



► Convecteur électrique **Poncho «ST»**.



► Radiateur chaleur douce **Riad**.



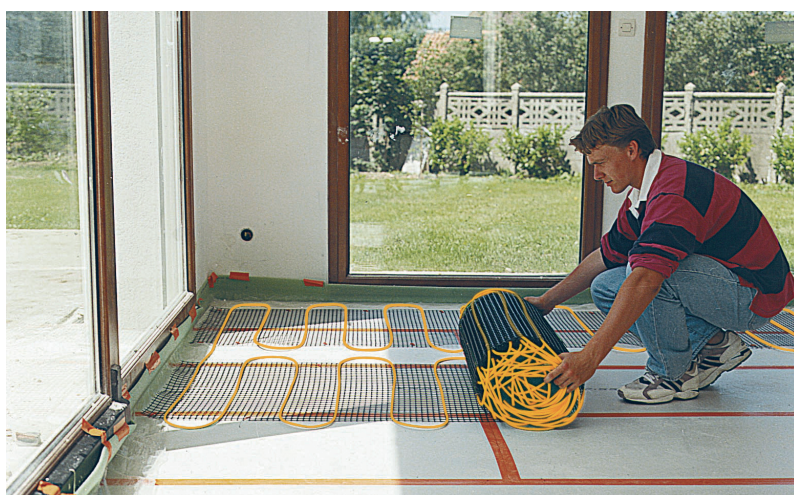
► Sèche-serviettes **Habana II**.



► Panneau rayonnant **Azur SAS**.



► Radiateur à inertie **Médina**.



► Câble électrique pour plancher rayonnant **Cablossol D+3**.



► Chauffe eau thermodynamique **Taneo**.



**TRESCO**  
chauffage électrique



**CONVECTEURS ÉLECTRIQUES PONCHO "ST"**

- Résistance monobloc en alliage spécial d'aluminium extrudé.
- Coloris : blanc (RAL 9010).
- Sécurité thermique à réencenchement automatique.
- Possibilité de blocage du bouton de thermostat pour les lieux publics.
- Protégé contre les projections d'eau, ce convecteur est à double isolement et ne doit pas être raccordé à une borne de terre.
- Classe II, alimentation 230 V, IP 24, IK 7.
- Programmation par fil pilote 6 ordres (confort, confort -1, confort -2, éco, hors gel, et délestage).
- Régulation électronique.
- Compatibilité avec l'offre Vivrelec.
- Puissances : 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000 W.
- Dimensions : Largeur de 340 à 740 mm, Hauteur 440 mm, Profondeur installée 80 mm.
- Marque NF Electricité Performance catégorie C.

**PANNEAUX RAYONNANTS AZUR SAS**

- Émetteur de chaleur en profilé d'aluminium, permettant la mise en service directe, sans réduction de puissance.
- Coloris : Blanc (RAL 9010).
- Classe II - IP 24 - IK 7.
- Programmable par fil pilote, par courants porteurs ou par cassette pré-programmée Top-Eco.
- Sécurité thermique à réencenchement automatique.
- Thermostat électronique.
- Possibilité de blocage du thermostat.
- Compatibilité avec l'offre Vivrelec.
- Puissances : 750, 1000, 1250, 1500, 2000 W.
- Dimensions : Largeur de 495 à 1120 mm, Hauteur 456 mm, Profondeur 90 mm.
- Marque NF Electricité Performance catégorie C.

**RADIATEURS À INERTIE : MEDINA**

- Émetteur de chaleur en fonte coulée autour de la résistance.
- Flasques en zamak (alliage de zinc, aluminium, magnésium, cuivre).
- Coloris blanc RAL 9016, beige RAL 9002 avec flasques bois.
- Centrales de programmation Orion 512 avec pilotage radio ou par courant porteur.
- Cinq types de régulation : ZDC, TOP'ECO, SOLO, RDC, RAD.
- Puissances : 750, 1000, 1500, 2000 W.
- Dimensions : Largeur de 494 à 1214 mm, Hauteur 600 mm, Profondeur 93 mm.
- Marque NF Electricité.

**RADIATEURS CHALEUR DOUCE : RIAD**

- Façade rayonnante.
- Résistance monobloc en alliage aluminium extrudé.
- Flasques en zamak (alliage de zinc, aluminium, magnésium, cuivre).
- Coloris blanc RAL 9016, beige RAL 9002 avec flasques bois.
- Centrales de programmation Orion avec pilotage radio ou par courant porteur.
- Cinq types de régulation : ZDC, TOP'ECO, SOLO, RDC, RAD.
- Puissances : 750, 1000, 1500, 2000 W.
- Dimensions : Largeur de 494 à 1214 mm, Hauteur 600 mm, Profondeur 93 mm.
- Marque NF Electricité.

**SÈCHE-SERVIETTES HABANA II**

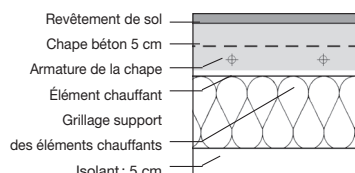
- Résistance blindée, collecteurs verticaux rond Ø 40 mm, triple fixations murales, interrupteur marche / arrêt lumineux,
- Coloris : Blanc pur (Ral 9016),
- Page de réglage de température de 7 à 30°,
- Régulation : thermostat électronique digital, fonction marche forcée pendant 1 ou 2 heures,

- Programmable par fil pilote, 6 ordres.
- IP 44 - IK 09.
- Marque NF Electricité Performance catégorie C.

| Puissance (W) | Largeur (mm) | Hauteur (mm) | Poids (kg) | Tubes |
|---------------|--------------|--------------|------------|-------|
| 500           | 500          | 910          | 11,5       | 19    |
| 750           | 500          | 1328         | 17         | 26    |
| 1000          | 600          | 1480         | 21,5       | 36    |

**CÂBLE CHAUFFANT POUR PLANCHER RAYONNANT ÉLECTRIQUE CABLOSSOL D+3**

- Câble chauffant bi-conducteur avec revêtement métallique de protection équipé d'une liaison froide d'une longueur de 4 m.
- Conforme à la norme NF C 32-333 (propriétés électriques et mécaniques) et aux prescriptions du CPT PRE-06/96 et de son modificatif n°1.
- Puissance disponible en 2 pas : pas de 20cm = 85W au m², pas de 17 cm = 106 W au m².



Ce câble repose par l'intermédiaire d'un grillage support sur un isolant destiné à éviter l'émission du plancher vers le bas. Il est recouvert d'une chape en béton de faible épaisseur (5 cm), puis du revêtement de sol.

- Régulation du système assurée par un thermostat d'ambiance électronique semi-encastree de type TH 301D avec montée en puissance progressive, fil pilote 6 ordres avec abaissement de température de 2°C. Pouvoir de coupure 16 A.
- Avis technique favorable du CSTB n°14/07 - 1127\*01 Ext.

| Puissance (W) | 160 | 260  | 320  | 420 | 520  | 600  | 740  | 830  | 1000 | 1500 | 1200 | 1500 | 1700 | 2000 | 2200 | 2600 |
|---------------|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Longueur (m)  | 8,9 | 14,5 | 18,5 | 24  | 28,4 | 34,4 | 41,8 | 46,1 | 57,5 | 83,2 | 68,9 | 83,2 | 100  | 135  | 123  | 151  |

**CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUE**

- Chauffe-eau thermodynamique indépendant composé d'un ballon de stockage et d'un groupe thermodynamique associé.
- Enveloppe extérieure : tôle d'acier de 5/10<sup>e</sup> recouvert d'une peinture laquée d'époxy.
- Résistance : blindée.
- Isolant thermique : mousse de polyuréthane.
- Cuve en acier émaillé.
- Protection contre la corrosion : anode de protection anti-corrosion en magnésium.
- Volume du chauffe eau : 285 l.
- Constante de refroidissement du ballon Cr : 0.19 Wh/24h.l.°C.
- Poids : 105 kg.
- Dimensions : diamètre 660 mm, hauteur : 1837 mm.
- Niveau de pression sonore : 39 décibels (gainé).
- Fluide frigorigène R 134 A : 1 kg.
- Puissance calorifique moyenne : 1960 W.
- Puissance électrique moyenne : 553 W.
- COP suivant EN 255-3 à 15°C : 4,04.
- Diamètre de l'entrée et de la sortie d'air : 160 mm.
- Température d'air pour fonctionnement PAC : -5°C à +35°C.
- Température de l'eau chaude produite par la pompe à chaleur : 55°C max.
- Température de l'eau chaude produite par l'élément chauffant d'appoint : 65°C max.
- Tension électrique : 230 V - monophasé - 50 Hz.
- Puissance maximale résistance électrique : 1500 W.
- Capacité de production : 640 l à 55°C en 24 h.
- Système automatisé anti légionnelle de série.
- Compresseur Scroll.

**INFORMATIONS GÉNÉRALES**

- **Lieux de fabrication** : Calais (62), site certifié ISO 9001.
- **Distribution** : par réseau de grossistes et installateurs agréés.
- **Garantie** : 2 ans, sauf pour Cablossol D+3 (10 ans).

# CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUES À ACCUMULATION

## PRÉSENTATION

La consultation concernait les chauffe-eau thermodynamiques à accumulation. Elle était complémentaire à la consultation des chauffe-eau électriques à accumulation et des pompes à chaleur pour la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire dont les sélections sont présentées dans les avant-propos correspondants de ce chapitre.

## NORMALISATION

Les chauffe-eau thermodynamiques à accumulation sont soumis notamment aux normes :

- NF EN 60335-1 – Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues – Partie 1 : prescriptions générales.
- NF EN 60335-2-21 et 2-40 – Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-21 : règles particulières pour les chauffe-eau à accumulation.  
– Partie 2-40 : règles particulières pour les pompes à chaleur électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs.
- EN 255-3 – Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique. Mode chauffage – Partie 3 : essais et exigences de marquage pour les appareils pour eau chaude sanitaire.
- EN 60379 – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction des chauffe-eau électriques à accumulation pour usages domestiques.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'appareil est un système de production d'eau chaude sanitaire autonome.

Il permet grâce à une technologie thermodynamique de chauffer l'eau en utilisant principalement de l'énergie renouvelable.

Il comprend l'ensemble des éléments d'une pompe à chaleur associée à un ballon de stockage d'eau chaude sanitaire.

Il est équipé de minima d'un thermostat de régulation et le volume de stockage est supérieur ou égal à 75 litres et inférieur à 400 litres.

### Technologie

#### • Air extrait :

La pompe à chaleur utilise les calories de l'air extrait du logement à partir d'une ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux.

#### • Air ambiant non chauffé :

La pompe à chaleur utilise les calories de l'air ambiant non chauffé d'une pièce située hors du volume chauffé (chaufferie, cave, garage, etc.).

#### • Air extérieur :

La pompe à chaleur utilise les calories de l'air extérieur. Ces systèmes sont équipés d'une solution de dégivrage.

| GRANDEUR MESURÉE                                                                                   | ABRÉVIATION | UNITÉ             | CATÉGORIE 1                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-------------------------------|
| Capacité de stockage                                                                               | V           | l                 | $\geq V_n$                    |
| Quantité d'eau chaude fournie                                                                      | $V_{40}$    | l                 | $\geq 1,1 V$                  |
| Durée de mise en température (appareil non asservi aux heures creuses)                             | $t_R$       | h.mn              | $\leq 12.00$                  |
| Durée de mise en température (fonctions asservies aux heures creuses)                              | $t_R$       | h.mn              | $\leq 08.00$                  |
| Température de déclenchement en butée haute                                                        | $\theta_A$  | °C                | $\geq 50$                     |
| Puissance installée appoint électrique <sup>(1)</sup> (appoint électrique éventuel) <sup>(2)</sup> | $W_A$       | kW                | $\leq 3 (\leq 2)$             |
| Pertes statiques                                                                                   | $Q_{pr}$    | kWh/24h           | $\leq 0,224 + 0,0663 V^{2/3}$ |
| Charge thermique de la résistance électrique                                                       |             | W/cm <sup>2</sup> | $\leq 12$                     |
| Taux de couverture nominal                                                                         |             |                   | $> 55 \%$                     |
| COP nominal                                                                                        |             |                   | $> 2,2$                       |

(1) Appareils avec appoint électrique intégré. (2) Appareils avec appoint hydraulique.

#### • Géothermie capteur à eau et eau glycolée :

La pompe à chaleur utilise les calories d'un réseau de capteurs enterrés. Dans un système à eau sur nappe l'évaporateur doit être pourvu d'une sécurité de débit minimum.

#### • Géothermie capteur à détente directe :

La pompe à chaleur utilise les calories du sol par un capteur à détente directe enterré qui joue le rôle de l'évaporateur.

#### • Retour du circuit de chauffage :

La pompe à chaleur utilise les calories retour du circuit de chauffage. Cela permet de récupérer, en période de non chauffage, les calories qui sont générées par l'ensoleillement des pièces et par les équipements présents dans les locaux.

## CERTIFICATION

Les chauffe-eau thermodynamiques à accumulation font l'objet d'une certification, la Marque NF Électricité Performance – Chauffe-eau thermodynamiques autonomes à accumulation, dont le Cahier des charges n° LCIE 103-15/A de novembre 2008 définit les critères minimaux auxquels doivent répondre les appareils pour obtenir la marque.

| CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUES<br>À ACCUMULATION |      |
|------------------------------------------------|------|
| FABRICANTS : SÉLECTION HABITAT 2010/11         |      |
|                                                | Page |
| • ALDES                                        | 287  |
| • ARISTON                                      | 209  |
| • ATLANTIC                                     | 211  |
| • CHAFFOTEAUX                                  | 213  |
| • THERMOR                                      | 217  |
| FABRICANTS : SÉLECTION HABITAT 2009/10         |      |
|                                                | Page |
| • AIRÉLEC                                      | 265  |
| • STIEBEL ELTRON                               | 257  |
| • TRESKO                                       | 269  |

## Prescriptions générales

### • Conditions d'essais :

Type et température de source en °C :

- Air extrait 20 °C
- Air ambiant non chauffé 15 °C
- Air extérieur 7 °C
- Géothermie à eau 10 °C
- Géothermie à eau glycolée 0 °C
- Géothermie à détente directe -5 °C
- Retour du circuit de chauffage 25 °C

### • COP :

Le coefficient de performance exprime le rapport entre l'énergie totale fournie à l'eau chaude et l'énergie électrique consommée.

### • Taux de couverture nominal thermodynamique :

Le taux de couverture nominal thermodynamique exprime le pourcentage d'énergie renouvelable utilisée par rapport à l'énergie totale fournie à l'eau chaude.

## Critères d'obtention des catégories

Chauffe-eau thermodynamiques autonomes à accumulation avec appoint électrique intégré ou appoint hydraulique (voir tableau ci-dessus).

## CRITÈRES DE CHOIX

### • Critères éliminatoires

Les chauffe-eau thermodynamiques à accumulation présentés devaient bénéficier de la Marque NF Électricité Performance – Chauffe-eau thermodynamiques autonomes à accumulation, ou à défaut être en cours d'obtention de la marque.

### • Critères de sélection

Les conditions économiques ont constitué le principal critère de sélection en fonction du type et des caractéristiques des chauffe-eau thermodynamiques à accumulation.

## GARANTIE

La garantie est généralement de 5 ans sur la cuve et de 2 ans sur la pompe à chaleur et les éléments électriques. 

# PRODUCTION DE CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE PAR POMPE À CHALEUR

## PRÉSENTATION

La consultation concernait la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire par un système de pompe à chaleur (PAC).

Ces systèmes utilisent l'énergie gratuite et renouvelable de l'environnement pour alimenter différents émetteurs de chauffage (PAC) et chauffer l'eau sanitaire (ballon thermodynamique). Trois industriels ont répondu à cette sélection.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La pompe à chaleur prélève la chaleur présente dans l'environnement et la transfère à un niveau de température plus élevé dans le logement.

La pompe à chaleur est constituée d'un circuit fermé et étanche dans lequel circule un fluide frigorigène à l'état liquide ou gazeux selon les organes qu'il traverse. Ces organes sont l'évaporateur, le compresseur, le condenseur, et le détendeur.

### • Types de pompes à chaleur

Le choix du type de pompe à chaleur se fait en fonction du terrain et des conditions.

En fonction du milieu environnant, la pompe à chaleur peut récupérer l'énergie de trois sources différentes : l'eau, l'air et le sol.

Il existe trois principaux types de pompes à chaleur :

- PAC eau/eau ou eau glycolée/eau (géothermie) : elles puisent les calories dans l'eau du sol, par forage vertical ou captage horizontal ;

- PAC air/eau (aérothermie) : elles puisent les calories dans l'air, la pompe chauffe un liquide de chauffage qui ensuite circule dans un plancher chauffant ou des radiateurs classiques ;

- PAC air/air (climatisation réversible) : elles puisent les calories dans l'air, la pompe chauffe de l'air directement, l'air est ensuite pulsé dans l'habitation via les grilles d'aération au plafond.

### • Coefficient de Performance (COP)

Le COP caractérise la capacité de l'appareil à restituer de la chaleur et permet de comparer les performances des appareils

entre eux sous des conditions d'essais identiques suivant la norme EN 14511.

Le COP d'une machine correspond au rapport entre l'énergie thermique utile restituée pour le chauffage et l'énergie électrique nécessaire pour faire fonctionner la pompe à chaleur. Il traduit l'efficacité de la PAC.

Depuis novembre 2007 la réglementation thermique dans l'existant fixe le niveau minimal requis pour les équipements de chauffage. Pour installer ou remplacer une PAC, elle doit satisfaire à un coefficient de performance (COP) minimal en mode chauffage de 3,2 aux conditions standard d'utilisation.

### • Eau chaude sanitaire

Les pompes à chaleur sont des systèmes de chauffage, mais avec un appoint ou une installation indépendante on peut obtenir de l'eau chaude sanitaire. Il existe

deux façons d'obtenir de l'eau chaude sanitaire :

- La PAC assure le chauffage de la maison, en récupérant une partie de la chaleur du fluide frigorigène pour chauffer l'eau du ballon. Une résistance électrique chauffe l'eau sanitaire lorsque la PAC ne fonctionne pas.

- Le chauffe-eau thermodynamique est un système indépendant muni d'une pompe à chaleur autonome pour l'eau chaude sanitaire. Une PAC intégrée au ballon capte les calories de l'air ambiant et en restitue l'énergie dans l'eau par l'intermédiaire d'un échangeur. Le ballon a une cuve émaillée protégée par une anode de protection anticorrosion. Il fonctionne toute l'année.

### • Rafraîchissement d'un bâtiment en été

Certaines PAC sont réversibles en inversant le cycle du fluide frigorigène, la chaleur est puisée dans le logement et rejetée à l'extérieur. La température baisse de l'ordre de 3 à 4°C de moins qu'à l'extérieur.

## NORMALISATION ET PERFORMANCES

Les PAC sont soumises aux normes :

- NF EN 14511-1 Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération – Partie 1 – « Termes et définitions ».

- NF EN 14511-2 Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération – Partie 2 – « Conditions d'essai ».

- NF EN 14511-3 Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération – Partie 3 – « Méthode d'essai ».

- NF EN 14511-4 Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par

| POMPES À CHALEUR<br>POUR PRODUCTION DE CHAUFFAGE<br>ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|
| FABRICANTS : SÉLECTION HABITAT 2009/10                                        |      |
|                                                                               | Page |
| • STIEBEL ELTRON                                                              | 257  |
| CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUES<br>À ACCUMULATION                                |      |
| FABRICANTS : SÉLECTION HABITAT 2009/10                                        |      |
|                                                                               | Page |
| • AIRÉLEC                                                                     | 265  |
| • STIEBEL ELTRON                                                              | 257  |
| • TRESCO                                                                      | 269  |
| FABRICANTS : SÉLECTION HABITAT 2010/11                                        |      |
|                                                                               | Page |
| • ALDES                                                                       | 287  |
| • ARISTON                                                                     | 209  |
| • ATLANTIC                                                                    | 211  |
| • CHAFFOTEAUX                                                                 | 213  |
| • THERMOR                                                                     | 217  |

# PRODUCTION DE CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE PAR POMPE À CHALEUR

moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération – Partie 4 – « Exigences ».

- NF EN 12102 Climatiseurs, pompes à chaleur et déshumidificateurs avec compresseur entraîné par moteur électrique. Mesure du bruit aérien émis. Détermination du niveau de puissance acoustique.

- NF EN ISO 3741 « Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources à large bande ».

Le marquage CE atteste que l'appareil satisfait à toutes les exigences fondamentales :

- Directive relative à la compatibilité électromagnétique (directive 2004/108/CE),

- Directive basse tension (directive 2006/95/CE),

- Directive relative aux appareils sous pression (Directive 97/23/CE).

La marque NF PAC est une marque volontaire permettant de vérifier la conformité des pompes à chaleur aux différentes normes en vigueur ainsi que

le respect des performances minimales fixées par les membres du Comité particulier de la marque NF-PAC au travers du Référentiel. Elle concerne les pompes à chaleur de puissance calorifique inférieure ou égale à 50 kW pour la fonction chauffage choisie.

Les caractéristiques certifiées sont :

- coefficient de performance (COP),

- puissance calorifique,

- niveau de puissance acoustique.

## CRITÈRES DE CHOIX

### Critères de sélection

Les PAC devaient bénéficier de la marque NF Pompe à chaleur ou à défaut être en cours de certification.

Les ballons thermodynamiques n'ont pas encore de certification, nous avons pris en compte les performances COP pour la partie PAC et les caractéristiques liées au ballon d'eau chaude électrique (cuve, résistance, etc.).

Les conditions de garantie et de distribution ont également été examinées.

## ENTRETIEN

Pour que l'installation conserve ses performances et dure longtemps, il faut la faire surveiller et entretenir par un spécialiste tous les ans pour contrôler l'étanchéité du circuit frigorifique de la pompe à chaleur conformément au Décret (CE) n°842/2006 ainsi que tous les travaux de maintenance comme par exemple le contrôle de la sécurité électrique.

Pour l'entretien des parties en matière plastique et en tôle, un chiffon humide suffit.

## RECYCLAGE

En fin de vie, la pompe à chaleur doit être démontée par un spécialiste qui récupérera le fluide frigorigène pour le recycler ou le détruire. 

# CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

## CONVECTEURS – PANNEAUX RAYONNANTS

### SÈCHE-SERVIETTES

#### PRÉSENTATION

##### • Les convecteurs

La consultation portait sur différents types de convecteurs :

- appareils classiques ou appareils pouvant intégrer une cassette de programmation propre à chaque industriel,
- appareils de tailles standards, horizontales, verticales ou plinthes.

##### • Les panneaux rayonnants

De la même manière, les appareils étaient dissociés par intégration ou non d'une cassette de programmation et par gammes de dimensions.

##### • Les sèche-serviettes

Les différents types de sèche-serviettes électriques étaient en compétition : les soufflants, les tubulaires électriques et mixtes, les rayonnants et les panneaux. Ces produits sont présentés en complément de gamme.

#### NORMALISATION

Les principales normes sur ces appareils sont les suivantes :

- NF C 73-200, NF C 73-600, NF EN 60 335-1 : Sécurité.
- NF C 73-251: Appareils de chauffage.
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension.

#### CERTIFICATION

La marque NF Electricité est applicable à tous ces produits, et certifie en particulier que les produits sont conformes aux normes les concernant (d'un point de vue sécuritaire essentiellement), tout en attestant de la continuité de la qualité de fabrication (autocontrôle de la fabrication doublé de contrôles externes réalisés par l'organisme certificateur).

La marque NF Electricité Performance, en plus de ce volet sécurité, inclut un volet performantiel et garantit, dans le cadre d'une certification par tierce partie la continuité du niveau de performances des produits marqués.

Deux niveaux de certification peuvent être obtenus, selon la sévérité des tests et les exigences vis-à-vis des produits : catégorie B et catégorie C.

Pour être classé dans la catégorie B, un appareil doit :

– justifier de l'endurance du dispositif de coupure (10 000 manœuvres),

- assurer une protection contre les corps liquides de niveau IP X4,
- entraîner un échauffement d'air inférieur à 100 K,
- conserver un échauffement de surface inférieur à 70 K,
- justifier d'une régulation caractérisée par une dérive maximale de 2,5 K, une amplitude maximale d'1 K, et une fonction abaissement de 3,5 K qui doit être programmable.

Pour être classé dans la catégorie C, un appareil doit au moins justifier des performances de la catégorie B, avec certaines exigences supplémentaires :

- justifier de l'endurance du corps de chauffe (2 500 manœuvres),
- entraîner un échauffement d'air moyen limité à 70 K,
- entraîner un échauffement des zones connexes limité à 20 K,
- justifier d'une régulation électronique caractérisée par une dérive limitée à 1,5 K, une amplitude limitée à 0,5 K, et possédant une fonction hors gel et une fonction arrêt, en plus de la fonction abaissement, toutes ces fonctions devant être programmables.

#### CRITÈRES DE CHOIX

##### • Critères éliminatoires

Tous les appareils devaient bénéficier du droit d'usage de la marque NF Electricité Performance catégorie C (sauf pour les sèche-serviettes qui, en compléments de gamme, ne devaient justifier que de la marque NF Electricité).

##### • Critères techniques

– Tous les convecteurs devaient être impérativement à sortie frontale pour limiter les salissures aux dessus des appareils.

– Les convecteurs et les panneaux rayonnant devaient impérativement être équipés d'une régulation électronique (température précise à  $\pm 0,1$  °C contre  $\pm 1$  °C pour la régulation mécanique). Ces appareils devaient pouvoir être raccordés à un fil pilote 4 ou 6 ordres (cf. rubrique programmeurs-régulateurs du présent ouvrage).

##### • Autres Critères

La comparaison des prix moyens des produits par gamme a également permis d'en éliminer certains, trop décalés par rapport aux offres concurrentes.

##### • Labels sur l'ensemble du bâti et subventions

Les labels (Promotelec) intègrent la dimension de la qualité du bâti et des équipements techniques. Le respect de l'ensemble des exigences ne peut être traité dans la présente démarche de sélection qui ne vise que la qualité de l'émetteur et pas l'adéquation isolation - émetteur - ventilation (qui relève donc de la responsabilité de la maîtrise d'œuvre). Les indications des labels sont donc données à titre déclaratif dans cet ouvrage.

#### CONFORT

##### • Les convecteurs

Economique en ce qui concerne le prix de l'installation, le confort d'un convecteur est limité (refroidissement et répartition des masses d'air).

##### • Les panneaux rayonnants

Plus cher à l'achat, le panneau rayonnant, quand il est bien positionné, donne satisfaction en chauffant à la fois par convection et par rayonnement sur les objets, suivant le même principe que le rayonnement solaire.

La montée en puissance progressive des

#### CONVECTEURS, PANNEAUX RAYONNANTS ET SÈCHE-SERVIETTES\* ÉLECTRIQUES

##### FABRICANTS : SÉLECTION HABITAT 2009/10

|            | Page |
|------------|------|
| • AIRELEC  | 265  |
| • ATLANTIC | 267  |
| • TRESCO   | 269  |

\* Sèche-Serviettes Mixte et Eau Chaude, voir également à la rubrique Radiateurs à eau chaude.

# CONVECTEURS – PANNEAUX RAYONNANTS – SÈCHE-SERVIETTES

panneaux rayonnants limite la puissance d'appel, ce qui avantage également la solution panneaux rayonnants par rapport à une solution convecteurs.

## ÉVOLUTION DES PRODUITS

### • Panneaux rayonnants

Les modèles à plaque aluminium, plus silencieux, remplacent désormais les modèles à plaques acier (émettant un léger ronronnement).

### • Cassette de programmation sur fil pilote et en courant porteur

Tous les fabricants proposent désormais des produits pouvant intégrer des cassettes de programmation. Celles-ci offrent la possibilité de piloter l'ensemble de l'installation par fil pilote ou courant porteur (centrale ou cassettes émettrices + cassettes de réception). Cette dernière technologie (courant porteur) permet de

transmettre les 4 ou 6 ordres de programmation par le câble d'alimentation courant fort, ce qui renforce l'application de ces produits en réhabilitation.

Toutes les cassettes disponibles sur le marché, pour version fil pilote ou courant porteur, incluent des programmes préenregistrés, journaliers ou hebdomadaires, simplifiant ainsi la tâche de l'utilisateur.

### • Fil pilote 4 ordres et 6 ordres

Pour obtenir le label Promotélec, les émetteurs muraux de chauffage électrique (convecteur, panneau rayonnant, radiateur, sèche-serviette) doivent disposer d'un thermostat 6 ordres sauf pour les sèches serviettes où le 4 ordres est admis. Cette condition est valable à la fois dans le neuf et l'existant.

Nous rappelons que les deux ordres supplémentaires (confort – 1°C et confort – 2°C) qui viennent s'ajouter aux 4 ordres du standard GIFAM (confort, éco, hors gel et délestage) sont à priori efficaces

pour réaliser des économies d'énergie (on considère qu'un degré de température en plus représente 7 % de consommation d'énergie en plus).

## CONDITIONS D'INSTALLATION

Les appareils doivent être installés conformément aux indications fournies par les fabricants. Certaines règles générales doivent être respectées, en particulier :

- placer les appareils sur les parois froides comportant des fenêtres (à côté de celle-ci est préférable à en dessous, et éloignés des éventuels rideaux), à la rigueur sur les parois perpendiculaires, jamais en face et surtout pas derrière une porte,
- respecter les volumes de sécurité pour l'implantation en salle de bain,
- s'assurer que la base de l'appareil se trouve à au moins 15 cm du sol.

# CONVECTEURS – PANNEAUX RAYONNANTS – SÈCHE-SERVIETTES

| CONVECTEURS : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES |                                                           |           |                             |             |           |                  |                         |                     |                     |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                  |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-------------|-----------|------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|
| Fabricant                                             | Produit                                                   | Modèle    |                             | Forme       |           | Critère          | Propriétés              |                     |                     | Puissances en W  |                  |                  |                  |                  |                  | Nombre de couleurs | Garantie 2 ans   |
|                                                       |                                                           | Classique | A cassette de programmation | Horizontale | Verticale |                  | Thermostat électronique | Fil pilote 4 ordres | Fil pilote 6 ordres | 500              | 750              | 1000             | 1250             | 1500             | 1750             | 2000               |                  |
| AIRELEC                                               | Actua horizontal<br>Actua vertical<br>Actua bas<br>Tactic | •         | •<br>•<br>•                 | •           | •         | •<br>•<br>•<br>• | •<br>•<br>•<br>•        | •                   | •<br>•<br>•<br>•    | •<br>•<br>•<br>• | •<br>•<br>•<br>• | •<br>•<br>•<br>• | •<br>•<br>•<br>• | •<br>•<br>•<br>• | •<br>•<br>•<br>• | 1<br>1<br>1<br>1   | •<br>•<br>•<br>• |
| TRESCO                                                | Poncho ST                                                 | •         |                             | •           | •         | •                | •                       |                     | •                   | •                | •                | •                | •                | •                | •                | •                  | •                |

| PANNEAUX RAYONNANTS : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES |                                                  |           |                             |             |           |         |                             |                         |                     |                     |     |        |        |        |        |                    |                |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-------------|-----------|---------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------------------|----------------|
| Fabricant                                                     | Produit                                          | Modèle    |                             | Forme       |           | Critère | Propriétés                  |                         |                     | Puissances en W     |     |        |        |        |        | Nombre de couleurs | Garantie 2 ans |
|                                                               |                                                  | Classique | À cassette de programmation | Horizontale | Verticale |         | Plaque rayonnante aluminium | Thermostat électronique | Fil pilote 4 ordres | Fil pilote 6 ordres | 500 | 750    | 1000   | 1250   | 1500   | 2000               |                |
| AIRELEC                                                       | Aixance SAS* horizontal<br>Aixance SAS* vertical | •<br>•    |                             | •           | •         | •<br>•  | •<br>•                      | •<br>•                  |                     | •<br>•              |     | •<br>• | •<br>• | •<br>• | •<br>• | •<br>•             | 1<br>1         |
| TRESCO                                                        | Azur SAS* horizontal<br>Azur SAS* vertical       | •<br>•    |                             | •           | •         | •<br>•  | •<br>•                      | •<br>•                  | •<br>•              | •<br>•              |     | •<br>• | •<br>• | •<br>• | •<br>• | •<br>•             | 1<br>1         |

\* SAS : Système Anti-Salissures

| SÈCHE-SERVIETTES ÉLECTRIQUES : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES |                           |                       |                       |           |            |                                 |         |                         |                     |                                  |        |     |        |        |      |                    |                |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|------------|---------------------------------|---------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|--------|-----|--------|--------|------|--------------------|----------------|
| Fabricant                                                              | Produit                   | Modèle                |                       |           | Type       |                                 | Critère | Régulation              |                     | Puissances en version électrique |        |     |        |        |      | Nombre de couleurs | Garantie 2 ans |
|                                                                        |                           | Barreaudage tubulaire | Barreaudage tube plat | Soufflant | Electrique | Mixte (électrique + eau chaude) |         | Thermostat électronique | Fil pilote 6 ordres | 300                              | 500    | 600 | 750    | 1000   | 1400 | 1500               |                |
| AIRELEC                                                                | Bahia 2<br>Indigo         | •                     |                       | •         | •          |                                 | •       | •                       | •                   |                                  | •      |     | •      | •      | •    |                    | 2<br>1         |
| ATLANTIC                                                               | Doris/Doris galbé<br>2012 | •<br>•                |                       |           | •<br>•     | •                               | •<br>•  | •<br>•                  | •<br>•              |                                  | •<br>• |     | •<br>• | •<br>• |      |                    | 1<br>1         |
| TRESCO                                                                 | Habana II                 | •                     |                       |           | •          |                                 | •       |                         |                     |                                  | •      |     | •      | •      |      |                    | 1              |

# CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

## PLANCHERS RAYONNANTS

### ÉLECTRIQUES À ACCUMULATION

#### PRÉSENTATION

##### • Direct

Le chauffage électrique direct offre de nombreux avantages que ce soit par la libération d'espace ou par l'amélioration du confort. Le label Vivrelec a accentué l'intérêt pour ces produits.

##### • Par accumulation

Ce système accumule la chaleur dans l'épaisseur de la dalle. Ils s'utilisent particulièrement en montagne pour maintenir le bâti à température, une installation de convecteur faisant alors l'appoint.

#### PRINCIPE DE CHAUFFAGE

L'émetteur, un câble, chauffe la paroi (par conduction) et celle-ci émet de l'énergie (par rayonnement) vers les autres parois, ou objets, ou occupants sous forme d'ondes électro-magnétiques situées dans le spectre de l'infrarouge. La taille de la surface d'émission permet de travailler à basse température, ce concept étant dicté par le souci d'un meilleur confort thermique. En effet, la température du sol ne dépasse jamais 28°C (cette limite est imposée par l'arrêté du 23 juin 1978). En général, la température du sol est comprise entre 20 et 25°C. Une solution économique peut consister à placer ce système uniquement dans les pièces principales et des émetteurs électriques dans les autres.

#### NORMALISATION

Les principales normes concernant ces produits sont les suivantes :

- NF C 32-330 : Câbles chauffants à incorporer dans les parois.
- NF C 15-100 : Installations électriques de basse tension.

– DTU 65-7 (NF P52-302) : Travaux de bâtiment - Exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton.

#### CRITÈRES DE CHOIX

##### • L'Avis technique

Les procédés de chauffage électrique direct par câbles dans le sol devaient obligatoirement faire l'objet d'un Avis technique favorable du CSTB. Ce critère était éliminatoire.

##### • Critères techniques

Pour simplifier la mise en œuvre, les câbles sélectionnés sont alimentés en 230 V.

##### • Autres critères

La comparaison du coût sur une installation type a également permis de sélectionner les produits.

#### CONFORT

La répartition des éléments chauffants sur toute la surface au sol donne une homogénéité des émissions, et par conséquent, des températures intérieures (limitation de la stratification de l'air et du déplacement des poussières). En outre le fonctionnement d'un plancher rayonnant est silencieux par principe.

#### ENTRETIEN

Les produits ne nécessitent pas d'entretien particulier.

Les températures peu élevées des résistances électriques (de l'ordre de 40 à 50°C) contribuent à assurer une durée de vie des éléments plus importante. Les ruptures de trame sont donc très rares ; toutefois dans ces cas la réintervention est coûteuse et mal aisée (recherche de la rupture par infrarouge et intervention dans la dalle sous le revêtement de sol).

#### IMPLANTATION

– La mise en œuvre des produits sous les meubles de cuisine est interdite (il faut donc prévoir des émetteurs complémentaires).

– Les joints de dilatation ne doivent jamais être franchis.

– Les éléments chauffants doivent être placés au moins à 0,10 m du nu intérieur fini des murs et des cloisons.

– Il est nécessaire de placer les éléments chauffants à plus de 0,20 m du nu extérieur d'une gaine maçonnée, de la paroi extérieure d'une trémie cloisonnée ou maçonnée, de la rive d'une trémie simple.

– Les revêtements de sol isolant thermiquement (moquettes épaisses) seront évités.

– La compatibilité avec les sols plastiques doit être étudiée (cf. Avis technique et DTU).

#### MISE EN ŒUVRE

– Les prescriptions du fabricant, du DTU de l'Avis technique et du CPT PRE-06/96 cahier 2908 du CSTB (par exemple pour l'enrobage des câbles) doivent être respectées.

– L'utilisation des câbles prétramés sur treillis plastique facilite la mise en œuvre.

| PLANCHERS RAYONNANTS<br>ÉLECTRIQUES À ACCUMULATION |      |
|----------------------------------------------------|------|
| FABRICANTS : SÉLECTION HABITAT 2009/10             |      |
|                                                    | Page |
| • TRESKO                                           | 2269 |

# CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

## RADIATEURS ÉLECTRIQUES À INERTIE

## RADIATEURS ÉLECTRIQUES À CHALEUR DOUCE

### PRÉSENTATION

En complément de leurs gammes, les fabricants répondant à la consultation avaient la possibilité de présenter des appareils « haut de gamme » apportant un bon niveau de confort.

Tous les produits présentés sont basés sur le même principe : ce sont des produits à inertie (plaque épaisse chauffant par rayonnement) procurant un confort équivalent à celui apporté par des radiateurs à eau chaude

Deux produits se démarquent en procurant le même type de confort

- l'un en comportant, en plus de l'inertie de l'élément chauffant, un deuxième type d'élément chauffant créant un appoint en cas de besoin accru et ponctuel de chauffage,

- l'autre par le matériau particulièrement dense (verre composite) de son élément chauffant.

Tous ces appareils électriques, relativement lourds et coûteux, mais synonymes de confort et d'économies d'énergie (à confort électrique équivalent), peuvent être approximativement être situés entre des panneaux rayonnants et des appareils à accumulation, avec une esthétique généralement très soignée.

### NORMALISATION

Les principales normes sur ces appareils sont les suivantes :

- NF C 73-200, NF C 73-600, NF EN 60 335-1, NF EN 60 335-2-30: Sécurité.
- NF C 73-251: Appareils de chauffage.
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension.

### CERTIFICATION ET LABELS

La marque NF Electricité est applicable à tous ces produits, et certifie en particulier que les produits sont conformes aux normes les concernant (d'un point de vue sécuritaire essentiellement), tout en attestant de la continuité de la qualité de fabrication (autocontrôle de la fabrication doublé de contrôles externes réalisés par l'organisme certificateur).

La marque NF Electricité Performance, en plus de ce volet sécurité, inclut un volet performantiel et garanti, dans le cadre d'une certification par tierce partie

la continuité du niveau de performances des produits marqués.

Deux niveaux de certification peuvent être obtenus, selon la sévérité des tests et les exigences vis-à-vis des produits : catégorie B et catégorie C.

Pour être classé dans la catégorie B, un appareil doit :

- justifier de l'endurance du dispositif de coupure est évaluée (10 000 manœuvres)
- assurer une protection contre les corps liquides de niveau IP X4.

- entraîner un échauffement d'air inférieur à 100 K

- conserver un échauffement de surface inférieur à 70 K

- justifier d'une régulation caractérisée par une dérive maximale de 2.5 K, une amplitude maximale d'1 K, et une fonction abaissement de 3.5 K qui doit être programmable.

Pour être classé dans la catégorie C, un appareil doit au moins justifier des performances de la catégorie B, avec certaines exigences supplémentaires :

- justifier de l'endurance du corps de chauffe (2500 manœuvres)

- entraîner un échauffement d'air moyen limité à 70 K

- entraîner un échauffement des zones connexes limité à 20 K

- justifier d'une régulation électronique caractérisée par une dérive limitée à 1.5 K, une amplitude limitée à 0.5 K, et possédant une fonction hors gel et une fonction arrêt, en plus de la fonction abaissement, toutes ces fonctions devant être programmables.

#### • Label « Chaleur Douce »

Ce label est un label commercial qui ne correspond pas à des performances évaluées, mais désigne simplement ces

appareils électriques fonctionnant par rayonnement et inertie, et utilisant nécessairement une bonne programmation. Il est indispensable d'anticiper les ordres de baisse et remontée en température quand on utilise des radiateurs à inertie. Ce type d'appareils sera donc plutôt préconisé pour de l'habitat individuel, et devra faire dans tous les cas l'objet d'une information complète concernant l'utilisation et donc la programmation de ces appareils

#### • Labels sur l'ensemble du bâti et subventions

Les labels (Promotelec) intègrent la dimension de la qualité du bâti et des équipements techniques. Le respect de l'ensemble des exigences ne peut être traité dans la présente démarche de sélection qui ne vise que la qualité de l'émetteur et pas l'adéquation isolation - émetteur - ventilation.

### CRITÈRES DE CHOIX

#### • Critères éliminatoires

Tous les appareils devaient bénéficier du droit d'usage de la marque NF Electricité Performance Catégorie C Appareils Électrodomestiques.

#### • Fil pilote 4 ordres et 6 ordres

Pour obtenir le label Promotelec, les émetteurs muraux de chauffage électrique (convecteur, panneau rayonnant, radiateur, sèche-serviette) doivent disposer d'un thermostat 6 ordres sauf pour les sèche-serviettes où le 4 ordres est admis. Cette condition est valable à la fois dans le neuf et l'existant.

Nous rappelons que les deux ordres supplémentaires (confort -1°C et confort -2°C) qui viennent s'ajouter aux 4 ordres du standard GIFAM (confort, éco, hors gel et délestage) sont à priori efficaces pour réaliser des économies d'énergie (on considère qu'un degré de température en plus représente 7 % de consommation d'énergie en plus), mais représentent l'inconvénient majeur de constituer deux ordres supplémentaires, ce qui signifie une programmation plus complexe encore qu'elle ne l'était déjà. Heureusement, ces produits à inertie sont tous disponibles avec des cassettes préprogrammées (journalièrement ou quotidiennement), simplifiant ainsi la tâche de l'utilisateur.

| RADIATEURS ÉLECTRIQUES À INERTIE       |      |
|----------------------------------------|------|
| RADIATEURS ÉLECTRIQUES À CHALEUR DOUCE |      |
| FABRICANTS : SÉLECTION HABITAT 2009/10 |      |
|                                        | Page |
| • AIRELEC                              | 265  |
| • ATLANTIC                             | 267  |
| • TRESCO                               | 269  |

# RADIATEURS ÉLECTRIQUES À INERTIE

## RADIATEURS ÉLECTRIQUES À CHALEUR DOUCE

### • Cassettes de programmation

Ces cassettes permettent de piloter l'ensemble de l'installation (centrale ou cassettes émettrices et cassettes de réception) par fil pilote ou par courant porteur, en version 4 ou 6 ordres.

L'application fil pilote est plutôt réservée à des opérations de construction neuve, pour lesquelles on prévoit un câblage supplémentaire, l'application courant porteur étant plutôt réservée à des opérations de réhabilitation, puisque les ordres de programmation sont transmis par le câble d'alimentation courant fort, ce qui évite d'avoir un nouveau câblage à réaliser.

### CONFORT

Les radiateurs électriques à chaleur douce et à inertie réchauffent les pièces dans lesquelles ils sont installés par rayonnement essentiellement. Le confort n'en n'est que meilleur, d'autant qu'il est renforcé par la chaleur résiduelle lentement dissipée dans les appareils à inertie.

### CONDITIONS D'INSTALLATION

Les appareils doivent être installés conformément aux indications fournies par les fabricants. Certaines règles générales

doivent être respectées, en particulier :

– s'assurer préalablement de la qualité de l'isolation thermique du bâti : Une isolation insuffisante engendrerait rapidement des factures d'électricité inacceptables, en égard au prix des appareils de chauffage utilisés,

– placer les appareils sur les parois froides comportant des fenêtres (à côté de celle-ci est préférable à en dessous, et éloignés des éventuels rideaux), à la rigueur sur les parois perpendiculaires, jamais en face et surtout pas derrière une porte,

– s'assurer que la base de l'appareil se trouve à au moins 15 cm du sol. ■

### RADIATEURS À CHALEUR DOUCE : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

| Fabricant | Produit              | Modèle                        |                       |              |                                        | Forme                       |                            | Aspect |                     |                   | Critère                          | Propriétés                |                         |                     | Puissances en W |      |      |      |      | Nombre de couleurs | Garantie 2 ans |
|-----------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------|---------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|
|           |                      | Résistance monobloc aluminium | Résistance surfacique | Fonte active | Résistance aluminium basse température | Forme horizontale classique | Profondeur hors tout en mm | Lisse  | Lignes horizontales | Lignes verticales | NF électricité performance cat C | Programmation à cassettes | Thermostat électronique | Fil pilote 6 ordres | 750             | 1000 | 1250 | 1500 | 2000 |                    |                |
| AIRELEC   | Airedou 2 horizontal | ●                             | ●                     | ●            |                                        | ●                           | 152                        |        | ●                   | ●                 | ●                                | ●                         | ●                       | ●                   | ●               | ●    | ●    | ●    | ●    | 2                  | ●              |
|           | Airedou 2 vertical   |                               | ●                     | ●            |                                        | 147                         | ●                          |        |                     | ●                 | ●                                | ●                         | ●                       | ●                   | ●               | ●    | ●    | ●    | ●    | 2                  | ●              |
|           | Airedou 2 bas        |                               | ●                     | ●            |                                        | 148                         | ●                          |        |                     | ●                 | ●                                | ●                         | ●                       | ●                   | ●               | ●    | ●    | ●    | ●    | 2                  | ●              |
|           | Noveo                |                               | 148                   | ●            |                                        | ●                           | ●                          |        |                     | ●                 | ●                                | ●                         | ●                       | ●                   | ●               | ●    | ●    | 2    | ●    |                    |                |
| ATLANTIC  | Shangai 2            |                               |                       |              | ●                                      | ●                           | 135                        |        | ●                   |                   | ●                                | ●                         | ●                       | ●                   | ●               | ●    | ●    | ●    | ●    | 2                  | ●              |
| TRESCO    | Riad                 |                               |                       |              | ●                                      | ●                           | 93                         | ●      |                     |                   | ●                                | ●                         | ●                       | ●                   | ●               | ●    | ●    | ●    | ●    | 1                  | ●              |

### RADIATEURS À INERTIE : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

| Fabricant | Produit   | Matériau Façade |           | Emetteur de chaleur |                         | Forme                       |                            | Aspect |                    | Critère                          | Propriétés                |                         |                     | Puissances en W |     |     |      |      |      | Nombre de couleurs | Garantie 2 ans |      |
|-----------|-----------|-----------------|-----------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------|--------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|-----|-----|------|------|------|--------------------|----------------|------|
|           |           | Zamack          | Aluminium | Fonte               | Fluide thermoconducteur | Forme horizontale classique | Profondeur hors tout en mm | Lisse  | Rainurage vertical | NF électricité performance cat C | Programmation à cassettes | Thermostat électronique | Fil pilote 6 ordres | 500             | 700 | 750 | 1000 | 1250 | 1500 |                    |                | 2000 |
| ATLANTIC  | Galapagos |                 | •         |                     | •                       | •                           | 132                        |        | •                  | •                                |                           | •                       |                     |                 | •   | •   | •    | •    | •    | •                  | 1              | •    |
| TRESCO    | Médina    | •               |           | •                   |                         | •                           | 93                         | •      |                    | •                                | •                         | •                       | •                   |                 | •   | •   |      | •    | •    | •                  | 2              | •    |