### Avis Technique 14.2/18-2276\_V1

Chaudières étanches à granulés de bois Airtight pellets boilers

# Chaudières étanches à granulés Froling PE1

Titulaire: FROLING SARL

R1 rue Kellermann FR-67450 MUNDOLSHEIM

Tel.: +33 (0)3 88 19 32 69 Fax: +33 (0)3 88 19 32 60 E-mail: froling@froeling.com Internet: www.froeling.com

Groupe Spécialisé n° 14.2

Equipements / Installations de combustion

Publié le 28 novembre 2018



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2 Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr Le Groupe Spécialisé n° 14.2 « Equipements / Installations de combustion » de la commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 16 octobre 2018, les chaudières étanches à granulés Froling PE1 présentées par la société FROLING SARL. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations dans les conditions de la France européenne et des départements d'Outre-mer.

#### 1. Définition succincte

#### 1.1 Description succincte

Les chaudières étanches Froling PE1 sont des chaudières automatiques à granulés de bois naturel et à circuit de combustion étanche. Elles ont une pression nulle ou négative à la buse en fonctionnement normal.

Le présent Avis Technique vise les modèles PE1 Pellet (7, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 7 Unit, 10 Unit, 15 Unit et 20 Unit). Les caractéristiques de ces différents modèles sont présentées dans les tableaux 2 et 3 du Dossier Technique.

Un système d'amenée d'air comburant et d'évacuation de produits de combustion conçu pour le raccordement des chaudières à granulés de bois à circuit de combustion étanche et sous Document Technique d'Application doit être utilisé, ce qui permet de s'assurer de conditions adéquates pour l'alimentation en air comburant et l'évacuation des produits de combustion.

Les chaudières étanches Froling PE1 sont installées en configuration étanche : chaque chaudière prélève l'air comburant directement à l'extérieur par un conduit d'amenée d'air et est raccordée à un conduit d'évacuation des produits de combustion.

Note: Les installations non étanches ne sont pas visées dans cet Avis Technique. Dans le cas d'installation de chaudière à granulés de bois avec prise d'air comburant dans la pièce, la conception des conduits de fumée doit notamment respecter les dispositions du NF DTU 24.1 pour les conduits de fumée traditionnels et les Documents Techniques d'Application correspondants pour les conduits de fumée non traditionnels.

Les chaudières étanches Froling PE1 peuvent être mises en œuvre avec des conduits et terminaux concentriques ou séparés, conformément au Dossier Technique, en respectant les prescriptions figurant dans le Document Technique d'Application relatif au système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion, ainsi que celles figurant dans cet Avis Technique.

Note: La définition des zones d'implantation du terminal, ainsi que les prescriptions spécifiques de conception et de mise en œuvre du système d'évacuation des produits de combustion en fonction de la position du terminal sont précisées dans le Document Technique d'Application relatif au système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion.

#### 1.2 Identification

Les chaudières étanches Froling PE1 sont identifiées par une plaque signalétique comportant les indications suivantes :

- Nom et adresse du constructeur
- Désignation commerciale de la chaudière
- Numéro et année de fabrication
- Puissance nominale (en kW)
- Classe de la chaudière
- Pression de service maximale autorisée (en bar)
- Température de service maximale autorisée (en °C)
- Contenance en eau (en L)
- Raccordement électrique (en V, Hz, A) et puissance consommée (en W)
- Classe de combustible

Le numéro de l'Avis Technique et le fait que le circuit de combustion de la chaudière à granulés de bois soit étanche sont également précisés sur cette plaque signalétique.

Un manuel d'instructions de montage, un manuel de mise en route et un manuel d'utilisation sont joints à chaque chaudière et décrivent les caractéristiques, l'installation, les règles de sécurité, le fonctionnement, la mise en route et l'entretien de la chaudière.

#### 2. AVIS

#### 2.1 Domaine d'emploi accepté

#### 2.11 Spécifications particulières liées aux combustibles

Les chaudières étanches Froling PE1 utilisent uniquement, comme combustible, des granulés de bois naturel à base de sciure (encore appelés pellets) certifiés de classe A1 selon la norme ISO 17225-2 (ENplus-A1,

DIN Plus ou NF 444 de catégorie "NF Granulés Biocombustibles Bois Qualité Haute Performance"). Tout combustible biomasse autre que ces granulés de bois est interdit.

#### 2.12 Spécifications particulières liées aux générateurs

Les chaudières étanches Froling PE1 sont conformes à la norme EN 303-  $\!5:2012.$ 

La température moyenne des produits de combustion en fonctionnement à puissance nominale est inférieure ou égale à 160 °C.

Pour ces chaudières à circuit de combustion étanche, l'étanchéité par rapport au local où est installé la chaudière est assurée compte tenu des caractéristiques spécifiées au § 2.4 du Dossier Technique.

#### 2.13 Spécifications particulières liées à l'utilisation

Les chaudières étanches Froling PE1 doivent être raccordées à un conduit individuel d'amenée d'air comburant et à un conduit individuel d'évacuation des produits de combustion, faisant l'objet d'un Document Technique d'Application et dont la désignation CE est compatible avec les caractéristiques de la chaudière.

Le domaine d'emploi du Document Technique d'Application vise les chaudières à granulés de bois à circuit de combustion étanche.

Les chaudières étanches Froling PE1 sont prévues pour être installées :

- · en habitation individuelle dans :
  - un garage ou un local technique, ventilé par deux grilles en positions haute et basse, de section libre unitaire de 50 cm²,
  - une pièce de service ventilée conformément à l'arrêté du 24 mars 1982.
- en habitation collective, dans les bâtiments relevant du Code du travail ou dans les Etablissements Recevant du Public, avec une limite de puissance de 70 kW par local. Dans ce cas :
  - les chaudières étanches Froling PE1 doivent être installées dans un local répondant à la règlementation en vigueur,
  - les caractéristiques des locaux intégrant les chaudières étanches Froling PE1 ne sont pas différentes des règles usuelles applicables aux chaudières traditionnelles.

#### 2.2 Appréciation sur le système

#### 2.21 Aptitude à l'emploi

D'une façon générale, les chaudières étanches Froling PE1 permettent la réalisation d'installations conformes à la réglementation.

#### Stabilité

La conception et les dispositions de mise en œuvre de ces chaudières permettent d'assurer leur stabilité sans risque pour le reste de la construction, sous réserve du respect des règles de mise en œuvre du Dossier Technique.

#### Sécurité de fonctionnement

Les chaudières étanches Froling PE1 permettent une installation propre à assurer la sécurité des usagers sous réserve d'une utilisation normale de la chaudière conformément au manuel de mise en route et au manuel d'utilisation fournis par le titulaire.

L'utilisation d'une chaudière, en configuration étanche (donc avec une amenée d'air comburant directe sur l'extérieur, par conduit), sous réserve du respect des prescriptions du Dossier Technique, constitue une amélioration sensible de la sécurité d'utilisation par rapport aux appareils non étanches quant au risque de refoulement de produits de combustion dans le local.

Les configurations intégrant des terminaux horizontaux sont réservées aux constructions existantes réalisées depuis plus de 3 ans (pour les constructions neuves, et celles de moins de 3 ans, un terminal vertical doit être mis en place).

Les configurations intégrant des terminaux verticaux améliorent la diffusion des produits de combustion dans l'atmosphère.

#### Protection contre l'incendie

La mise en œuvre de la chaudière doit respecter les distances de sécurité par rapport aux matériaux combustibles qui figurent dans son manuel d'instructions de montage.

La mise en œuvre du système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion selon les dispositions prévues dans son Document Technique d'Application permet de respecter la règlementation visant le risque d'incendie.

#### Réglementation sismique

La mise en œuvre des chaudières étanches Froling PE1 ne s'oppose pas au respect des exigences du décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 dans la mesure où aucune exigence n'est requise pour les équipements.

L'Avis Technique ne vise pas les bâtiments de type IV pour lesquels une exigence de continuité de service est requise.

#### Données environnementales

Les chaudières étanches Froling PE1 ne disposent pas de Déclaration Environnementale (DE) et ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les Déclarations Environnementales (DE) n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

#### Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent Avis Technique conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

#### Réglementation acoustique

Les chaudières étanches Froling PE1 ne sont pas évaluées dans le présent Avis Technique en termes de niveau acoustique.

#### 2.22 Durabilité - Entretien

Sous réserve du respect des dispositions prévues au titre des Prescriptions Techniques, la durabilité des installations équipées de chaudières étanches Froling PE1 peut être estimée équivalente à celle des ouvrages traditionnels de même nature et de même destination.

L'entretien ne pose pas de problème particulier et doit être réalisé conformément aux prescriptions du Dossier Technique.

#### 2.23 Fabrication et contrôles de fabrication

La fabrication des chaudières étanches Froling PE1 relève de techniques classiques.

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

#### 2.24 Conception et mise en œuvre

Dans les limites d'emploi proposées, la gamme d'accessoires associée aux chaudières étanches Froling PE1 permet une mise en œuvre dans les cas courants d'installations équipées de ces chaudières par des entreprises formées pour ces travaux selon le § 8 du Dossier Technique.

#### 2.3 Prescriptions Techniques

#### 2.31 Caractéristiques des produits

Les caractéristiques des produits doivent être conformes à celles données dans le Dossier Technique.

#### 2.32 Contrôles

Les contrôles de fabrication prévus dans le Dossier Technique doivent être réalisés par le titulaire.

#### 2.33 Conception et dimensionnement

La conception de l'installation des chaudières étanches Froling PE1 doit respecter les prescriptions du Dossier Technique ainsi que celles du Document Technique d'Application du système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion, notamment en ce qui concerne le choix de la chaudière et la section des conduits d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion.

Le dimensionnement de l'installation de la chaudière avec le système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion sera déterminé suivant la norme de calcul NF EN 13384-1 en respectant les dispositions spécifiques décrites dans le Dossier Technique.

Les dispositions de sécurité de l'installation hydraulique doivent répondre aux dispositions du NF DTU 65.11.

#### 2.34 Mise en œuvre

La mise en œuvre des chaudières étanches Froling PE1doit être réalisée par une entreprise formée, conformément aux prescriptions figurant dans le Dossier Technique.

L'évacuation des produits de combustion doit se faire par la sortie arrière de la chaudière, qui doit être raccordée à un té, situé en pied du

conduit de fumée vertical.

La mise en œuvre du système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion doit respecter les dispositions prévues dans le Document Technique d'Application correspondant.

#### Conclusions

#### Appréciation globale

L'utilisation du système dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1), est appréciée favorablement.

#### Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 janvier 2022.

Pour le Groupe Spécialisé n° 14.2 Le Président

#### 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'installation de chaudières à granulés de bois en configuration étanche (avec prise d'air comburant à l'extérieur par conduit) est considérée comme non traditionnelle et relève de la procédure d'Avis Technique. La conception des systèmes d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion doit respecter les dispositions des Documents Techniques d'Application correspondants.

La norme NF EN 303-5 : 2012 est actuellement en cours de révision, sa version actuellement en vigueur ne traite pas de l'étanchéité des chaudières.

Dans l'attente de l'intégration du critère d'étanchéité dans cette norme traitant des chaudières à granulés de bois, ces appareils sont considérés étanches s'ils respectent un débit de fuite mesuré sous 50 Pa inférieur ou égal à 3 m³/h selon le projet de norme Pr EN 303-5 : 2018.

En l'absence de dispositions règlementaires, le GS 14.2 ne se prononce nas :

- sur le stockage des granulés pour tous les types de bâtiments,
- sur les caractéristiques des locaux dans lesquels sont installées les chaudières étanches Froling PE1 hors habitat individuel.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 14.2

**14.2/18-2276\_V1** 3

## Dossier Technique établi par le demandeur

#### A. Description

#### 1. Principe

Les chaudières étanches Froling PE1 sont des chaudières automatiques à granulés de bois naturel et à circuit de combustion étanche. Elles ont une pression nulle ou négative à la buse en fonctionnement normal.

Le présent Avis Technique vise les modèles PE1 Pellet (7, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 7 Unit, 10 Unit, 15 Unit et 20 Unit). Les caractéristiques de ces différents modèles sont présentées dans les tableaux 2 et 3.

Un système d'amenée d'air comburant et d'évacuation de produits de combustion conçu pour le raccordement des chaudières à granulés de bois à circuit de combustion étanche et sous Document Technique d'Application doit être utilisé, ce qui permet de s'assurer de conditions adéquates pour l'alimentation en air comburant et l'évacuation des produits de combustion.

Les chaudières étanches Froling PE1 sont installées en configuration étanche : chaque chaudière prélève l'air comburant directement à l'extérieur par un conduit d'amenée d'air et est raccordée à un conduit d'évacuation des produits de combustion.

Note: Les installations non étanches ne sont pas visées dans cet Avis Technique. Dans le cas d'installation de chaudière à granulés de bois avec prise d'air comburant dans la pièce, la conception des conduits de fumée doit notamment respecter les dispositions du NF DTU 24.1 pour les conduits de fumée traditionnels et les Documents Techniques d'Application correspondants pour les conduits de fumée non traditionnels.

Ces chaudières sont prévues pour être installées :

- en habitation individuelle dans :
  - un garage ou un local technique, ventilé par deux grilles en positions haute et basse, de section libre unitaire de 50 cm²,
  - une pièce de service ventilée conformément à l'arrêté du 24 mars 1982.
- en habitation collective, dans les bâtiments relevant du Code du travail ou dans les Etablissements Recevant du Public, avec une limite de puissance de 70 kW par local. Dans ce cas :
  - les chaudières étanches Froling PE1 doivent être installées dans un local répondant à la règlementation en vigueur,
  - les caractéristiques des locaux intégrant les chaudières étanches Froling PE1 ne sont pas différentes des règles usuelles applicables aux chaudières traditionnelles.

Les chaudières étanches Froling PE1 peuvent être mises en œuvre dans les configurations indiquées dans le tableau 1, avec des conduits et terminaux concentriques ou séparés, en respectant les prescriptions figurant dans le Document Technique d'Application relatif au système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion, ainsi que celles figurant dans cet Avis Technique.

Note: La définition des zones d'implantation du terminal, ainsi que les prescriptions spécifiques de conception et de mise en œuvre du système d'évacuation des produits de combustion en fonction de la position du terminal sont précisées dans le Document Technique d'Application relatif au système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion.

Les configurations intégrant des terminaux horizontaux sont réservées aux constructions existantes réalisées depuis plus de 3 ans (pour les constructions neuves, et celles de moins de 3 ans, un terminal vertical doit être mis en place).

#### 2. Eléments constitutifs

#### 2.1 Chaudières à granulés

Les chaudières étanches Froling PE1 sont des appareils automatiques utilisant exclusivement des granulés de bois naturel comme combustible et comportant un circuit de combustion étanche. Leurs principaux organes sont représentés en figure 1.

Les performances et caractéristiques générales des chaudières étanches Froling PE1 sont données dans les tableaux 2 et 3 et leur fonctionnement est décrit au paragraphe 2.3.

Les chaudières étanches Froling PE1 répondent aux exigences de la Directive Machine 2006/42/CE de l'Union Européenne, de la directive basse tension pour la sécurité électrique et de la directive CEM pour la compatibilité électromagnétique. Elles bénéficient à ce titre du marquage CE. Leur fabrication, émissions et performances sont par ailleurs conformes aux préconisations de la norme NF EN 303-5 : 2012, comme

en attestent les essais effectués par un laboratoire accrédité EN ISO/CEI 17025. Pour mémoire, la norme NF EN 303-5 : 2012 ne traite pas de l'étanchéité des chaudières.

#### 2.2 Accessoires

Les accessoires suivants peuvent être livrés avec les chaudières étanches Froling PE1 et doivent être installés suivant les préconisations du manuel d'instructions de montage :

- Silo de stockage ou accessoires pour silo maçonné,
- Système pneumatique de transfert des granulés (entre le silo de stockage et la chaudière).

Les accessoires cités dans ce paragraphe ne sont pas visés dans cet Avis Technique.

#### 2.3 Fonctionnement et sécurité

Les principales caractéristiques de fonctionnement des chaudières étanches Froling PE1 sont les suivantes :

- Les granulés de bois sont transférés automatiquement par un système pneumatique depuis un silo de stockage vers la trémie journalière
- En sortie de trémie journalière, les granulés de bois traversent un clapet anti-incendie et sont repris par la vis de dosage qui les charrie jusqu'au tube d'alimentation du brûleur.
- Lors de l'allumage des chaudières par la résistance d'allumage, la température des fumées est contrôlée par une sonde de température et le taux d'oxygène est mesuré par une sonde lambda. La résistance est coupée dès que le différentiel de la température de fumée mesurée à l'arrêt et celle mesurée en phase d'allumage est de 5 °C et que le taux d'oxygène des produits de combustion est inférieur à 19,5 %.
- Le débit de combustible est régulé en fonction de la puissance de la chaudière, de la température de l'eau, de la température des fumées ainsi que du taux d'oxygène résiduel dans les produits de combustion.
- Le débit d'air comburant est assuré par le ventilateur de fumées situé en aval du foyer. Le régime du ventilateur est modulé en fonction de la dépression du foyer, un pressostat indique les valeurs. L'air comburant est prélevé à l'extérieur du bâtiment, via un conduit d'alimentation raccordé sur le buselot de prise d'air comburant de la chaudière.
- Les produits de combustion s'élèvent dans le pot de combustion puis redescendent dans les canaux de transfert et remontent dans les canaux de l'échangeur de chaleur. Ils sont extraits vers le conduit d'évacuation des produits de combustion par le ventilateur de fumées.
- Le nettoyage de l'échangeur de chaleur s'effectue automatiquement par action mécanique. Le nettoyage est réalisé par le déplacement des ressorts de ramonage dans les canaux de l'échangeur. Ces nettoyages sont activés de façon cyclique.
- Le nettoyage du brûleur s'effectue automatiquement également par action mécanique. Le nettoyage est réalisé par le déplacement transversal de la grille de combustion. Ce nettoyage s'effectue à chaque fin de cycle
- Sur les modèles PE1 de 7 et 10 kW, les cendres du brûleur et de l'échangeur s'accumulent dans le cendrier. Un capteur de présence vérifie la bonne fermeture et l'étanchéité de la porte d'accès du cendrier.
- Sur les modèles PE1 de 15 à 35 kW les cendres du brûleur et de l'échangeur s'accumulent et la vis d'extraction des cendres les évacue vers le cendrier. Un capteur de présence et de position du cendrier vérifie la bonne fermeture et son étanchéité.
- La chambre de combustion, les canaux de transferts et l'échangeur de chaleur sont isolés par l'eau de la chaudière. La chaudière est isolée de l'environnement extérieur par son isolation en laine minérale ainsi que par son habillage métallique.
- Les chaudières sont conçues comme des systèmes de production de chaleur à interruption rapide au sens de la norme NF EN 303-5, c'està-dire que la production de chaleur peut être interrompue avec une rapidité empêchant tout état de fonctionnement dangereux côté eau ou côté combustion.
- Elles sont équipées d'un régulateur de la température de l'eau ainsi que d'un limiteur de température de sécurité à réarmement manuel (STB, seuil de 110 °C).
- Les chaudières sont également équipées d'une sonde de température de fumée, d'une sonde lambda, et d'un pressostat permettant de détecter les défauts de combustion et d'arrêter les chaudières, le cas échéant. Ces capteurs permettent également d'optimiser la combustion en adaptant les apports en combustible et en air de combustion

4 14.2/18-2276\_V1

 L'ensemble est piloté par un programme porté par un ordinateur intégré. La régulation par microprocesseur contrôle l'apport en combustible, l'allumage, la combustion, le décendrage et la modulation de la chaudière.

Les performances et caractéristiques générales de fonctionnement des chaudières étanches Froling PE1 sont données dans les tableaux 2 et 3

#### 2.4 Etanchéité des chaudières

Le débit de fuite des chaudières étanches Froling PE1 selon le projet de norme Pr EN 303-5 : 2018, mesuré sous 50 Pa, est inférieur ou égal à 3 m³/h

Les chaudières étanches Froling PE1 visées par le présent document sont conformes à cette exigence d'étanchéité retenue en l'absence d'une norme spécifique relative aux chaudières à granulés de bois à circuit de combustion étanche.

#### 2.5 Identification

Les chaudières étanches Froling PE1 sont identifiées par une plaque signalétique (cf. figure 2) comportant les indications suivantes :

- · Nom et adresse du constructeur
- Désignation commerciale de la chaudière
- Numéro et année de fabrication
- Puissance nominale (en kW)
- · Classe de la chaudière
- Pression de service maximale autorisée (en bar)
- Température de service maximale autorisée (en °C)
- Contenance en eau (en L)
- Raccordement électrique (en V, Hz, A) et puissance consommée (en W)
- · Classe de combustible

Le numéro de l'Avis Technique et le fait que le circuit de combustion de la chaudière à granulés de bois soit étanche sont également précisés sur cette plaque signalétique.

Un manuel d'instructions de montage, un manuel de mise en route et un manuel d'utilisation sont joints à chaque chaudière et décrivent les caractéristiques, l'installation, les règles de sécurité, le fonctionnement, la mise en route et l'entretien de la chaudière.

#### 3. Combustible

Les chaudières étanches Froling PE1 sont prévues pour brûler des granulés de bois naturel à base de sciure (encore appelés "pellets") certifiés de classe A1 selon la norme ISO 17225-2 (ENplus-A1, DIN Plus ou NF 444 de catégorie "NF Granulés Biocombustibles Bois Qualité Haute Performance"). Tout combustible biomasse autre que ces granulés de bois est interdit.

Des ajustements des paramètres de combustion sont possibles sur l'appareil pour s'adapter aux variations de caractéristiques des combustibles dans leur plage de tolérance autorisée dans le référentiel de certification.

Le combustible granulés doit être entreposé dans un endroit sec à l'abri de l'humidité et du soleil.

#### 4. Fabrication et contrôles

#### 4.1 Matières premières

Les matières premières utilisées pour la fabrication sont l'acier, l'acier réfractaire et la fonte.

Les composants électriques et électroniques sont vérifiés en contrôle d'entrée par prélèvement et sont testés fonctionnellement et unitairement lors du contrôle final sur produit fini.

#### 4.2 Fabrication

Les modèles de chaudières étanches Froling PE1, sont conçues et produites par Fröling GmbH sur le site de Stritzing (Autriche).

Les constituants électriques et électroniques sont développés et dimensionnés spécifiquement pour ces appareils. Ils sont fabriqués en soustraitance.

#### 4.3 Produits finis

La qualité d'approvisionnement est assurée par : le partenariat avec des fournisseurs certifiés ISO 9001, par des contrôles spécifiques de chaque composant, définis par le service qualité et réalisés à réception de marchandise. Tout au long de la production, le service qualité garantit le respect des procédures internes. La qualité finale du produit est validée par le contrôle final de chaque chaudière. Ce contrôle final consiste à vérifier le bon fonctionnement des principaux composants de la chaudière comme le ventilateur d'extraction des fumées, des moteurs et du pressostat. Les différents organes de contrôle et mise en

défaut sont également vérifiés.

Les caractéristiques d'étanchéité de la chaudière sont garanties par le contrôle des marchandises à réception (vérification des soudures et contrôle des joints, entre autres). La réalisation des soudures dans le processus de fabrication est certifiée par le TUV Austria selon l'EN 3834-2.

#### Dimensionnement et conception du système

#### 5.1 Dimensionnement

Les conduits d'évacuation des produits de combustion associés sont des conduits conçus pour les chaudières à granulés de bois à circuit de combustion étanche; ils doivent être conformes à leur Document Technique d'Application spécifique.

Le dimensionnement de l'installation de la chaudière à granulés de bois avec le système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion doit être déterminé suivant la norme de calcul NF EN 13384-1 et en respectant les dispositions figurant dans le Document Technique d'Application relatif au système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion et dans le paragraphe 5.2 ci-après. Ce dimensionnement doit permettre d'obtenir une pression nulle ou négative à la buse de la chaudière en fonctionnement normal.

Les caractéristiques suivantes de la chaudière à granulés de bois (cf. tableau 2) doivent être utilisées :

- Puissance
- Rendement
- Taux de CO<sub>2</sub>
- Température des fumées
- Débit massique des fumées
- Tirage minimal requis à la buse Pw

En situation concentrique, les longueurs minimales et maximales du système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion sont précisées dans le manuel d'instructions de montage.

#### 5.2 Règles de conception générales

Les règles de conception générales doivent respecter les dispositions figurant dans le Document Technique d'Application relatif au système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion.

Les dispositions de sécurité de l'installation hydraulique doivent répondre aux dispositions du NF DTU 65.11.

De plus

#### a) Local où est situé l'appareil

Ces chaudières sont prévues pour être installées :

- en habitation individuelle dans :
  - un garage ou un local technique, ventilé par deux grilles en positions haute et basse, de section libre unitaire de 50 cm²,
  - une pièce de service ventilée conformément à l'arrêté du 24 mars 1982.
- en habitation collective, dans les bâtiments relevant du Code du travail ou dans les Etablissements Recevant du Public, avec une limite de puissance de 70 kW par local. Dans ce cas :
  - les chaudières étanches Froling PE1 doivent être installées dans un local répondant à la règlementation en vigueur,
  - les caractéristiques des locaux intégrant les chaudières étanches Froling PE1 ne sont pas différentes des règles usuelles applicables aux chaudières traditionnelles.

#### b) Conduit d'amenée d'air comburant

La prise d'air comburant sur l'extérieur est réalisée selon l'une des configurations suivantes :

- En situation concentrique, par l'espace annulaire du conduit concentrique, de diamètre minimum 100/150 mm (modèles PE1 de 7 et 10 kW), 130/200 mm (modèles PE1 de 15 et 20 kW) ou 150/200 mm (modèles PE1 de 25, 30 et 35 kW), en respectant les préconisations du Document Technique d'Application relatif au système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion,
- En situation séparée, par un conduit raccordé sur l'extérieur, de diamètre minimum 80 mm (modèles PE1 de 7, 10, 15 et 20 kW) ou 100 mm (modèles PE1 de 25, 30 et 35 kW), en respectant les recommandations données dans le manuel d'instructions de montage du fabricant de la chaudière et respectant les préconisations du Document Technique d'Application relatif au système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion.

Dans le cas d'une prise d'air extérieure en configuration séparée, l'extrémité du terminal d'amenée d'air doit être équipée d'un dispositif prévu pour empêcher la pénétration des oiseaux ou rongeurs.

**14.2/18-2276\_V1** 5

<u>Note</u>: Lors de la réalisation d'une amenée d'air comburant, l'installateur doit mettre en œuvre, dans la traversée de la paroi extérieure, un manchon préservant l'intégrité et l'étanchéité à l'air de la paroi traversée.

#### c) Conduit d'évacuation des produits de combustion

L'évacuation des produits de combustion est réalisée conformément aux prescriptions du Document Technique d'Application du système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion dont le domaine d'emploi vise les chaudières à granulés de bois à circuit de combustion étanche.

L'évacuation des produits de combustion doit se faire par la sortie arrière de la chaudière, qui doit être raccordée à un té, situé en pied du conduit de fumée vertical.

Le diamètre du conduit doit être supérieur ou égal au diamètre de la buse de la chaudière, c'est-à-dire 100, 130 ou 150 mm, suivant le modèle.

Note : Une réduction de diamètre est possible (en configuration séparée) entre le conduit de raccordement et le conduit de fumée (ou le tubage).

En configuration horizontale, une longueur verticale est imposée à l'intérieur du local dans lequel se trouve la chaudière, entre la buse de sortie de la chaudière et la traversée du mur. Elle doit être supérieure à 1 m

Les éventuels condensats sont récupérés en pied de conduit dans le té muni d'une purge.

#### d) Conduit de raccordement

Le conduit de raccordement doit être classé N1 au minimum et être raccordé à la chaudière par un adaptateur spécifique tel que défini au paragraphe 6.2.

De plus, le conduit de raccordement doit être le plus court possible.

#### e) Position des terminaux

Le Document Technique d'Application du système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion donne des prescriptions spécifiques de conception et de mise en œuvre des terminaux.

Les règles de positionnement des terminaux (distance aux ouvrants et entrées d'air et distance au voisinage) prévues pour les bâtiments d'habitation individuelle sont également applicables pour les autres types de bâtiments : habitations collectives, bâtiments relevant du Code du travail et Établissements Recevant du Public.

#### 6. Mise en œuvre du système

#### 6.1 Généralités

La mise en œuvre d'une chaudière étanche Froling PE1 doit être effectuée conformément aux indications du manuel d'instructions de montage

La chaudière doit être placée sur un plancher qui puisse la supporter.

Les distances de sécurité du conduit d'évacuation des produits de combustion doivent être respectées conformément à son Document Technique d'Application.

#### 6.2 Raccordement du système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion

Le raccordement du conduit d'amenée d'air comburant sur la chaudière est effectué, si nécessaire, au moyen d'un adaptateur pour appareil étanche adapté au diamètre de la buse d'amenée d'air, c'est-à-dire 80 ou 100 mm, suivant le modèle.

De même, le raccordement du conduit d'évacuation des produits de combustion est effectué, si nécessaire, au moyen d'un adaptateur pour appareil étanche adapté au diamètre de la buse d'évacuation des produits de combustion, c'est-à-dire 100, 130 ou 150 mm, suivant le modèle.

Ces adaptateurs sont produits et commercialisés par le fabricant du système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion. Le principe de raccordement (direct, ou au moyen d'un adaptateur) est validé par la société FROLING SARL.

Le système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion est installé conformément aux prescriptions de son Document Technique d'Application.

#### 7. Mise en service et entretien

Lors de la mise en service, l'installateur doit impérativement montrer au client le mode d'utilisation de la chaudière et effectuer avec lui un cycle de démarrage complet. Il doit expliquer les défaillances possibles et la manière d'y remédier en s'aidant du manuel d'utilisation.

L'installateur doit vérifier que les réglages sont adaptés à la configuration dans laquelle la chaudière est mise en œuvre, et les adapter, si nécessaire

L'installateur doit également informer l'utilisateur des opérations d'entretien en distinguant celles qu'il devra réaliser lui-même de celles qu'il devra confier à un prestataire qualifié. Ces opérations d'entretien sur les chaudières à granulés, régulières à réaliser par l'utilisateur ou périodiques à réaliser par un prestataire qualifié, sont détaillées dans le manuel d'utilisation de la chaudière.

L'entretien régulier de l'appareil comporte notamment les opérations suivantes :

- le vidage du cendrier,
- le nettoyage de l'appareil conformément au manuel d'utilisation.

L'entretien de l'installation et le ramonage doivent être conformes aux prescriptions de l'arrêté CO du 23/02/09 et du RSDT.

L'entretien de la chaudière doit être effectué conformément à l'annexe 1 de l'arrêté du 15/09/2009.

#### 8. Distribution et formation

Les chaudières étanches Froling PE1 sont distribuées en France par des distributeurs partenaires de la société FROLING SARL.

La société FROLING SARL n'autorise pas l'installation de ses chaudières par les particuliers eux-mêmes.

La société FROLING SARL propose deux sessions de formation différentes aux installateurs de chaudières à granulés Froling: Froling Installation et Froling Entretien/Régulation, ainsi qu'une mise à niveau annuelle des installateurs formés.

Les installateurs doivent disposer d'un niveau de compétence professionnelle conforme à l'annexe IV de la directive 2009/28/CE.

#### B. Résultats expérimentaux

Les essais suivants ont été réalisés sur les chaudières étanches Froling PE1 :

- Essais selon la norme EN 303-5 : 2012 (notamment respect des exigences de la norme en matière de rendement et de rejets CO, OGC, poussières) réalisés par le TÜV et reportés dans les rapports :
  - n° 2215076-11 du 10/06/2015 pour le modèle PE1 de 10 kW,
  - $n^{\circ}$  2213103-2 du 09/12/2013 pour le modèle PE1 de 20 kW,
  - n° 2214082-4 du 09/02/2015 pour le modèle PE1 de 35 kW.
- Essais d'étanchéité à 50 Pa réalisés par le CERIC et reportés dans le rapport d'essais n° 2344 du 22/03/2017 pour les modèles PE1 de 10, 20 et 35 kW.
- Essais de fonctionnement pour les différentes conditions d'évacuation des produits de combustion réalisés par le CERIC (sur la base d'un conduit concentrique 150/200 pour le raccordement en situation concentrique) et reportés dans le rapport d'essais n° 2407 du 19/09/2017 pour le modèle PE1 de 35 kW.

#### C. Références

#### C1. Données environnementales<sup>1</sup>

Les chaudières étanches Froling PE1 ne font pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Elles ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

#### C2. Autres références

Depuis 2004, la société FROLING SARL a commercialisé plus de 7400 chaudières à granulés de bois en France.

En 2017 et 2018, 27 installations ont été réalisées en configuration étanche dans le cadre de test terrains menés par la société FROLING SARI

5 14.2/18-2276 V1

Non examinées par le groupe spécialisé dans le cadre de cet Avis Technique

#### Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Configurations de mise en œuvre des chaudières étanches Froling PE1

	figurations d'installa- ion du terminal <sup>(1)</sup>	Configurations des systèmes EVAPDC <sup>(2)</sup>	Modèles concernés avec type de sor- tie associée			
naux séparés Ter	Horizontale Zone 3	- Conduit système concentrique (AAC + EVAPDC) - Terminal concentrique horizontal				
	Verticale Zone 1 ou Zone 2	- Conduit système concentrique (AAC + EVAPDC) - Terminal concentrique vertical	Chaudières étanches Froling PE1 avec sortie arrière			
	Verticale en rénovation Zone 1 ou Zone 2	- En raccordement : conduit concentrique (AAC + EVAPDC) - Tubage pour EVAPDC et espace annulaire pour AAC - Terminal concentrique vertical				
	Verticale Zone 1 <sup>(3)</sup> ou Zone 2 <sup>(4)</sup>	- En raccordement : conduit SP, conduit CC <sup>(5)</sup> ou isolé CI - EVAPDC : CI <sup>(6)</sup> et terminal vertical - AAC : conduit et terminal façade				
	Verticale en rénovation Zone 1 <sup>(3)</sup> ou Zone 2 <sup>(4)</sup>	- En raccordement EVAPDC : conduit SP - EVAPDC : tubage - AAC : conduit et terminal façade				

<sup>(1)</sup> Zone 1 : conduit dont la position du débouché répond à l'arrêté du 22/10/1969 Zone 2 : terminal en toiture, hors zone 1 Zone 3 : terminal en façade

(2) EVAPDC: Evacuation des produits de combustion

AAC : Amenée d'air comburant SP : simple paroi, CC : conduit concentrique, CI : conduit isolé

(3) Les dispositions du NF DTU 24.1 sont applicables

(5) AAC + EVAPDC raccordés à un CI d'EVAPDC situé à l'extérieur
 (6) Les CI sont les seuls types de conduits autorisés en situation extérieure

L'évacuation des produits de combustion doit être raccordée à un té situé en pied du conduit de fumée vertical

14.2/18-2276\_V1

<sup>(4)</sup> Uniquement hors zone de surpression selon la norme EN 13384-1

Tableau 2 – Caractéristiques des chaudières étanches Froling PE1 à puissance nominale<sup>1</sup>

Modèle		Ren- de- ment (%)	Taux de CO		. Taux de	Taux de		Débit	Tempé-	Tirage	Valeur maxi-
de chau- dière à granulés 1,2,5	Puis- sance (kW)		(mg/Nm³ à 10% O₂)	(% à 10% O₂)	OGC (mg/Nm³ à 10% O <sub>2</sub> )	pous- sières (mg/Nm³ à 10% O₂)	Taux de CO₂ (%)	mas- sique des fu- mées (g/s)	rature moyenn e des fumées (°C)	minimal requis à la buse "P <sub>w</sub> " (Pa) <sup>3</sup>	male accep- table de "P <sub>B</sub> " (Pa) <sup>4</sup>
PE1 Pellet 7 / 7 Unit	7,0	94,3	5,0	0,0004	<2,0	22,2	12	4,7	79	0	30
PE1 Pellet 10 / 10 Unit	10,0	94,5	24,0	0,0019	<2,0	24,0	12	6,9	93,9	0	30
PE1 Pellet 15 / 15 Unit	15,0	94,7	24,0	0,0019	<1,0	17,4	12	10,0	86,2	0	30
PE1 Pellet 20 / 20 Unit	20,0	95,0	20,0	0,0016	0,9	19,2	12	14,4	96,6	0	30
PE1 Pellet 25	25,0	94,0	19,0	0,0015	1,4	11,4	12	18,1	96,7	0	30
PE1 Pellet 30	30,0	95,2	22,0	0,0018	1,2	14,2	12	20,0	113,9	0	30
PE1 Pellet 35	35,0	94,3	24,0	0,0019	0,9	17,0	12	25,0	113,9	0	30

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Les valeurs de puissance, rendement, température des fumées et émissions présentées dans ce tableau sont mesurées, selon la norme EN 303-5, avec un régime d'eau de 75/55 °C.

8 14.2/18-2276\_V1

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Les modèles présentés, pour chaque type de chaudière, sont de conception mécanique et technique similaire ; ils ne diffèrent que par leur volume d'eau, leur section d'échangeurs, la puissance implémentée sur leur microprocesseur et/ou leur esthétique. Les versions Unit sont des chaudières équipées d'un ballon d'eau chaude sanitaire ainsi que d'un module de départ hydraulique.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Tirage minimal (P<sub>w</sub>) nécessaire au dimensionnement selon la norme NF EN 13384-1 garantissant le fonctionnement de l'appareil

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Perte de charge de l'alimentation en air (P<sub>B</sub>) maximale acceptable définie par le fabricant.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Les valeurs de puissance, rendement, température des fumées et émissions présentées dans ce tableau sont mesurées, selon la norme EN 303-5, avec un régime d'eau adapté au mode de fonctionnement des chaudières.

Pour la détermination des caractéristiques du conduit d'évacuation des produits de combustion, la température moyenne des produits de combustion en fonctionnement à puissance nominale à considérer est 160 °C.

Tableau 3 – Caractéristiques des chaudières étanches Froling à puissance réduite<sup>1</sup>

Modèle	Puis- sance (kW)	Ren- de- ment (%)	Taux de CO		. Taux de	Taux de		Débit	Tempé-	Tirage	Valeur maxi-
de chau- dière à granulés			(mg/Nm³ à 10% O₂)	(% à 10% O₂)	OGC (mg/Nm³ à 10% O <sub>2</sub> )	pous- sières (mg/Nm³ à 10% O <sub>2</sub> )	Taux de CO₂ (%)	mas- sique des fu- mées (g/s)	rature moyen- ne des fumées (°C)	minimal requis à la buse "P <sub>W</sub> " (Pa) <sup>3</sup>	male accep- table de "P <sub>B</sub> " (Pa) <sup>4</sup>
PE1 Pellet 7 / 7 Unit	2,0	90,9	21,0	0,0017	2,0	8,6	10	1,9	61,6	0	15
PE1 Pellet 10 / 10 Unit	2,0	94,5	21,0	0,0017	2,0	8,6	10	1,9	61,6	0	15
PE1 Pellet 15 / 15 Unit	4,1	94,7	23,0	0,0018	0,8	8,0	10	4,4	70,8	0	15
PE1 Pellet 20 / 20 Unit	4,1	95,0	23,0	0,0018	0,8	8,0	10	5,6	70,8	0	15
PE1 Pellet 25	7,2	94,0	25,0	0,0020	1,4	8,5	10	6,9	69,8	0	15
PE1 Pellet 30	7,2	95,2	25,0	0,0020	1,4	8,5	10	8,4	69,6	0	15
PE1 Pellet 35	7,2	94,3	25,0	0,0020	1,4	8,5	10	11,1	69,6	0	15

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Les valeurs de puissance, rendement, température des fumées et émissions présentées dans ce tableau sont mesurées, selon la norme EN 303-5, avec un régime d'eau de 75/55 °C.

**14.2/18-2276\_V1** 9

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Les modèles présentés, pour chaque type de chaudière, sont de conception mécanique et technique similaire ; ils ne diffèrent que par leur volume d'eau, leur section d'échangeurs, la puissance implémentée sur leur microprocesseur et/ou leur esthétique. Les versions Unit sont des chaudières équipées d'un ballon d'eau chaude sanitaire ainsi que d'un module de départ hydraulique.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Tirage minimal (Pw) nécessaire au dimensionnement selon la norme NF EN 13384-1 garantissant le fonctionnement de l'appareil

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Perte de charge de l'alimentation en air (P<sub>B</sub>) maximale acceptable définie par le fabricant.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Les valeurs de puissance, rendement, température des fumées et émissions présentées dans ce tableau sont mesurées, selon la norme EN 303-5, avec un régime d'eau adapté au mode de fonctionnement des chaudières.

Pour la détermination des caractéristiques du conduit d'évacuation des produits de combustion, la température moyenne des produits de combustion en fonctionnement à puissance nominale à considérer est 160 °C.

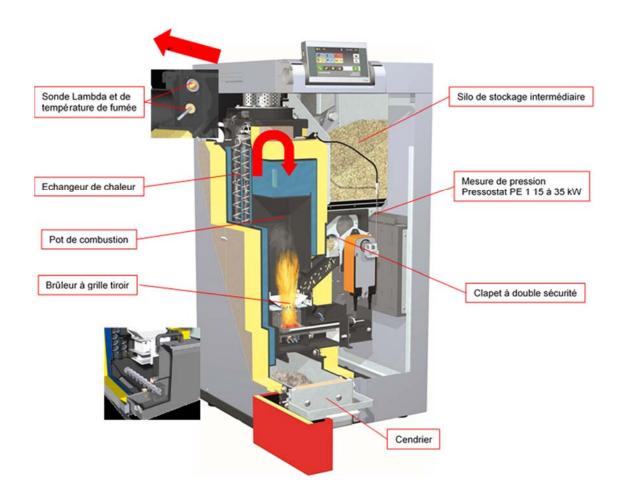


Figure 1 – Schéma de principe d'une chaudière étanche Froling PE1

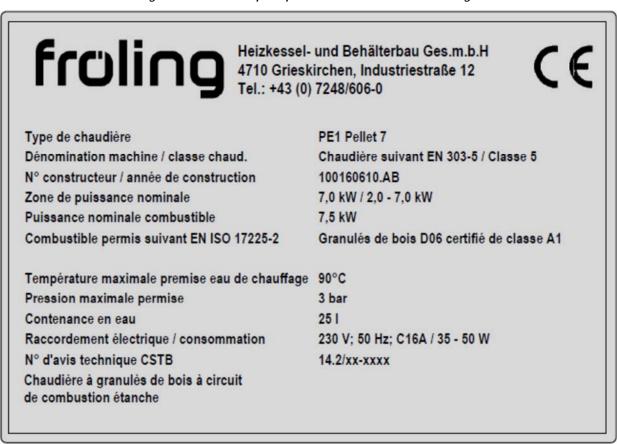


Figure 2 – Exemple de plaque signalétique d'une chaudière étanche Froling PE1 (Modèle PE1 Pellet 7)