

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TMSEC TECHNICIEN DE MAINTENANCE DES SYSTEMES ENERGETIQUES ET CLIMATIQUES		SESSION 2013
EPREUVE E2 : ANALYSE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE D'UNE EXPLOITATION		UNITE U 2
1306-TMS T	DOSSIER RESSOURCES	4H COEF. 3

# DOSSIER RESSOURCES

## ANNEXE n° 1.1 : Energies Renouvelables - Chaudière bois



Feuille de données  
**Foyer à rotation  
Pyrot**

**5000/c-1**

2004-06-23\_F

### **Description:**

La chaudière à rotation Pyrot convient tout particulièrement pour la combustion automatique de tous les combustibles secs à humides dérivés du bois (copeaux, sciure, rognures, pellets, briquettes, rognures forestières).

Teneur maximale en eau w= 35-40%, ce qui correspond à une humidité du bois u 54-66%.

La chaudière à rotation Pyrot se distingue par des rendements extrêmement élevés dans tous les niveaux de charge, de même qu'un fonctionnement entièrement automatique (évacuation automatique des cendres, allumage automatique).

La gamme de chaudières Pyrot répond pleinement au champ d'application de la norme EN 303-5 (chaudières pour combustibles solides jusqu'à 300 kW).

Certification QS (homologation numéro de certificat 0111 9804002).

Les grandeurs dépassant le cadre de la norme EN 303-5 (Pyrot-400 et Pyrot 540) sont produites avec une construction identique et les mêmes mesures d'assurance-qualité et sont homologuées (référence 02-221-715X).

L'installation de chaudière comprend:

#### **VIS D'ALIMENTATION AVEC COUCHE DE BARRAGE:**

La vis d'alimentation transfère le matériau combustible obliquement à partir du bas dans le foyer. La vis est en acier au chrome-nickel réfractaire dans le domaine du bloc du foyer. Les supports de la sonde antiretour de flamme et de la soupape d'extinction thermique se trouvent sur le conduit de transport. Le réservoir de dosage avec barrière lumineuse pour la détermination du niveau de la couche de barrage de combustible exigée selon TRD 414 est situé au-dessus de la vis. L'entraînement est assuré par un moteur-réducteur à pignons droits et une transmission à chaîne dans un carter de protection étanche aux poussières.

Bride d'admission: 220 x 220 mm.

Accessoires: soupape d'extinction avec décroisseur, réservoir d'eau d'extinction avec support.

#### **BLOC DE FOYER AVEC GRILLE D'AVANCE ET SOUFFLERIE D'ALLUMAGE:**

Le matériau combustible est automatiquement allumé par une soufflerie électrique à air chaud. Le dégazage du combustible est assuré sur la grille d'avance animée par un moteur-réducteur à vis sans fin. Les cendres tombent dans le cendrier situé en dessous (vis d'évacuation des cendres en option). Le bloc du foyer est habillé par une isolation réfractaire et des éléments en béton réfractaire.

Accessoires: moteur-réducteur, 3 réservoirs à cendres (2 dans le bloc du foyer, 1 en réserve), soufflerie d'allumage

#### **CHAUDIERE AVEC FOYER A ROTATION:**

Les gaz combustibles montant du bloc du foyer sont captés par l'air secondaire mis en rotation par la soufflerie à rotation et entièrement brûlés dans la chambre de combustion ronde.

L'énergie calorifique des gaz combustibles est transférée à l'eau de la chaudière dans l'échangeur de chaleur tubulaire horizontal. La chaudière est dotée d'une importante isolation et d'un habillage de forme agréable et est parfaitement accessible par les portes prévues côté frontal. Une bride de brûleur (puissance de la chaudière dans le mode brûleur max. 75%) est prévue sur la face arrière de la chaudière. Fermeture par couvercle borgne isolé avec regard.

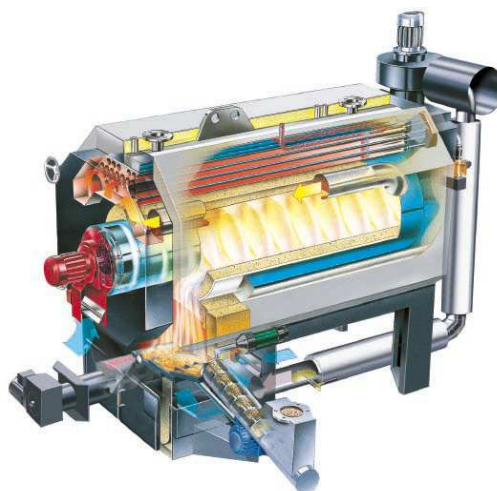
#### **SOUFFLERIE DE GAZ DE COMBUSTION**

Soufflerie spécialement adaptée pour le chauffage au bois, très silencieuse, à moteur d'exécution massive résistant à la chaleur, à moyeu d'évacuation de chaleur monté sur ressort. Le carter de la soufflerie est orientable sans restriction sur le raccord d'aspiration, raccord de soufflage rond. Montage et collecteur de gaz de combustion possible en haut ou à l'arrière.

#### **ACCESSOIRES :**

Contre-bride: Avance/retour incl. vis et joints

Appareil de nettoyage: grattoir, rachoïr pour la combustion; brosses de nettoyage avec tige en acier à ressort D 39 mm, D 165 mm



# ANNEXE n° 1.2 : Energies Renouvelables - Chaudière bois



Feuille de données  
Foyer à rotation  
Pyrot

5000/c-2

2004-06-23\_F

## Performances:

Désignation commerciale	Pyrot-100	Pyrot-150	Pyrot-220	Pyrot-300	Pyrot-400	Pyrot-540
Art.-Nr.	KRT-100-A	KRT-150-A	KRT-220-A	KRT-300-A	KRT-400-A	KRT-540-A
Puissance calorifique nominale minimale, rognures B1, briquettes C selon EN 303-5 [kW] <sup>1)</sup>	25	40	60	80	100	140
Puissance calorifique nominale maximale, rognures B1, briquettes C selon EN 303-5 [kW] <sup>1)</sup>	100	150	220	300	400	540
Rendement chaudière [%]	90-92	90-92	90-92	90-92	90-92	90-92
Plage de réglage de la température [°C]	70-95	70-95	70-95	70-95	70-95	70-95
Température de retour minimale réglable [°C]	60	60	60	60	60	60
Puissance électrique raccordée totale [kW] <sup>2)</sup>	1,07	1,07	1,25	2,0	2,38	2,03
Puissance électrique de l'appareil d'allumage [kW]	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Puissance nominale de la soufflerie de gaz de combustion/rotation [kW]	0,55/0,12	0,55/0,12	0,55/0,12	0,75/0,12	1,1/0,12	1,1/0,12
Puissance nominale vis d'alimentation/grille d'avance [kW]	0,37/0,03	0,37/0,03	0,55/0,03	1,1/0,03	1,1/0,06	0,75/0,06
Consommation d'électricité à la puissance calorifique nominale min. [kW]	0,28	0,355	0,369	0,434	0,480	0,460
Consommation d'électricité à la puissance calorifique nominale max. [kW]	0,85	1,032	1,108	1,521	1,868	1,753
Teneur maximale en eau du combustible [%] <sup>3)</sup>	35-40	35-40	35-40	35-40	35-40	35-40
Débit massique de gaz de combustion à la puissance calorifique nominale maximale (O <sub>2</sub> 8% / W15%) [g/s]	63,7	95,6	140,2	191,2	254,9	344,1
Température des gaz de combustion à la puissance nominale max. [°C]	175-180	175-180	175-180	175-180	175-180	175-180
Température des gaz de combustion à la puissance nominale min. [°C]	95-110	95-110	95-110	95-110	95-110	95-110
Cheminée : tirage nécessaire [Pa] <sup>4)</sup>	+0	+0	+0	+0	+0	+0
Cheminée : dépression maximale [Pa] <sup>4)</sup>	-10	-10	-10	-10	-10	-10
Résistance côté eau à la puissance nominale max. ΔT 20°C [mbar]	0,7	1,4	1,2	2,2	2,6	4,6

<sup>1)</sup> Teneur en eau W inférieure à 25 %, une teneur en eau supérieure réduit la puissance calorifique nominale maximale

<sup>2)</sup> Tous les consommateurs de courant cependant sans l'appareil d'allumage,

<sup>3)</sup> Information détaillées voir mode d'emploi, combustibles autorisés

<sup>4)</sup> Monter un limiteur de tirage

## Données techniques de chauffage/poids:

Pyrot [Art.-Nr.]	KRT-100-A	KRT-150-A	KRT-220-A	KRT-300-A	KRT-400-A	KRT-540-A
Pression d'épreuve [bar]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Pression de service maximale [bar]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Contenance d'eau [l]	373	418	783	917	1221	1408
Contenance côté gaz de combustion [l]	325	374	744	883	1340	1613
Surface de chauffe [m <sup>2</sup> ]	8,28	10,78	16,04	20,72	28,76	39,36
Poids chamotte chambre de combustion à rotation [kg]	272	335	412	432	683	765
Poids bloc du foyer [kg]	341	412	493	569	723	794
Poids total chaudière <sup>1)</sup> [kg]	1895	2200	3080	3560	4600	5940
Poids vis d'alimentation [kg]	124	124	132	136	139	152
Contenance chambre cendres foyer primaire [l]	52	63	90	90	120	120
Jeu complet de barres de Raclage [Art.-Nr.]	KRT-VS-100	KRT-VS-150	KRT-VS-220	KRT-VS-300	KRT-VS-400	KRT-VS-540
Barres de refolement, pieces par Set	18	23	37	43	58	76
Poid par set [kg]	66,6	85,1	136,9	459,1	214,6	281,2
Evacuation des cendres dans le réservoir du socle [Art.-Nr.]	KRT-ES-100	KRT-ES-150	KRT-ES-220	KRT-ES-300	KRT-ES-400	KRT-ES-540
Contenance du réservoir du socle [litre]	220	240	360	380	600	700
Poids total de l'évacuation des cendres <sup>2)</sup> [kg]	300	320	340	360	380	400

<sup>1)</sup> Sans vis d'alimentation, sans eau, sans combustible <sup>2)</sup> En plus de l'ensemble du poids de la chaudière

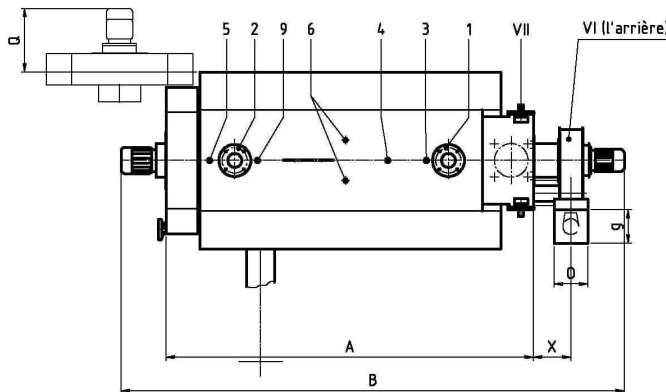
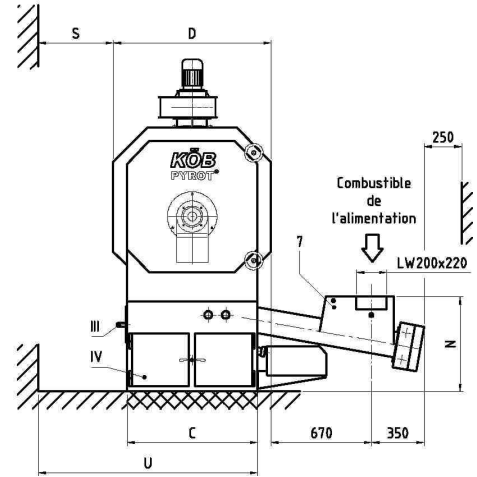
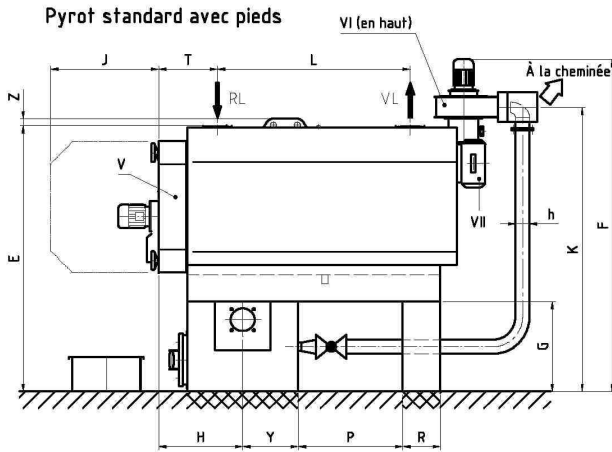
# ANNEXE n° 1.3 : Energies Renouvelables - Chaudière bois



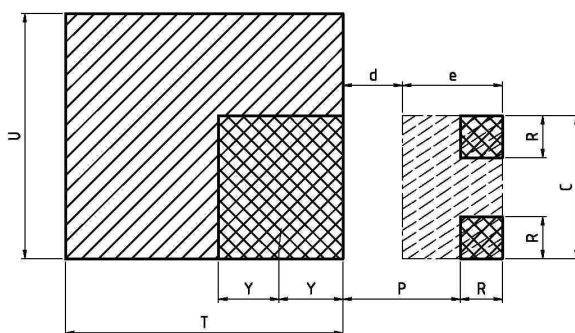
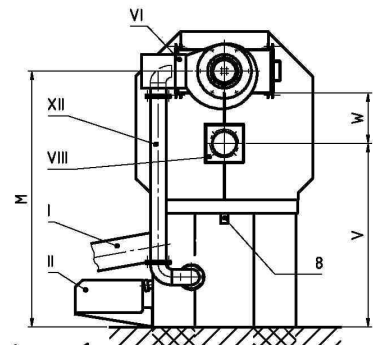
Feuille de données  
**Foyer à rotation  
Pyrot**

**5000/c-3**

2004-06-23\_F

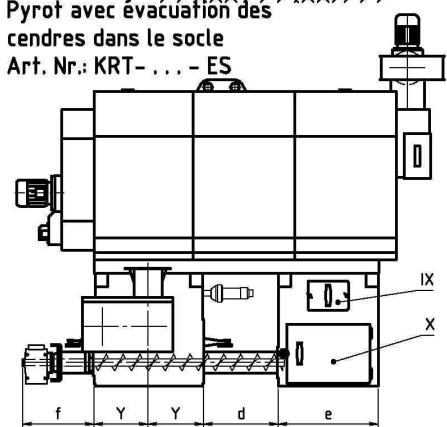


Vue de l'arrière



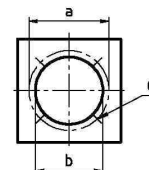
Pyrot avec évacuation des cendres dans le socle

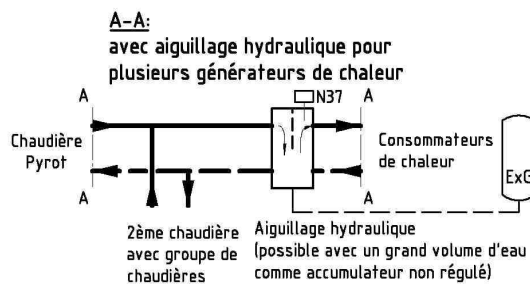
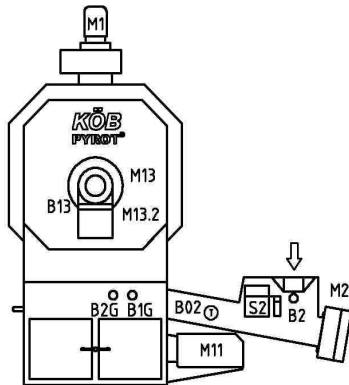
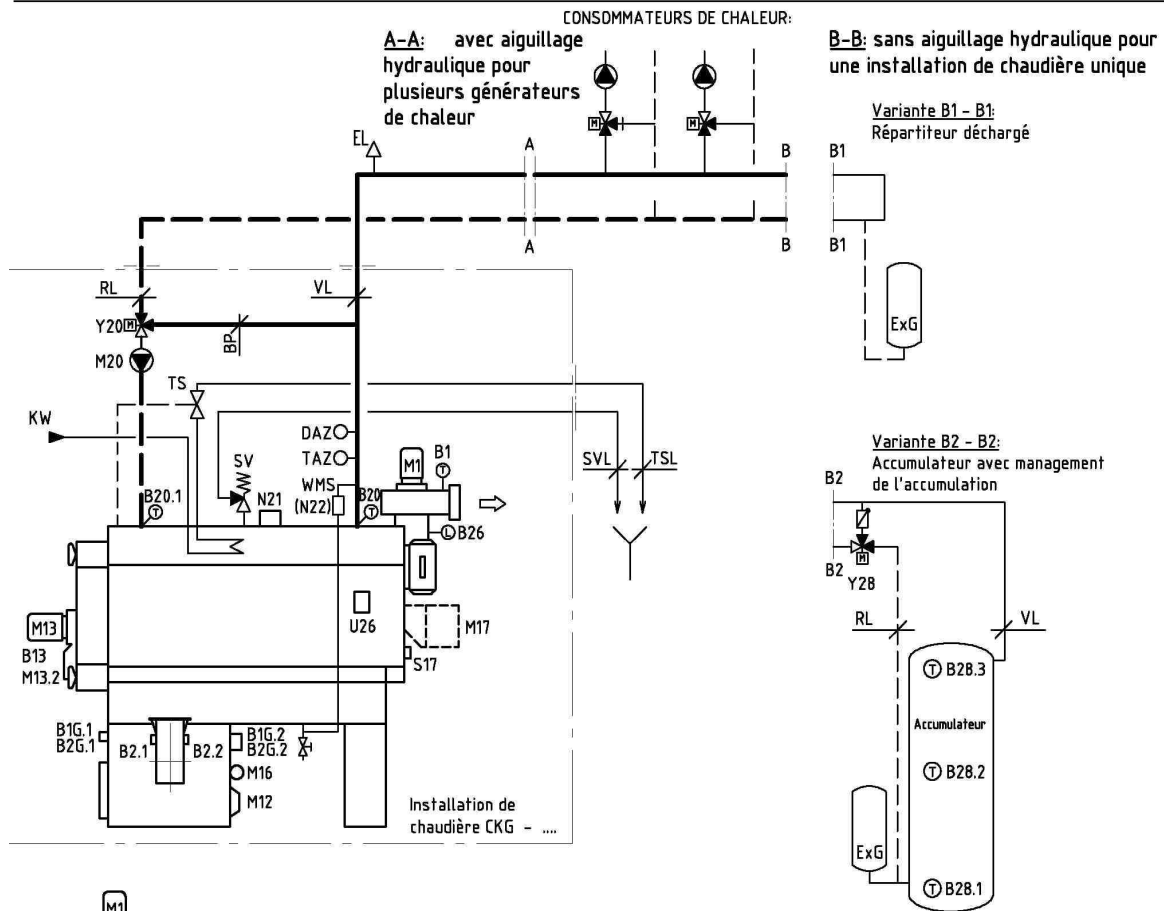
Art. Nr.: KRT-... - ES



- ↑  
Côté introduction
- Surface d'appui de la chaudière
  - Fond dans une exécution réfractaire  
Refroidissement du cendrier et du couvercle d'entretien(III)
  - Surface d'appui du réservoir du socle

Dimensions de la bride (VII) pour le raccordement du brûleur ou de la barrière interchangeable





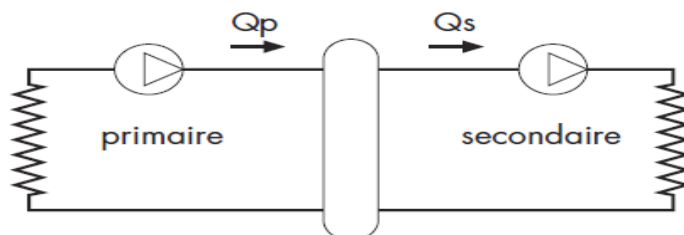
#### Points à observer:

- L'aller et le retour du distributeur doivent être fermés séparément sur B-B en cas d'installation d'un embranchement hydraulique sur A-A. En l'absence d'embranchement hydraulique, l'installation doit être effectuée selon B1-B1 ou B2-B2.
- La température de retour de la chaudière ne doit en aucun cas chuter en dessous de 70°C, de manière à prévenir de façon sûre la corrosion de la chaudière consécutive à la condensation des gaz de fumée. A cet effet une pompe de circuit de chaudière avec soupape de maintien selon le schéma doit être prévue.  
La conception du circuit de chaudière doit être réalisée de manière que la différence de température entre l'aller et le retour soit égale ou inférieure à 15°C. Ceci est assuré dans la conception ci-dessous, dans la mesure où aucune résistance supplémentaire n'est prévue dans le circuit de la chaudière/accumulateur. Un montage de vannes d'arrêt ou d'un compteur de chaleur dans le circuit de la chaudière/de l'accumulateur nécessite une reconception de la pompe de la chaudière et de la soupape de maintien par le technicien en chauffage (exception organe d'arrêt de la pompe à passage intégral art. N° LPM-..).
- Raccordement des récepteurs de chaleur voir feuille de données 9700.

## ANNEXE n° 2 : Hydraulique - Bouteille de découplage

### LA BOUTEILLE DE DECOUPLAGE HYDRAULIQUE

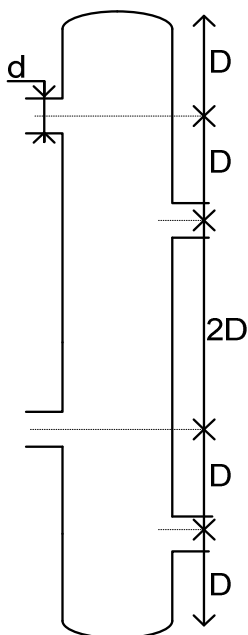
Une bouteille de découplage hydraulique est constituée d'un **tube creux et fermé** sur lequel se raccordent les tuyauteries de départ et de retour d'un circuit dit « **primaire** » (production) et d'un ou plusieurs circuits « **secondaires** » (distribution).



La bouteille de découplage hydraulique a pour fonction **de désolidariser hydrauliquement** le circuit primaire du circuit secondaire afin d'éviter toutes **interférences** entre l'action de la pompe primaire et de la pompe secondaire.

Par ailleurs, elle rend chaque circuit **indépendant** l'un de l'autre sur le plan **des débits** produits par les pompes.

### CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DES BOUTEILLES



Le diamètre de la bouteille est  $D = 3 * d$  (d est le diamètre intérieur du tube d'alimentation)

Tous les tuyaux de départ (en partie supérieure) doivent être raccordés en haut.

Tous les tuyaux de retour (en partie basse) doivent être raccordés en bas.

On laisse un espace D en haut et en bas pour la purge de l'air et l'évacuation des boues.

Entre les zones des tubes de départ et la zone des tubes de retour, on respecte une distance 2D.

## ANNEXE n° 3.1 : Hydraulique - Vase d'expansion

CALCUL D'UN VASE FLEXCON



# Flamco



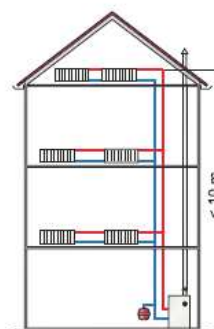
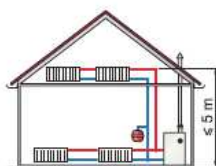
### Calcul d'un vase d'expansion Flexcon à membrane



### Notions de base pour le calcul d'un vase d'expansion Flexcon à membrane

Pour effectuer la sélection correcte d'un Flexcon, les notions suivantes sont importantes:

- **Capacité brute du vase**  
Correspond à la capacité totale du vase Flexcon.
- **Capacité utile (ou nette) du vase**  
Correspond à la quantité maximale d'eau pouvant être recueillie du côté raccord d'eau de la membrane.
- **Hauteur statique**  
Correspond à la hauteur de l'installation, entre le point de raccordement du vase Flexcon et le point le plus élevé de l'installation, mesurée en mètres de colonne d'eau (1 mètre CE = 0,1 bar).
- **Pression de gonflage du vase Flexcon**  
Correspond à la pression mesurée sur la valve de gonflage d'azote, en l'absence d'eau et à température ambiante. Cette pression doit correspondre à la pression résultant de la hauteur statique, arrondie au 0,5 bar supérieur. Ceci permet d'éviter que de l'eau ne soit refoulée dans le vase Flexcon lorsque l'installation est froide.



- **Pression finale**  
Correspond à la pression maximale régnant dans l'installation à l'endroit du vase Flexcon. Cette pression correspond à la pression de tarage de la soupape de sécurité Prescor, à condition que la soupape de sécurité Prescor soit montée à la même hauteur que le vase Flexcon et qu'aucune pompe ne soit montée entre le vase Flexcon et la soupape de sécurité Prescor. La pression finale ne doit jamais dépasser la valeur maximale indiquée sur le vase.

- **Effet utile**  
Correspond au rapport entre la capacité brute et la capacité nette du vase.

$$\text{Effet utile} = \frac{\text{capacité nette}}{\text{capacité brute}}$$

L'effet utile est déterminé par le rapport entre la pression de gonflage initiale et la pression finale. Ce qui donne la formule suivante (loi de Boyle):

$$\text{Effet utile} = \frac{\text{pression finale} - \text{pression initiale}}{\text{pression finale}}$$

Remarque: Les pressions sont exprimées en bars absolus.

Flamco Flexcon s.r.l.  
BP 7173

95056 Cessy-Bastogne Cedex

## ANNEXE n° 3.2 : Hydraulique - Vase d'expansion

### CALCUL D'UN VASE FLEXCON



# Flamco



Lorsque l'effet utile maximal d'un vase d'expansion à membrane est dépassé, la membrane peut subir un effort de traction. Cela entraîne l'endommagement voire même la rupture de la membrane.



- **Capacité en eau de l'installation**

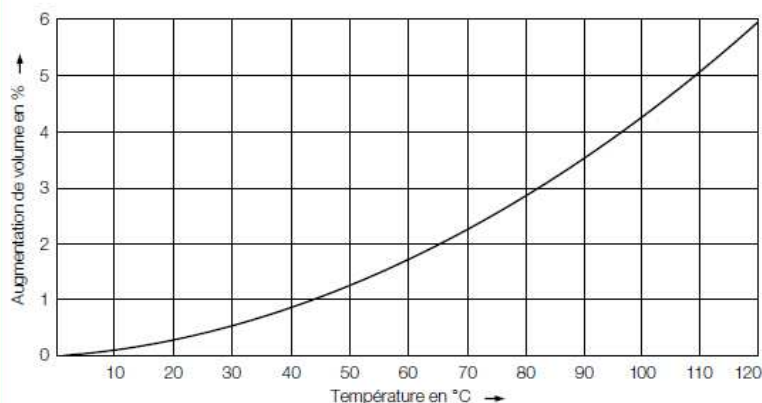
Correspond à la somme des capacités en eau de la source de chaleur, des radiateurs, des conduites, etc., après remplissage intégral et purge de ceux-ci.

- **Augmentation du volume d'eau en %**

Le tableau ci-dessous reprend les données concernant l'augmentation du volume d'eau en pour cent lorsque sa température passe de 10 °C à 110 °C.

Accroissement de température	Augmentation de volume
10 - 40 °C	0,75%
10 - 50 °C	1,18%
10 - 60 °C	1,68%
10 - 70 °C	2,25%
10 - 80 °C	2,89%
10 - 90 °C	3,58%
10 - 100 °C	4,34%
10 - 110 °C	5,16%

Le graphique ci-dessous indique les chiffres pour les autres températures.



- **Volume d'expansion**

Le volume d'expansion se détermine comme suit:

Volume d'expansion = capacité totale en eau x augmentation de volume à la température moyenne de chauffe.

Exemple: température de chauffe 90/70 °C (moyenne 80 °C) = 2,89%.

- **Facteur de sécurité**

Il est recommandé d'ajouter un supplément de 25% au volume d'expansion calculé.

- **Capacité brute du vase Flexcon**

La capacité brute du vase Flexcon se détermine comme suit:

$$\text{capacité brute du vase Flexcon} = \frac{\text{volume d'expansion} \times 1,25}{\text{effet utile}}$$

- **Température dans le vase Flexcon**

La température maximale dans le vase Flexcon est de 70 °C en continu.





## ANNEXE n° 3.3 : Hydraulique - Vase d'expansion

### TABLEAUX DE CAPACITE



# Flamco



Tableau de capacité des vases  
Flexcon en litres d'eau



Température de chauffe moyenne 90/70 °C = 80 °C.  
Coefficient d'expansion = 2,89%.

La pression finale de 3,0 bar est la pression de tarage de la soupape de sécurité.

3,0 bar

Type	Pression de gonflage en bars	Contenance nette* maxi en eau de l'installation Hauteur statique en mètres			
		5	10	15	20
Flexcon 2/0,5	0,5	34	-	-	-
Flexcon 4/0,5	0,5	70	-	-	-
Flexcon 8/0,5	0,5	138	-	-	-
Flexcon 12/0,5	0,5	208	-	-	-
Flexcon 12/1,0	1,0	-	166	-	-
Flexcon 18/0,5	0,5	311	-	-	-
Flexcon 18/1,0	1,0	-	249	-	-
Flexcon 25/0,5	0,5	433	-	-	-
Flexcon 25/1,0	1,0	-	346	-	-
Flexcon 35/0,5	0,5	606	-	-	-
Flexcon 35/1,0	1,0	-	484	-	-
Flexcon 35/1,5	1,5	-	-	363	-
Flexcon 35/2,0	2,0	-	-	-	240
Flexcon 50/0,5	0,5	865	-	-	-
Flexcon 50/1,0	1,0	-	692	-	-
Flexcon 50/1,5	1,5	-	-	519	-
Flexcon 50/2,0	2,0	-	-	-	345
Flexcon 80/0,5	0,5	1384	-	-	-
Flexcon 80/1,0	1,0	-	1107	-	-
Flexcon 80/1,5	1,5	-	-	830	-
Flexcon 80/2,0	2,0	-	-	-	551
Flexcon 110/0,5	0,5	1903	-	-	-
Flexcon 110/1,0	1,0	-	1522	-	-
Flexcon 110/1,5	1,5	-	-	1141	-
Flexcon 110/2,0	2,0	-	-	-	762
Flexcon 140/0,5	0,5	2422	-	-	-
Flexcon 140/1,0	1,0	-	1938	-	-
Flexcon 140/1,5	1,5	-	-	1453	-
Flexcon 140/2,0	2,0	-	-	-	968
Flexcon 200/0,5	0,5	3460	-	-	-
Flexcon 200/1,0	1,0	-	2768	-	-
Flexcon 200/1,5	1,5	-	-	2076	-
Flexcon 200/2,0	2,0	-	-	-	1384

Flamco Flexcon s.a.r.l.

## ANNEXE n° 3.4 : Hydraulique - Vase d'expansion

### TABLEAUX DE CAPACITE



# Flamco



3,0 bar



Type	Pression de gonflage en bars	Contenance nette* max en eau de l'installation Hauteur statique en mètres			
		5	10	15	20
Flexcon 300/0,5	0,5	5190	-	-	-
Flexcon 300/1,0	1,0	-	4152	-	-
Flexcon 300/1,5	1,5	-	-	3114	-
Flexcon 300/2,0	2,0	-	-	-	2076
Flexcon 425/0,5	0,5	7353	-	-	-
Flexcon 425/1,0	1,0	-	5882	-	-
Flexcon 425/1,5	1,5	-	-	4412	-
Flexcon 425/2,0	2,0	-	-	-	2940
Flexcon 600/0,5	0,5	10381	-	-	-
Flexcon 600/1,0	1,0	-	8304	-	-
Flexcon 600/1,5	1,5	-	-	6228	-
Flexcon 600/2,0	2,0	-	-	-	4152
Flexcon 800/1,0	1,0	-	11072	-	-
Flexcon 800/1,5	1,5	-	-	8307	-
Flexcon 800/2,0	2,0	-	-	-	5536
Flexcon 1000/1,5	1,5	-	-	10384	-
Flexcon 1000/2,0	2,0	-	-	-	6920

\* Contenance nette = sans réserve de 25%.

Les contenances maximales en eau indiquées dans le tableau ci-dessus sont des valeurs théoriques pour une température moyenne de chauffe de 80 °C.

Pour d'autres températures, les valeurs doivent être multipliées par les coefficients suivants:

pour 70 °C: coefficient 1,28  
 pour 85 °C: coefficient 0,89  
 pour 90 °C: coefficient 0,80  
 pour 95 °C: coefficient 0,73  
 pour 100 °C: coefficient 0,66.

## ANNEXE n° 4.1 : Ventilation - VMC double flux

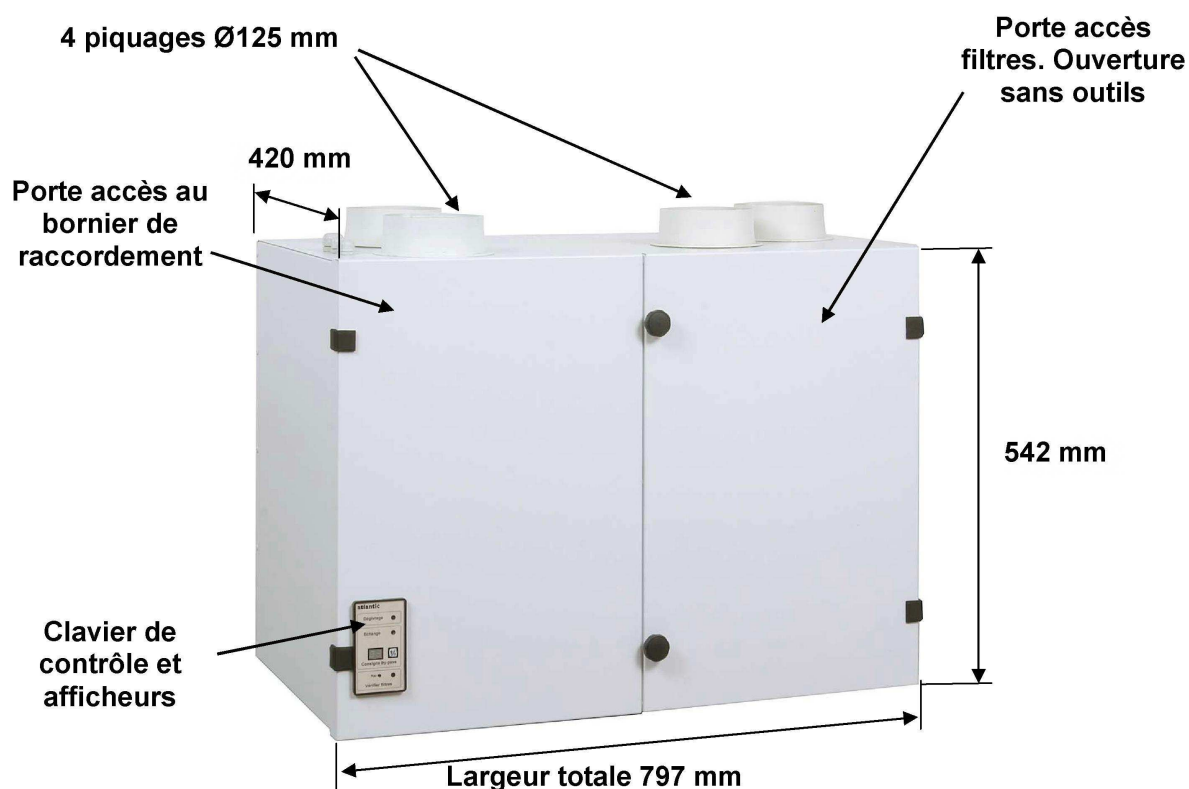


### INSTALLATION

Températures limites d'utilisation : 0°C/40°C.

L'appareil doit être placé verticalement dans un local hors-gel, de préférence dans le volume habitable (cellier, buanderie,...).

Pour un entretien aisé, laisser libre un espace au minimum égal à la profondeur du caisson sur le devant de l'appareil.



Rendement de la VMC : 92 [%]

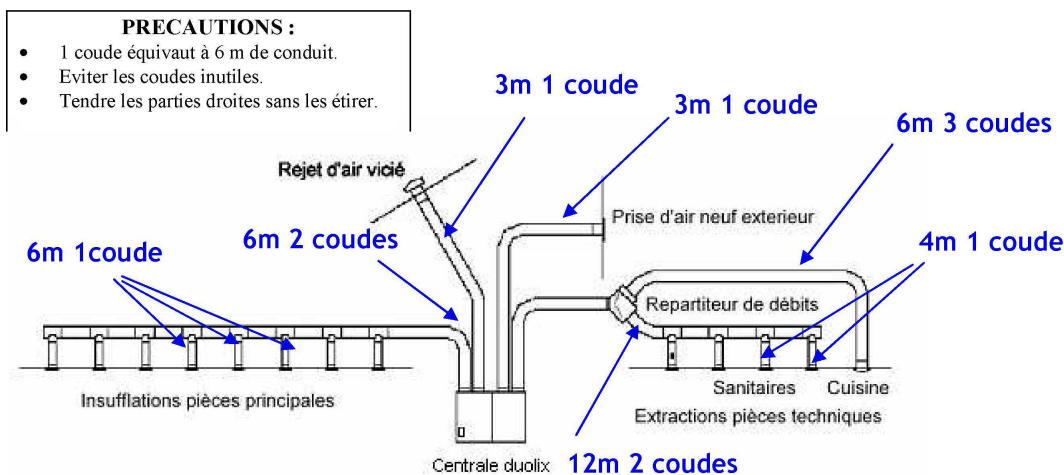
Détermination du rendement en [%] :  $R = (Pr / Pc) \times 100$  avec :

- Pr : puissance récupérée en [kW] ;
- Pc : puissance cédée en [kW].

## ANNEXE n° 4.2 : Ventilation - VMC double flux

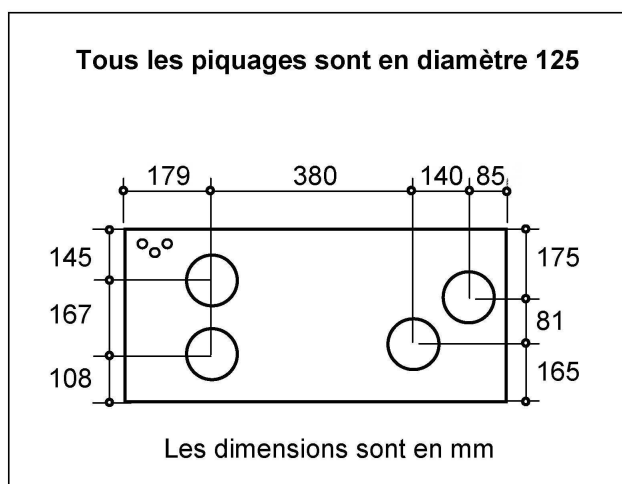
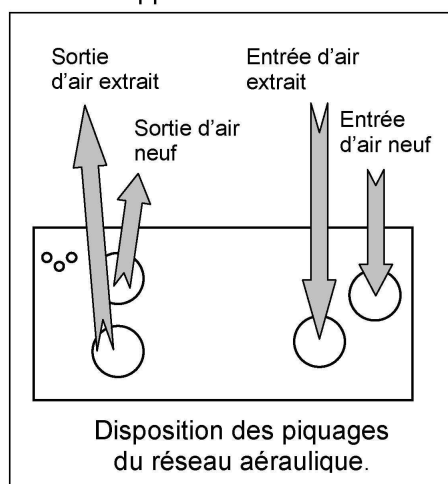
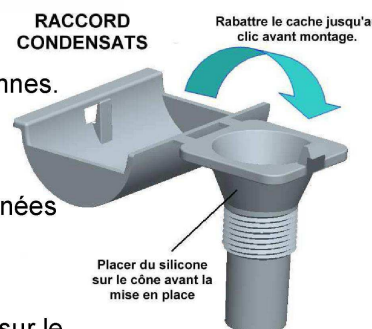
L'idéal est d'installer les réseaux aérauliques dans le volume chauffé de l'habitation. Si ce n'est pas possible, utiliser des conduits calorifugés (50 mm d'isolant) et isoler les tés.

Longueurs de conduits maxi des différentes sections des réseaux aérauliques.



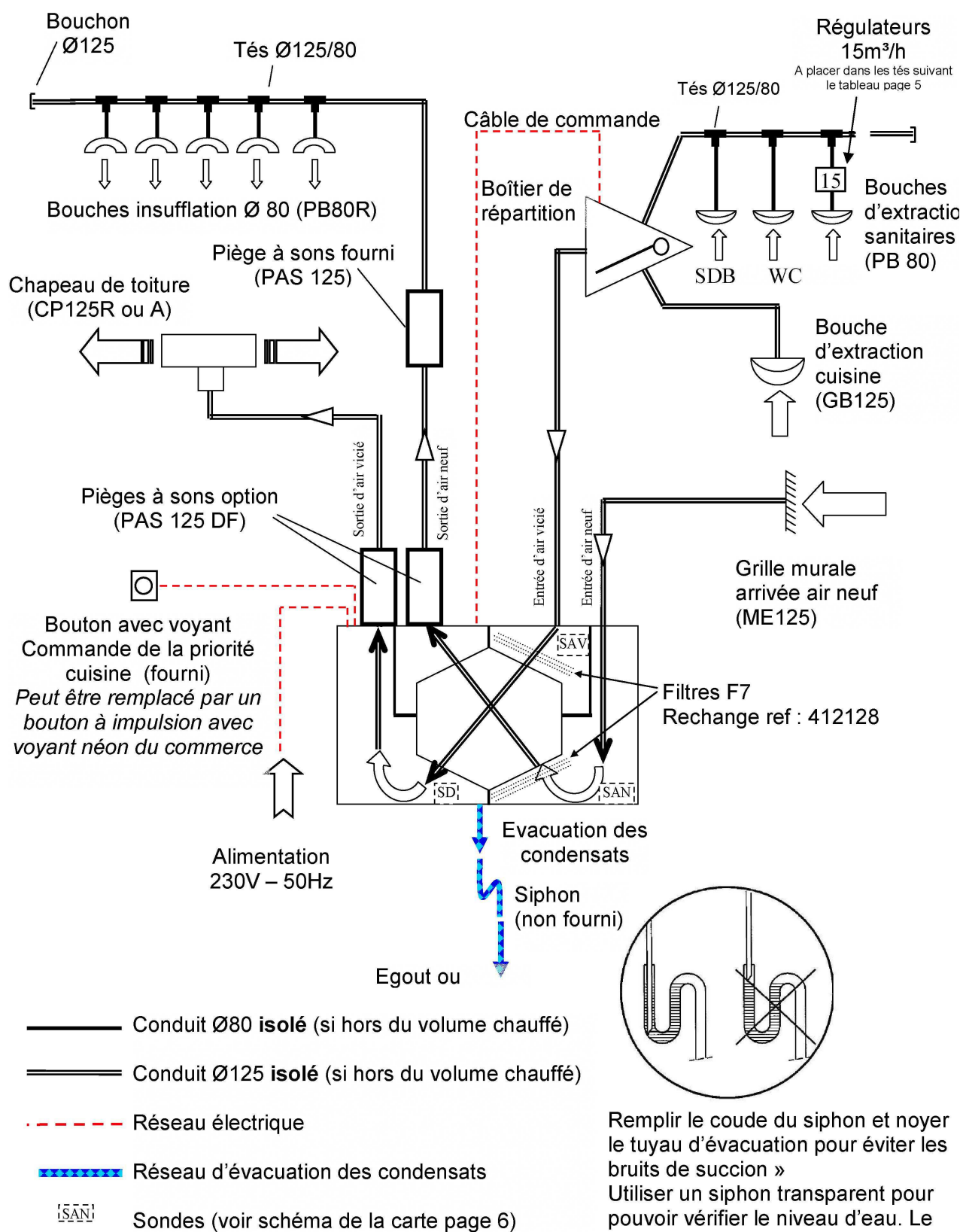
**FIXATION :** avant l'installation, s'assurer de la solidité du mur.  
Poids de l'appareil = 30 Kg. Mettre en place l'appareil à deux personnes.

1. Fixer le profilé de suspension au mur bien horizontal.
2. Suspendre la centrale.  
Ouvrir la porte droite d'accès au filtre en dévissant les deux poignées puis la porte gauche de la boîte électrique en ôtant les deux vis.
3. Effectuer le raccordement électrique suivant paragraphe « alimentation électrique ».
4. Mettre en place les 4 piquages dans les trous prévus à cet effet sur le dessus de l'appareil. Bien les enfoncer jusqu'au « clic ».
5. Raccorder les réseaux aérauliques (schéma page 4).
6. Mettre en place le raccord condensats avec un peu de silicone sur la partie conique et le serrer avec l'écrou fourni.
7. Raccorder le raccord de condensats à une évacuation d'eau.
8. Refermer l'appareil.



## ANNEXE n° 4.3 : Ventilation - VMC double flux

### RESEAU TYPE DUOLIX



## ANNEXE n° 5.1 : Production ECS - Chauffe-eau thermodynamique



# aéromax®

CHAUFFE-EAU POMPE À CHALEUR

Avec la garantie, Thermor s'engage sur la qualité professionnelle du chauffe-eau Aéromax.

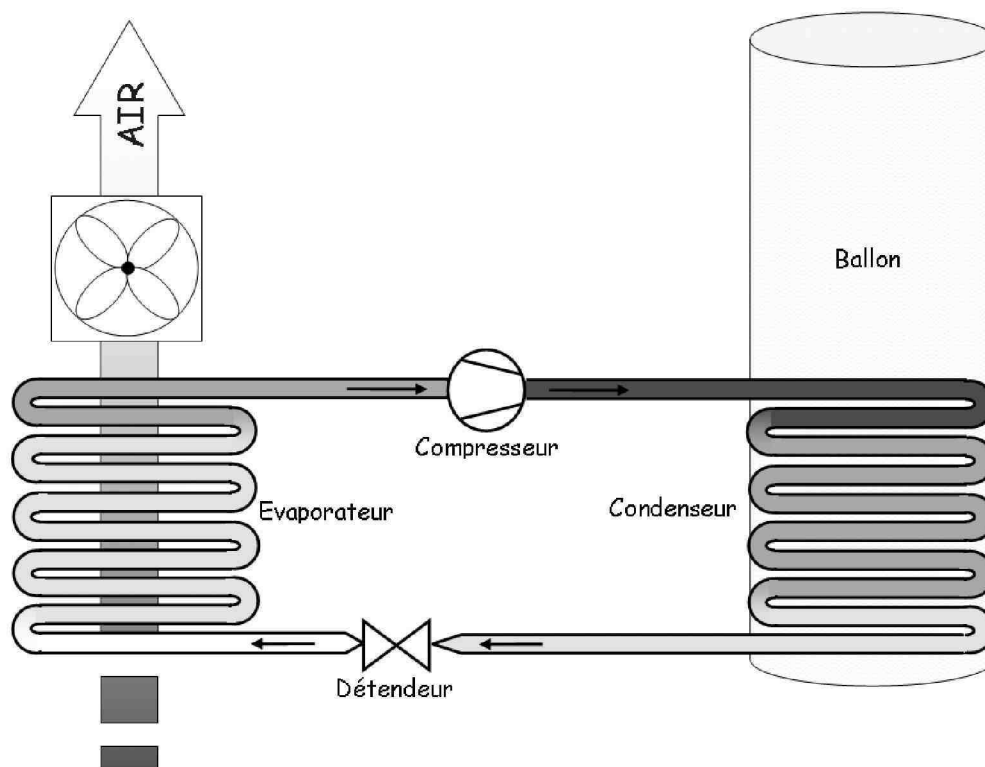
**Garantie :** ▶ Cuve : **5 ans.**

## ANNEXE n° 5.2 : Production ECS - Chauffe-eau thermodynamique

### Principe de fonctionnement

Le chauffe-eau pompe à chaleur Thermor utilise l'air ambiant non chauffé pour la préparation de l'eau chaude sanitaire.

Le réfrigérant contenu dans la pompe à chaleur effectue un cycle thermodynamique lui permettant de transférer l'énergie contenue dans l'air ambiant non chauffé vers l'eau du ballon.



L'air entrant est aspiré par le haut de l'appareil à l'aide d'un ventilateur, amené à l'**évaporateur** et ensuite expulsé vers le haut.

Au passage dans l'**évaporateur**, le réfrigérant s'évapore et prélève des calories à l'air aspiré.

Le **compresseur** comprime le réfrigérant ce qui l'amène à une température plus élevée.

Cette chaleur est transmise par le **condenseur** à l'eau sanitaire stockée dans le ballon.

Le réfrigérant se détend dans le **détendeur thermostatique** et se refroidit. Il est alors de nouveau prêt à recevoir de la chaleur **dans l'évaporateur**.

## ANNEXE n° 5.3 : Production ECS - Chauffe-eau thermodynamique

### Caractéristiques techniques

Chauffe-eau à pompe à chaleur sur air ambiant non chauffé AérOmax.

Dimensions	mm	H 1790 x l 700 x P 770
Poids à vide	kg	152
Capacité de la cuve	L	270
Raccordement eau chaude /eau froide		1" M
Protection anti-corrosion		Anode magnésium
Pression d'utilisation maximale	bar	10
Raccordement électrique (tension / fréquence)		230 V monophasé 50 Hz
Puissance nominale absorbée par PAC	W	600
Puissance absorbée par appoint électrique	W	2000
Plage de réglage de la température de l'eau par pompe à chaleur	°C	5 à 55 (température préréglée en usine à 55°C)
Température de l'eau atteinte avec cycle anti-légionelles	°C	65
Plage de température d'utilisation de la pompe à chaleur (température du local)	°C	5 à 35
Débit d'air à vide (sans gaine)		
• Vitesse 1	m <sup>3</sup> /h	200
• Vitesse 2	m <sup>3</sup> /h	300
Pertes de charge admissibles sur le circuit aéraulique		
• Vitesse 1	Pa	30
• Vitesse 2	Pa	80
Niveau sonore		
• Vitesse 1	dB(A)	49
• Vitesse 2	dB(A)	55
Frigorigène	-/kg	R134a / 0,78
<b>Performances*</b>		
Coefficient de performance (COP)		3.33
Puissance de chauffage moyenne	W	1800
Puissance électrique consommée par pompe à chaleur	W	540
Quantité max. d'eau mélangée à 40°C	L	360L si consigne à 55°C

\* Performances mesurées pour un chauffage du contenu de 15°C à 47°C lorsque l'air aspiré est à 20°C avec une humidité relative de 70%



## ANNEXE n° 5.4 : Production ECS - Chauffe-eau thermodynamique

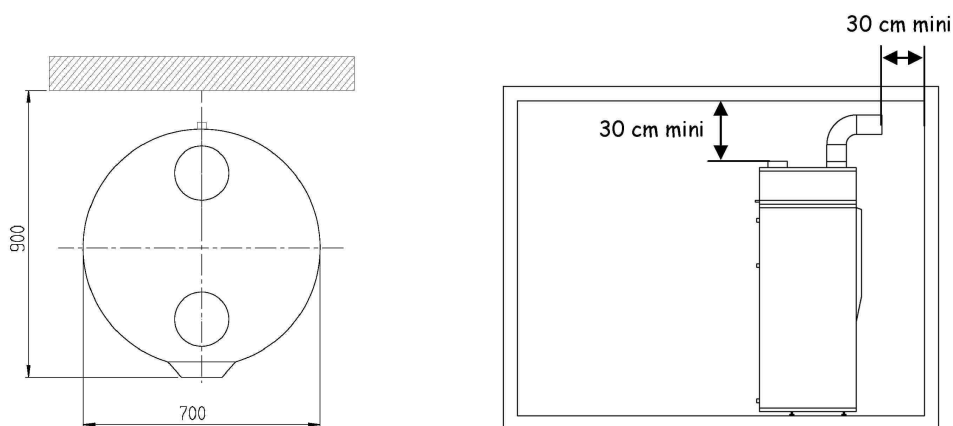
### Installation

#### Choix du lieu d'installation

##### CE QUE NOUS VOUS RECOMMANDONS

Le lieu d'installation doit répondre aux critères suivants :

<b>Résistance du plancher</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tenue à une charge 450 kg minimum sur la surface du chauffe-eau</li></ul>
<b>Type de local</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Local non chauffé</b> et isolé des pièces chauffées de l'habitation</li></ul>
<b>Exemples de local</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Local conseillé = enterré ou semi enterré, pièce où la T° est supérieure à 10°C toute l'année, pièce contenant de l'énergie « gratuite » = congélateur, cave à vin, chaudière...</li></ul>
<b>Volume du local</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cave, garage, chaufferie, sous-sol, lingerie</li></ul>
<b>Température du local mini/maxi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Volume &gt; 20m<sup>3</sup></li></ul>
<b>Espace disponible au dessus du chauffe-eau</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 5 à 35°C</li></ul>
<b>Surface nécessaire</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 30cm minimum (soit une hauteur sous plafond de 2,10m)</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• 700 x 900 (l x P), voir schéma ci-dessous</li></ul>



##### CE QUI EST INTERDIT OU NON CONSEILLE

- ❖ Ne pas installer ou puiser l'air dans une pièce chauffée du volume habitable (surconsommation du système de chauffage).
- ❖ Eviter les locaux poussiéreux (atelier de bricolage, cave avec terre battue...) : risque d'encrassement rapide de l'évaporateur et d'arrêt de la pompe à chaleur.
- ❖ Ne pas puiser d'air contenant des solvants ou des matières explosives.
- ❖ Ne pas raccorder l'appareil à des hottes évacuant de l'air gras ou pollué.
- ❖ Ne pas installer le chauffe-eau dans un local soumis au gel.

## ANNEXE n° 5.5 : Production ECS - Chauffe-eau thermodynamique

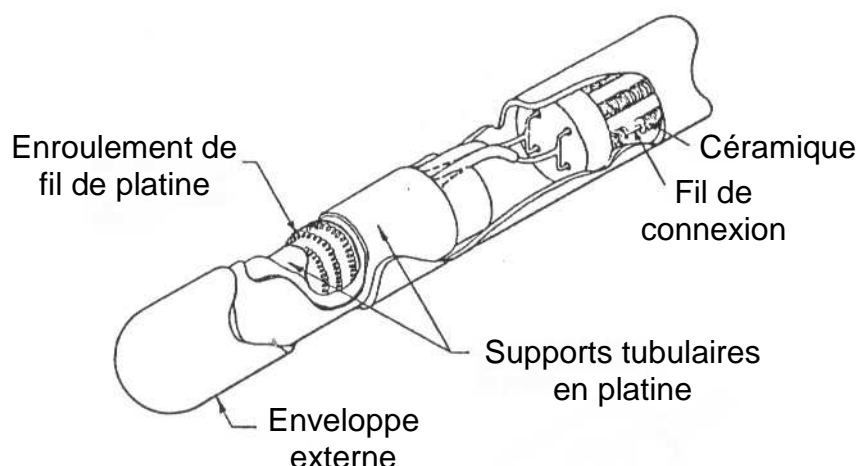
Mesures réalisées sur le chauffe-eau thermodynamique :

Points	Dénomination	Valeurs
HP	Haute Pression	16.8 bar (pression absolue)
BP	Basse pression	?
T <sub>0</sub>	Température d'évaporation	0 [°C]
T <sub>k</sub>	Température de condensation	60 [°C]
1	Aspiration compresseur	10 [°C]
2	Refoulement compresseur	73.6 [°C]
3	Sortie condenseur	54 [°C]
4	Sortie détendeur	0 [°C]
5	Bulbe du détendeur	7 [°C]

Puissance électrique absorbée par le chauffe-eau thermodynamique : 530 [W]

## La sonde thermométrique PT 100

La sonde thermométrique PT 100 est une résistance au platine sensible à la température dont sa valeur est de  $100\Omega$  à  $0^{\circ}\text{C}$ . Sa constitution est montrée ci-dessous.



Ces résistances sont faites pour des mesures précises. Elles ont une sensibilité thermique de  $3,98.10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  et leur plage d'utilisation est de  $-260^{\circ}\text{C}$  à  $1400^{\circ}\text{C}$ .

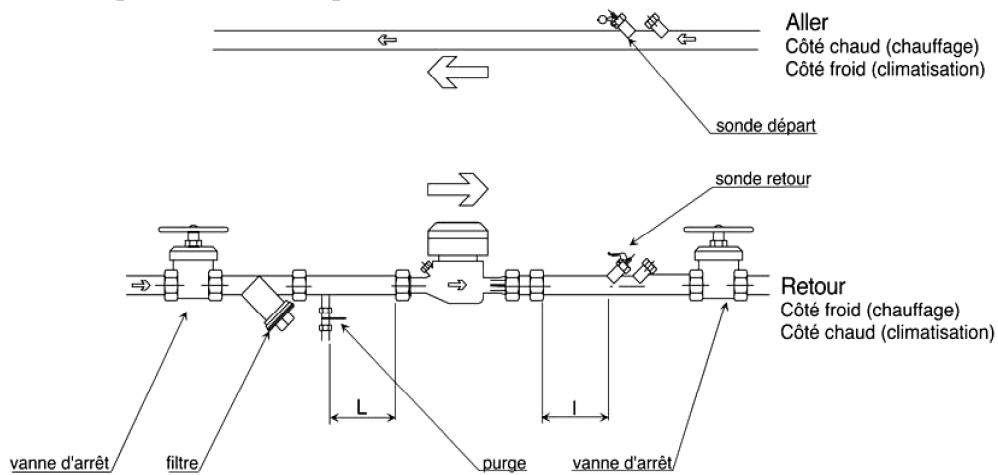
Voici le tableau que donne le constructeur de la résistance en fonction de la température d'après la norme DIN 43760.

$^{\circ}\text{C}$	$\Omega$	$^{\circ}\text{C}$	$\Omega$	$^{\circ}\text{C}$	$\Omega$	$^{\circ}\text{C}$	$\Omega$
-220	10,41	+50	119,40	+320	219,13	+590	310,43
210	14,36	60	123,24	330	222,66	+600	313,65
-200	18,53	70	127,07	340	226,18	610	316,86
190	22,78	80	130,89	+350	229,69	620	320,05
180	27,05	90	134,70	360	233,19	630	323,24
170	31,28	+100	138,50	370	236,67	640	326,41
160	35,48	110	142,28	380	240,15	+650	329,57
150	39,65	120	146,06	390	243,61	660	332,72
140	43,80	130	149,82	+400	247,06	670	335,86
130	47,93	140	153,57	410	250,50	680	338,99
120	52,04	+150	157,32	420	253,93	690	342,10
110	56,13	160	161,05	430	257,34	+700	345,21
-100	60,20	170	164,76	440	260,75	710	348,30
90	64,25	180	168,47	+450	264,14	720	351,38
80	68,28	190	172,16	460	267,52	730	354,45
70	72,29	+200	175,84	470	270,89	740	357,51
60	76,28	210	179,51	480	274,25	+750	360,55
-50	80,25	220	183,17	490	277,60	760	363,59
40	84,21	230	186,82	+500	280,93	770	366,61
30	88,17	240	190,46	510	284,25	780	369,62
20	92,13	+250	194,08	520	287,57	790	372,62
-10	96,07	260	197,70	530	290,87	+800	375,61
+ 0	100,00	270	201,30	540	294,16	810	378,59
+10	103,90	280	204,88	+550	297,43	820	381,55
20	107,79	290	208,46	560	300,70	830	384,50
30	111,67	+300	212,03	570	303,95	840	387,45
40	115,54	310	215,58	580	307,20	850	390,38

# PALLAS®

## Intégrateur d'énergie thermique de sous-station

### Prescriptions de pose



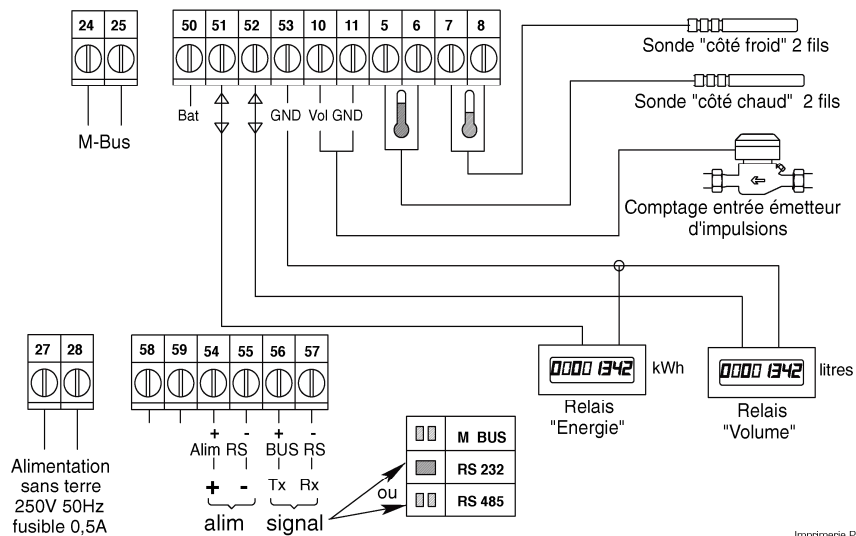
**EN AMONT DU COMPTEUR :**

L = 5 fois le DN au minimum pour : WP-MFD, WS-MFD, WP-XKA, WS-XKA, MSQ, SDQ, SUPER T

**EN AVAL DU COMPTEUR :**

l = 3 fois le DN au minimum pour : WP-MFD, WS-MFD, WP-XKA, WS-XKA, MSQ, SDQ, SUPER T

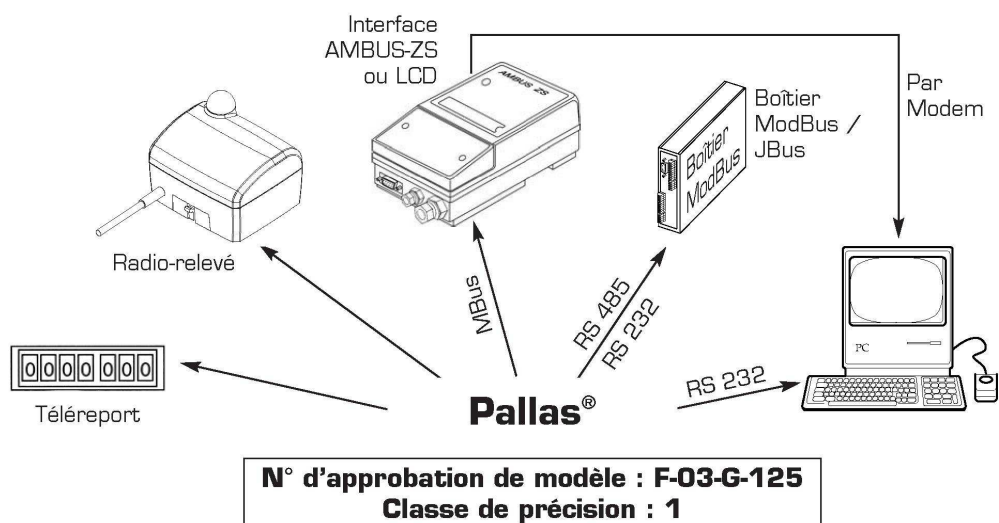
### Schéma de branchement



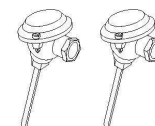
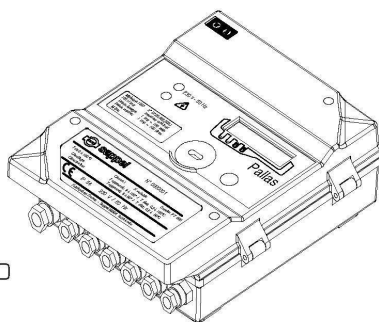
Document non contractuel - Caractéristiques à se faire préciser avant commande

Imprimerie P. BIELER S.A. - 68330 Huingue

## ANNEXE n° 6.3 : Suivi de consommation – Comptage d'énergie

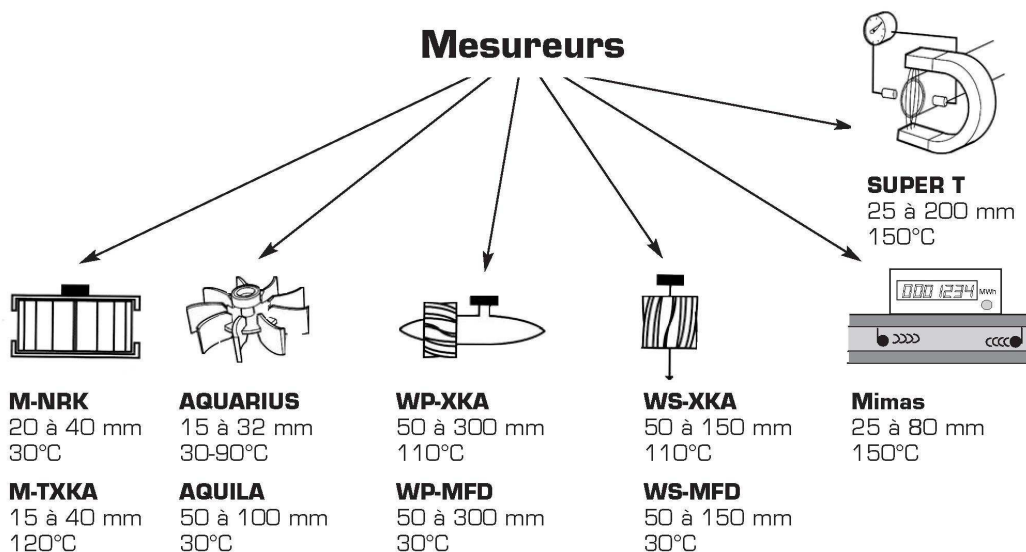


Doigts de gant à visser  
 - en laiton du DN 15 à 100  
 42 ou 72 mm de plonge  
 raccordement 3/8 G  
 - en inox à partir du DN 125  
 raccordement 1/2 G



Sondes de températures  
 longueur maxi 10 m  
 - Pt 500 interchangeables 2 fils  
 Longueur 3 ou 10 m  
 - Pt 100 interchangeables  
 2 fils à borniers non câblés

### Mesureurs



Le capteur hydraulique peut être monté indifféremment sur la canalisation aller ou retour suivant la programmation du calculateur, et doit être protégé en amont par un élément filtrant (à préciser à la commande).

## ANNEXE n° 7.1 : Protection de l'environnement – Récupération des fluides frigorigènes

### Gestion des fluides frigorigènes (Source ADEME)

#### Les accords internationaux

Le **Protocole de Montréal** relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (S.A.O) dont font partie les CFC et HCFC prévoit des objectifs en matière de réduction, de production et de consommation des S.A.O, ainsi qu'un calendrier d'élimination pour chacune de ces substances.

Les objectifs principaux du Protocole de Montréal sont : protéger la couche d'ozone en prenant des mesures de précaution pour réglementer équitablement le volume mondial total des émissions de substances qui l'appauvrissent ; promouvoir la coopération internationale en matière de recherche, de développement et de transfert de techniques de substitution pour la régulation et la réduction des émissions de substances qui appauvrissent la couche d'ozone, en tenant compte notamment des besoins des pays en développement. L'objectif final est l'abandon de ces substances, en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques et compte tenu de considérations techniques et économiques, ainsi que des besoins des pays en développement.

L'augmentation de l'effet de serre causée par les activités humaines a été mise en évidence dès les années 1980 et la communauté internationale s'est engagée dans la lutte contre le changement climatique avec la **Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques**, adoptée lors du Sommet de la Terre à Rio en 1992. Cette convention fixe comme objectif de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique.

En complément de la convention cadre sur les changements climatiques, le **Protocole de Kyoto**, entré en vigueur le 16 février 2005 prévoit que les pays développés réduisent le total de leurs émissions de gaz à effet de serre d'au moins 5 % par rapport aux niveaux de 1990 entre 2008 et 2012. Les signataires du protocole s'engagent à respecter des objectifs individuels de réduction des émissions de gaz à effet de serre, dont les HFC.

184 pays ont ratifié le Protocole de Kyoto en date du 14 janvier 2009. Un nouvel accord doit être établi pour faire suite au protocole de Kyoto après 2012.

## ANNEXE n° 7.2 : Protection de l'environnement – Récupération des fluides frigorigènes

### Activités autorisées en fonction de la capacité

ACTIVITES				
CATEGORIES PROFESSIONNELLES	Contrôle d'étanchéité	Maintenance / Entretien	Mise en service	Récupération des fluides frigorigènes
Catégorie I	Tous les équipements de réfrigération, de climatisation et de pompe à chaleur			
Catégorie II	Tous les équipements de réfrigération, de climatisation et de pompe à chaleur	Equipements de réfrigération, de climatisation et de pompe à chaleur contenant moins de 2 kg de fluides frigorigènes		
Catégorie III				Equipements de réfrigération, de climatisation et de pompe à chaleur contenant moins de 2 kg de fluides frigorigènes
Catégorie IV	Tous les équipements de réfrigération, de climatisation et de pompe à chaleur			

### Fréquence des contrôles d'étanchéité

	Charge en fluide frigorigène		
	> 2 kg et ≤ 30 kg	> 30 kg et ≤ 300 kg	> 300 kg
<b>Fréquence des contrôles d'étanchéité</b>	une fois tous les 12 mois	une fois tous les 6 mois	une fois tous les 3 mois