

*Les boilers thermodynamiques réduisent
la facture énergétique « d'un tiers » !*

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

Que dit la législation ?



Réponse : elle a pris du retard mais elle est bien là...

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

Que dit la législation ?

Ecodesign Lot 2

GIWH (Gas Instantaneous Water Heater) = appareil à gaz instantané
 GSWH (Gas Storage Water Heater) = appareil à gaz à accumulation
 ESWH (Electric Storage Water Heater) = appareil électrique à accumulation
 EIWH (Electric Storage Water Heater) = appareil électrique instantané
 SOLES (Solar assisted Electric Storage) = boiler électrique avec apport solaire
 SOLEI (Solar assisted Electric Instantaneous) = instantanée électrique comme chauffage d'appoint d'un chauffe-eau solaire
 SOLGAS (Solar assisted Gas-fired) = boiler à gaz avec apport solaire
 COMB LT (instantaneous gas Combi) = chaudière murale avec production eau chaude
 COMB cd (condensing gas) = chaudière à condensation avec production d'eau chaude
 AHP = (Air Heat Pump) = PAC air électrique
 GAHP (Gas Air Heat Pump) = Pac air à gaz
 GSHP (Gas Source Heat Pump) = PAC avec captation horizontale ou verticale

Abréviations utilisées dans le graphique suivant

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

Que dit la législation ?

	2l	4l	5l	6l	80	80...120	10l	10l	16l	250...500	48l	96l/minute
			1p	2...3p	4...5p	4...5p	4...5p	4...5p	resto	petits hôtels	collectif	piscine
					douche	bain	sauna					
Class	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL			
A+++				AHP 3,5	AHP 3,5	AHP 3,8	GSHP	GSHP	GSHP			
A++				AHP 3	AHP 3	AHP 3,3	AHP 3,6		GSHP			
A+	EIWH E 8	EIWH E 8		COMB Scd	GAHP 1,4	GAHP 1,4	AHP 3,6	AHP 3,6	GSHP			
A	EIWH H 8	EIWH H 8		AHP 2,5	GIWH 40 l	COMBI Scd	GAHP 1,4	AHP 3,6				
				COMB Scd		SOLGAS 6	SOLGAS 10	SOLGAS 25	SOLGAS 50			
				GIWH 21 E								
B	BC	BC	GIWH 18E	SOLES 3	SOLGAS 3		SOLGAS 6					
				COMB LT	COMB LT							
C	ESWH 10	ESWH 20	GIWH 18 l	EIWH 23E	GSWH sm	GSWH sm	COMB cd					
			BC			SOLEI 6	CYL 250					
			EIWH 18E			CYL 150	SOLEI 10					
			ESWH 30sc									
D			EIWH 18H	BC	SOLEI 3		SOLEI 25					
E			ESWH 30	ESWH 80	BC		SOLEI 6					
					GSWH P	GSWH P	GSWH P	GSWH P				
F			GIWH 18 P	GSWH 80 P	ESWH 80	BC	BC	BC	BC			
						ESWH 150	ESWH 250					
G				GIWH 21 P								

Green is gas, Blue is electric, Yellow is BaseCase (EU avg.)



disparition en 2017 (NOx < 20ppm)

disparition en 2011

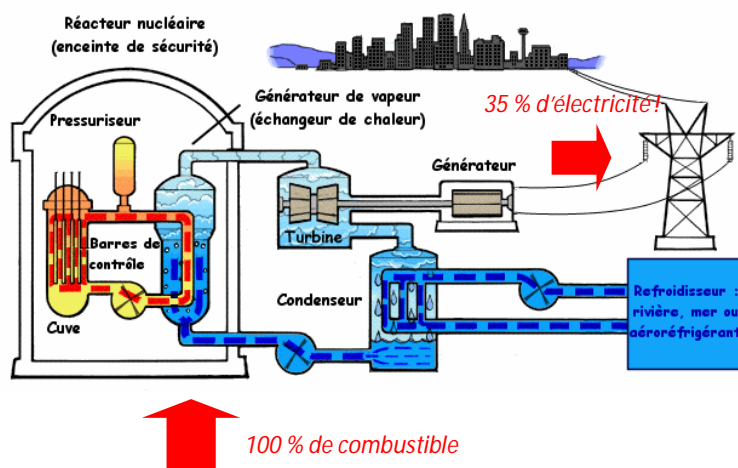
disparition en 2009

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

Le pourquoi...



ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE COLLEGE
Sharing our knowledge

Le pourquoi...



Le rendement d'une centrale thermique ou nucléaire est de l'ordre de 40 % !

*60 % de l'énergie est perdue... !
...sans parler de la pollution...*

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE COLLEGE
Sharing our knowledge

Quelques rappels bon à savoir...

1 Watt = 1W = 1 Joule par seconde = J/s

1 kWh = 3,6 MJ (mégajoule = 1.000.000 Joule) = 3600 kJ (kilojoule = 1000 Joule)

1 Wh = 3,6 kJ

1 litre de mazout = 1 m3 de gaz naturel = 2kg de pellets = 36 MJ = 10 kWh

Chaleur spécifique de l'eau = 1 kg = 1 litre = 4185 Joule = 1,163 Wh

Prix des combustibles

Mazout :	0,085 €/kWh
Gaz :	0,062 €/kWh
Electricité de jour :	0,20 €/kWh (0,10 en France)
Electricité de nuit :	0,12 €/kWh (0,06 en France)
Pellets :	0,05 €/kWh
Propane :	0,12 €/kWh

Tarif pondéré = 0,18 €/kWh

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.van-marcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge



Faut-il attendre 2017 ?

Il faut commencer à placer ce genre de produits MAINTENANT !!!

Les boilers électriques vont être remplacés par des boilers thermodynamiques en passant par une étape intermédiaire :
les boilers "intelligents" avec une régulation optimisante.
(chauffer au bon moment à la bonne température et pas n'importe quand, si pas nécessaire !)



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge



La technique



Le ballon thermodynamique récupère la chaleur de l'air ambiant.

Il faut donc bien choisir le lieu de placement afin de récupérer une chaleur « gratuite » et non la chaleur produite (et payée) par la chaudière (radiateurs)... !

L'air est chauffé par le soleil et est présent partout... le soleil et l'air sont gratuits...

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

La technique



Le ballon thermodynamique fonctionne dans l'air ambiant avec un COP de l'ordre de 3,8 !

Cela signifie que 1kW deviennent 3,8 kW dans le boiler...

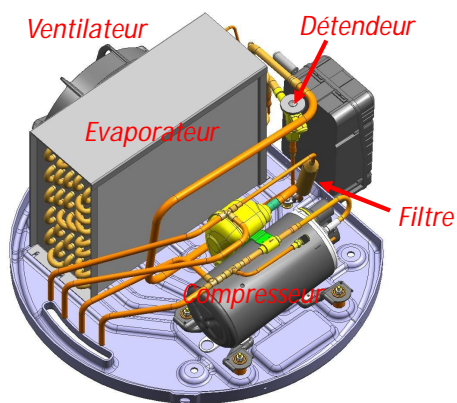
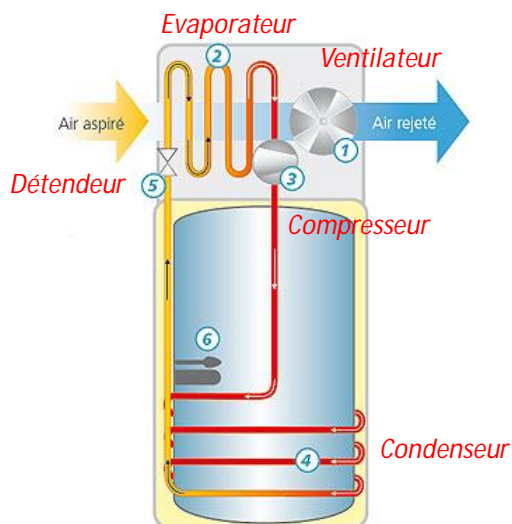
Gain d'un facteur 4 !!!

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

La technique



On retrouve les 4 composants d'une PAC en-dessous du capot...

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.van-marcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

La technique

	Pression max	Temperature max	Capacité kg (mono)	Monovalent
R407A	20 bar	50°C		impossible
R410A	30 bar	50°C		impossible
R134A	18 bar	63°C	1 - 1,28 – 1,3	possible

Les températures nécessaires à l'eau chaude sanitaire ne peuvent pas être obtenues avec n'importe quel fluide frigorigène !
Ici, c'est le R134A qui se prête le + à la production d'ECS.
Le complément (appoint) se fera avec une chaudière ou une résistance électrique...!?

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.van-marcke.com/espana

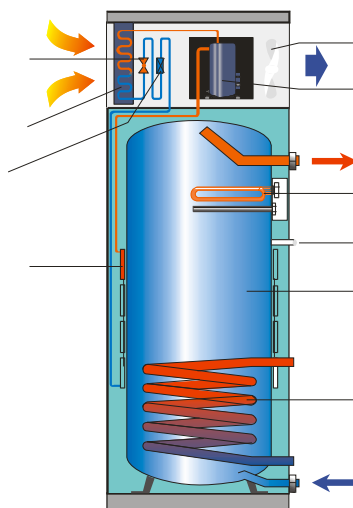


VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

La technique



Existe avec ou sans serpentin !

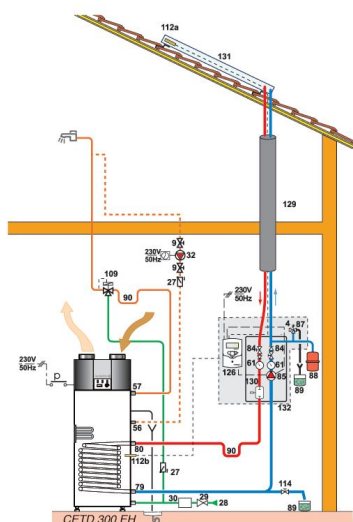


ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.van-marcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

Promouvoir le solaire



La combinaison avec des panneaux solaires est toujours une bonne idée !
2 scénarios sont possibles :

Panneaux solaires photovoltaïques

- ✓ Les panneaux couvrent la consommation électrique du compresseur

Panneaux solaires thermiques

- ✓ Les panneaux thermiques couvrent déjà 65 % de la saison, donc le compresseur ne doit plus assumer que 35 % et en considérant un COP de de 3,8 il ne consomme que 10 % en énergie classique !
- ✓ Le boiler est muni d'un serpentin supplémentaire

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.van-marcke.com/espana

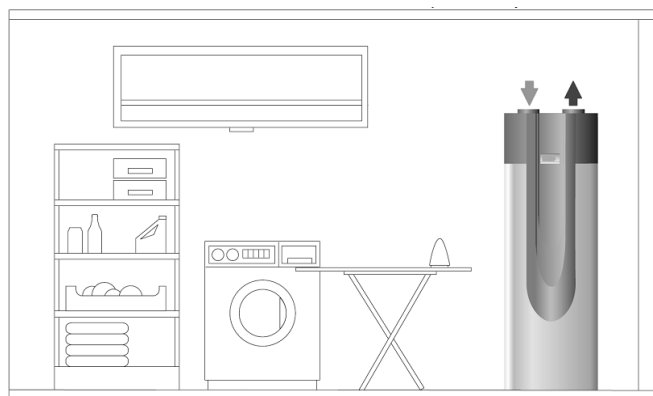


VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

L'installation

1) Dans un local non-chauffé sans gaines

- ✓ volume du local > 20 m³
- ✓ en dehors du volume protégé (chauffé)
- ✓ récupération de la chaleur
 - ...du moteur de la voiture
 - ...de la chaudière
 - ...des électroménagers
 - ...de la cave (du sol)



ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana

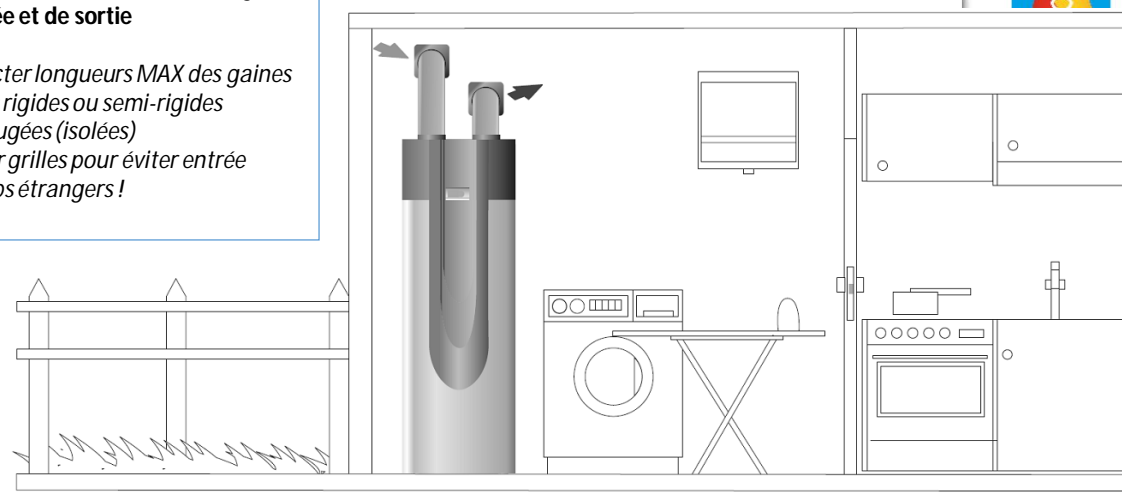


VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

L'installation

2) Dans un local non-chauffé avec gaines d'entrée et de sortie

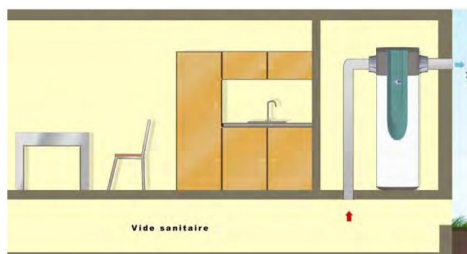
- ✓ Respecter longueurs MAX des gaines
- ✓ gaines rigides ou semi-rigides calorifugées (isolées)
- ✓ prévoir grilles pour éviter entrée de corps étrangers !



ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



L'installation



2) Dans un local non-chauffé avec gaines d'entrée et de sortie

✓ Bien filtrer pour éviter l'entrée de poussières

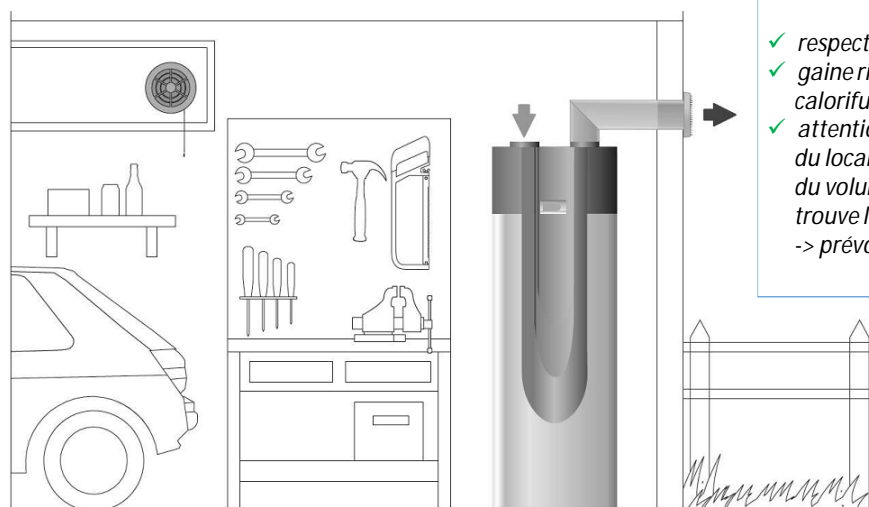


ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

L'installation



3) Dans un local non-chauffé avec 1 seule gaine !

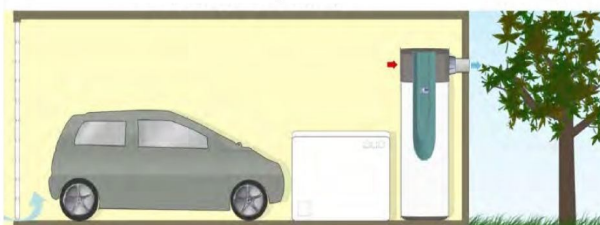
- ✓ respecter longueurs MAX de la gaine
- ✓ gaine rigide ou semi-rigide calorifugée (isolée)
- ✓ attention à la mise en dépression du local ! (déplacement de chaleur du volume protégé vers le local où se trouve le boiler)
-> prévoir orifice d'aspiration

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

L'installation



3) Dans un local non-chauffé avec 1 seule gaine !

- ✓ Orifice de prise d'air de même Φ que la gaine de sortie
- ✓ Tenir compte qu'en hiver, l'air d'entrée sera + froid que l'air rejeté par le boiler ! (le local va refroidir encore +)



ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

L'installation



4) Avec une unité extérieure (split)

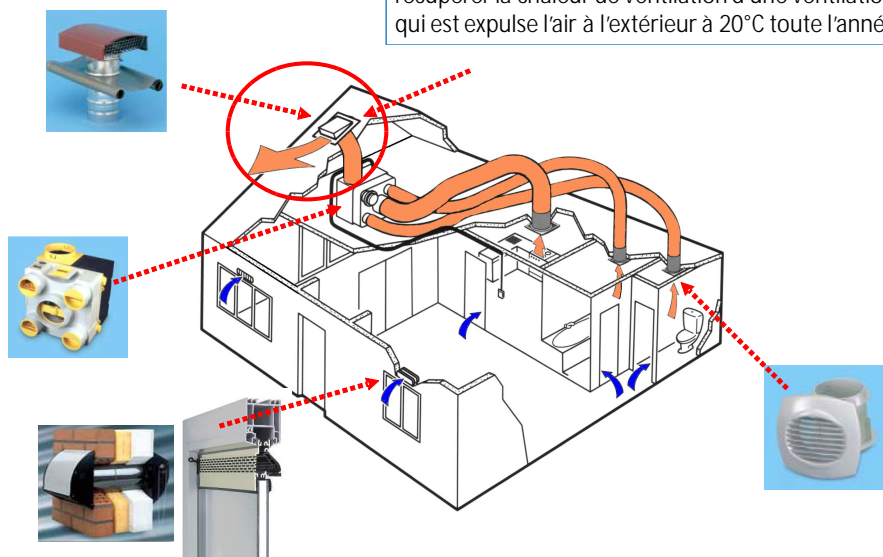
- ✓ si pas de local adapté à l'intérieur
- ✓ existe en version sol ou murale

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

L'installation



Autre but intéressant d'un boiler thermodynamique :

recupérer la chaleur de ventilation d'une ventilation de type C qui est expulse l'air à l'extérieur à 20°C toute l'année 24h/24 !

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

L'installation

Combien de chaleur peut être récupérée ?

$$P = c \times q \times \Delta T$$

c = chaleur spécifique de l'air soit 1256 J/m³.K

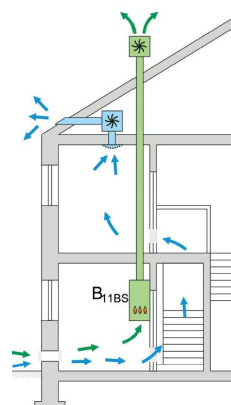
q = débit d'air en m³/h

ΔT = différence de t° en air ambiant & extérieur
(moyenne annuelle +/- 10°C)

$$\text{Donc } P = \frac{1256 \times 180 \times 10}{3600} = 628 \text{ W soit } 0,628 \text{ kW}$$

Sur base annuelle : 0,628 x 365 x 24 = 5.501 kWh

soit +/- 550 litres de mazout ou 550 m³ de gaz perdus !

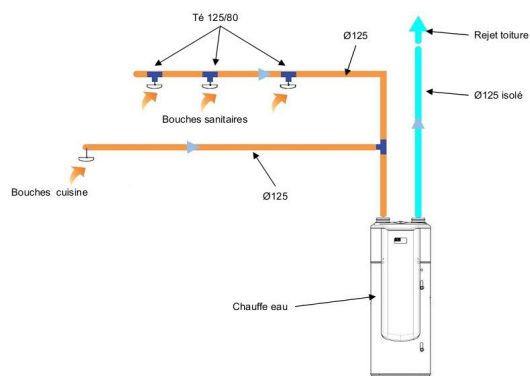


ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana

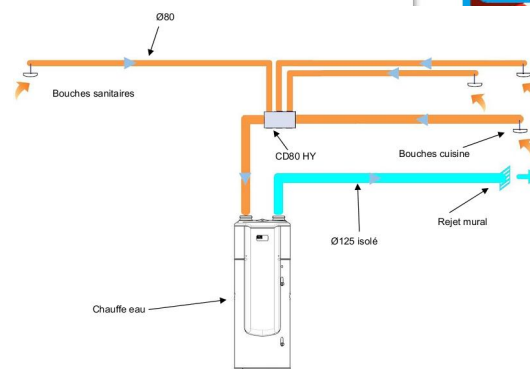


VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

L'installation



Raccordement sans caisson



Raccordement avec caisson centralisé

Rentabilité sur 10 ans au tarif de jour

	Boiler 300 litres 2200 W	BT 250	ACCUGAZ 265 litres 12,6 kW
Prix TVA incl.	995 €	2.600 €	2.400 €
36500 litres/an	2.122 kWh d'électricité	558 kWh d'électricité	265 m3 de gaz naturel
Conso annuelle	509 €	134 €	225 €
Total en 10 ans (avec investissement)	6.085 € (+ 2.145 €)	3.940 €	4.650 € (+ 1.050 €)

- ✓ Consommation de 100 litres par jour à 60°C
soit $0,1 \times 1,163 \times (60 - 10) \times 365 = 2122 \text{ kWh}$
- ✓ Prix électricité de jour **0,24 €/kWh** (tarif de jour)
- ✓ Conso gaz sur base moyenne gaz L/H et rendement chaudière à 80 %
- ✓ Prix du gaz à 0,85 €/m3 soit 0,085 €/kWh
- ✓ Amortissement en **2,2 ans** par rapport au boiler **gaz** (2600-2400) : (225-134)
- ✓ Amortissement en **4,3 ans** par rapport au boiler **électrique** (2600-995) : (509-134)

Rentabilité sur 10 ans au tarif de nuit

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



	Boiler 300 litres 2200 W	BT 250	ACCUGAZ 265 litres 12,6 kW
Prix TVA incl.	995 €	2.600 €	2.400 €
36500 litres/an	2.122 kWh d'électricité	558 kWh d'électricité	265 m3 de gaz naturel
Conso annuelle	255 €	67 €	225 €
Total en 10 ans (avec investissement)	3.545 € (+ 275 €)	3.270 €	4.650 € (+ 1.380 €)

- ✓ Consommation de 100 litres par jour à 60°C
soit $0,1 \times 1,163 \times (60 - 10) \times 365 = 2122 \text{ kWh}$
- ✓ Prix électricité de nuit **0,12 €/kWh** (tarif de nuit)
- ✓ Conso gaz sur base moyenne gaz L/H et rendement chaudière à 80 %
- ✓ Prix du gaz à 0,85 €/m3 soit 0,085 €/kWh
- ✓ Amortissement en **1,3 ans** par rapport au boiler **gaz** (2600-2400) : (225-67)
- ✓ Amortissement en **8,5 ans** par rapport au boiler **électrique** (2600-995) : (255-67)

Rentabilité sur 10 ans au tarif moyen jour/nuit

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



	Boiler 300 litres 2200 W	BT 250	ACCUGAZ 265 litres 12,6 kW
Prix TVA incl.	995 €	2.600 €	2.400 €
36500 litres/an	2.122 kWh d'électricité	558 kWh d'électricité	265 m3 de gaz naturel
Conso annuelle	382 €	100 €	225 €
Total en 10 ans (avec investissement)	4.815 € (+ 1.215 €)	3.600 €	4.650 € (+ 1.050 €)

- ✓ Consommation de 100 litres par jour à 60°C
soit $0,1 \times 1,163 \times (60 - 10) \times 365 = 2122 \text{ kWh}$
- ✓ Prix électricité moyenne jour/nuit soit **0,18 €/kWh** (tarif moyen)
- ✓ Conso gaz sur base moyenne gaz L/H et rendement chaudière à 80 %
- ✓ Prix du gaz à 0,85 €/m3 soit 0,085 €/kWh
- ✓ Amortissement en **1,6 ans** par rapport au boiler **gaz** (2600-2400) : (225-100)
- ✓ Amortissement en **5,7 ans** par rapport au boiler **électrique** (2600-995) : (382-100)

Boiler thermodynamique = WIN – WIN – WIN !!!

Pour le particulier... 100 € au lieu de 380 € par an en consommation électrique



Pour la planète... moins d'énergie perdue !



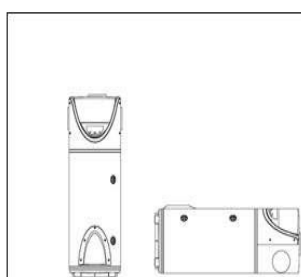
Pour l'installateur... 30 % de 1.000 = 300 €
30 % de 2.600 = **780 €**

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana

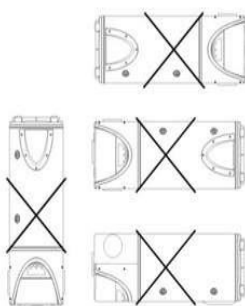


VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

Attention au transport



Positions autorisées



Positions interdites



ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

Primes



Intervention Région, gestionnaire, etc...	Intervention Région, gestionnaire, etc...	Intervention Région, gestionnaire, etc...
		
750 €	-----	50 % de la facture
Voir conditions d'octroi !		Voir conditions d'octroi !
www.energie.wallonie.be	www.energiesparen.be	www.ibgebim.be

Conclusions & recommandations



- ✓ il faut remplacer les boilers électriques par des boilers thermodynamiques
- ✓ ne pas attendre, le faire maintenant !
- ✓ bien respecter les consignes des fabricants
- ✓ Si possible, offrir des solutions avec du SOLAIRE (fortement recommandé !)
- ✓ Proposer à vos clients d'améliorer leur ventilation de type C en C+ afin de récupérer la chaleur perdue par la ventilation
- ✓ ne jamais sur-dimensionner
- ✓ Ballon thermodynamique= WIN – WIN – WIN



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge



ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge



Merci de votre
attention

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge