



HARGASSNER

France

ZA Sausse

07580 SAINT-JEAN-le-CENTENIER

Tél : 0 475 367 835 Fax : 0 475 367 836



info@hargassner-france.com

www.hargassner-france.com

SARL au capital de 46 000 €
RCS d'AUBENAS

APE : 4669B

SIRET : 422 397 653 00029
TVA : FR 06 422 397 653

FICHE TECHNIQUE N°2 LE BALLON TAMPON

Les chaudières HARGASSNER ont la possibilité de fonctionner **AVEC** ou **SANS ballon tampon**. Selon la configuration de l'installation, un ballon tampon pourra être indispensable, ou au contraire déconseillé.

QUAND DOIT-ON UTILISER UN BALLON TAMPON ?

La liste exhaustive des **3 cas** dans lesquels le ballon tampon est indispensable est la suivante :

1) Chaudière automatique à bois en appoint d'un chauffage solaire :

Le surplus d'énergie solaire est nécessairement stocké dans un ballon tampon. Selon le schéma de principe hydraulique choisi, la chaudière HARGASSNER peut :

- soit fournir directement l'énergie complémentaire nécessaire (Schémas HP1 et HP2),
- soit compléter l'énergie dans le ballon tampon (Schémas HP3 et HP4).

2) Chaudière automatique à bois en appoint d'un chauffage à bûches :

Le surplus d'énergie de la chaudière bûches est nécessairement stocké dans un ballon tampon.

Selon le schéma de principe hydraulique choisi, la chaudière HARGASSNER peut :

- soit fournir directement l'énergie complémentaire nécessaire (Schémas HP1 et HP2),
- soit compléter l'énergie dans le ballon tampon (Schémas HP3 et HP4).

3) Chaudière automatique à bois volontairement sous dimensionnée :

par rapport à des pointes de puissance ponctuelles supérieures à la puissance de la chaudière, sans faire appel à une chaudière d'appoint. Dans ce cas, le ballon tampon est dimensionné et chargé afin de pouvoir fournir l'énergie nécessaire au passage de la pointe de puissance appelée (Schéma HP4).

Dans chacun de ces cas, il est important de réaliser une étude détaillée des besoins, à la suite de laquelle HARGASSNER propose les schémas hydrauliques optimum et adaptés à sa régulation, en précisant les raccordements et les paramétrages nécessaires et ce, dans l'unique but d'optimiser le fonctionnement de l'installation (confort et durée de vie maximaux pour des consommations d'énergie minimales).

Dans tous les autres cas, la **faible inertie de la chaudière**, la **finesse et la souplesse de sa régulation**, et la **grande plage de réelle modulation de puissance** lui permettent de s'affranchir de ballons tampon coûteux, encombrants et consommateurs d'énergie.



HARGASSNER

France

ZA Sausse

07580 SAINT-JEAN-le-CENTENIER

Tél : 0 475 367 835 Fax : 0 475 367 836



info@hargassner-france.com

www.hargassner-france.com

SARL au capital de 46 000 €
RCS d'AUBENAS

APE : 4669B

SIRET : 422 397 653 00029
TVA : FR 06 422 397 653

DE L'INTÉRÊT D'UN BALLON TAMPON :

Des idées préconçues laissent souvent à penser qu'il est nécessaire d'installer un ballon tampon dès lors que l'on utilise un système de chauffage au bois.

A) Chaudière à bûches :

Il est vrai que, si l'on dispose d'une chaudière à bûches, le ballon tampon est indispensable pour emmagasiner le surplus d'énergie produite par la chaudière lorsque celle-ci n'est pas sollicitée à sa puissance maximale (et éviter ainsi les surchauffes), ce qui permet aussi d'en augmenter l'autonomie entre 2 chargements.

B) Chaudière/régulation automatique à bois peu performante :

Dans le cas d'une chaudière automatique à bois de bas de gamme ou peu performante, le ballon tampon doit être préconisé par son constructeur. Le ballon tampon permet alors d'éviter les inévitables surchauffes en absorbant le surplus d'énergie produite lorsque la demande baisse, tandis que la chaudière fonctionnera sur des longs cycles à forte charge, le seul mode de fonctionnement dont elle est capable.

Ce mode de fonctionnement est rigoureusement identique à celui d'une chaudière à bûches, mais avec une alimentation automatique. Les conditions de fonctionnement sont les suivantes :

- la chaudière ne fonctionne que sur des cycles longs à puissance quasi maximale,
- la chaudière s'arrête pendant de grandes périodes, et nécessite d'être ré allumée à chaque démarrage (braises éteintes),
- la chaudière doit être surdimensionnée pour permettre un chargement du ballon tampon suffisamment rapide alors même que les besoins en énergie peuvent être importants.
- Le ballon doit être dimensionné de manière à emmagasiner suffisamment d'énergie pour éviter les surchauffes de la chaudière, mais surtout pour permettre des phases d'arrêt chaudières assez longues, afin d'atteindre le but recherché qui est de réduire le nombre de cycles marche/arrêt de la chaudière.



HARGASSNER

France

ZA Sausse

07580 SAINT-JEAN-le-CENTENIER

Tél : 0 475 367 835 Fax : 0 475 367 836



info@hargassner-france.com

www.hargassner-france.com

SARL au capital de 46 000 €
RCS d'AUBENAS

APE : 4669B

SIRET : 422 397 653 00029
TVA : FR 06 422 397 653

C) Chaudière/régulation automatique à bois HARGASSNER :

Les chaudières automatiques à bois HARGASSNER sont conçues en considérant le couple « Chaudière/Régulation », dans le but de maîtriser parfaitement l'énergie produite en fonction de la configuration de l'installation et des besoins, tout en optimisant les conditions de fonctionnement de la chaudière, les consommations de bois et d'électricité, et le confort de l'utilisateur.

C'est la raison pour laquelle ces chaudières donnent les meilleurs résultats :

- en fonctionnant sans ballon tampon (à l'exception des 3 cas cités plus haut),
- en utilisant les fonctions de régulation de chauffage, d'ECS... fournies de série.

En effet, la chaudière/régulation est capable d'optimiser, en réduisant au maximum, les phases de démarrage et d'arrêt. Les conditions de fonctionnement sont les suivantes :

- la chaudière fonctionne sur des cycles les plus longs possible à puissance variable : la régulation de la chaudière permet de moduler réellement sa puissance entre **25 et 100%** de la puissance nominale de la chaudière, (ce mode de fonctionnement nous vaut parfois des remarques d'utilisateurs qui n'ont pas assimilé le fonctionnement modulant de leur nouvelle chaudière et s'inquiètent en comparant avec le fonctionnement de leur ancienne chaudière fioul ou gaz qui fonctionnait par intermittence en tout ou rien, alors que leur chaudière à bois de même puissance nominale fonctionne en continu tout le temps !).

Il va de soi que la chaudière conserve un rendement toujours **supérieur à 90%** sur toute cette plage de modulation (cf rapport du BLT Wieselburg). La chaudière fonctionne donc la plupart du temps à température quasi constante et au dessus du point de rosée (pas de chocs thermiques dans l'échangeur, ni dans le conduit de fumées, pas de condensation, etc...), donc une durée de vie accrue de l'installation,

- en mi-saison, la chaudière minimise les périodes de fonctionnement en dessous de 25% de la puissance nominale en utilisant la température extérieure (avec 3 seuils possibles : confort, réduit jour et réduit nuit),
- en mi-saison, la fonction d'anticipation sur la commutation (paramètre installateur N° D7 réglable entre 0 et 240mn) permet d'interdire un redémarrage de la chaudière si la durée du besoin est inférieure à cette valeur (valeur usine : 120 mn). En clair, la chaudière ne lancera pas une phase de démarrage pour un besoin de fonctionnement inférieur à 2 heures !
- en mi-saison, lorsque les besoins sont réels (plus de 2 heures) et inférieurs à 25% de la puissance nominale, la chaudière se mettra en veille lorsqu'elle aura atteint sa température maximale (après un cycle de fin de combustion minimisant pollution et encrassement, de mise en sécurité, etc...),
- en mi-saison, lorsque la température de la chaudière est retombée à sa température minimale (fin de la phase de veille), la chaudière redémarre en ne



HARGASSNER

France

ZA Sausse

07580 SAINT-JEAN-le-CENTENIER

Tél : 0 475 367 835 Fax : 0 475 367 836



info@hargassner-france.com

www.hargassner-france.com

SARL au capital de 46 000 €
RCS d'AUBENAS

APE : 4669B

SIRET : 422 397 653 00029
TVA : FR 06 422 397 653

sollicitant l'allumeur électrique que si nécessaire. Les chaudières HARGASSNER étant toutes équipées d'un foyer en pierres réfractaires, il est rare que l'allumeur électrique soit sollicité dans l'heure qui suit la mise en veille (Les braises sont conservées dans une enceinte fermée à température).

- la régulation de la chaudière permet aussi de produire l'eau chaude sanitaire été comme hiver, avec la même préoccupation d'optimisation des phases de démarrage et d'arrêt de la chaudière, tout en autorisant intelligemment la priorité à l'ECS. En plein hiver, la chaudière est généralement déjà en fonctionnement, la production d'ECS ne génère aucune perturbation. En mi-saison et l'été, on choisira le(s) créneau(x) horaire(s) de production d'ECS en fonction de la présence ou pas d'un chauffe-eau solaire et des besoins estimés de l'utilisateur. Dans un créneau horaire programmé, la chaudière ne démarrera que si la température du ballon le nécessite. En dehors d'un créneau horaire programmé, il est aussi possible de demander à la chaudière de produire l'ECS dans la mesure où, par exemple, entre 6h00 et 22h00, le ballon est retombé en dessous de 40°C (consommation ponctuelle anormalement élevée). On minimise ainsi les phases de démarrage de la chaudière, sans pour autant réduire le confort de l'utilisateur.
- De nombreuses autres fonctions sont également gérées par la régulation de la chaudière pour optimiser son fonctionnement :
 - les circulateurs démarrent et s'arrêtent en fonction des besoins (optimisation des consommations électriques),
 - en mi-saison, la chaudière gère l'énergie résiduelle en restituant le maximum d'énergie emmagasinée dans le corps de chauffe lorsqu'elle s'arrête,
 - la régulation gère également les risques de surchauffe, la protection contre le gel, le dégommage des circulateurs, le programme anti-légionelles, le programme de 1^{ère} mise en chauffe d'un plancher chauffant, le programme des congés, etc...

Toutes ces fonctions et possibilités sont le fruit de longues années de recherche et d'expérience.

Ainsi, sans ballon tampon, la chaudière minimise ses phases de démarrage et d'arrêt :

- soit elle est arrêtée
- soit elle fonctionne en modulation de puissance sur de longues périodes, avec un rendement de combustion toujours supérieur à 90%, un rendement global optimal du fait des températures de fumées minimales,



HARGASSNER

France

ZA Sausse

07580 SAINT-JEAN-le-CENTENIER

Tél : 0 475 367 835 Fax : 0 475 367 836



info@hargassner-france.com
www.hargassner-france.com

SARL au capital de 46 000 €
RCS d'AUBENAS

APE : 4669B

SIRET : 422 397 653 0029
TVA : FR 06 422 397 653

DÉMONSTRATION THÉORIQUE sur une chaudière de **25 kW** à **30%** de charge :
Calculons la capacité théorique du ballon tampon nécessaire pour limiter les redémarrages de la chaudière par exemple à 3 par jour, pour une chaudière de 25 kW qui fonctionne à 30% de charge (soit 7,5 kW), avec un Delta T de ballon de 15°C (régime 80/65°C). Le tableau ci-dessous donne les résultats :

Hypothèses	30 % de taux de besoin					
	25 kW de puissance chaudière					
	15 °C de delta T du ballon tampon					
Temps de fonctionnement de la chaudière à pleine puissance par jour: 7,20 heures						
Nombre de démarrages par jour	1	2	3	4	5	6
Volume du ballon tampon en l	10400	5200	3500	2600	2100	1800
Temps de charge du ballon en h	7,3	3,7	2,5	1,9	1,5	1,3
Consommation de l'allumeur en Wh/jour	84	167	250	334	417	500
Volume du ballon tampon en l	1000	2000	3000	4000	5000	6000
Nombre de démarrages par jour	10,4	5,2	3,5	2,6	2,1	1,8
Temps de charge du ballon en h	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2
Consommation de l'allumeur en Wh/jour	867	434	292	217	175	150

Il faut donc un ballon de **3 500 litres** (sans compter ses pertes) pour limiter le nombre de redémarrages à 3 par jour lorsque les besoins sont de l'ordre de 30% des besoins nominaux.

Dans la pratique, pour des questions de coût et d'encombrement, c'est un ballon de **1 000 litres** (de capacité 3,5 fois inférieure) qui serait installé, on aurait 11 redémarrages quotidiens, c'est-à-dire un redémarrage toutes les 2 heures environ, avec une consommation électrique supplémentaire de près d'1 kWh par jour !

DÉMONSTRATION THÉORIQUE sur une chaudière de **55 kW** à **30%** de charge :
De la même façon, le tableau ci-dessous donne les résultats :

Hypothèses	30 % de taux de besoin					
	55 kW de puissance chaudière					
	15 °C de delta T du ballon tampon					
Temps de fonctionnement de la chaudière à pleine puissance par jour: 7,20 heures						
Nombre de démarrages par jour	1	2	3	4	5	6
Volume du ballon tampon en l	22800	11400	7600	5700	4600	3800
Temps de charge du ballon en h	7,3	3,7	2,5	1,9	1,5	1,3
Consommation de l'allumeur en Wh/jour	84	167	250	334	417	500
Volume du ballon tampon en l	1000	2000	3000	4000	5000	6000
Nombre de démarrages par jour	22,8	11,4	7,6	5,7	4,6	3,8
Temps de charge du ballon en h	0,4	0,7	1	1,3	1,6	2
Consommation de l'allumeur en Wh/jour	1900	950	634	475	384	317

Il faudrait un ballon de **7 600 litres** ! (sans compter ses pertes) pour limiter le nombre de redémarrages à 3 par jour lorsque les besoins sont de l'ordre de 30% des besoins nominaux.



HARGASSNER

France

ZA Sausse

07580 SAINT-JEAN-le-CENTENIER

Tél : 0 475 367 835 Fax : 0 475 367 836



info@hargassner-france.com

www.hargassner-france.com

SARL au capital de 46 000 €
RCS d'AUBENAS

APE : 4669B

SIRET : 422 397 653 0029
TVA : FR 06 422 397 653

DÉMONSTRATION THÉORIQUE sur une chaudière de 25 kW à 75% de charge :

Calculons la capacité théorique du ballon tampon nécessaire pour limiter les redémarrages de la chaudière par exemple à 3 par jour, pour une chaudière de 25 kW qui fonctionne à 30% de charge (soit 7,5 kW), avec un Delta T de ballon de 15°C (régime 80/65°C). Le tableau ci-dessous donne les résultats :

Hypothèses	75 % de taux de besoin					
	25 kW de puissance chaudière					
	15 °C de delta T du ballon tampon					
Temps de fonctionnement de la chaudière à pleine puissance par jour: 18,00 heures						
Nombre de démarrages par jour	1	2	3	4	5	6
Volume du ballon tampon en l	25900	13000	8700	6500	5200	4400
Temps de charge du ballon en h	18,1	9,1	6,1	4,6	3,7	3,1
Consommation de l'allumeur en Wh/jour	84	167	250	334	417	500
Volume du ballon tampon en l	1000	2000	3000	4000	5000	6000
Nombre de démarrages par jour	25,9	13,0	8,7	6,5	5,2	4,4
Temps de charge du ballon en h	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2
Consommation de l'allumeur en Wh/jour	2159	1084	725	542	434	367

Il faut donc un ballon de **8 700 litres** (sans compter ses pertes) pour limiter le nombre de redémarrages à 3 par jour lorsque les besoins sont de l'ordre de 75% des besoins nominaux.

Dans la pratique, pour des questions de coût et d'encombrement, c'est un ballon de **1 000 litres** (de capacité 9 fois inférieure) qui serait installé, on aurait 26 redémarrages quotidiens, c'est-à-dire plus d'un redémarrage par heure, avec une consommation électrique supplémentaire de plus d'2 kWh par jour !

DÉMONSTRATION THÉORIQUE sur une chaudière de 55 kW à 75% de charge :

De la même façon, le tableau ci-dessous donne les résultats :

Hypothèses	75 % de taux de besoin					
	55 kW de puissance chaudière					
	15 °C de delta T du ballon tampon					
Temps de fonctionnement de la chaudière à pleine puissance par jour: 18,00 heures						
Nombre de démarrages par jour	1	2	3	4	5	6
Volume du ballon tampon en l	56800	28400	19000	14200	11400	9500
Temps de charge du ballon en h	18,1	9,1	6,1	4,6	3,7	3,1
Consommation de l'allumeur en Wh/jour	84	167	250	334	417	500
Volume du ballon tampon en l	1000	2000	3000	4000	5000	6000
Nombre de démarrages par jour	56,8	28,4	19,0	14,2	11,4	9,5
Temps de charge du ballon en h	0,4	0,7	1	1,3	1,6	2
Consommation de l'allumeur en Wh/jour	4734	2367	1584	1184	950	792

Il faudrait un ballon de **20 000 litres** ! (sans compter ses pertes) pour limiter le nombre de redémarrages à 3 par jour lorsque les besoins sont de l'ordre de 75% des besoins nominaux.



HARGASSNER

France

ZA Sausse

07580 SAINT-JEAN-le-CENTENIER

Tél : 0 475 367 835 Fax : 0 475 367 836



info@hargassner-france.com

www.hargassner-france.com

SARL au capital de 46 000 €
RCS d'AUBENAS

APE : 4669B

SIRET : 422 397 653 00029
TVA : FR 06 422 397 653

CONCLUSIONS :

AVEC UN BALLON TAMPON :

Les résultats de cette étude montrent que le volume du ballon tampon est directement lié à la puissance de la chaudière et à son taux de charge.

Mais dans la pratique, pour des questions de coût et d'encombrement, il est impossible de dimensionner le ballon tampon pour un taux de charge élevé.

Ainsi, le ballon tampon est toujours sous dimensionné, ce qui a pour effet de multiplier les démarrages de la chaudière lorsque le taux de charge s'élève :

CE QUI EST L'INVERSE DU BUT RECHERCHÉ !

La chaudière sollicite régulièrement l'allumeur, elle fonctionne avec des cycles longs en tout ou rien.

SANS BALLON TAMPON :

Les chaudières HARGASSNER régulent entre 25 et 100% de leur puissance nominale **SANS** ballon tampon.

Ainsi, elles fonctionnent en continu pendant toute cette période (Zone verte de la courbe monotone de chauffage ci-dessous), à puissance modulante, à température constante et sans phase de démarrage ni d'arrêt, avec des températures de fumées d'autant plus faibles que la puissance appelée est faible.

Dans ces phases de modulation, l'allumeur électrique n'est jamais sollicité, les rendements de combustion restent élevés et les rendements globaux de l'installation sont au plus haut. La chaudière et les composants de l'installation sont faiblement sollicités, sans chocs thermiques, ce qui contribue à augmenter leur durée de vie. Ce mode de fonctionnement modulant représente la plus grande majorité du temps d'utilisation de la chaudière sur l'année (plus de 98% des besoins en énergie).

Le temps de d'utilisation de la chaudière entre 0 et 25% de la puissance nominale est d'autant plus faible (Zone orange de la courbe monotone de chauffage), que la chaudière le minimise elle-même par les artifices décrits ci-dessus, autant en mi-saison que pour la production d'ECS en été.

C'est la raison pour laquelle HARGASSNER France, qui donne une garantie de **7 ans** sur l'ensemble du matériel fourni, **y compris sur les pièces d'usure**, exclut de cette garantie les installations équipées de ballons tampon qui n'appartiendrait pas à l'un des 3 cas cités ci-dessus (Voir Article 8 des conditions de vente).



HARGASSNER

France

ZA Sausse

07580 SAINT-JEAN-le-CENTENIER

Tél : 0 475 367 835 Fax : 0 475 367 836

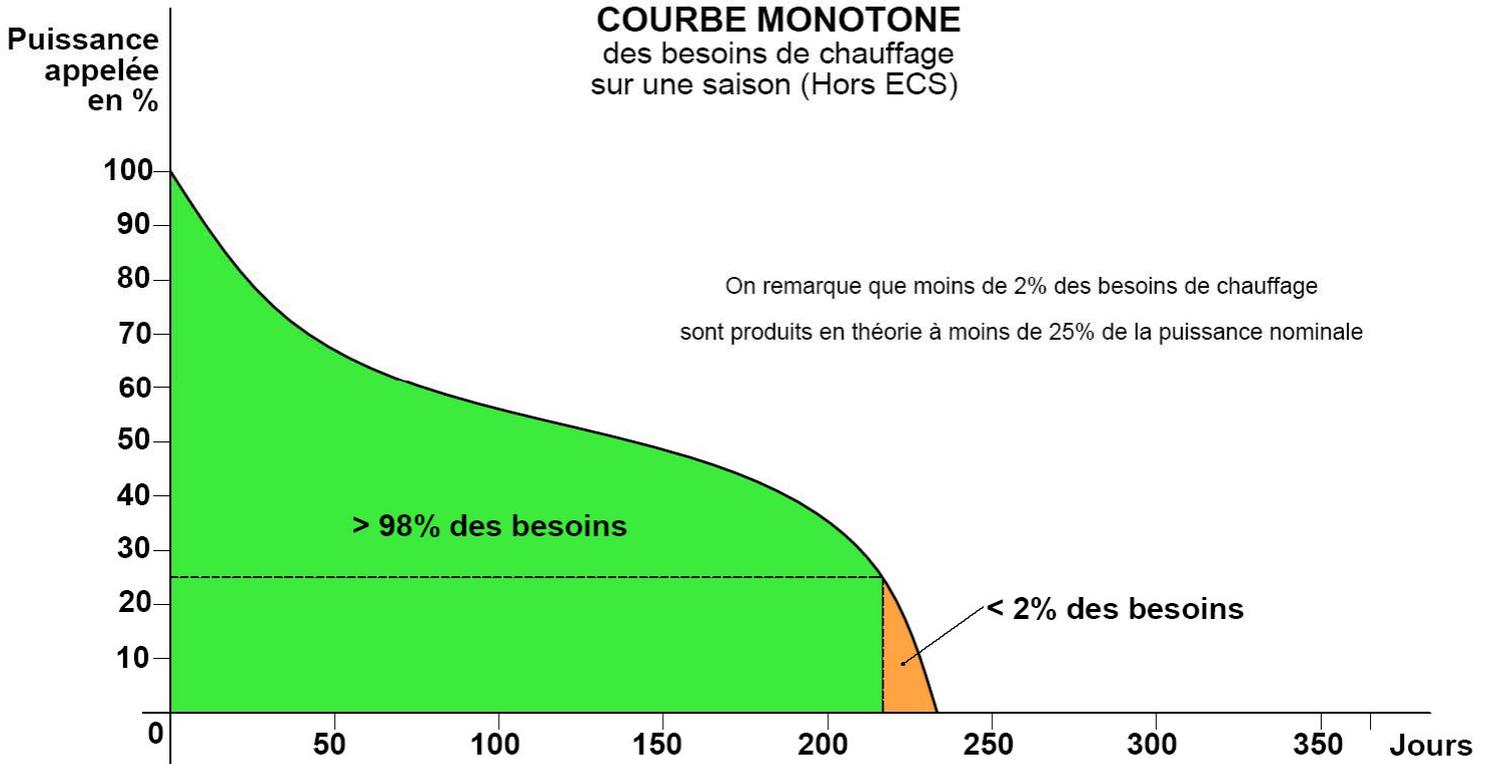


info@hargassner-france.com
www.hargassner-france.com

SARL au capital de 46 000 €
RCS d'AUBENAS

APE : 4669B

SIRET : 422 397 653 00029
TVA : FR 06 422 397 653



Cette courbe monotone de chauffage d'un bâtiment à usage d'habitation montre, qu'en théorie, moins de 2% de l'énergie est produite à une puissance inférieure à 25% de la puissance nominale.

Même si dans la pratique, il arrive que certains jours et à certaines heures de la zone verte les besoins de puissance sont inférieurs à 25% de la puissance nominale de la chaudière, ces phases ne représentent **jamais plus de 5% de l'énergie** produite par la chaudière.

L'utilisation d'un ballon tampon n'est donc pas justifiée lorsque l'on dispose d'une chaudière et d'une régulation à réelle puissance modulante.