

Avis Technique 14.4/18-2244_V1

*Système de récupération
d'énergie thermique
Thermal energy recovery
system*

Q.rad

Titulaire : Société Qarnot computing
40-42 rue Barbes
FR – 92120 Montrouge

Tél. : 01 49 85 17 75
Fax :
E-mail : contact@qarnot.com
Internet : www.qarnot.com

Groupe Spécialisé n° 14.4

Equipements / Solaire thermique et récupération d'énergie par vecteur eau

Publié le 1^{er} octobre 2018



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n°14.4 « Equipements/Solaire thermique et récupération d'énergie » de la Commission chargée de formuler les Avis Technique a examiné, le 05 juin 2018, la demande relative au système de récupération d'énergie thermique « Q.rad » présentée par la société Qarnot computing. Il a formulé, sur ce procédé l'Avis ci-après.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé de récupération d'énergie thermique sur serveurs informatiques destiné à la production de chauffage comprenant :

- un bloc d'aluminium extrudé ayant la fonction de dissipateur thermique et de châssis recevant les composants du procédé,
- une tôle arrière,
- une tablette supérieure comprenant les fonctionnalités et commandes du procédé,
- des serveurs et cartes informatiques,
- un module d'alimentation électrique,
- deux résistances de chauffage d'appoint,
- un compteur d'énergie électrique,
- des capteurs de mesures optionnels.

Le procédé comporte également les accessoires de fixations et électriques nécessaires à sa mise en œuvre.

Le procédé se décline en une seule version et permet d'équiper un espace à chauffer de 15 à 30 m².

La dénomination commerciale du procédé est « Q.rad ».

1.2 Identification

Les procédés sont identifiables par un marquage recensant les informations suivantes :

- Marque : Qarnot computing
- Dénomination commerciale : Q.rad
- Tension d'alimentation : 100-240 Vac 50/60Hz 6A
- Adresse de la société : 40/42, rue Barbès, F-92120 MONTRouGE
- Identification produit : PID
- Numéro de série : SN
- Numéro hotline : 09 73 61 50 12
- Email du support : support@qarnot-computing.com
- Marquage CE : numéro 0120-CT-T0006-18
- Numéro d'Avis Technique avec date de publication

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Chauffage des locaux

Sous réserve de la vérification de la compatibilité avec les besoins de chauffage, le procédé permet d'assurer à lui seul le chauffage des locaux dans lesquels il est mis en œuvre.

Le procédé est compatible avec une programmation horaire de la température de consigne. Les thermostats connectés peuvent être utilisés pour piloter la consigne de température du procédé.

Réglementation thermique

Ce procédé ne fait pas obstacle au respect de la réglementation thermique.

Sécurité électrique

Le marquage CE apposé sur le procédé atteste de l'engagement du fabricant à respecter la directive européenne n°2014/35/UE du 26 février 2014, dite « directive basse tension » ainsi que la directive européenne n°2014/30/UE du 26 février 2014, dite « comptabilité électromagnétique ».

Le procédé ne nécessitant pas d'adaptation particulière au niveau du circuit d'alimentation électrique, la possibilité de le remplacer par un émetteur électrique de chauffage traditionnel est conservée.

Sécurité au feu

Le procédé ne présente pas de risque incendie spécifique et peut être considéré comme les émetteurs électriques de chauffage traditionnels.

Acoustique

Bien qu'il n'ait pas fait l'objet de mesures acoustiques, l'absence de pièce en mouvement dans le procédé permet de préjuger d'un niveau de puissance acoustique très faible, comparable à celui d'un radiateur électrique.

Aspects environnementaux

Le procédé Q.rad ne dispose d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Traitement des données informatiques

Suivant le traitement qui en est fait, les données recueillies par ce procédé peuvent entrer dans le cadre du Règlement (UE) 2016/679 dit « règlement général sur la protection des données » (RGPD).

2.22 Durabilité – Entretien

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, la nature des contrôles effectués tout au long de leur fabrication ainsi que le retour d'expérience dans différents domaines du génie climatique permettent de préjuger favorablement de la durabilité du système de récupération d'énergie thermique dans le domaine d'emploi prévu.

Le procédé ne nécessite pas d'entretien particulier par les usagers.

2.23 Fabrication et contrôles

Cet avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs (cf. § 6).

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Mise en œuvre

La notice d'installation en français doit être systématiquement fournie à la livraison.

Compétences requises

La mise en œuvre du procédé relève nécessairement d'entreprises ayant les compétences requises en électricité, formées aux particularités du procédé et aux techniques de pose.

La réalisation de l'installation, le contrôle et le service après-vente sont assurés par des installateurs avertis des particularités du procédé, ayant reçu une formation à ces techniques de pose et de mise en service et opérant éventuellement avec l'assistance technique du titulaire.

Vérification de la compatibilité avec les besoins de chauffage

Au préalable une étude thermique du bâtiment ou de l'habitation, doit être effectuée afin de vérifier si le procédé répond aux besoins de chauffage.

Le procédé a été développé pour une utilisation intérieure uniquement, dans des locaux à usage résidentiel particulier ou professionnel. Il délivre une puissance maximale totale de 800W environ (la puissance peut varier d'une série de fabrication à l'autre).

Tenue mécanique

Pour tout type d'installation, l'installateur doit s'assurer que la paroi verticale sur laquelle le procédé sera installé est en mesure de supporter les charges correspondantes ou devra se référer à des calculs de charge appropriés.

Il est impératif d'utiliser les supports prévus et fournis pour fixer les Q.rad au mur. Tous les Q.rad doivent être placés dans le sens prévu pour leur bon fonctionnement, la tôle lisse contre le mur et les ailettes devant.

Raccordements aux réseaux courants forts et courants faibles

Le Q.rad doit être connecté à l'aide d'un câble réseau adapté (RJ 45, catégorie 6 ou supérieure) qui ne doit en aucun cas être débranché ou remplacé. Aucun autre appareil ne peut être connecté sur le Q.rad sans intervention d'un installateur missionné par Qarnot computing. Aucun autre appareil ne peut être connecté en lieu et place du Q.rad sur le réseau courant faible dédié au procédé.

L'installation électrique (courants forts) alimentant le procédé doit être réalisée conformément aux prescriptions de la norme NF C15-100 et de ses amendements. En particulier, la protection contre les contacts indirects doit être réalisée par un dispositif à courant différentiel résiduel haute sensibilité 30 mA maxi.

2.32 Service après- vente et conditions d'entretien

Les conditions d'utilisation sont précisées dans les notices du titulaire.

Afin de garantir un fonctionnement optimal :

- ne pas s'appuyer ou s'asseoir sur l'appareil,
- ne pas couvrir l'appareil,
- tenir hors de portée des enfants sans surveillance,
- tenir à distance des matières inflammables ou explosives,
- ne rien introduire dans l'appareil,
- ne pas manipuler avec les mains humides ou sur sol mouillé,
- ne pas repeindre.

2.33 Assistance technique

Qarnot Computing assure la maintenance des procédés.

Cette maintenance comprend :

- Le remplacement, le dépannage, la réparation, le réglage et la vérification des Q.rad suivant les besoins ainsi que la fourniture et l'installation des pièces de rechange nécessaires, sous réserve des conditions normales d'utilisation,
- En cas de défaillance technique dans les conditions normales d'utilisation sur un dispositif Q.rad, l'utilisateur peut contacter directement le service de maintenance de Qarnot computing,
- Des modifications de l'équipement liées à l'évolution technique peuvent être faites par Qarnot computing. S'il s'avère impossible d'effectuer ces modifications sur place, Qarnot computing fournira un équipement de remplacement durant l'immobilisation du Q.rad.

L'assistance technique est accessible par téléphone et par email, le numéro de série est indiqué sur le côté du radiateur.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du système de récupération d'énergie thermique « Q.rad », est appréciée favorablement dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques de l'Avis.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 octobre 2021.

*Pour le Groupe Spécialisé n°14.4
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Des mesures de performances par suivi in-situ sont actuellement en cours d'exécution, néanmoins le groupe d'experts préjuge favorablement de la fonction de récupération de chaleur fatale

La fonction principale du procédé est la récupération d'énergie fatale issue de serveurs informatiques lors de leur fonctionnement. Cette énergie fatale est destinée au chauffage.

Les fonctions supplémentaires au chauffage des locaux n'ont pas été évaluées dans le présent Avis.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 14.4

Dossier Technique

établi par le demandeur

A Description

1. Description générale

1.1 Présentation

Procédé de récupération d'énergie thermique sur serveurs informatiques destiné à la production de chauffage comprenant :

- un bloc d'aluminium extrudé ayant la fonction de dissipateur thermique et de châssis recevant les composants du procédé,
- une tôle arrière,
- une tablette supérieure comprenant les fonctionnalités et commandes du procédé,
- des serveurs et cartes informatiques,
- un module d'alimentation électrique,
- deux résistances de chauffage d'appoint,
- un compteur d'énergie électrique,
- des capteurs de mesures optionnels.

Le procédé comporte également les accessoires de fixation et électriques nécessaires à sa mise en œuvre.

Le procédé se décline en une seule version et permet d'équiper un espace à chauffer de 15 à 30 m².

La dénomination du procédé est « Q.rad ».

1.2 Domaine d'emploi

- a) Procédé de récupération d'énergie thermique sur serveurs informatiques destiné au chauffage des locaux :
- habitation individuelle en lotissement,
 - habitation individuelle,
 - habitation collective,
 - bâtiments tertiaires.
- b) L'installation dans les pièces humides est interdite.
- c) Le procédé est destiné à équiper des locaux de 15 à 30 m² selon le niveau d'isolation thermique.
- d) La mise en œuvre est prévue sur paroi verticale uniquement.
- e) Utilisation en France métropolitaine.

2. Description du procédé

Le procédé se présente sous la forme d'un émetteur électrique à inertie avec une tablette supérieure comportant les fonctionnalités et les commandes. Le procédé est mis en œuvre dans les pièces/espaces à chauffer.

En complément le procédé peut être équipé de divers capteurs de mesures permettant d'obtenir les informations suivantes :

- qualité de l'air (CO2...),
- température, hygrométrie,
- niveau acoustique,
- luminosité,
- détection de présence.

Le procédé est compatible avec une programmation horaire de la température de consigne. Les thermostats connectés peuvent être utilisés pour piloter la consigne de température du procédé.

Le procédé peut être accompagné, en option, d'une application pour smartphone ou tablette permettant le pilotage du thermostat, des services et plus généralement d'applications de domotique liées au bâtiment.

Dans le cas où des données à caractère personnel sont traitées par le procédé, ce traitement est réalisé conformément au règlement général sur la protection des données (RGPD).

3. Eléments constitutifs

3.1 Livraison

A la livraison, le Q.rad est emballé dans un packaging constitué de carton et de mousse recyclés et recyclables qui permet une ouverture facilitée. Le packaging contient le radiateur, y compris le fil d'alimentation scellé, deux crochets de fixation murale et une notice d'installation.

3.2 Système de récupération d'énergie thermique

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des caractéristiques techniques du procédé :

Dénomination du procédé	Q.rad
Masse totale (kg)	33,2 kg
Tension nominale (V) / Fréquence (Hz)	230 VAC 50 Hz
Intensité (A)	16 A
Indice de Protection	IP21
Puissance en veille (W)	12
Puissance des serveurs et de l'alimentation électrique (W)	390W (serveur) 70W (alim)
Puissance des résistances électriques d'appoint (W) / Nombre	300W (2x150W)
Dimensions hors- tout l x h x p (mm)	625x650x150
Température maximum de surface du dissipateur thermique (°C)	63°C
Température maximum de surface de la tablette supérieure (°C)	30°C
Température maximum de surface de la tôle arrière (°C)	45°C

3.21 Châssis / Dissipateur thermique

Le châssis servant de dissipateur thermique et de support pour l'assemblage des composants internes est constitué de plusieurs éléments en aluminium extrudé assemblés entre eux, deux joues et deux pièces centrales. Des caloducs en cuivre complètent le dispositif de dissipation thermique du procédé.

Sa masse seule est de (kg) : 27 kg

Sa finition est de couleur noire. Des couleurs différentes compatibles avec l'anodisation peuvent être envisagées. Le Q.rad ne doit pas être peint sous peine de réduire les performances de dissipation thermique de l'ensemble.

3.22 Tôle arrière

La tôle arrière est constituée d'une plaque en acier (noir) de 0,8 mm d'épaisseur revêtue d'une peinture poudre noir mat.

Cette tôle est fixée à l'arrière du dissipateur avec des vis par l'intermédiaire d'entretoises en aluminium. Le procédé est fixé sur la paroi verticale par l'intermédiaire de cette tôle.

Les crochets de fixation en acier inoxydable à mettre en œuvre sur la paroi verticale font partie de la fourniture.

3.23 Tablette supérieure

La tablette supérieure est la seule partie personnalisable du procédé et peut être fabriquée dans diverses essences de bois ou d'autres matériaux tels que de la résine acrylique chargée ou le béton. La tablette est fixée sur un boîtier en plastique (ABS) qui contient la majorité des capteurs de mesures et des interfaces dédiées à la domotique et ses applications.

3.24 Composants internes

3.241 Modules informatiques

Les modules informatiques sont principalement composés de trois cartes standard dont le choix est sujet à des évolutions régulières afin d'être en mesure de proposer la meilleure qualité de calcul.

Deux configurations sont possibles :

- 3 cartes mères mini ITX équipées de CPU,
- 1 carte mère micro ATX équipée d'un CPU et 2 cartes graphiques équipées de GPU.

Ces composants sont standard et disponibles sur le marché.

La puissance annoncée des CPU est généralement comprise entre 90 et 100 W et peut s'élever à 130 W pour les GPU. Cette puissance ne comprend pas la consommation liée à la carte mère, ni celle de la mémoire RAM.

Lexique :

- CPU : Central Processing Unit – Unité centrale de traitement/Calcul
- GPU : Graphics Processing Unit – Unité de traitement graphique
- ATX / ITX : Désignation des formats et types de cartes mères

3.242 Alimentation des modules informatiques

Dans les deux configurations citées ci-dessus l'alimentation dissipe sa chaleur directement sur le châssis dissipateur thermique.

L'alimentation spécifique du Q.rad a été développée par Qarnot computing car elle nécessite une fonction de comptage d'énergie électrique et plusieurs étages d'alimentations.

3.243 Chauffage d'appoint électrique

Le procédé peut être équipé en fonction des versions de deux résistances électriques d'appoint permettant de répondre à des besoins de chauffage non totalement couverts par les serveurs informatiques, notamment lors des montées en température rapide ou des pics de froid.

Les caractéristiques de ces résistances sont données dans la fiche technique du composant Arcol HS150 330R J ou résistances équivalentes respectant le marquage CE.

3.25 Câblage

L'alimentation électrique du Q.rad s'effectue à l'aide d'un câble serti dans la tôle arrière et prémonté en usine. La longueur disponible est de deux mètres.

Type du câble 3G 1.5 : 3 conducteurs isolés dont 1 dédié à la terre – section 1.5mm²

Le câblage pour le réseau internet n'est pas fourni. Une prise RJ 45 femelle est disponible et sertie dans la tôle arrière.

4. Principe de fonctionnement

4.1 Fonction principale

Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement du procédé est de récupérer l'énergie fatale de serveurs informatiques, dédiés aux calculs, et de leur alimentation électrique par l'intermédiaire d'un dissipateur thermique en aluminium extrudé pour diffuser la chaleur. Le procédé fonctionne sans ventilateur.

Les utilisateurs, en fonction de la demande de chauffage, règlent les procédés à l'aide d'un thermostat intégré à la tablette ou via un smartphone avec application dédiée. Les demandes de calculs informatiques sont alors réparties entre les procédés pour satisfaire la demande de chauffage.

Lorsque la puissance des serveurs informatiques n'est plus suffisante pour répondre aux besoins de chauffage, des résistances électriques d'appoint intégrées au procédé viennent compléter la demande de chauffage.

En période de non chauffage les calculs informatiques sont transférés vers des « datacenters », ou d'autres infrastructures de calcul conçues et opérées par Qarnot computing permettant d'exploiter la chaleur fatale informatique sous forme de chaleur utile.

Maintien de la fonction de chauffage

Le procédé est conçu pour être en mesure de fournir du chauffage y compris en cas de panne informatique. Lors d'une coupure de la connexion internet, le procédé est en mesure de réaliser des calculs stockés localement et de transmettre les résultats à la prochaine reconnexion pendant 2 heures, les taux de disponibilité des connexions internet dépassent en pratique les 99,99%. En complément, pour limiter ces risques, les connexions internet sont doublées sur certaines installations.

Dans le cas où la coupure informatique dépasse cette durée, il est possible de réaliser des calculs stockés dans le procédé qui ont pour seul but de faire chauffer le processeur du procédé.

Comptage d'énergie et connexion au réseau internet

Les procédés sont équipés de dispositif de comptage d'énergie électrique permettant à Qarnot computing de suivre la consommation énergétique.

Pour fonctionner, les procédés mis en œuvre dans les espaces à chauffer doivent tous être reliés à une machine appelée « Q.box » qui a pour rôle de dispatcher les calculs en fonction des besoins de chauffage. Cette « box » doit être connectée à internet par un accès fibre optique dédié.

4.2 Fonctions supplémentaires

L'installation des Q.rads permet, dans un bâtiment de déployer une infrastructure numérique complète ainsi qu'un réseau local.

Le Q.rad est un objet connecté qui dispose d'une capacité de calcul, pouvant être utilisée localement pour les besoins du bâtiment ou depuis l'extérieur pour des calculs de type High Performance Computing (HPC).

Les fonctions réalisables peuvent être :

- passerelle pour réseaux de communication (Wifi, EnOcean, NFC, Qi, Led, LAN RJ45, haut-parleurs,...)
- exploitation des mesures réalisées par les capteurs internes,
- passerelle d'accès pour d'autres équipements tiers,
- domotique,
- gestion intelligente du bâtiment,
- maintien à domicile,
- détection de chutes,
- actimétrie pour détecter des comportements ou des situations anormaux,
- reconnaissance vocale.

Certains de ces fonctions nécessitent des équipements complémentaires.

5. Autres éléments

La fourniture ne comprend pas les éléments suivants, toutefois indispensables à la réalisation de l'installation.

Equipements électriques

Des équipements électriques doivent être mis en œuvre dans les pièces à chauffer pour le raccordement des Q.rad, ainsi qu'au niveau du tableau électrique général. Ces équipements électriques doivent être mis en œuvre conformément aux prescriptions de la norme NF C15-100 et de ses amendements. En particulier, la protection contre les contacts indirects doit être réalisée par un dispositif à courant différentiel résiduel haute sensibilité 30 mA maxi.

Raccordement réseau local Ethernet

Les Q.rad doivent être connectés sur un réseau local Ethernet dédié, opéré par Qarnot Computing. Les câbles réseaux utilisés doivent être de catégorie 6 au minimum.

Accès à internet

Le réseau Ethernet opéré par Qarnot computing doit être centralisé autour de la Q.box située en local technique. La Q.box pilote les Q.rad du bâtiment et fait l'interface avec l'accès internet en fibre optique.

Fixations sur paroi verticale

Le support mural du Q.rad fait partie de la fourniture sans les éléments de fixation. Ces fixations doivent être adaptées au type de paroi verticale ainsi qu'aux efforts dus à la masse du Q.rad. Les crochets fournis doivent être fixés sur le mur avec des vis Ø4 à tête fraisée. Les vis ne sont pas fournies. Le Q.rad doit ensuite être accroché sur dans les trous prévus à cet effet et situés sur la face arrière du radiateur.

6. Fabrication et contrôles

La réalisation des contrôles sur matières entrantes, en cours de fabrication et sur produits finis est régulièrement vérifiée par le CSTB dans le cadre du suivi d'Avis Technique.

Processus de fabrication

L'ensemble des cartes électroniques conçues par Qarnot computing est réalisé en France par STEE. Cette même société s'occupe de la fabrication des différents câblages qui composent le radiateur.

STEE fait partie du groupe VELOCI qui dispose des certifications suivantes :

- ISO 9001 version 2008,
- IPC-A-610 (Acceptabilité des assemblages Electroniques),
- IPC-A-620 (Exigences et critères d'acceptation pour l'assemblage des câbles et faisceaux de câbles).

L'extrusion, l'anodisation et l'assemblage du dissipateur principal sont gérés par SEEM SEMRAC à Pont Audemer, qui dispose de la certification ISO 9001:2008.

La partie supérieure de la top board est une pièce en bois usinée par la société Baudry à Torfou dans le Maine et Loire. Cette pièce est faite en chêne issu de forêts françaises certifiées PEFC. D'autres essences ou matériaux peuvent être utilisés.

La pièce plastique solidaire de la partie supérieure en bois est fabriquée en ABS injecté par l'usine de SINCOPLAS à Folembray dans l'Aisne. L'entreprise est certifiée ISO9002.

L'assemblage final est réalisé par la société MSI, implantée près de Orléans et également intégrée au groupe VELOCI.

Contrôles en cours de fabrication

Qarnot computing a fourni un cahier d'assemblage détaillant pas à pas chacune des étapes de l'assemblage de chacun des composants et de l'assemblage général.

La tablette supérieure fait l'objet d'un auto-test sur ordinateur permettant de contrôler le bon fonctionnement de cet élément.

De la même manière le Q.rad une fois assemblé est testé grâce à un autotest réalisé sur ordinateur. Chaque Q.rad est ensuite mis en condition de chauffe pendant une semaine chez l'assembleur.

7. Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport

7.1 Conditionnement

Chaque Q.rad est conditionné individuellement dans un emballage en bois, carton et mousse. Les côtés sont faits en bois (dans lesquels sont creusées des poignées) et l'emballage global est en carton ; le Q.rad à l'intérieur est protégé par une mousse en plastique dessinée à façon pour ce produit.

Une palette Europe (800x1200mm) peut supporter 8 Q.rad emballés pour le transport.

7.2 Marquage et étiquetage

On retrouve le logo "Q" de Qarnot computing sur la pièce en plastique injecté de la tablette supérieure, sur chacun des côtés.

Au dos de l'appareil on retrouve une étiquette indiquant les informations suivantes :

- Marque : Qarnot computing
- Dénomination commerciale : Q.rad
- Modèle
- Tension d'alimentation : 100-240 Vac 50/60Hz 6A
- Classe de protection électrique : classe I
- Adresse de la société : 40/42, rue Barbès, F-92120 MONTROUGE
- Marquage CE : numéro 0120-CT-T0006-18
- Numéro d'Avis Technique avec date de publication
- Identification produit : PID
- Numéro de série : SN
- Numéro hotline : 09 73 61 50 12
- Email du support : support@qarnot-computing.com

7.3 Stockage et transport

Le transport et le stockage du procédé doit se faire à des températures positives et à l'abri de l'humidité. Le stockage doit se faire sous abri protégé des intempéries.

8. Mise en œuvre

8.1 Conditions générales de mise en œuvre

La notice d'installation en français est systématiquement fournie à la livraison.

Au préalable une étude thermique du bâtiment, de l'habitation, devra être effectuée par un expert afin de vérifier si le procédé répondra aux besoins de chauffage.

La mise en œuvre du procédé relève nécessairement d'entreprises ayant les compétences requises en génie climatique et en électricité, formées aux particularités du procédé et aux techniques de pose.

La réalisation de l'installation, le contrôle et le service après-vente sont assurés par des installateurs avertis des particularités du procédé, ayant reçu une formation à ces techniques de pose et de mise en service et opérant éventuellement avec l'assistance technique du titulaire.

8.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

Pour tout type d'installation, l'installateur doit s'assurer que la paroi verticale sur laquelle le procédé sera installé est en mesure de supporter les charges correspondantes ou devra se référer à des calculs de charge appropriés.

Le radiateur numérique Q.rad a été développé pour une utilisation intérieure uniquement, dans des locaux à usage résidentiel particulier ou professionnel. Il délivre une puissance maximale totale de 800W environ.

Le Q.rad doit être relié à un réseau électrique conforme à la norme NF C15-100 par un installateur qualifié via son câble d'alimentation. Il faut assurer un dégagement suffisant avec le sol et les autres parois pour que l'air puisse circuler facilement et permette au chauffage de fonctionner de manière optimale.

Côté installation elle-même, il faut impérativement utiliser les supports prévus et fournis pour fixer les Q.rad au mur. Tous les Q.rad doivent être placés dans le sens prévu pour leur bon fonctionnement, la tôle lisse contre le mur et les ailettes devant.

Le Q.rad doit être connecté à internet avec un câble réseau adapté (RJ 45, catégorie 6 ou supérieure) qui ne doit en aucun cas être débranché ou remplacé. Aucun autre appareil ne peut être connecté sur le Q.rad sans intervention d'un installateur missionné par Qarnot computing. Aucun autre appareil ne peut être connecté en lieu et place du Q.rad.

Toutes les interventions (installation, désinstallation, déplacement, ouverture) réalisées par l'utilisateur, ou le client, sur un Q.rad, ou son câblage, sans l'accord exprès de Qarnot computing peuvent entraîner une interruption partielle ou définitive du service et du remboursement de la facture énergétique liée au chauffage lorsque cela est indiqué au contrat.

9. Utilisation et entretien

Une notice d'utilisation du système de récupération d'énergie est fournie aux utilisateurs.

- Le fonctionnement se fait automatiquement sans configuration. De la même manière en cas de coupure d'électricité ou d'internet, le Q.rad redémarre et se resynchronise automatiquement pour fonctionner normalement sans intervention humaine.
- L'utilisation du Q.rad pour sa fonction de chauffage se limite à la simple régulation du thermostat par les boutons "+" et "-".
- Afin de garantir un fonctionnement optimal :
 - Ne pas s'appuyer ou s'asseoir sur l'appareil,
 - Ne pas couvrir l'appareil,
 - Tenir hors de portée des enfants sans surveillance,
 - Tenir à distance des matières inflammables ou explosives,
 - Ne rien introduire dans l'appareil,
 - Ne convient pas à une utilisation en pièce humide. L'équipement doit être posé dans un endroit sec à l'abri de toute projection d'eau et de poussières (IP21),
 - Ne pas manipuler avec les mains humides ou sur sol mouillé,
 - Ne pas repeindre,
 - Ne pas poser d'objets dessus,
 - Dépoussiérer de façon régulière. Ne pas utiliser de matériaux ou de produits abrasifs. Utiliser un chiffon doux.

10. Assistance technique

Qarnot Computing assure la maintenance des procédés.

Cette maintenance comprend :

- Le remplacement, le dépannage, la réparation, le réglage et la vérification des Q.rad suivant les besoins ainsi que la fourniture et l'installation des pièces de rechange nécessaires, sous réserve des conditions normales d'utilisation,
- En cas de défaillance technique dans les conditions normales d'utilisation sur un dispositif Q.rad, l'utilisateur peut contacter directement le service de maintenance de Qarnot computing,
- Des modifications de l'équipement liées à l'évolution technique peuvent être faites par Qarnot computing. S'il s'avère impossible d'effectuer ces modifications sur place, Qarnot computing fournira un équipement de remplacement durant l'immobilisation du Q.rad.

L'assistance technique est accessible par téléphone et par email, le numéro de série est indiqué sur le côté du radiateur.

B. Résultats expérimentaux

Suivi in situ d'installation

Mesures in-situ d'un échantillonnage d'appareils :

- Laboratoire : CSTB
- Mesures en cours

Marquage CE

Certificat n° 0120-CT-T0006-18 délivré le 11 juin 2018 par CMI.

C. Références

C1. Données environnementales et sanitaires¹

Au jour de la rédaction du présent document, le procédé Q.rad ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des PEP ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Ces systèmes de récupération d'énergie thermique sont fabriqués et mis en œuvre depuis 2016. Des références existent en France métropolitaine. Environ 30 unités ont été fabriquées et installées.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis Technique

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques du procédé

Masse totale (kg)	33,2 kg
Tension nominal (V) / Fréquence (Hz)	230 Vac 50 Hz
Intensité (A)	16 A
Puissance des serveurs et de l'alimentation électrique (W)	390W (serveur) 70W (alim)
Puissance des résistances électriques d'appoint (W) / Nombre	300W (2x150W)
Dimensions hors- tout l x h x p (mm)	625x650x150
Température maximum de surface du dissipateur thermique (°C)	63°C
Température maximum de surface de la tablette supérieure (°C)	30°C
Température maximum de surface de la tôle arrière (°C)	45°C



Figure 1 - Vue générale du procédé

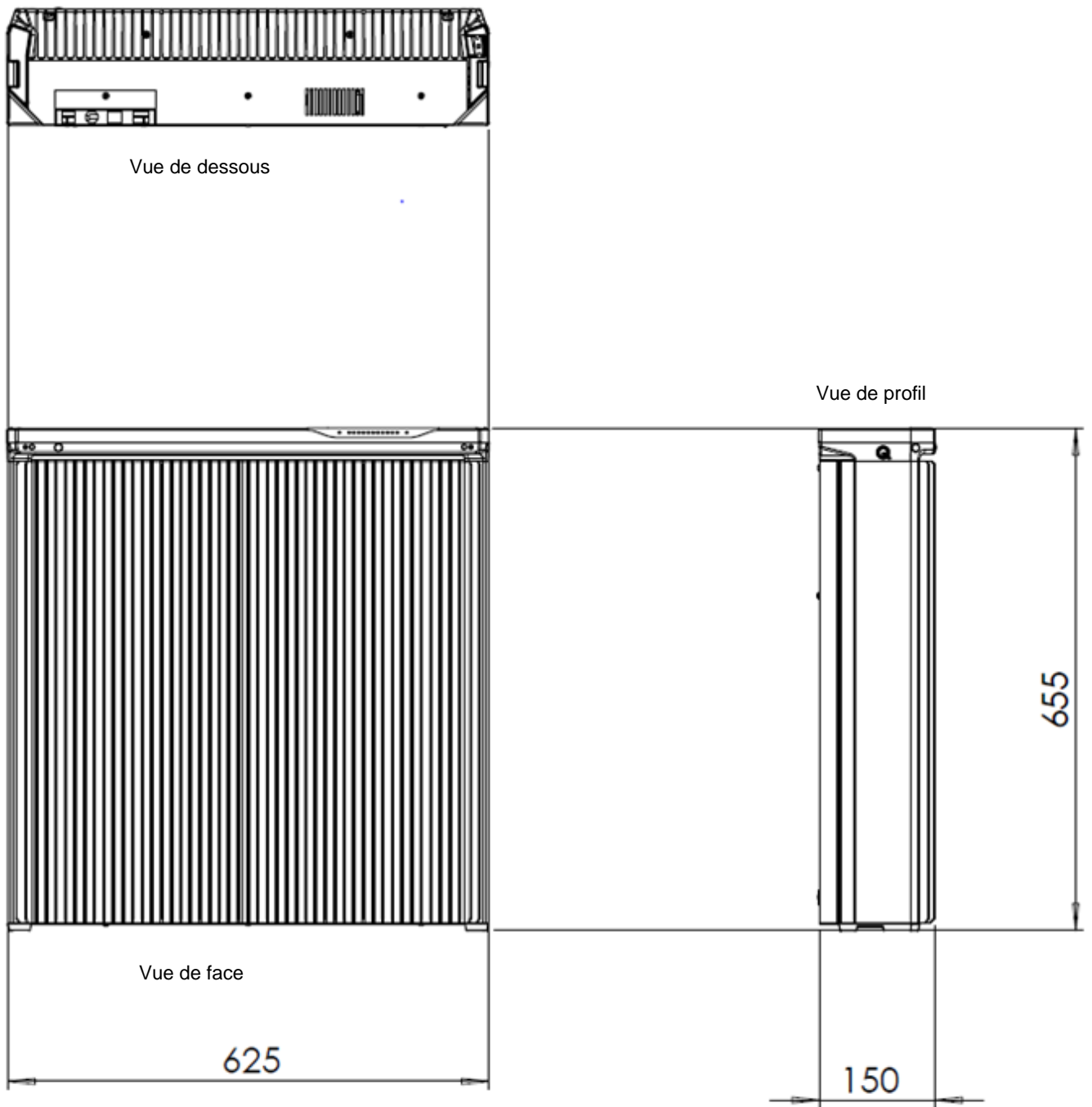


Figure 2 – Vue avec dimensions de dessous, de face et de profil du procédé

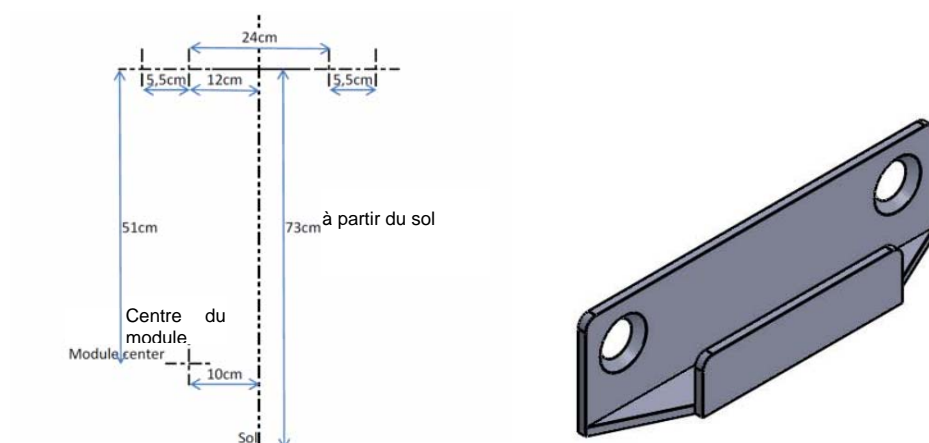
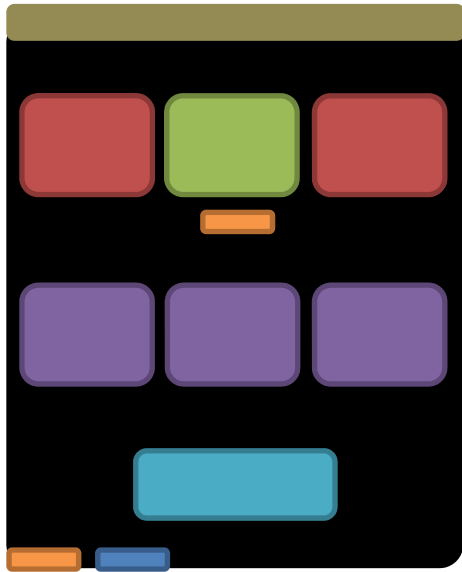


Figure 3 – Positionnements des perçages pour support de fixation et prise murale



1. Capteurs, interfaces et cartes IoT
2. Résistances d'appoint
3. Routeur
4. Cartes de calcul informatique
5. Carte alimentation
6. Capteurs température
7. Dissipateur
8. Capteurs CO2 et COV

Figure 4 – Schéma de principe de l'emplacement interne des composants



QARNOT	Digital Heater	 	Qarnot Computing
Product name :	Q.rad		40 rue Barbes
Power rating :	100-240 Vac 50/60Hz 6A		92120 MONTRouGE
Class I			
SN :			SUPPORT
PID :			09 73 61 50 12
			support@qarnot-computing.com

Figure 5 – Etiquetage des procédés

Q.box, comprenant :

- la box FAI,
- un serveur qui pilote l'ensemble du site,
- un switch pilotant le réseau local.

Arrivée fibre optique (fournisseur accès internet)

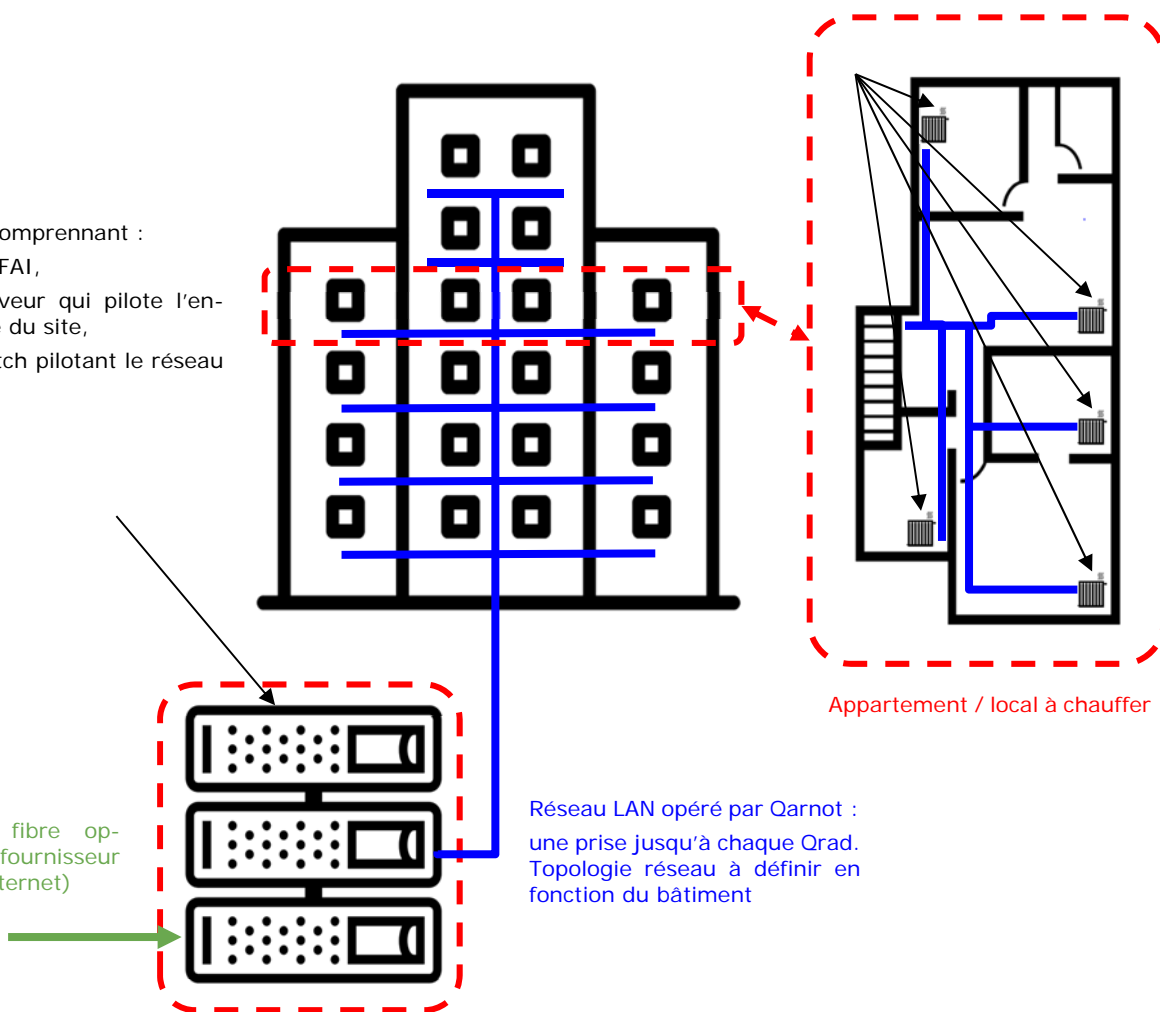


Figure 6 – Principe d'implantation dans le bâtiment



Figure 7 – Prise dédiée au Q.rad comprenant l'alimentation électrique et le réseau LAN avec flashcode permettant l'identification de chaque Q.rad