



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BREVET ETUDES PROFESSIONNELLES MSEC	SESSION
Maintenance des Systèmes Energétiques et Climatiques	2013
EP. 1 - Préparation d'activités professionnelles	Unité UP.1
<i>Dossier ressources</i>	3h Coef 4

ANNEXE 1

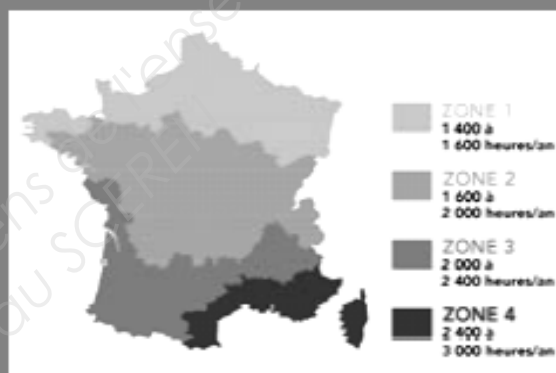
Comment choisir le pack ballon et le pack capteurs ?

Le pack ballon est constitué du chauffe-eau et de la station solaire. Les critères de choix sont fonctions de l'habitation, du nombre d'occupants et de l'appoint.

Le choix du pack capteurs se fait en fonction de la zone géographique et de son taux d'ensoleillement, de l'inclinaison pente du toit, de l'orientation de la maison et de la variation de l'angle vis-à-vis du sud, et des masques, c'est-à-dire l'ombre de l'environnement.

⊙ Un ensoleillement solaire favorable partout en France

4 zones climatiques selon le taux d'ensoleillement



⊙ Tableau d'aide au choix des ballons solaires et des capteurs

Besoin			Choix Ballon			Nombre de capteurs			
Nombre de personnes maximum	Besoin	Qté d'ECS à 40° C (EF à 15° C)	Appoint électrique HC	Appoint électrique HP	Appoint chaudière	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
4	Confort	50 L par personne à 40° C	EC 300	EP 300	H 300	2	2	2*	2*
6	Confort		EC 300	EP 300	H 300	3	2	2	2*
8	Confort		EC 400	EP 300	H 300	3	2	2	2
4	Grand Confort		EC 300	EP 300	H 300	3	2	2	2*
6	Grand Confort	85 L par personne à 40° C	EC 400	EP 300	H 300	3	3	3	2
8	Grand Confort			H 400 avec kit élec.	H 400	3	3	3	2
8**	Grand Confort			H 500 avec kit élec.	H 500	3	3	3	2

Orientation de 45° SE à 45° SO.
Pente de toit entre 15° et 60° pour les capteurs posés sur toiture et entre 30° et 60° pour les capteurs intégrés à la toiture.
Taux de couverture de base 50 %. Pas de masque.
* Taux de couverture > 60 %.
** Taux de couverture supérieur.

BREVET ETUDES PROFESSIONNELLES MSEC	SESSION
Maintenance des Systèmes Energétiques et Climatiques	2013
EP. 1 - Préparation d'activités professionnelles	Unité UP.1
Dossier ressources	3h Coef 4

Conditions d'installation des capteurs

⊙ Orientation de la maison



⊙ Pente de toit



⊙ Masque Solaire



SI : $D > 4xH$ pas de masque
 SI : $\alpha < 15^\circ$ pas de masque

BREVET ETUDES PROFESSIONNELLES MSEC	SESSION
Maintenance des Systèmes Energétiques et Climatiques	2013
EP. 1 - Préparation d'activités professionnelles	Unité UP.1
Dossier ressources	3h Coef 4

Les caractéristiques techniques

Les ballons

Avis technique système CSTB : CSTB AT Système n° 14 05-997
Licence NF électricité LCIE : LCIE n°60040149A

	Unité	Électrosolaire				Hydrosolaire	
		EC 300	EC 400	EP 300	H 300	H 400	H 500
Capacité	L	300	395	300	300	395	500
Consommation d'entretien	kWh / 24 h	2,97	3,55	2,97	3,17	3,55	4,4
Constante de refroidissement	Wh / 24 h / L / K	0,22	0,20	0,22	0,23	0,20	0,20
Pression maxi d'utilisation	bar	6	6	6	6	6	6
circuit sanitaire							
Température maximum d'utilisation	°C	95	95	95	95	95	95
Tension d'alimentation permanente (AC)	V	230	230	230	230	230	230
Poids à vide	kg	95	149	95	105	160	173
Poids total en charge (hors station)	kg	395	544	395	405	555	673
Géométrie du ballon	/	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical
Coefficient de perte du ballon	UA	2,75	3,29	2,75	2,94	3,29	4,07
Fraction effective concernée par l'appoint éventuel	W / K (F. AUX)	0,35	0,36	0,38	0,32	0,32	0,28
Volume stockage solaire	L (Vs)	195	251	188	206	269	361
Échangeur solaire							
Volume intérieur de l'échangeur solaire	L	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
Surface d'échange de l'échangeur solaire	m ²	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
Puissance nominale	kW	38	38	38	38	38	38
Perte de charges**	mbar	45	45	45	45	45	45
Pression de service circuit solaire	bar	6	6	6	6	6	6
Appoint électrique							
Volume de l'appoint	L	175	240	125	115	170	190
Puissance résistance	W	1800	2400	1800	2400	2400	2400
Temps de réchauffage 15° - 65° C	mn	345	400	270	190	275	310
Tension d'alimentation****	V	230 Mono	230 Mono	230 Mono	Tous courant*	Tous courant*	Tous courant*
Volume d'eau à 40° C (V40) (appoint seul) en Heures Creuses	L	422	642	336	/	/	/
Type de fonctionnement de l'appoint	/	De nuit	De nuit	Continu	Été / Continu	Été / Continu	Été / Continu
Appoint chaudière							
Volume intérieur de l'échangeur chaudière	L	/	/	/	4,9	4,9	4,9
Pression de service maxi circuit chaudière	bar	/	/	/	6	6	6
Volume de l'appoint	L	/	/	/	105	140	155
Surface d'échange de l'échangeur chaudière	m ²	/	/	/	0,66	0,66	0,66
Puissance nominale***	kW	/	/	/	24,6	24,6	24,6
Débit continu à 45° C ***	L / mn	/	/	/	10	10	10
Perte de charges**	mbar	/	/	/	30	30	30
Temps de réchauffage 10° - 65° C***	mn	/	/	/	26	26	26
Type de fonctionnement de l'appoint	/	/	/	/	Continu	Continu	Continu

* Avec kit électrique en accessoire

** À débit 1m³/h, T° primaire 80° C, T° ECS 45°, stockage 60° C.

*** À débit 2m³/h, T° primaire 80° C, T° ECS 45°, stockage 60° C.

**** Spécifique à l'appoint électrique.

BREVET ETUDES PROFESSIONNELLES MSEC	SESSION
Maintenance des Systèmes Energétiques et Climatiques	2013
EP. 1 - Préparation d'activités professionnelles	Unité UP.1
Dossier ressources	3h Coef 4

La station solaire

Avis technique système CSTB : CSTB AT Système n° 14 05-997

	Caractéristiques
Tension d'alimentation (permanente)	230V
Température maxi d'utilisation	120° C
Longueur totale de conduite capteur station (A / R) (perte de charge pour un débit de 1,5 L / mn par capteur)	2 capteurs Ø 14 - 16 mm 50 m 3 capteurs Ø 14 - 16 mm 30 m 3 capteurs Ø 16 - 18 mm 50 m 4 capteurs Ø 16 - 18 mm 50 m
T° de régulation de l'ECS (mini, réglage usine / maxi)	35 / 65 / 85° C
T° de régulation appoint chaudière	35 / 80° C (commande par contact on/off)
Nombre de sondes fournies	2 en électrosolaire / 3 en hydrosolaire
Fonctionnement pompe	3 vitesses + modulation de la vitesse de rotation par la régulation solaire
Type d'affichage	LCD 50 x 40 multi-fonctions
Alarmes	Défaut pompe, sonde en court circuit, sonde coupée
Fonctions standard	Protection capteur / refroidissement ballon Protection surchauffe de l'installation
Capacité vase d'expansion	18 L
Pression de gonflage vase d'expansion	2,5 bar
Capacité maximum du circuit capteur	33 L
Alimentation électrique	230V mono permanente

Les capteurs solaires

	Unités	Caractéristiques
Surface totale	m ²	2,3
Surface effective d'absorbeur	m ²	2
Dimensions	mm	2100 x 1100 x 110
Rendement optique	%	82,1
Taux d'absorption	%	95
Taux d'émission	%	2
Coefficient de perte de chaleur a 1*	W/(m ² K)	3,321
Coefficient de perte de chaleur a 2*	W/(m ² K)	0,0181
Facteur optique Kc	%	83
Coefficient de transmission thermique globale Bc**	W (m ² K)	4,43
Facteur correcteur d'angle de rayonnement k50	%	93
Capacité thermique C*	kJ / (m ² K)	5,5
Température de stagnation* (temp. de service admise)	°C	198
Poids	kg	40
Capacité	L	1,7
Pression maxi d'utilisation	bar	10
Débit recommandé (par capteur)	L / H	90 (= 1,5 L / mn)

* suivant EN 12975-2
** Valeurs CSTB pour logiciel Solo

BREVET ETUDES PROFESSIONNELLES MSEC	SESSION
Maintenance des Systèmes Energétiques et Climatiques	2013
EP. 1 - Préparation d'activités professionnelles	Unité UP.1
Dossier ressources	3h Coef 4

ANNEXE 2

Thema 16/25



L'entretien, ce que vous devez savoir

Nettoyée et bien réglée, votre chaudière consommera moins et durera plus longtemps. Un entretien régulier, par un professionnel qualifié, de la chaudière et des conduits est indispensable au bon fonctionnement de l'installation du chauffage

central. Il permet d'allonger la durée de vie de l'appareil, de réduire sa consommation d'énergie et ses rejets polluants.

Cet entretien doit être confié à un professionnel qualifié auprès duquel vous pouvez souscrire un

CONTRAT D'ABONNEMENT comprenant, au minimum, selon la norme NF X 50-010, une visite annuelle au cours de laquelle seront effectués :

- le nettoyage du corps de chauffe, du brûleur et de l'extracteur,

L'entretien, ce que vous devez savoir

- la vérification de la pompe,
- la vérification et le réglage des organes de régulation,
- la vérification des dispositifs de sécurité et notamment la sécurité VMC si incorporée dans la chaudière,
- la vérification des débits de gaz et réglage de la combustion avec analyse des fumées.

Ce contrat inclut également la main-d'œuvre pour cette visite annuelle ainsi qu'un dépannage éventuel sous certaines conditions mentionnées dans le contrat.

Choisir son entreprise de Service Après-Vente
Les prestations incluses dans un contrat d'entretien peuvent varier d'une entreprise à une autre, c'est pourquoi il est important de s'adresser à des professionnels du chauffage.

La liste des Stations Techniques Agréées, fournie avec votre chaudière, vous permettra de faire appel à un professionnel près de chez vous et régulièrement formé au dépannage de nos produits.

Le ramonage du conduit de fumée est recommandé et conditionne parfois la couverture incendie de votre

assurance. On entend par ramonage, le nettoyage par action mécanique directe de la paroi intérieure du conduit de fumée afin d'en éliminer les dépôts sur toute sa longueur.

Cette opération doit être réalisée par une entreprise qualifiée qui, en délivrant un certificat à l'intéressé, attestera notamment de la vacuité du conduit.

L'entretien de l'habillage de votre appareil se fera à l'aide d'un chiffon mouillé à l'eau savonneuse.

N'utilisez pas de produits abrasifs ou à base de solvant, ceux-ci pourraient entraîner une altération de l'habillage.

BREVET ETUDES PROFESSIONNELLES MSEC	SESSION
Maintenance des Systèmes Energétiques et Climatiques	2013
EP. 1 - Préparation d'activités professionnelles	Unité UP.1
Dossier ressources	3h Coef 4

Caractéristiques techniques

Thema

Chauffage	C25E(V)	F25E*	C AS16 E(V)	C AS25 E(V)	F AS25 E
Puissance utile en chauffage (P) ajustable de... (kW)	8,4	8,9	8,4	8,4	8,9
à... (kW)	24,6	24,6	16,5	24,6	24,6
Débit calorifique minimal (Q) (kW)	9,9	10,6	10,1	9,9	10,6
Débit calorifique maximal (Q) (kW)	26,8	26,5	18,7	26,8	26,5
Rendement sur P.C.I. (%)	91,5	92,8	88	91,5	92,8
Température départ chauffage maxi. (°C)	87	87	87	87	87
Température départ chauffage mini. (°C)	38	38	38	38	38
Vase d'expansion circuit chauffage, capacité utile (l)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Capacité maxi. de l'installation à 75°C (l)	125	125	125	125	125
Soupape, pression maxi de service (PMS) (bar)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Sanitaire	C25E(V)	F25E*	C AS16 E(V)	C AS25 E(V)	F AS25 E
Puissance en eau chaude (P) auto. variable de... (kW)	8,4	8,9	-	-	-
à... (kW)	24,6	24,6	-	-	-
Débit calorifique minimal (Q) (kW)	9,9	10,6	-	-	-
Débit calorifique maximal (Q) (kW)	26,8	26,5	-	-	-
Température eau chaude maxi. (°C)	65	65	-	-	-
Débit seuil de fonctionnement en sanitaire (l/min.)	1,7	1,7	-	-	-
Débit spécifique (pour un ΔT de 30°C) (l/min.)	12	12	-	-	-
Pression d'alimentation mini. (bar)	0,5	0,5	-	-	-
Pression d'alimentation maxi. (P _{MW}) (bar)	10	10	-	-	-

Combustion	C25E(V)	F25E*	C AS16 E(V)	C AS25 E(V)	F AS25 E
Evacuation des gaz brûlés par conduit Ø (mm)	125	-	111	125	-
par tube ventouse Ø (mm)	-	60/80	-	-	60/80
Entrée air frais par tube ventouse Ø (mm)	-	100/125	-	-	100/125
Débit d'air neuf (1013 mbar - 0°C) (m³/h)	54,5	36,1	46,6	54,5	36,1
Débit d'extraction (modèles V -1013 mbar - 20°C) (m³/h)	106	/	71	106	/
Débit d'évacuation des gaz brûlés (g/s)	19,6	14	16,9	19,6	14
Température fumée (°C)	111	134	117	111	134
Valeur des produits de la combustion					
CO (ppm ou mg/kWh)	33/35	45/48	16/17	33/35	45/48
CO2 (%)	5,3	7,6	4,2	5,3	7,6
NOx (ppm ou mg/kWh)	83/146	75/133	85/149	83/146	75/133

Électricité	C25E(V)	F25E*	C AS16 E(V)	C AS25 E(V)	F AS25 E
Tension d'alimentation (V)	230	230	230	230	230
Intensité (A)	0,46	0,70	0,46	0,46	0,70
Puissance maxi. absorbée (W)	105	160	105	105	160
Protection électrique	IPX4D	IPX4D	IPX4D	IPX4D	IPX4D

* Toutes les caractéristiques sont également applicables à la chaudière Thema F 25 E S.AR

BREVET ETUDES PROFESSIONNELLES MSEC	SESSION
Maintenance des Systèmes Energétiques et Climatiques	2013
EP. 1 - Préparation d'activités professionnelles	Unité UP.1
Dossier ressources	3h Coef 4

Annexe 3 :

Le bois, une énergie naturelle et économique pour chauffer la maison

Le bois est une énergie non polluante, la quantité de CO₂ dégagée lors de sa combustion est comparable à celle produite naturellement lors de sa décomposition.

Très économique, son coût d'usage est très attractif, surtout pour les foyers disposant d'une source personnelle. Il faut compter environ 10 stères de bois pour produire autant de chaleur que 1 000 L de fioul.

Un stère coûte entre 30 et 80 € selon les régions, le conditionnement, l'essence et l'humidité. Avec l'augmentation du prix du fioul domestique, il suffit donc de payer son bois moins de 60 € le stère pour que ce choix soit rentable. Renouvelable, donc écologique, la durée de reconstitution du bois est de loin la plus rapide en comparaison des autres énergies fossiles (15 à 200 ans contre 100 à 450 millions d'années pour le pétrole).

Disponible localement, ce qui sécurise son approvisionnement.

Comment ça marche

Une chaudière bois fonctionne comme une chaudière traditionnelle mais le bois se substitue aux énergies fossiles. Les chaudières Atlantic Chartreuse sont des chaudières à bûches et tirage traditionnel, et à combustion horizontale.

Les phases de combustion et de séchage sont dissociées et la combustion a lieu en couches minces. Ce procédé permet de mieux contrôler les arrivées d'air primaire et secondaire.

La combustion est donc améliorée et le taux d'imbrûlés diminue.

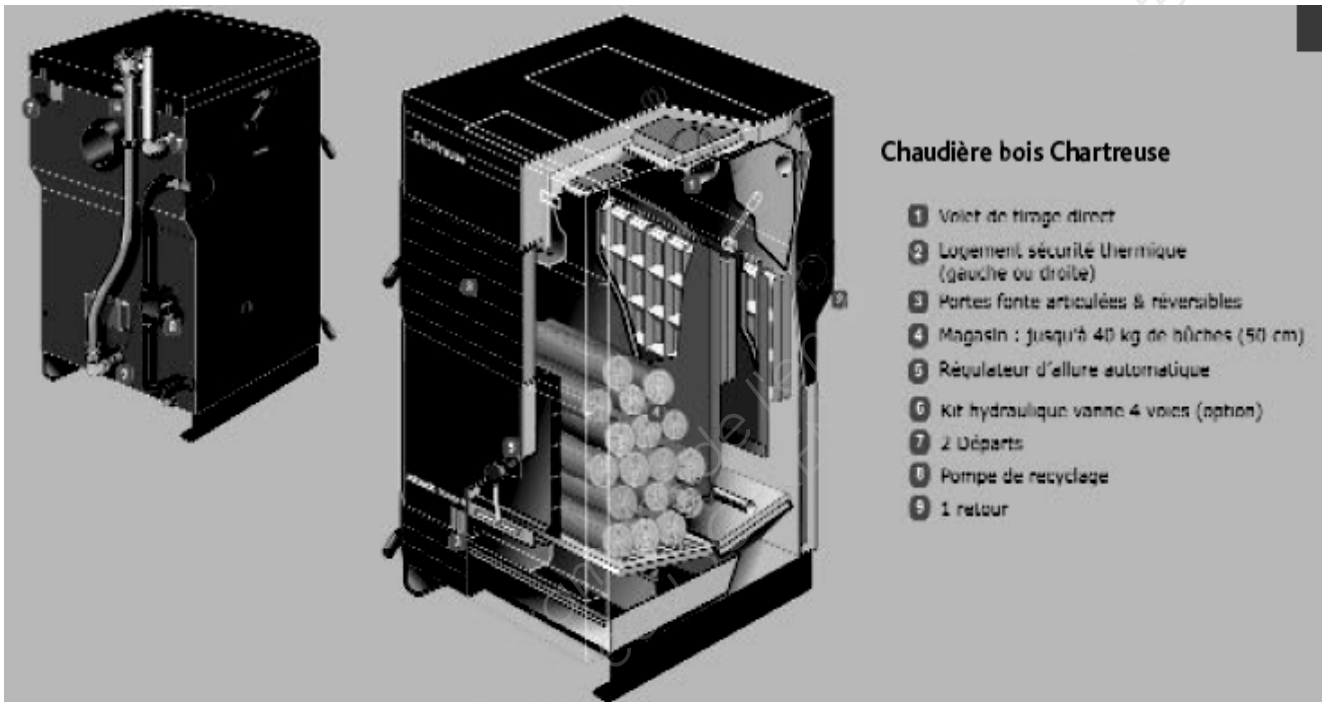
Chartreuse



Ensemble Polymatic :
Ambiance, Chartreuse



BREVET ETUDES PROFESSIONNELLES MSEC	SESSION
Maintenance des Systèmes Energétiques et Climatiques	2013
EP. 1 - Préparation d'activités professionnelles	Unité UP.1
<i>Dossier ressources</i>	3h Coef 4



Chaudière bois Chartreuse

- 1 Volet de tirage direct
- 2 Logement sécurisé thermique (gauche ou droite)
- 3 Portes fonte articulées & réversibles
- 4 Magasin : jusqu'à 40 kg de bûches (50 cm)
- 5 Régulateur d'allure automatique
- 6 Kit hydraulique vanne 4 voies (option)
- 7 2 Départs
- 8 Pompe de recyclage
- 9 1 retour

Caractéristiques techniques et performances

➤ Chartreuse

	Unités	Chartreuse 22	Chartreuse 32
Plage de puissances à installer (radiateurs)	KW	15 - 22	20 - 32
Puissance calorifique chaudière	KW	5,5 - 22	8 - 32
Puissance nominale chaudière	KW	18	28
Longueur des bûches	cm	50	50
Dimension porte de chargement (H x L)	mm	240 x 550	240 x 550
Dimension magasin (H x L x P)	mm	765 x 550 x 346	765 x 550 x 346
Autonomie à puissance maxi	H	2	1,3
Autonomie à puissance nominale	H	5,5	4
Autonomie à puissance mini	H	13	10
Départ et retour de chauffage	Ø mm	F33 x 42	F33 x 42
Départ fumées arrière	Ø mm	153	153