoweb.com.

Partenariat Interreg FCRBE : Bellastock (FR), le Centre Scientifique et Technique de la Construction / CSTC (BE), Bruxelles Environnement (BE), le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment / CSTB (FR), la Confédération de la Construction (BE), Rotor (BE), Salvo (UK) et l'Université de Brighton (UK).

Les informations contenues dans ce document ne reflètent pas forcément la position de l'ensemble des partenaires du projet FCRBE ni celle des autorités de financement.

Sauf mention contraire explicite, le contenu de ces fiches est crédité au format Creative Commons Attribution - Non Commercial - Share Alike format (CCBY-NC-SA).



Sauf mention explicite, les images utilisées dans ce document appartiennent à © Rotor vzw/asbl ou © Opalis. Les autres images ont fait l'objet d'une demande systématique d'autorisation auprès de leurs auteurs ou ayants droit. Lorsque celle-ci est restée sans réponse, nous avons présumé que l'utilisation projetée de l'image ne posait pas d'objection. Si cette interprétation vous paraît abusive, merci de nous le signaler.



Description de l'élément

Les radiateurs en fonte ont fait leur apparition durant la seconde moitié du 19^e siècle. Entre 1910 et 1970, les radiateurs de chauffage central à eau chaude en fonte ont été produits à grande échelle, avant que les radiateurs en tôle d'acier ne prennent le relais dans les années 1960. On trouve encore fréquemment des radiateurs en fonte dans les maisons privées, les écoles, les hôpitaux ou les bâtiments administratifs d'époque. Les radiateurs « à colonnes », les radiateurs « panneaux » ou les radiateurs « d'hôpitaux » sont parmi les modèles les plus courants disponibles sur le marché du réemploi. Chaque type est proposé dans une grande variété de styles et de dimensions.



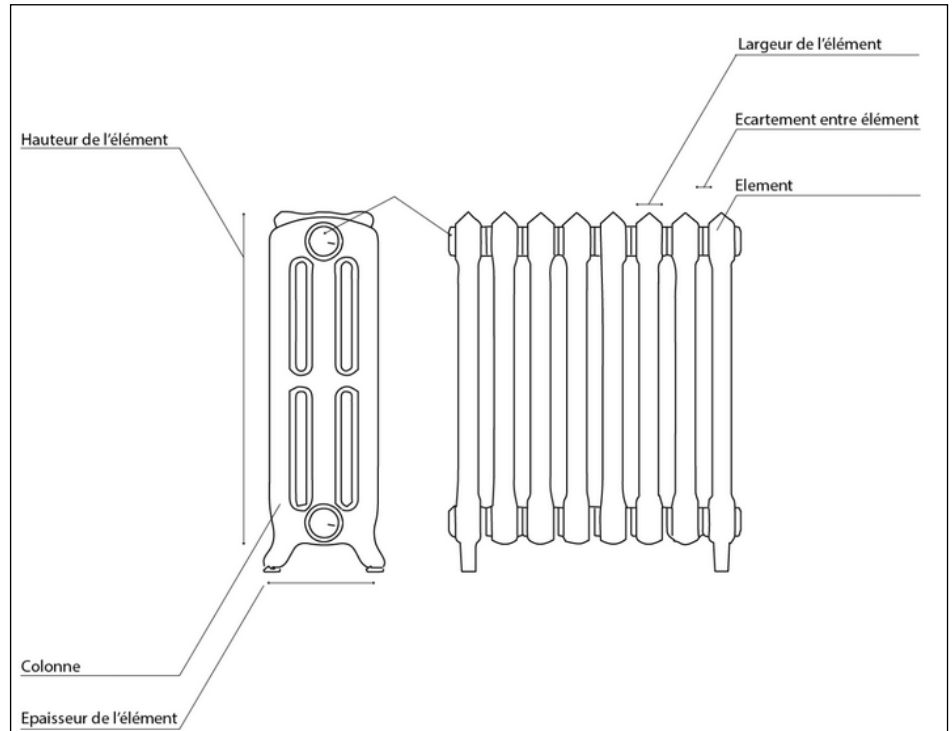
Radiateur panneau contemporain



Radiateur à colonne de style « classique »



Radiateur à colonnes style « fleuri »



Représentation schématique d'un radiateur en fonte © ROTOR et SIXIEME CONTINENT

Les radiateurs en fonte sont constitués d'une série d'éléments modulaires dont la taille varie en fonction du modèle. Les éléments sont reliés par des connecteurs filetés qu'il est préférable de démonter pour un nettoyage et une restauration en profondeur. La puissance calorifique totale d'un radiateur peut être modifiée en ajustant le nombre de sections. Cela nécessite des compétences, de l'expérience, des outils et des équipements de test de pression. En règle générale, l'eau chaude circule dans les colonnes et émet de la chaleur par rayonnement et convection (dans une proportion qui dépend du type, de la finition et de la couleur).

Les radiateurs en fonte s'adaptent bien aux nouveaux systèmes de production de chaleur (chaudière basse température, pompe à chaleur, etc.). Bien que lourds et fragiles, ils connaissent un regain de popularité depuis les années 70, notamment pour la chaleur agréable qu'ils dégagent et les économies d'énergie qu'ils permettent de réaliser. Leur coût est relativement élevé. Des garanties sont souvent offertes par les revendeurs.

→ **Types** : il existe une assez grande variété de types, de 1 à 9 colonnes, modèles fleuris, lisses, à écran, ronds, d'angle, chauffe-plats, etc. Les caractéristiques dimensionnelles des éléments modulaires sont de l'ordre de H [34 à 105] cm × L [7-22] cm × P [5-6,5] cm. Chaque élément pèse de 3 à 13 kg et fournit

une puissance calorifique de 35 à 240 W selon le type de chaudière, la température de fonctionnement de l'eau, la température ambiante, la température de l'air extérieur, la couleur et la finition du radiateur.

→ **Couleurs** : il est courant de trouver des radiateurs en fonte rénovés qui sont recouverts d'un primaire anti-rouille (finition brute, gris anthracite mat). Le type et la couleur de la peinture influencent la proportion de chaleur rayonnante et de chaleur convective. Le « noir mat » et les couleurs sombres donnent le plus de chaleur rayonnante, tandis que les peintures claires ou finitions métalliques sont moins efficaces. Pour éviter de contaminer les radiateurs récupérés, l'utilisation de peintures écologiques à faible teneur en COV est préférable aux peintures à base de polyuréthane.

→ **Accessoires** : les revendeurs spécialisés sont généralement en mesure de fournir des vannes, des réducteurs et des adaptateurs neufs pour les tailles de plomberie modernes, des pieds en fonte pour les radiateurs sans pied et des supports de fixation murale.

Le saviez-vous ?

Il est désormais possible d'électrifier les anciens radiateurs en fonte en ajoutant une résistance électrique isolée.



Récupération de l'élément

Les radiateurs en fonte se rencontrent souvent ; leur récupération est relativement aisée, et représente une belle opportunité de réemploi. Les opérateurs spécialisés peuvent vous accompagner pour une révision complète et une remise à niveau des radiateurs en cas de réemploi sur site. Ces mêmes opérateurs sont également susceptibles d'acheter et/ou vendre des lots de radiateurs en fonte de réemploi en garantissant le bon déroulement des opérations suivantes :

→ *Test de démontage (ou avis expert)* : il permet en pratique de s'assurer de la faisabilité et de la rentabilité d'une dépose. Un « œil expert » permet généralement d'estimer l'intérêt d'un lot sur base de photos ou des informations techniques existantes (fabricant, modèle, dimensions, puissance, etc.), ou par une visite sur place. Les points d'attention seront entre autres :

- l'état général du lot : les appareils sont-ils fortement endommagés ? Des taches de rouille ou de l'eau sous le radiateur peuvent indiquer une fuite ou trahir un radiateur ayant subi un gel.
- l'intérêt commercial (selon le modèle, la quantité, les réparations éventuelles, le potentiel de revente, etc.) ;
- les dispositions logistiques (délai, temps de travail, difficulté de manutention, transport, etc.).

→ *Dépose* : le démontage soigneux doit viser à assurer l'intégrité de l'appareil et de ses accessoires. Après avoir vidangé l'installation, il est recommandé de démonter préalablement le robinet et les supports de montage. Les radiateurs seront triés par modèles, qualités et dimensions. Les supports de montage spécifiques seront conservés. Le poids élevé de certains radiateurs en fonte nécessitera



© ROTOR et SIXIEME CONTINENT



S'il est techniquement possible de recomposer des radiateurs en fonte à partir de sections individuelles, il n'est pas conseillé de les briser en plusieurs fragments lors de la dépose. Si cette méthode est parfois préconisée pour limiter les charges de manutention, il est toujours préférable de se référer à l'avis du professionnel qui se chargera de leur remise en état.



© LIONEL BILLIET

Si nécessaire, une découpe précise peut être envisagée pour séparer les éléments.

des dispositions de levage spécifiques. La plupart des opérateurs spécialisés n'effectuent pas eux-même la dépose et procèdent uniquement à un enlèvement/livraison au rez de chaussée, devant la porte.

→ *Stockage* : étant donné que la fonte est moins sujette à la corrosion que l'acier, et que les radiateurs subiront une révision complète, ils seront généralement vidés de leur eau, stockés horizontalement et empilés temporairement à l'extérieur. Cependant, un stockage prolongé en extérieur peut compliquer le démontage ultérieur des éléments et un empilement important peut provoquer des microfissures dues au poids important des radiateurs. Après révision, les radiateurs en fontes seront stockés verticalement, sans empilement, à l'abri du gel et des intempéries.

La présence de peinture au plomb sur les anciens radiateurs en fonte est fréquente. La révision approfondie des radiateurs et leur décapage est, dans ce cas, fortement recommandée.



Démontage



Stockage avant revision



Stockage après revision (de préférence verticalement)



→ **Traitements** : les opérateurs spécialisés soumettent généralement les radiateurs en fonte de réemploi à une révision approfondie. Plusieurs méthodes coexistent. La plupart du temps, les radiateurs subiront les traitements suivants :

- décapage chimique pour éliminer l'ancienne peinture (parfois toxique !);
- désembouage pour éliminer les boues présentes à l'intérieur des colonnes et garantir une performance thermique optimale;
- nettoyage haute pression;
- aérogommage/sablage adapté pour éliminer les résidus de rouille sans percer les éléments;
- (redimensionnement si nécessaire - par l'ajout ou suppression d'éléments - afin de correspondre au besoin de puissance thermique);
- (remplacement des joints de nipples si nécessaire);
- (taraudage et remplacement des bouchons de sortie si nécessaire);
- primaire antirouille;
- peinture de finition écologique ou polyuréthane selon nuancier RAL (thermolaquage proscrit);
- vérification de l'étanchéité par une mise sous pression de 4 à 8 bars.

→ **Transport et livraison** : la fonte est très fragile et résiste relativement mal aux chocs. Les précautions nécessaires devront donc être prises lors du transport et de la livraison en vue de limiter les coups et les éraflures (protections intercalaires, protections des coins, transport en position verticale, sanglage des palettes, etc). Le poids élevé de certains radiateurs devra être pris en compte. Les radiateurs peints sont parfois livrés avec un stylo de retouche.

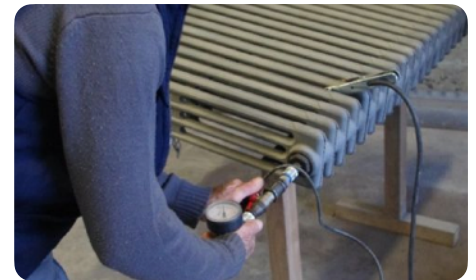
Il est conseillé d'impliquer des professionnels spécialisés pour garantir le bon déroulement de ces opérations.



Décapage chimique



Remplacement des bouchons de sortie
© LIONEL BILLIET



Test de mise sous pression © Decapfonte



Nettoyage à haute pression



Mise en peinture



Livraison de radiateurs révisés © LIONEL BILLIET



Applications et mise en œuvre

En règle générale, le choix des appareils de chauffage doit tenir compte des sollicitations envisagées (voir § « caractéristiques et aptitude à l'usage ») et de facteurs tels que l'esthétique, le confort thermique, etc. Il convient dans tous les cas de se référer aux normes européennes et nationales relatives au produit (EN 442-1) et aux règles de l'art en vigueur (ou normes de mise en œuvre).

La conception d'un plan de chauffage basé sur des radiateurs en fonte de réemploi diffère peu de la conception à partir d'éléments neufs. Grâce à leur modularité, il est possible de reconfigurer complètement la plupart des radiateurs classiques. Le redimensionnement des modèles rares est très difficile, voire impossible. Il est également possible de commander un radiateur en fonte de réemploi « sur mesure ». La plupart des revendeurs spécialisés peut vous accompagner dans la conception et le choix des radiateurs.

→ **Puissance requise** : cette donnée détermine le besoin calorifique des pièces à chauffer. Elle est déterminée par la zone climatique dans laquelle se trouve le bâtiment, la typologie et le volume des pièces, l'isolation générale du bâtiment, le régime de fonctionnement de la production de chaleur, etc.

→ **Puissance nominale d'un radiateur** : ce paramètre détermine la capacité d'un radiateur à restituer la chaleur. Il est déterminé par le 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 courants. Dans le cas où le fabricant n'est pas connu ou que les conditions de calcul sont modifiées (par exemple dans le cas d'un régime de fonctionnement à basse température), il est possible d'obtenir ces informations à partir d'abaques disponibles sur internet (ex : <http://radiateurfonte.com>, <https://www.radiastyl.fr>).

→ **Dimensionnement des radiateurs** : ce calcul tient en compte la puissance requise, la puissance nominale des radiateurs et leur encombrement, l'espace disponible, etc.

La remise en œuvre de radiateurs en fonte de réemploi ne diffère en rien de celle de radiateurs neufs. Ils se prêtent à la même diversité des modes de pose (support de fixation mural, pieds de supports). Ils soulèvent les mêmes points d'attention, notamment : puissance thermique, possibilités de raccordement, étanchéité du radiateur et des connexions, conformité et compatibilité des accessoires (robinets thermostatiques, purgeurs, bouchons), esthétique, sécurité (coins arrondis), surface thermique réfléchissante derrière le radiateur, poids des radiateurs, etc. Pour faciliter la pose, l'auteur de projet veillera à utiliser des radiateurs répondant aux caractéristiques suivantes.

→ **Types et dimensions** : ils doivent correspondre aux besoins exprimés par l'auteur de projet afin d'obtenir la puissance thermique souhaitée.

→ **État** : les radiateurs en fonte de réemploi ayant subi une révision doivent être étanches, sans traces de rouille et compatibles avec le système de connexion souhaité.

→ **Quantité** : pour augmenter les chances de rencontrer l'offre disponible sur le marché du réemploi, l'auteur de projet peut choisir de fractionner le lot avec des modèles différents.

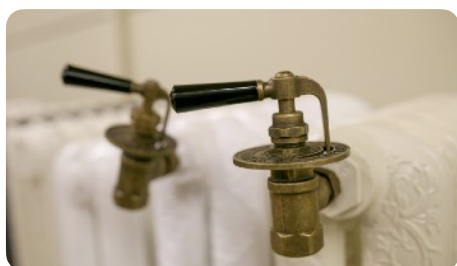
→ **Accessoires** : les bouchons de sortie, les joints de nipples, les vannes, les robinets, les purges et les systèmes de fixation peuvent être remplacés et remis aux normes. La plupart de ces accessoires sont disponibles en version neuve (contemporain ou réédition) ou de réemploi auprès des revendeurs pros.

La plupart des produits de construction de réemploi sont vendus en l'état. Dans le cas particulier des radiateurs en fonte, une **garantie jusqu'à 20 ans** peut accompagner le produit, selon le prestataire. Certains fournisseurs sont également en mesure d'indi-

quer la provenance du produit et/ou de fournir de la documentation sur le produit acheté (pour plus d'information, consulter la fiche introductive).



Caserne de Reuilly, Paris Habitat - Réutilisation in situ de 85 radiateurs en fonte (FR). © ROTOR and SIXIEME CONTINENT



Vannes neuves - réédition style ancien



Showroom d'un revendeur

**Caractéristiques et aptitudes à l'usage**

La norme harmonisée européenne EN 442 établit les caractéristiques pertinentes (selon le contexte) à respecter en vue de déterminer l'aptitude à l'usage des radiateurs et convecteurs. Bien que détaillées pour les produits neufs produits à partir de 2002, ces caractéristiques peuvent s'avérer utiles pour envisager le cas particulier des radiateurs en fonte de réemploi.

Caractéristiques	Commentaires
Réaction au feu	La réaction au feu d'un radiateur en fonte dépend essentiellement de l'épaisseur du revêtement de surface. L'épaisseur de la couche de peinture appliquée au pistolet par les revendeurs professionnels est inférieure à 1mm (masse surfacique <1 kg/m ²) ; les radiateurs en fonte de réemploi peuvent donc être considérés comme matériaux incombustibles et appartiennent à la classe européenne de réaction au feu A1 sans essai préalable.
Rejet de substances dangereuses	La présence de peinture au plomb sur les anciens radiateurs en fonte est fréquente. La révision approfondie des radiateurs et leur décapage est, dans ce cas, fortement recommandée. Les peintures utilisées pour la remise en état des radiateurs doivent être conformes aux normes en vigueur (notamment COV).
Étanchéité et résistance à la pression	Le radiateur doit pouvoir résister à une pression 1,69 fois la pression de fonctionnement maximale. Les radiateurs en fonte de réemploi sont généralement vendus après avoir passé un test d'étanchéité (4 à 8 bars). Une garantie d'étanchéité de 5 à 20 ans est généralement proposée par les revendeurs.
Température de surface	/
Puissance thermique et courbe caractéristique	<p>La puissance thermique exacte d'un radiateur en fonte de réemploi ne peut pas être calculée selon les tests décrits dans la norme EN 442-2. Elle sera évaluée selon le 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 courants. Dans le cas où le fabricant n'est pas connu ou que les conditions de calcul sont modifiées (par exemple dans le cas d'un régime de fonctionnement à basse température), il est possible d'obtenir ces informations à partir d'abaques disponibles sur internet.</p> <p>La présence de boues de corrosion ou de dépôts de calcaire à l'intérieur des radiateurs est fréquente et peut être responsable d'une diminution des performances thermiques. Il est donc recommandé de procéder à un désembouage des radiateurs avant une remise en œuvre. Cette opération est effectuée par des opérateurs spécialisés.</p>
Résistance à la corrosion	Pour les nouveaux produits, cette caractéristique est testée en vérifiant l'absence de corrosion en surface après 100 heures d'exposition à l'humidité. Cette caractéristique est donc étroitement liée à l'application correcte d'un primaire antirouille sur les radiateurs décapés.
Résistance aux petits impacts	Cette caractéristique concerne la couche de revêtement. Une application correcte de peintures bi-composant polyuréthane au pistolet est recommandée. Le thermolaquage est proscrit car il détériorerait les joints de nipples.
Défauts superficiels	Le radiateur ne doit présenter aucune bavure susceptible de provoquer des blessures. Les opérateurs spécialisés vérifient et corrigent ces défauts.

Il est conseillé de procéder à un examen minutieux des conditions dans lesquelles sont révisés les radiateurs en fonte (ces informations peuvent être demandées aux opérateurs spécialisés).



Disponibilité

Les radiateurs en fonte sont un produit très courant sur le marché du réemploi. La disponibilité dépend cependant des quantités recherchées. A titre indicatif, pour les radiateurs en fonte classiques (1920-1970), on peut trouver des lots de radiateurs compatibles (système modulaire identique) dans les quantités suivantes :

Fréquent	Lot de 1 → 10 pièces
Occasionnel	Lot de 11 → 20 pièces
Rare	Lot > 20 pièces

Les radiateurs plus anciens, très décorés, sont souvent des pièces rares. A noter que chez certains revendeurs spécialisés, les radiateurs ne sont rénovés qu'une fois vendus.

Tip !

Pour augmenter les chances de rencontrer l'offre disponible sur le marché du réemploi, l'auteur de projet peut choisir de fractionner les grandes surfaces en lots de plus petite quantité (par exemple, en prévoyant des modèles différents dans chaque pièce).

Embodied carbon ou Potentiel de réchauffement Global

Il est relativement difficile d'estimer l'impact écologique du réemploi de radiateurs en fonte étant donné qu'il n'existe à notre connaissance aucune donnée à ce sujet. Néanmoins les éléments suivants peuvent alimenter la réflexion :

→ L'impact de la production de fonte neuve ou recyclée pour la production de radiateurs neufs n'est pas négligeable.

→ Au vu de leur succès, les radiateurs en fonte présents sur le marché du réemploi en Europe sont susceptibles d'avoir parcourus de grandes distances. Les fournisseurs de réemploi s'approvisionnent sur de larges territoires et certains modèles prisés proviennent parfois des Etats-Unis.

→ L'impact des opérations de rénovation des radiateurs n'est pas négligeable et doit être pris en compte (peinture, décapage, etc.).

→ Le remplacement des radiateurs en fonte par des radiateurs neufs en tôle acier plus légers est sujet à débat. Les radiateurs en fonte ont une montée lente en température et une bonne inertie thermique, contrairement aux radiateurs en tôle courants. De manière générale, la consommation d'énergie des radiateurs dépend fortement de l'isolation générale du bâtiment et du confort thermique souhaité.

Prix indicatifs (Hors Taxes)

Un échantillonnage non exhaustif du marché du réemploi d'Europe de l'Ouest (Belgique, France, Grande-Bretagne et Pays-Bas) a permis d'extraire quelques prix indicatifs. Ceux-ci varient fortement selon les modèles, les dimensions, la puissance totale du radiateur, la finition et les fournisseurs. Les prix sont généralement donnés par élément modulaire. Pour connaître le prix indicatif d'un radiateur, il suffit de multiplier par le nombre d'éléments qui le constitue.

Prix fourniture (peinture inclus, hors antiquités) :

- Modèles fleuris/lisses : 70 - 110 €/élément
- Modèles classiques : 15 - 35 €/élément
- Modèles rideau : 20 - 25 €/élément

Prix rénovation (peinture inclus) :

- Modèles fleuris/lisses : 20 - 45 €/élément
- Modèles classiques : 10 - 30 €/élément

Robinetterie (neuf, réédition) : 60 - 150 €/kit

Supports fixation (pieds ou mural) : 10 - 15€/pièce

Substances dangereuses et précautions

Plomb : Un diagnostic plomb peut s'avérer nécessaire ou obligatoire (i.e. en France) pour détecter la présence d'anciennes peintures au plomb sur les radiateurs en fonte. Dans ce cas, il est fortement suggéré de procéder à un décapage et/ou une remise en peinture des radiateurs via un opérateur spécialisé.

Trouver des prestataires spécialisés



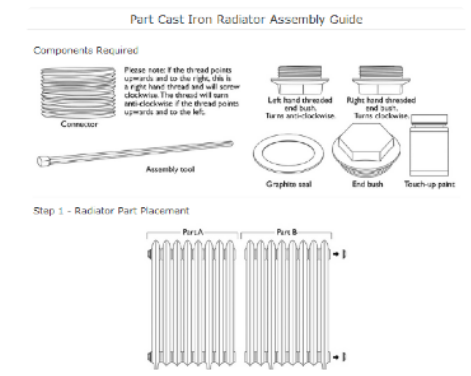
salvoweb.com

salvoweb.com



opalis.eu

opalis.eu



Manuel illustré pour l'assemblage de radiateurs en fonte <https://www.carron.uk.net/radiators/part-radiator-assembly-guide/>

Nombre de colonnes	Hauteur avec pied cm	Hauteur sans pied cm	Épaisseur élément cm	Longueur élément cm	Poids élément kg	Puissance watt ▲ 1.50°K
2	41,5	36,5	6,8	5,5	2	37
	61,5	56,5			2,9	49
	76,5	71,5			3,2	57
	91,5	86,5			3,9	69
4	105,5	100,5	14,6	6	4,8	81
	35	29,5			2,9	44
	45	40			4	62
	65	60			5,4	88
	80	75			6,4	110
6	95	90	22,3	6	7,8	128
	107	102			9	145
	35	29,5			4,1	64
	45	40			5,6	91
6	65	60	22,3	6	7,8	127
	80	75			9,5	159

Exemples de tables de puissance: <http://www.radiateurfonte.com> <https://www.radiastyl.fr>