

froling

Instructions de montage

Chaudières à granulés PT4e 100-180 (ESP)



Traduction des instructions de montage d'origine en langue allemande pour le personnel qualifié !

Lire et respecter les instructions et les consignes de sécurité !
Sous réserve de modifications techniques, d'erreurs typographiques et d'impression !

CE

M2270525_fr | Édition 07/07/2025

1 Généralités	4
1.1 À propos de ce mode d'emploi	4
1.2 Mise au rebut du matériau d'emballage	5
2 Sécurité	6
2.1 Niveaux de danger des avertissements	6
2.2 Qualification du personnel de montage	7
2.3 Équipement de protection du personnel de montage	7
2.4 Risques résiduels pour le personnel de montage	7
3 Conseils relatifs à l'exécution de travaux	8
3.1 Vue d'ensemble des normes	8
3.1.1 Normes générales concernant les installations de chauffage	8
3.1.2 Normes concernant les dispositifs de construction et les dispositifs de sécurité	8
3.1.3 Normes pour la préparation de l'eau de chauffage	8
3.1.4 Prescriptions et normes concernant les combustibles autorisés	9
3.2 Installation et homologation	9
3.3 Lieu d'installation	9
3.4 Raccordement à la cheminée / Système de cheminée	11
3.4.1 Conduit de raccordement à la cheminée	12
3.4.2 Limiteur de tirage	12
3.4.3 Ouverture de mesure	13
3.4.4 Clapet antidéflagrant	13
3.5 Air de combustion	14
3.5.1 Exigence générale	14
3.5.2 Fonctionnement sur l'air ambiant	14
3.6 Eau de chauffage	16
3.7 Systèmes de maintien de la pression	18
3.8 Élévation du retour	18
3.9 Accumulateur	19
3.10 Évacuation de l'air de la chaudière	19
3.11 Matériel d'installation	19
4 Technologie	20
4.1 Dimensions de la PT4e 100-180 (ESP)	20
4.2 Composants et raccords	22
4.3 Module d'aspiration externe	23
4.4 Caractéristiques techniques	24
4.4.1 PT4e 100 - 120	24
4.4.2 PT4e 100 - 120 ESP	25
4.4.3 PT4e 140 - 150	27
4.4.4 PT4e 140 - 150 ESP	28
4.4.5 PT4e 160 - 180	30
4.4.6 PT4e 160 - 180 ESP	31
4.4.7 Données pour la réalisation du système d'évacuation de gaz de combustion	33
4.4.8 Données pour le dimensionnement d'une alimentation électrique de secours	34
5 Transport et stockage	35
5.1 État à la livraison	35
5.2 Stockage intermédiaire	35
5.3 Pose	36
5.4 Positionnement sur le lieu d'installation	37
5.4.1 Démontez la chaudière de la palette	37

5.4.2	Zones d'utilisation et de maintenance de l'installation	39
6	Montage.....	40
6.1	Aperçu du montage.....	40
6.2	Accessoires fournis	40
6.3	Montage de la chaudière.....	41
6.3.1	Mettre à niveau la chaudière.....	41
6.3.2	Monter le système d'aspiration de granulés	41
6.3.3	Contrôle de l'élévation du retour	43
6.3.4	Ajustement de la hauteur du cendrier	45
6.3.5	Montage du module d'aspiration externe	45
6.3.6	Monter les flexibles d'aspiration sur la chaudière	47
6.3.7	Instructions de montage des flexibles.....	48
6.4	Raccordement hydraulique	50
6.5	Branchement électrique	51
6.5.1	Vue d'ensemble des cartes.....	52
6.5.2	Poser les câbles jusqu'au régulateur de la chaudière	54
6.5.3	Raccorder les composants du cyclone d'aspiration.....	56
6.5.4	Raccordement d'un système d'extraction unique	60
6.5.5	Raccordement de plusieurs systèmes d'extraction avec commutation	64
6.5.6	Raccordement du réseau à la chaudière	72
6.5.7	Liaison équipotentielle	72
6.6	Opérations finales	73
6.6.1	Isolation du conduit de raccordement.....	74
6.6.2	Montage du support des accessoires	75
6.6.3	Collage de la plaque signalétique	75
7	Mise en service.....	76
7.1	Avant la première mise en service / configurer la chaudière	76
7.2	Première mise en service.....	77
7.2.1	Combustibles autorisés.....	77
7.2.2	Combustibles non autorisés.....	77
8	Mise hors service	78
8.1	Interruption de fonctionnement	78
8.2	Démontage.....	78
8.3	Mise au rebut	78

1 Généralités

Nous sommes ravis que vous ayez choisi un produit de qualité fabriqué par Froling. Ce produit est réalisé selon une technologie de pointe et est conforme aux normes et directives de sécurité actuellement en vigueur.

Veillez lire et respecter la documentation fournie et gardez-la toujours à proximité de l'installation. Le respect des exigences et consignes de sécurité indiquées dans la documentation est une contribution essentielle à une exploitation de l'installation sûre, conforme, respectueuse de l'environnement et économique.

En raison du processus de développement continu de nos produits, les figures et le contenu de ce document peuvent différer légèrement de l'état actuel du produit. Si vous notez la présence d'erreurs, nous vous prions de nous en informer :
doku@froeling.com

Sous réserve de modifications techniques.

*Délivrance de la
déclaration de remise*

La déclaration de conformité CE n'est valide qu'avec une déclaration de remise signée et correctement renseignée dans le cadre d'une mise en service. Le document original doit être conservé sur le lieu de mise en place. Les installateurs ou chauffagistes qui effectuent la mise en service sont priés de renvoyer à la société Froling une copie de la déclaration de remise avec la carte de garantie. Si la mise en service est effectuée par le service après-vente de Froling, la validité de la déclaration de remise est indiquée sur le justificatif de prestations du service après-vente.

1.1 À propos de ce mode d'emploi

Les présentes instructions de montage contiennent des informations concernant les tailles de chaudière PT4e / PT4e ESP suivantes :

100, 110, 120, 140, 150, 160, 170, 180;

1.2 Mise au rebut du matériau d'emballage

L'ensemble des matériaux d'emballage doit être mis au rebut conformément aux prescriptions nationales applicables. Vérifiez également les directives de votre commune concernant l'élimination adéquate.

Indications conformément au système d'identification de la directive 97/129/CE :

Code d'identification / Matériau		Consigne pour la mise au rebut
	Carton ondulé	Collecte du papier
	Bois	Vérifiez les directives de votre commune concernant l'élimination adéquate
	Polyéthylène basse densité	Collecte des matières plastiques
	Polystyrène	Collecte des matières plastiques

2 Sécurité

2.1 Niveaux de danger des avertissements

Dans la présente documentation, les avertissements sont répartis selon les niveaux de danger suivants afin d'attirer l'attention sur les dangers imminents et les prescriptions de sécurité importantes :

DANGER

La situation dangereuse est imminente et si les mesures correspondantes ne sont pas observées, elle entraîne des blessures graves, voire la mort. Respecter impérativement les mesures de sécurité !

AVERTISSEMENT

La situation dangereuse peut survenir, et si les mesures correspondantes ne sont pas observées, elle entraîne des blessures graves, voire la mort. Travailler très prudemment.

ATTENTION

La situation dangereuse peut survenir, et si les mesures correspondantes ne sont pas observées, elle entraîne des blessures légères à modérées.

REMARQUE

La situation dangereuse peut survenir, et si les mesures correspondantes ne sont pas observées, elle entraîne des dommages matériels ou environnementaux.

2.2 Qualification du personnel de montage

ATTENTION



En cas de montage et d'installation par un personnel non qualifié :

Risque de blessures et de dommages matériels !

Pour le montage et l'installation :

- Respecter les consignes et indications du mode d'emploi
- Les travaux sur l'installation ne doivent être exécutés que par des personnes dûment qualifiées

le montage, l'installation, la première mise en service et les travaux d'entretien ne doivent être exécutés que par un personnel qualifié :

- Techniciens chauffagistes/techniciens du bâtiment
- Installateurs électriques
- Service après-vente Froling

Le personnel de montage doit avoir lu et compris les instructions mentionnées dans la documentation.

2.3 Équipement de protection du personnel de montage

Prévoir un équipement de protection individuelle conforme aux prescriptions de prévention des accidents.



- Pour le transport, la mise en place et le montage :
 - vêtements de travail adaptés
 - gants de protection
 - chaussures de sécurité (classe de protection mini S1P)

2.4 Risques résiduels pour le personnel de montage

DANGER



Montage et mise en service d'installations avec séparateur électrostatique de particules par le personnel porteur d'un stimulateur cardiaque :

Interférences possibles avec le stimulateur cardiaque par des champs électromagnétiques à la mise en marche de l'installation !



Pour le personnel porteur d'un stimulateur cardiaque :

- Ne procéder à des activités de montage et de mise en service qu'après un examen médical approprié

3 Conseils relatifs à l'exécution de travaux

3.1 Vue d'ensemble des normes

L'installation et la mise en service de l'installation doivent être effectuées dans le respect des prescriptions locales en matière d'incendie et de construction. Sauf réglementation nationale contraire, les normes et directives suivantes dans leur version la plus récente s'appliquent :

3.1.1 Normes générales concernant les installations de chauffage

EN 303-5	Chaudière pour combustibles solides, à chargement manuel et automatique, puissance calorifique nominale inférieure ou égale à 500 kW
EN 12828	Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception des systèmes de chauffage à eau
EN 13384-1	Conduits de fumée - Méthode de calcul thermo-aéraulique Partie 1 : conduits de fumée ne desservant qu'un seul appareil
ÖNORM H 5151	Planification des installations centrales de chauffage d'eau avec ou sans chauffage de l'eau potable
ÖNORM M 7510-1	Directives sur le contrôle des chauffages centraux Partie 1 : exigences générales et inspections uniques
ÖNORM M 7510-4	Directives sur le contrôle des chauffages centraux Partie 4 : vérification simple des équipements de chauffe pour combustibles solides

3.1.2 Normes concernant les dispositifs de construction et les dispositifs de sécurité

ÖNORM H 5170	Installations de chauffage - Exigences relatives aux techniques de construction et de sécurité ainsi qu'à la protection contre l'incendie et la protection de l'environnement
ÖNORM NF EN ISO 20023	Biocombustibles solides - Sécurité des granulés de biocombustible solide - Manutention et stockage en toute sécurité des granulés de bois dans des applications résidentielles et autres applications à petite échelle
TRVB H 118	Directives techniques pour la protection anti-incendie (Autriche)

3.1.3 Normes pour la préparation de l'eau de chauffage

ÖNORM H 5195-1	Prévention de dommages dus à la corrosion et à l'entartrage dans les installations de chauffage à eau chaude fonctionnant à des températures n'excédant pas 100 °C (Autriche)
VDI 2035	Prévention des dommages dans les installations de chauffage à eau chaude (Allemagne)
SWKI BT 102-01	Qualité de l'eau pour les installations de chauffage, vapeur, froid et climatisation (Suisse)
UNI 8065	Norme technique sur la régulation de la préparation d'eau chaude. DM 26.06.2015 (décret ministériel sur les exigences minimum) Respecter les instructions de la norme et ses mises à jour. (Italie)

3.1.4 Prescriptions et normes concernant les combustibles autorisés

1. BImSchV	Première ordonnance du gouvernement fédéral allemand pour l'application de la loi fédérale sur la protection contre les émissions (Ordonnance concernant les petites et moyennes installations de combustion) – dans sa version adoptée le 26 janvier 2010, parue au journal officiel allemand JG 2010 Partie I n°4
EN ISO 17225-2	Biocombustibles solides - Classes et spécifications des combustibles Partie 2 : classes de granulés de bois à usages industriel et non industriel

3.2 Installation et homologation

La chaudière doit être exploitée dans un système de chauffage à circuit fermé.
L'installation est soumise aux normes suivantes :

Remarque sur les normes

EN 12828 – Systèmes de chauffage dans les bâtiments

IMPORTANT : Chaque système de chauffage doit être homologué !

La mise en place ou la modification d'une installation de chauffage doit être déclarée auprès des autorités d'inspection (poste de surveillance) et être autorisée par le service de l'urbanisme :

Autriche : informer le service de l'urbanisme de la commune / de la municipalité

Allemagne : informer le ramoneur/le service de l'urbanisme

3.3 Lieu d'installation

Exigences pour le sol :

- il doit être plan, propre et sec
- non inflammable et d'une portance suffisante

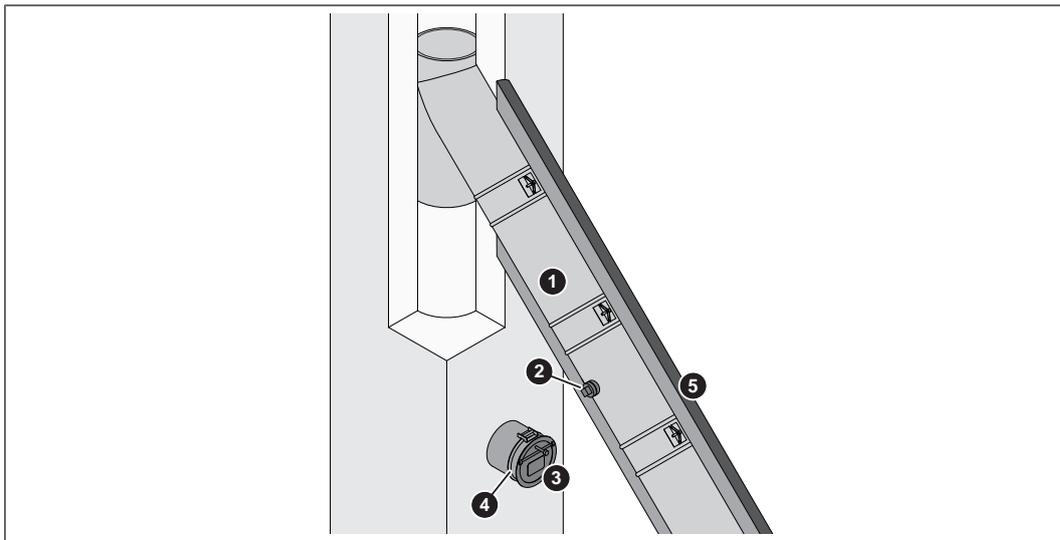
Conditions sur le lieu d'installation :

- Protection de l'installation contre le gel
- suffisamment ventilé
- pas d'atmosphère explosive, p. ex. en raison de matières inflammables, d'hydrohalogènes, d'agents de nettoyage ou de consommables
- utilisation à une altitude dépassant 2 000 mètres uniquement en accord avec le fabricant
- protection de l'installation contre les morsures ou la nidification d'animaux (rongeurs, p. ex.)
- pas de matériaux inflammables dans l'environnement de l'installation
- respecter les réglementations nationales et régionales pour l'installation des détecteurs de fumée et de monoxyde de carbone

REMARQUE ! Selon la situation géographique, les émissions de l'installation peuvent nécessiter un nettoyage plus important des zones adjacentes (terrasse, espace bien-être, etc.). En outre, le rendement des installations de production d'énergie solaire peut être influencé. Pour éviter une diminution des performances

de ce type d'équipement, nous recommandons des nettoyages périodiques ou l'utilisation de composants en aval/intégrés pour le traitement des fumées (par exemple, un séparateur cyclonique).

3.4 Raccordement à la cheminée / Système de cheminée



1	Conduit de raccordement à la cheminée
2	Ouverture de mesure
3	Limiteur de tirage
4	Clapet antidéflagrant (sur les chaudières automatiques)
5	Isolation thermique

REMARQUE ! La cheminée doit être homologuée par un ramoneur.

L'ensemble de l'installation d'évacuation des gaz de combustion, c'est-à-dire la cheminée et les raccords, doit être calculé selon la norme ÖNORM/DIN EN 13384-1 et/ou ÖNORM M 7515/DIN 4705-1.

Les températures de fumée à l'état propre et les autres valeurs concernant la fumée sont indiquées dans le tableau des données techniques.

Respecter en outre les prescriptions locales et légales en vigueur.

Conformément à la norme EN 303-5, réaliser l'évacuation de la fumée de façon à éviter d'éventuels encrassements, une dépression insuffisante et la formation de condensation. En outre, dans la plage de fonctionnement autorisée de la chaudière, des températures de fumée de moins de 160 K au-dessus de la température ambiante peuvent être atteintes.

3.4.1 Conduit de raccordement à la cheminée

Exigences concernant le conduit de raccordement :

- raccordement montant vers la cheminée au plus court (angle recommandé 30 à 45°)
- à isolation thermique

MFeuV ¹⁾ (Allemagne)	EN 15287-1 et EN 15287-2
<p>1. Tenir compte de la version du FeuV du land concerné 2. Composant en matière inflammable 3. Matériau isolant ininflammable 4. Protection contre le rayonnement avec ventilation arrière</p>	

Distance minimale avec les matériaux inflammables selon MFeuV¹⁾ (Allemagne) :

- 400 mm sans isolation thermique
- 100 mm avec une isolation thermique d'au moins 20 mm

Distance minimale avec les matériaux inflammables selon EN 15287-1 et EN 15287-2 :

- 3 x diamètre nominal du conduit de raccordement, avec un minimum de 375 mm (NM)
- 1,5 x diamètre nominal du conduit de raccordement en présence d'une protection contre le rayonnement à ventilation arrière, avec un minimum de 200 mm (NM)

REMARQUE ! Respecter les distances minimales des normes et directives régionales

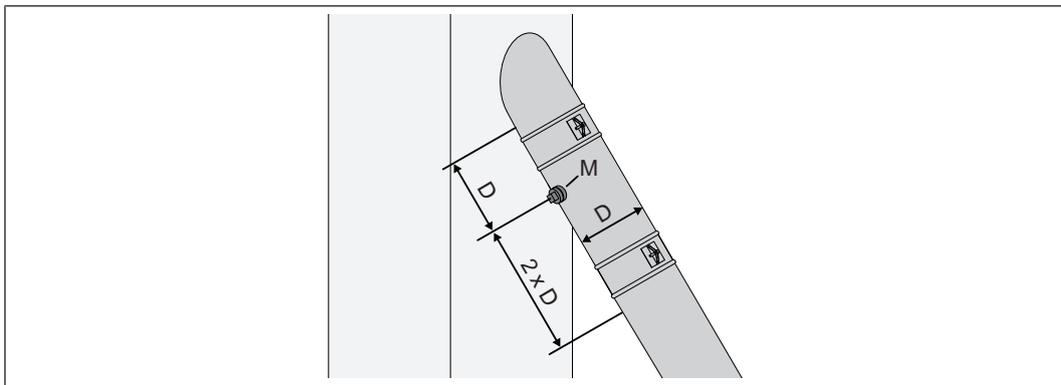
3.4.2 Limiteur de tirage

D'une manière générale, il est recommandé de poser un limiteur de tirage. Si la pression d'alimentation maximale autorisée indiquée dans le chapitre « Données pour la réalisation du système d'évacuation » est dépassée, il est nécessaire de poser un limiteur de tirage.

Il est conseillé d'installer le limiteur de tirage directement sous l'entrée du conduit de fumée, car une dépression permanente y est toujours garantie, ce qui évite en grande partie la sortie de poussière du limiteur de tirage. Si le montage dans la cheminée est impossible, le limiteur de tirage doit être installé dans le conduit de raccordement à la cheminée.

3.4.3 Ouverture de mesure

Pour la mesure d'émissions de l'installation, une ouverture de mesure appropriée doit être prévue dans le conduit de raccordement entre la chaudière et le système de cheminée.



En amont de l'ouverture de mesure (M), prévoir un tronçon d'arrivée droit à une distance correspondant environ au double du diamètre (D) du conduit de raccordement. En aval de l'ouverture de mesure, prévoir un tronçon de sortie droit à une distance correspondant à environ une fois le diamètre du conduit de raccordement. L'ouverture de mesure doit rester fermée en permanence durant le fonctionnement de l'installation.

Le diamètre de la sonde de mesure utilisée par le service après-vente de Froling est de 14 mm. Pour éviter les erreurs de mesure dues à l'entrée d'air parasite, l'ouverture de mesure doit avoir un diamètre de 21 mm maximum.

3.4.4 Clapet antidéflagrant

Un clapet antidéflagrant doit être placé à proximité immédiate de la chaudière. Son placement doit être étudié pour exclure toute mise en danger des personnes.

3.5 Air de combustion

3.5.1 Exigence générale

Pour un fonctionnement sûr, la chaudière a besoin d'environ 1,5 à 3,0 m³ d'air de combustion par kW de puissance calorifique nominale et par heure de fonctionnement. L'apport d'air peut alors se faire par ventilation libre (p. ex. fenêtre, puits d'aération), par ventilation mécanique depuis l'extérieur ou, le cas échéant, depuis le local commun.

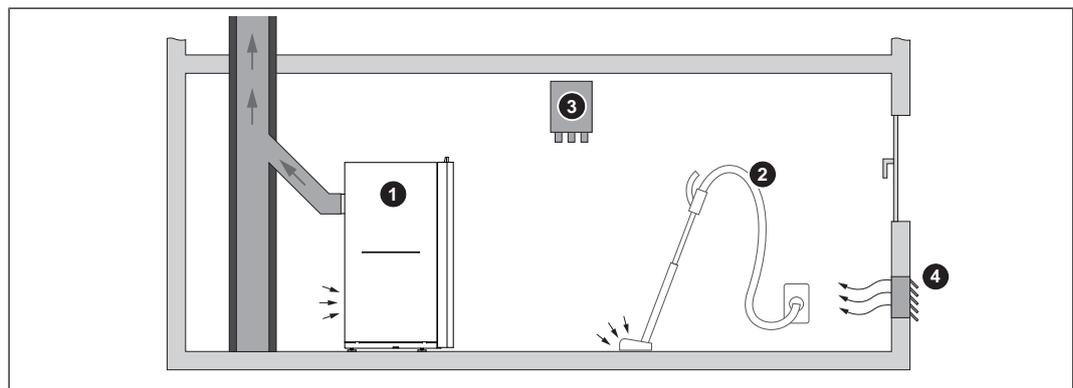
La chaudière fonctionne sur l'air ambiant, l'air de combustion est alors prélevé sur le lieu d'installation.

Une alimentation en air appropriée doit garantir qu'aucune dépression inadmissible de plus de 4 Pa ne se produise sur le lieu d'installation. L'utilisation de dispositifs de sécurité (surveillance de la dépression) peut s'avérer nécessaire, en particulier lorsque la chaudière fonctionne en même temps que des installations aspirant l'air (p. ex. hotte aspirante).

REMARQUE ! Les dispositifs de sécurité ainsi que les conditions d'utilisation de la chaudière (sur ou indépendamment de l'air ambiant) doivent être clarifiés avec l'instance locale compétente (autorités, ramoneur...).

3.5.2 Fonctionnement sur l'air ambiant

L'air de combustion est prélevé sur le lieu d'installation. L'arrivée sans pression de la quantité d'air nécessaire doit être assurée en conséquence.



- | | |
|---|---|
| 1 | Chaudière fonctionnant sur l'air ambiant |
| 2 | Installation d'aspiration d'air (p. ex. installation d'aspiration de poussière centralisée, ventilation du salon) |
| 3 | Surveillance de dépression |
| 4 | Amenée d'air de combustion de l'extérieur |

La surface minimale de la section de l'ouverture d'amenée d'air depuis l'extérieur dépend de la puissance calorifique nominale de la chaudière.

Autriche	Surface minimale nette de la section transversale 400 cm ² à partir d'une puissance calorifique nominale de 100 kW 4 cm ² par kW
Allemagne	Surface minimale nette de la section transversale 150 cm ² à partir d'une puissance calorifique nominale de 50 kW, 2 cm ² supplémentaires par kW supplémentaire au-delà de 50 kW

Exemples

Puissance calorifique nominale [kW]	Section transversale minimale libre [cm ²]									
	10	15	20	30	50	100	150	250	350	500
Autriche	400	400	400	400	400	400	600	1000	1400	2000
Allemagne	150	150	150	150	150	250	350	550	750	1050

L'arrivée de l'air de combustion peut également provenir d'autres pièces s'il est prouvé que l'air de combustion peut s'écouler en quantité suffisante lors du fonctionnement de tous les systèmes de ventilation et d'aération mécaniques et naturelles. Dans ce cas, le lieu d'installation doit présenter un volume minimal conforme aux normes en vigueur dans la région.

Norme de référence

Autriche :	Directive OIB 3 - Hygiène, santé et protection de l'environnement
Allemagne :	Modèle d'ordonnance sur les foyers (MFeuV)

3.6 Eau de chauffage

Sauf réglementation nationale contraire, les normes et directives suivantes dans leur version la plus récente s'appliquent :

Autriche :	ÖNORM H 5195	Suisse :	SWKI BT 102-01
Allemagne :	VDI 2035	Italie :	UNI 8065

Respecter les normes et prendre en compte les recommandations suivantes :

- Utiliser de l'eau de remplissage et de complément préparée selon les normes mentionnées plus haut
- Éviter les fuites et utiliser un système de chauffage fermé, afin de garantir la qualité de l'eau en fonctionnement
- Lors de l'ajout d'eau de complément, purger le flexible de remplissage avant de le raccorder, afin d'éviter l'introduction d'air dans le système
- Vérifier si l'eau de chauffage est claire et exempte de substances pouvant sédimenter
- Vérifier que le pH est compris entre 8,2 et 10,0. Si l'eau de chauffage entre en contact avec de l'aluminium, maintenir la valeur de pH entre 8,2 et 9,0, conformément à la norme VDI 2035
- Conformément à la norme EN 14868, l'utilisation d'eau de remplissage et de complément entièrement déminéralisée, avec une conductivité électrique maximale de 100 µS/cm, est recommandée
- Vérifier l'eau de chauffage après les 6-8 premières semaines pour s'assurer que les valeurs prescrites sont respectées
- Sauf disposition contraire des normes et prescriptions régionales en vigueur, contrôler l'eau de chauffage chaque année

**Eau de remplissage et de complément et eau de chauffage conforme à VDI 2035
feuille 1:2021-03 :**

Puissance calorifique totale en kW	Total des alcalino-terreux en mol/m ³ (dureté totale en °dH)		
	Volume spécifique de l'installation en l/kW de puissance calorifique ¹⁾		
	≤ 20	20 à ≤40	> 40
≤ 50 capacité en eau spécifique générateur de chaleur ≥ 0,3 l/kW ²⁾	Aucun	≤ 3,0 (16,8)	< 0,05 (0,3)
≤ 50 capacité en eau spécifique générateur de chaleur ≥ 0,3 l/kW ²⁾ (par exemple chauffage d'eau de circulation) et installations à éléments chauffants électriques	≤ 3,0 (16,8)	≤ 1,5 (8,4)	
> 50 à ≤ 200	≤ 2,0 (11,2)	≤ 1,0 (5,6)	
> 200 à ≤ 600	≤ 1,5 (8,4)	< 0,05 (0,3)	
> 600	< 0,05 (0,3)		

1. Pour le calcul du volume spécifique de l'installation, sur les installations à plusieurs générateurs de chaleur, utiliser la puissance calorifique individuelle la plus petite.

2. Pour les installations à plusieurs échangeurs de chaleur à différentes capacités en eau spécifiques, la plus petite capacité en eau spécifique est la référence.

Exigences supplémentaires pour la Suisse

L'eau de remplissage et de complément doit être déminéralisée (intégralement déminéralisée)

- L'eau ne contient plus de composants qui pourraient précipiter et se déposer dans le système
- L'eau n'est donc pas conductrice, ce qui évite la corrosion
- Tous les sels neutres, tels que le chlorure, le sulfate, et le nitrate, qui attaquent les matériaux pouvant se corroder dans certaines conditions, sont également éliminés

Si une partie de l'eau du système est perdue, p. ex. lors de réparations, l'eau de complément doit également être déminéralisée. Un adoucissement de l'eau ne suffit pas. Avant de remplir les installations, le nettoyage et le rinçage adéquats du système de chauffage sont nécessaires.

Contrôle :

- au bout de huit semaines, la valeur de pH de l'eau doit se situer entre 8,2 et 10,0. Si l'eau de chauffage entre en contact avec de l'aluminium, maintenir une valeur de pH entre 8,0 et 8,5
- Tous les ans, le propriétaire étant tenu de documenter les valeurs

Avantages de l'eau de chauffage préparée conformément aux normes :

- Perte de puissance réduite en raison d'un entartrage moindre
- Moins de corrosion en raison de la réduction des substances agressives
- Exploitation moins coûteuse à long terme grâce à un meilleur rendement énergétique

Protection contre le gel

En cas d'exploitation de l'installation avec des fluides caloporteurs protégés contre le gel, il convient de respecter les consignes suivantes ou la norme ÖNORM H 5195-2 :

- Dosage de l'antigel conformément à la fiche technique du fabricant
IMPORTANT : Le fluide devient fortement corrosif en cas de protection contre le gel insuffisante ou trop forte
- L'ajout d'antigel réduit la capacité thermique spécifique du fluide, il faut donc configurer les composants (pompes, tuyauteries, etc.) en conséquence
- Ne remplir de fluide caloporteur protégé contre le gel que les zones concernées par un risque de gel (CONSEIL : séparation du système)
- Vérifier régulièrement le dosage de l'antigel selon les indications du fabricant
- Éliminer le fluide caloporteur protégé contre le gel à la fin de sa durée de conservation et remplir à nouveau l'installation

3.7 Systèmes de maintien de la pression

Les systèmes de maintien de la pression dans les installations de chauffage à l'eau chaude maintiennent la pression nécessaire dans les limites données et compensent les variations de volume dues aux variations de température de l'eau de chauffage. Deux systèmes sont principalement utilisés :

Maintien de pression à compresseur

Sur les stations de maintien de pression à compresseur, la compensation du volume et le maintien de la pression ont lieu au moyen d'un coussin d'air variable dans le vase d'expansion. En cas de pression trop basse, le compresseur pompe de l'air dans le vase. Si la pression est trop haute, l'air est évacué par une électrovanne. Les installations sont réalisées exclusivement avec des vases d'expansion à membrane fermée et empêchent ainsi l'oxygénation nocive de l'eau de chauffage.

Maintien de la pression par pompe

Une station de maintien de la pression par pompe consiste essentiellement en une pompe de maintien de la pression, une vanne de dérivation et un collecteur sans pression. La vanne fait passer l'eau de chauffage dans le collecteur en cas de surpression. Si la pression baisse en dessous d'une valeur donnée, la pompe aspire l'eau du collecteur et la réintroduit dans le système de chauffage. Les installations de maintien de pression à pompe avec **vases d'expansion ouverts** (sans membrane par exemple) amènent l'oxygène de l'air au-dessus de la surface de l'eau, ce qui représente un risque d'endommagement par corrosion des composants de l'installation raccordés. Ces installations ne fournissent pas d'élimination de l'oxygène au sens de protection contre la corrosion selon la norme VDI 2035 et **ne doivent pas être utilisées en raison de la corrosion**.

3.8 Élévation du retour

Tant que le retour d'eau de chauffage est en dessous de la température minimum de retour, une partie de l'arrivée d'eau de chauffage est ajoutée. Ceci est pris en charge par l'élévation du retour intégrée à la chaudière.

3.9 Accumulateur

L'ajout d'un accumulateur n'est en principe pas nécessaire pour un fonctionnement sans défaut de l'installation. Cependant, une combinaison avec un accumulateur est recommandable dans la mesure où celui-ci permet d'atteindre un prélèvement continu dans la plage de puissance idéale de la chaudière.

Pour un dimensionnement correct de l'accumulateur stratifié et de l'isolation des conduites (conformément à ÖNORM M 7510 ou à la directive UZ37), s'adresser à l'installateur ou à Froeling.

Certaines directives prescrivent l'intégration obligatoire d'accumulateurs stratifiés. Des informations à jour concernant les directives figurent à l'adresse www.froeling.com.

Exigences pour la Suisse selon l'OPair Annexe 3, chiffre 523

Les chaudières à chargement automatique à granulés de bois d'une puissance calorifique de plus de 70 kW doivent être équipées d'un accumulateur de chaleur d'une capacité minimale de 25 litres par kilowatt de puissance calorifique nominale. Ces obligations de dimensionnement s'appliquent jusqu'à une puissance calorifique nominale de 500 kW.

Préparateur d'eau chaude sanitaire selon le Règlement (UE) 2015/1189 (directive sur l'écoconception)

Il est conseillé d'utiliser la chaudière avec un préparateur d'eau chaude sanitaire. Le volume conseillé de l'accumulateur = 20 x Pr, sachant que Pr est la puissance calorifique nominale à indiquer en kW.

3.10 Évacuation de l'air de la chaudière



- Monter la soupape d'évacuation automatique le plus en haut de la chaudière ou la connecter au raccordement d'évacuation de l'air (si présent).
 - ↳ Ceci permet d'évacuer l'air de la chaudière en permanence et d'éviter les dysfonctionnements dus à l'air présent dans la chaudière
- Vérifier le fonctionnement de l'évacuation de l'air de la chaudière
 - ↳ Après le montage puis régulièrement, conformément aux indications du fabricant

Conseil : Installer en amont de la soupape d'évacuation automatique une section de tube verticale qui servira de section de stabilisation afin que la soupape d'évacuation soit positionnée au-dessus du niveau de l'eau de la chaudière

Recommandation : Installer un dégazeur de microbulles dans les conduites menant à la chaudière
↳ Respecter les consignes du fabricant !

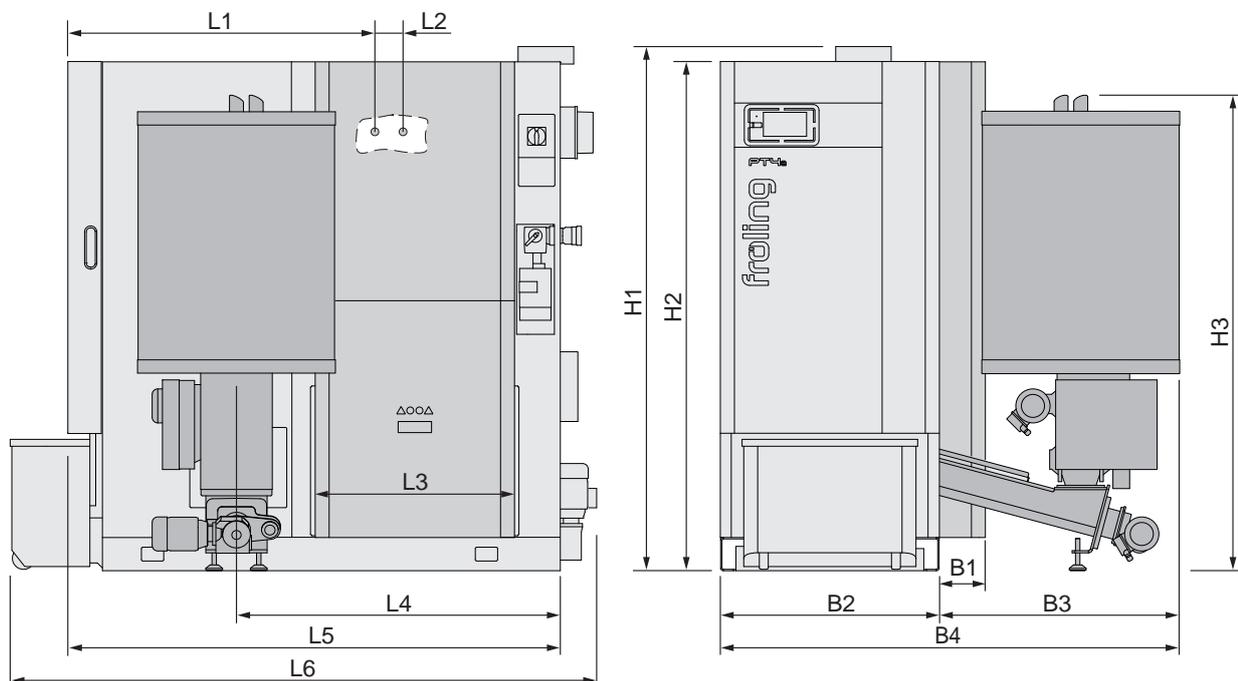
3.11 Matériel d'installation

Lors du raccordement hydraulique de l'installation, il faut veiller à ce que les matériels utilisés (tuyauterie, joints, etc.) résistent aux températures maximales, aussi bien en fonctionnement qu'en cas d'incident (max. 110 °C selon EN 303-5).

En cas de raccordement à des systèmes de tuyauterie présentant une résistance à la température moindre (par exemple, des conduites en plastique pour le chauffage au sol ou à distance), les matériels doivent être protégés par le client au moyen de composants appropriés (p. ex., un thermostat à contact).

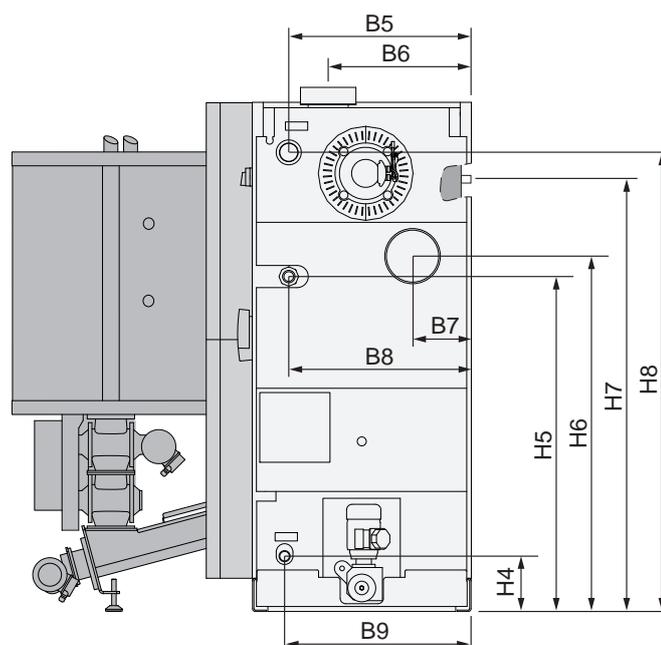
4 Technologie

4.1 Dimensions de la PT4e 100-180 (ESP)



Cote	Dénomination		100-120	130-180
L1	Espacement du raccord de l'échangeur de chaleur de secours ¹⁾ avec le devant de la chaudière	mm	-	850
L2	Espacement des raccords de l'échangeur de chaleur de secours ¹⁾		-	65
L3	Longueur du séparateur de particules (en option)		550	715
L4	Espacement entre le raccord du chargeur et le derrière de la chaudière		890	1165
L5	Longueur de la chaudière		1415	1770
L6	Longueur totale		1790	2110
B1	Largeur du séparateur de particules (en option)		165	165
B2	Largeur de la chaudière		790	790
B3	Largeur de l'unité de chargement		860	860
B4	Largeur totale avec unité de chargement		1650	1650
H1	Hauteur totale avec conduit d'évacuation		1790	1895
H2	Hauteur de la chaudière		1740	1840
H3	Hauteur du raccord des flexibles		1720	1720

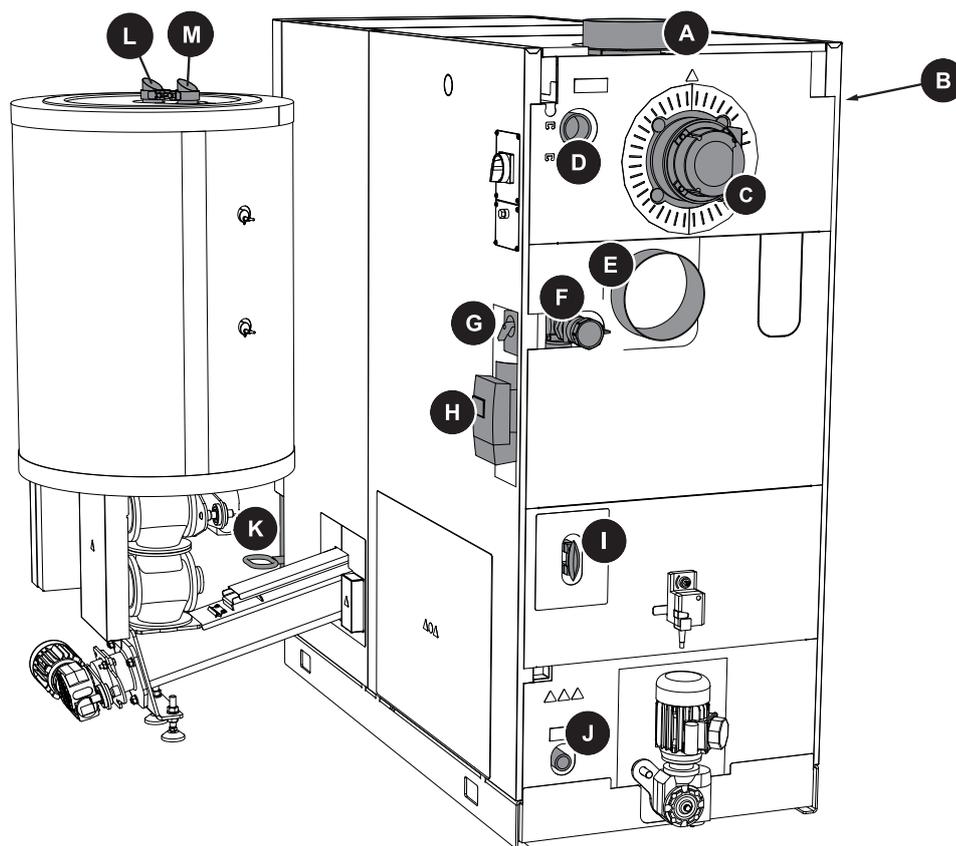
1. Raccord de l'échangeur de chaleur de secours sur le côté gauche de la chaudière



Cote	Dénomination		100-120	130-180
B5	Espacement du raccord de départ avec le côté de la chaudière	mm	670	655
B6	Espacement du raccord du conduit de fumée avec le côté de la chaudière		505	515
B7	Distance entre le raccord du conduit de fumée arrière ¹⁾ et le côté de la chaudière		200	470
B8	Espacement du raccord de retour avec le côté de la chaudière		660	655
B9	Espacement du raccord de vidange avec le côté de la chaudière		675	665
H4	Hauteur du raccord de vidage		200	200
H5	Hauteur du raccord de retour		1125	1210
H6	Hauteur du raccord du conduit de fumée arrière ¹⁾		1200	1290
H7	Hauteur du raccord de l'échangeur de chaleur de secours		-	1620
H8	Hauteur du raccord de départ	1545	1660	

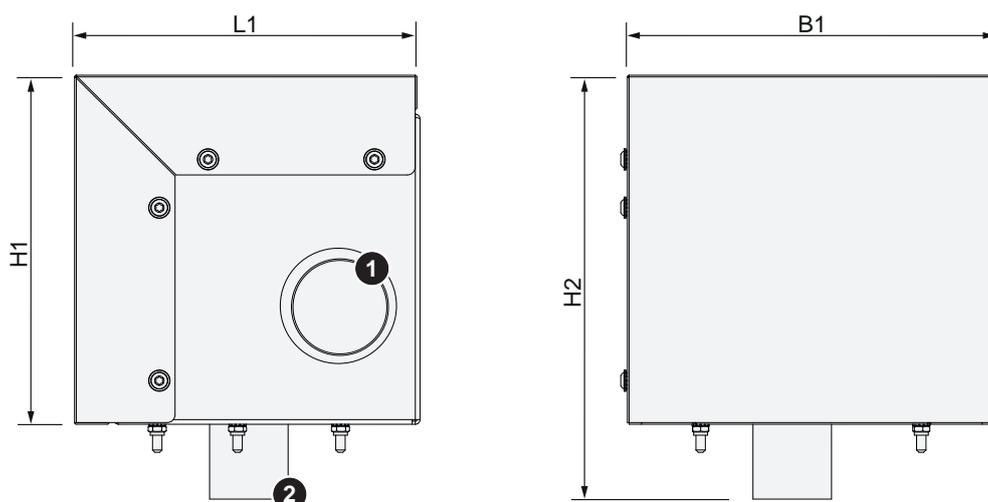
1. en option

4.2 Composants et raccords



Rep.	Dénomination	100-120	140-180
A	Raccord du conduit de fumée	179 mm	199 mm
B	Échangeur de chaleur de secours	-	1/2"
C	Ventilateur de tirage		-
D	Départ chaudière		2"
E	Raccord du conduit de fumée à l'arrière (option)	179 mm	199 mm
F	Retour de la chaudière		2"
G	Mélangeur de l'élévation du retour		-
H	Pompe de l'élévation du retour		-
I	Vanne de réglage		-
J	Vidage		1"
K	Cendrier	55 litres	75 litres
L	Conduite d'aspiration (autocollant PELLETS)		50 mm
M	Raccord conduite d'air de retour		50 mm

4.3 Module d'aspiration externe



Dimension	Dénomination	Unité	Taille 1	Taille 2
L1	Longueur du module d'aspiration	mm	220	265
B1	Largeur du module d'aspiration		235	290
H1	Hauteur du module d'aspiration		225	235
H2	Hauteur totale avec raccord flexible		275	285
1	Raccord conduite d'air de retour (conduite vers le point d'aspiration)	mm	50	
2	Raccord conduite d'air de retour (conduite depuis la chaudière)		50	

4.4 Caractéristiques techniques

4.4.1 PT4e 100 - 120

Dénomination		PT4e 100 - 120		
		100	110	120
Plage de puissance calorifique nominale	kW	30,0 – 100,0	33,0 – 110,0	36,0 – 120,0
Rendement de la chaudière (NCV) à charge nominale/ à charge partielle	%	94,7 / 94,9	94,6 / 94,7	94,6 / 94,6
Raccordement électrique		400V / 50 Hz protégé par fusible C16A		
Poids de la chaudière (y compris chargeur, sans eau)	kg	1308		
Contenance totale de la chaudière (eau)	l	228		
Contenance du réservoir à cyclone		205 ¹⁾		
Hauteur de transport disponible de la pompe ²⁾ (avec $\Delta T = 20K$)	mbar	525	460	417
Température de service max. admissible	°C	90		
Pression de service admissible	bar	4		
Classe de chaudière selon NF EN 303-5 : 2012		5		
Niveau de bruit aérien	dB(A)	< 70		
Combustible autorisé selon EN ISO 17225 ³⁾		Partie 2 : Granulés de bois de la classe A1 / D06		
Numéro du livret de contrôle		PB 207	PB 208	PB 144

1. correspond à env. 110 kg de granulés pour une densité en vrac de 650 kg/m³
2. Puissance de la pompe moins la résistance côté eau dans la chaudière
3. Pour des informations détaillées concernant le combustible, consulter la section « Combustibles autorisés » du mode d'emploi.

Données de produits conformément aux règlements (UE) 2015/1187 et 2015/1189

Dénomination		PT4e 100 - 120		
		100	110	120
Mode allumage		automatique		
Chaudière à condensation		non		
Chaudière à combustible solide avec couplage énergie-chaleur		non		
Chaudière combinée		non		
Volume de l'accumulateur stratifié		➔ "Accumulateur stratifié" [► 19]		
Combustible préféré		Bois compressé sous forme de granulés		
Chaleur utile émise à la puissance calorifique nominale (P_n)	kW	100	110	120
Chaleur utile émise à 30 % de la puissance calorifique nominale (P_p)		30,0	33,0	36,0
Rendement du combustible à la puissance calorifique nominale (η_n)	%	87,7	87,7	87,6
Rendement du combustible à 30 % de la puissance calorifique nominale (η_p)		87,9	87,7	87,6
Consommation de courant auxiliaire à la puissance calorifique nominale ($e_{l_{max}}$)	kW	0,129	0,128	0,127
Consommation de courant auxiliaire à 30 % de la puissance calorifique nominale ($e_{l_{min}}$)		0,048	0,049	0,049

Dénomination		PT4e 100 - 120		
		100	110	120
Consommation de courant auxiliaire en mode veille (P _{SB})		0,015	0,014	0,014
Thermostat utilisé		Lambdatronic H 3200		
Classe du thermostat		II	II	II
Contribution du thermostat à l'indice d'efficacité énergétique d'une installation combinée	%	2	2	2
Rendement annuel du chauffage η _s	%	84	84	84
Émissions annuelles de poussières du chauffage (PM) ¹⁾	mg/m ³	7	8	9
Émissions annuelles de composés organiques volatils (COV) du chauffage sous forme gazeuse ¹⁾	mg/m ³	< 3	< 3	< 3
Émissions annuelles de monoxyde de carbone du chauffage (CO) ¹⁾	mg/m ³	21	22	22
Émissions annuelles d'oxydes d'azote (NOx) du chauffage ¹⁾	mg/m ³	114	114	114
<p>1. Les valeurs d'émission indiquées se rapportent à des fumées sèches avec une teneur en oxygène de 10 % et dans des conditions normalisées à 0 °C et 1013 millibars. Les valeurs d'évaluation indiquées ont été arrondies au nombre entier supérieur. Les valeurs marquées "<" représentent la limite de détection relative des méthodes de mesure utilisées ou des configurations d'appareils de mesure utilisées.</p>				

4.4.2 PT4e 100 - 120 ESP

Dénomination		PT4e 100 – 120 ESP		
		100	110	120
Puissance calorifique nominale	kW	29,9 - 99,8	33,0 – 110,0	36,0 – 120,0
Rendement de la chaudière (NCV) à charge nominale/ à charge partielle	%	94,5 / 94,9	94,4 / 94,7	94,4 / 94,6
Raccordement électrique		400V / 50 Hz protégé par fusible C16A		
Poids de la chaudière (y compris chargeur, sans eau)	kg	1308		
Contenance de la chaudière (eau)	l	228		
Contenance du réservoir à cyclone		205 ¹⁾		
Hauteur de transport disponible de la pompe ²⁾ (avec ΔT = 20K)	mbar	525	460	417
Température de service max. admissible	°C	90		
Pression de service admissible	bar	4		
Classe de chaudière selon NF EN 303-5 : 2012		5		
Niveau de bruit aérien	dB(A)	< 70		
Combustible autorisé selon EN ISO 17225 ³⁾		Partie 2 : Granulés de bois de la classe A1 / D06		
Numéro du livret de contrôle		PB 209	PB 210	PB 170
<p>1. correspond à env. 110 kg de granulés pour une densité en vrac de 650 kg/m³ 2. Puissance de la pompe moins la résistance côté eau dans la chaudière 3. Pour des informations détaillées concernant le combustible, consulter la section « Combustibles autorisés » du mode d'emploi.</p>				

Données de produits conformément aux règlements (UE) 2015/1187 et 2015/1189

Dénomination		PT4e 100 – 120 ESP		
		100	110	120
Mode allumage		automatique		
Chaudière à condensation		non		
Chaudière à combustible solide avec couplage énergie-chaleur		non		
Chaudière combinée		non		
Volume de l'accumulateur stratifié		➔ "Accumulateur stratifié" [► 19]		
Combustible préféré		Bois compressé sous forme de granulés		
Chaleur utile émise à la puissance calorifique nominale (P_n)	kW	99,8	110	120
Chaleur utile émise à 30 % de la puissance calorifique nominale (P_p)		29,9	33,0	36,0
Rendement du combustible à la puissance calorifique nominale (η_n)	%	86,6	86,7	86,7
Rendement du combustible à 30 % de la puissance calorifique nominale (η_p)		87,9	87,7	87,6
Consommation de courant auxiliaire à la puissance calorifique nominale ($e_{l_{max}}$)	kW	0,201	0,203	0,204
Consommation de courant auxiliaire à 30 % de la puissance calorifique nominale ($e_{l_{min}}$)		0,048	0,049	0,049
Consommation de courant auxiliaire en mode veille (P_{SB})		0,015	0,016	0,017
Thermostat utilisé		Lambdatronic H 3200		
Classe du thermostat		II	II	II
Contribution du thermostat à l'indice d'efficacité énergétique d'une installation combinée	%	2	2	2
Rendement annuel du chauffage η_s	%	84	84	84
Émissions annuelles de poussières du chauffage (PM) ¹⁾	mg/m ³	5	6	7
Émissions annuelles de composés organiques volatils (COV) du chauffage sous forme gazeuse ¹⁾	mg/m ³	< 4	< 4	< 4
Émissions annuelles de monoxyde de carbone du chauffage (CO) ¹⁾	mg/m ³	22	22	22
Émissions annuelles d'oxydes d'azote (NOx) du chauffage ¹⁾	mg/m ³	114	114	114

1. Les valeurs d'émission indiquées se rapportent à des fumées sèches avec une teneur en oxygène de 10 % et dans des conditions normalisées à 0 °C et 1013 millibars.
Les valeurs d'évaluation indiquées ont été arrondies au nombre entier supérieur.
Les valeurs marquées "<" représentent la limite de détection relative des méthodes de mesure utilisées ou des configurations d'appareils de mesure utilisées.

4.4.3 PT4e 140 - 150

Dénomination		PT4e 140 - 150	
		140	150
Plage de puissance calorifique nominale	kW	42,0 - 140,0	45,0 – 150,0
Rendement de la chaudière (NCV) à charge nominale/ à charge partielle	%	94,5 / 94,4	94,4 / 94,2
Raccordement électrique		400V / 50 Hz protégé par fusible C16A	
Poids de la chaudière (y compris chargeur, sans eau)	kg	1641	
Contenance totale de la chaudière (eau)	l	320	
Contenance du réservoir à cyclone		205 ¹⁾	
Hauteur de transport disponible de la pompe ²⁾ (avec $\Delta T = 20K$)	mbar	860	790
Température de service max. admissible	°C	90	
Pression de service admissible	bar	4	
Classe de chaudière selon NF EN 303-5 : 2012		5	
Niveau de bruit aérien	dB(A)	< 70	
Combustible autorisé selon EN ISO 17225 ³⁾		Partie 2 : Granulés de bois de la classe A1 / D06	
Numéro du livret de contrôle		PB 165	PB 166

1. correspond à env. 110 kg de granulés pour une densité en vrac de 650 kg/m³
2. Puissance de la pompe moins la résistance côté eau dans la chaudière
3. Pour des informations détaillées concernant le combustible, consulter la section « Combustibles autorisés » du mode d'emploi.

Données de produits conformément aux règlements (UE) 2015/1187 et 2015/1189

Dénomination		PT4e 140 - 150	
		140	150
Mode allumage		automatique	
Chaudière à condensation		non	
Chaudière à combustible solide avec couplage énergie-chaleur		non	
Chaudière combinée		non	
Volume de l'accumulateur stratifié		↻ "Accumulateur stratifié" ► 19]	
Combustible préféré		Bois compressé sous forme de granulés	
Chaleur utile émise à la puissance calorifique nominale (P_n)	kW	140	150
Chaleur utile émise à 30 % de la puissance calorifique nominale (P_p)		42	45
Rendement du combustible à la puissance calorifique nominale (η_n)	%	87,4	87,4
Rendement du combustible à 30 % de la puissance calorifique nominale (η_p)		87,3	87,1
Consommation de courant auxiliaire à la puissance calorifique nominale ($e_{l_{max}}$)	kW	0,125	0,124
Consommation de courant auxiliaire à 30 % de la puissance calorifique nominale ($e_{l_{min}}$)		0,051	0,052
Consommation de courant auxiliaire en mode veille (P_{SB})		0,014	0,014
Thermostat utilisé		Lambdatronic H 3200	

Dénomination		PT4e 140 - 150	
		140	150
Classe du thermostat		II	II
Contribution du thermostat à l'indice d'efficacité énergétique d'une installation combinée	%	2	2
Rendement annuel du chauffage η_s	%	84	84
Émissions annuelles de poussières du chauffage (PM) ¹⁾	mg/m ³	11	12
Émissions annuelles de composés organiques volatils (COV) du chauffage sous forme gazeuse ¹⁾	mg/m ³	< 3	< 3
Émissions annuelles de monoxyde de carbone du chauffage (CO) ¹⁾	mg/m ³	23	23
Émissions annuelles d'oxydes d'azote (NOx) du chauffage ¹⁾	mg/m ³	114	114

1. Les valeurs d'émission indiquées se rapportent à des fumées sèches avec une teneur en oxygène de 10 % et dans des conditions normalisées à 0 °C et 1013 millibars. Les valeurs d'évaluation indiquées ont été arrondies au nombre entier supérieur.
Les valeurs marquées "<" représentent la limite de détection relative des méthodes de mesure utilisées ou des configurations d'appareils de mesure utilisées.

4.4.4 PT4e 140 - 150 ESP

Dénomination		PT4e 140 – 150 ESP	
		140	150
Plage de puissance calorifique nominale	kW	42,0 – 140,0	45,0 – 150,0
Rendement de la chaudière (NCV) à charge nominale/ à charge partielle	%	94,3 / 94,4	94,3 / 94,2
Raccordement électrique		400V / 50 Hz protégé par fusible C16A	
Poids de la chaudière (y compris chargeur, sans eau)	kg	1641	
Contenance de la chaudière (eau)	l	320	
Contenance du réservoir à cyclone		205 ¹⁾	
Hauteur de transport disponible de la pompe ²⁾ (avec $\Delta T = 20K$)	mbar	860	790
Température de service max. admissible	°C	90	
Pression de service admissible	bar	4	
Classe de chaudière selon NF EN 303-5 : 2012		5	
Niveau de bruit aérien	dB(A)	< 70	
Combustible autorisé selon EN ISO 17225 ³⁾		Partie 2 : Granulés de bois de la classe A1 / D06	
Numéro du livret de contrôle		PB 171	PB 172

1. correspond à env. 110 kg de granulés pour une densité en vrac de 650 kg/m³
2. Puissance de la pompe moins la résistance côté eau dans la chaudière
3. Pour des informations détaillées concernant le combustible, consulter la section « Combustibles autorisés » du mode d'emploi.

Données de produits conformément aux règlements (UE) 2015/1187 et 2015/1189

Dénomination		PT4e 140 – 150 ESP	
		140	150
Mode allumage		automatique	
Chaudière à condensation		non	
Chaudière à combustible solide avec couplage énergie-chaaleur		non	

Dénomination		PT4e 140 – 150 ESP	
		140	150
Chaudière combinée		non	
Volume de l'accumulateur stratifié		↪ "Accumulateur stratifié" [▶ 19]	
Combustible préféré		Bois compressé sous forme de granulés	
Chaleur utile émise à la puissance calorifique nominale (P_n)	kW	140	150
Chaleur utile émise à 30 % de la puissance calorifique nominale (P_p)		42,0	45,0
Rendement du combustible à la puissance calorifique nominale (η_n)	%	86,8	86,8
Rendement du combustible à 30 % de la puissance calorifique nominale (η_p)		87,3	87,1
Consommation de courant auxiliaire à la puissance calorifique nominale ($e_{l_{max}}$)	kW	0,208	0,210
Consommation de courant auxiliaire à 30 % de la puissance calorifique nominale ($e_{l_{min}}$)		0,051	0,052
Consommation de courant auxiliaire en mode veille (P_{SB})		0,020	0,022
Thermostat utilisé		Lambdatronic H 3200	
Classe du thermostat		II	II
Contribution du thermostat à l'indice d'efficacité énergétique d'une installation combinée	%	2	2
Rendement annuel du chauffage η_s	%	84	84
Émissions annuelles de poussières du chauffage (PM) ¹⁾	mg/m ³	10	10
Émissions annuelles de composés organiques volatils (COV) du chauffage sous forme gazeuse ¹⁾	mg/m ³	< 4	< 4
Émissions annuelles de monoxyde de carbone du chauffage (CO) ¹⁾	mg/m ³	22	23
Émissions annuelles d'oxydes d'azote (NOx) du chauffage ¹⁾	mg/m ³	115	115

1. Les valeurs d'émission indiquées se rapportent à des fumées sèches avec une teneur en oxygène de 10 % et dans des conditions normalisées à 0 °C et 1013 millibars. Les valeurs d'évaluation indiquées ont été arrondies au nombre entier supérieur. Les valeurs marquées "<" représentent la limite de détection relative des méthodes de mesure utilisées ou des configurations d'appareils de mesure utilisés.

4.4.5 PT4e 160 - 180

Dénomination		PT4e 160 - 180		
		160	170	180
Plage de puissance calorifique nominale	kW	48,0 – 160,0	51,0 – 170,0	54,0 – 180,0
Rendement de la chaudière (NCV) à charge nominale/ à charge partielle	%	94,4 / 94,1	94,3 / 94,0	94,3 / 93,8
Raccordement électrique		400V / 50 Hz protégé par fusible C16A		
Poids de la chaudière (y compris chargeur, sans eau)	kg	1641		
Contenance de la chaudière (eau)	l	320		
Contenance du réservoir à cyclone		205 ¹⁾		
Hauteur de transport disponible de la pompe ²⁾ (avec $\Delta T = 20K$)	mbar	740	620	530
Température de service max. admissible	°C	90		
Pression de service admissible	bar	4		
Classe de chaudière selon NF EN 303-5 : 2012		5		
Niveau de bruit aérien	dB(A)	< 70		
Combustible autorisé selon EN ISO 17225 ³⁾		Partie 2 : Granulés de bois de la classe A1 / D06		
Numéro du livret de contrôle		PB 167	PB 168	PB 169

1. correspond à env. 110 kg de granulés pour une densité en vrac de 650 kg/m³
2. Puissance de la pompe moins la résistance côté eau dans la chaudière
3. Pour des informations détaillées concernant le combustible, consulter la section « Combustibles autorisés » du mode d'emploi.

Données de produits conformément aux règlements (UE) 2015/1187 et 2015/1189

Dénomination		PT4e 160 - 180		
		160	170	180
Mode allumage		automatique		
Chaudière à condensation		non		
Chaudière à combustible solide avec couplage énergie-chaaleur		non		
Chaudière combinée		non		
Volume de l'accumulateur stratifié		➔ "Accumulateur stratifié" [► 19]		
Combustible préféré		Bois compressé sous forme de granulés		
Chaleur utile émise à la puissance calorifique nominale (P_n)	kW	160	170	180
Chaleur utile émise à 30 % de la puissance calorifique nominale (P_p)		48,0	51,0	54,0
Rendement du combustible à la puissance calorifique nominale (η_n)	%	87,3	87,2	87,2
Rendement du combustible à 30 % de la puissance calorifique nominale (η_p)		87,0	86,8	86,7
Consommation de courant auxiliaire à la puissance calorifique nominale ($e_{l_{max}}$)	kW	0,124	0,123	0,122
Consommation de courant auxiliaire à 30 % de la puissance calorifique nominale ($e_{l_{min}}$)		0,052	0,053	0,054
Consommation de courant auxiliaire en mode veille (P_{SB})		0,014	0,013	0,013
Thermostat utilisé		Lambdatronic H 3200		

Dénomination		PT4e 160 - 180		
		160	170	180
Classe du thermostat		II	II	II
Contribution du thermostat à l'indice d'efficacité énergétique d'une installation combinée	%	2	2	2
Rendement annuel du chauffage η_s	%	84	84	84
Émissions annuelles de poussières du chauffage (PM) ¹⁾	mg/m ³	13	14	15
Émissions annuelles de composés organiques volatils (COV) du chauffage sous forme gazeuse ¹⁾	mg/m ³	< 3	< 3	< 3
Émissions annuelles de monoxyde de carbone du chauffage (CO) ¹⁾	mg/m ³	23	24	24
Émissions annuelles d'oxydes d'azote (NOx) du chauffage ¹⁾	mg/m ³	144	115	115

1. Les valeurs d'émission indiquées se rapportent à des fumées sèches avec une teneur en oxygène de 10 % et dans des conditions normalisées à 0 °C et 1013 millibars. Les valeurs d'évaluation indiquées ont été arrondies au nombre entier supérieur.
Les valeurs marquées "<" représentent la limite de détection relative des méthodes de mesure utilisées ou des configurations d'appareils de mesure utilisés.

4.4.6 PT4e 160 - 180 ESP

Dénomination		PT4e 160 – 180 ESP		
		160	170	180
Plage de puissance calorifique nominale	kW	48,0 – 160,0	51,0 – 170,0	54,0 – 180,0
Rendement de la chaudière (NCV) à charge nominale/ à charge partielle	%	94,3 / 94,1	94,2 / 94,0	94,2 / 93,8
Raccordement électrique		400V / 50 Hz protégé par fusible C16A		
Poids de la chaudière (y compris chargeur, sans eau)	kg	1641		
Contenance de la chaudière (eau)	l	320		
Contenance du réservoir à cyclone		205 ¹⁾		
Hauteur de transport disponible de la pompe ²⁾ (avec $\Delta T = 20K$)	mbar	740	620	530
Température de service max. admissible	°C	90		
Pression de service admissible	bar	4		
Classe de chaudière selon NF EN 303-5 : 2012		5		
Niveau de bruit aérien	dB(A)	< 70		
Combustible autorisé selon EN ISO 17225 ³⁾		Partie 2 : Granulés de bois de la classe A1 / D06		
Numéro du livret de contrôle		PB 173	PB 174	PB 175

1. correspond à env. 110 kg de granulés pour une densité en vrac de 650 kg/m³
2. Puissance de la pompe moins la résistance côté eau dans la chaudière
3. Pour des informations détaillées concernant le combustible, consulter la section « Combustibles autorisés » du mode d'emploi.

Données de produits conformément aux règlements (UE) 2015/1187 et 2015/1189

Dénomination		PT4e 160 – 180 ESP		
		160	170	180
Mode allumage		automatique		
Chaudière à condensation		non		
Chaudière à combustible solide avec couplage énergie-chaleur		non		

Dénomination		PT4e 160 – 180 ESP		
		160	170	180
Chaudière combinée		non		
Volume de l'accumulateur stratifié		➡ "Accumulateur stratifié" [► 19]		
Combustible préféré		Bois compressé sous forme de granulés		
Chaleur utile émise à la puissance calorifique nominale (P_n)	kW	160	170	180
Chaleur utile émise à 30 % de la puissance calorifique nominale (P_p)		48,0	52,0	54,0
Rendement du combustible à la puissance calorifique nominale (η_n)	%	86,8	86,9	86,9
Rendement du combustible à 30 % de la puissance calorifique nominale (η_p)		87,0	86,8	86,7
Consommation de courant auxiliaire à la puissance calorifique nominale ($e_{l_{max}}$)	kW	0,211	0,213	0,215
Consommation de courant auxiliaire à 30 % de la puissance calorifique nominale ($e_{l_{min}}$)		0,052	0,053	0,054
Consommation de courant auxiliaire en mode veille (P_{SB})		0,023	0,025	0,026
Thermostat utilisé		Lambdatronic H 3200		
Classe du thermostat		II	II	II
Contribution du thermostat à l'indice d'efficacité énergétique d'une installation combinée	%	2	2	2
Rendement annuel du chauffage η_s	%	84	83	83
Émissions annuelles de poussières du chauffage (PM) ¹⁾	mg/m ³	11	12	13
Émissions annuelles de composés organiques volatils (COV) du chauffage sous forme gazeuse ¹⁾	mg/m ³	< 4	< 4	< 4
Émissions annuelles de monoxyde de carbone du chauffage (CO) ¹⁾	mg/m ³	23	23	23
Émissions annuelles d'oxydes d'azote (NOx) du chauffage ¹⁾	mg/m ³	115	115	116

1. Les valeurs d'émission indiquées se rapportent à des fumées sèches avec une teneur en oxygène de 10 % et dans des conditions normalisées à 0 °C et 1013 millibars.
Les valeurs d'évaluation indiquées ont été arrondies au nombre entier supérieur.
Les valeurs marquées "<" représentent la limite de détection relative des méthodes de mesure utilisées ou des configurations d'appareils de mesure utilisées.

4.4.7 Données pour la réalisation du système d'évacuation de gaz de combustion

Les valeurs caractéristiques indiquées ci-après doivent être utilisées pour les calculs de technique des fluides des installations d'échappement conformément à la série de normes EN 13384. Les valeurs caractéristiques pour la puissance calorifique indiquée s'appliquent dans des conditions de fonctionnement typiques et en cas d'utilisation du combustible autorisé dans la classe de combustible conformément à la norme EN ISO 17225.

Dénomination		PT4e (ESP)		
		100	110	120
Température de fumée pour une puissance calorifique nominale T_{WN} / pour la puissance calorifique la plus basse T_{Wmin}	°C	135 / 85	140 / 85	145 / 85
Concentration volumique de CO ₂ dans la fumée $\sigma(\text{CO}_2)$ des fumées sèches à la puissance calorifique nominale	%	12,8	13,3	13,8
Débit massique de fumée à la puissance calorifique nominale \dot{m}_N / pour la puissance calorifique la plus basse \dot{m}_{min}	kg/h	206 / 65	219 / 68	232 / 72
	kg/s	0,057 / 0,018	0,061 / 0,019	0,064 / 0,020
Pression d'alimentation nécessaire pour une puissance calorifique nominale P_{WN} / pour la puissance calorifique la plus basse P_{Wmin}	Pa	5 / 2		
Pression d'alimentation maximale autorisée P_{Wmax}	Pa	30		
Pression d'alimentation à disposition du foyer P_{WO} (pression d'alimentation de la soufflerie)	Pa	-		
Diamètre du conduit de fumée D	mm	179		
Données pour le dimensionnement pour un fonctionnement indépendant de l'air ambiant				
Diamètre du raccord d'amenée d'air	mm	-		
Chute de pression maximale autorisée au niveau de la conduite d'amenée d'air P_{Bmax}	Pa	-		
Débit d'air de combustion à la puissance calorifique nominale	m ³ /h	-	-	-

Dénomination		PT4e (ESP)	
		140	150
Température de fumée pour une puissance calorifique nominale T_{WN} / pour la puissance calorifique la plus basse T_{Wmin}	°C	125 / 80	130 / 80
Concentration volumique de CO ₂ dans la fumée $\sigma(\text{CO}_2)$ des fumées sèches à la puissance calorifique nominale	%	12,3	12,8
Débit massique de fumée à la puissance calorifique nominale \dot{m}_N / pour la puissance calorifique la plus basse \dot{m}_{min}	kg/h	298 / 94	308 / 97
	kg/s	0,083 / 0,026	0,086 / 0,027
Pression d'alimentation nécessaire pour une puissance calorifique nominale P_{WN} / pour la puissance calorifique la plus basse P_{Wmin}	Pa	5 / 2	
Pression d'alimentation maximale autorisée P_{Wmax}	Pa	30	
Pression d'alimentation à disposition du foyer P_{WO} (pression d'alimentation de la soufflerie)	Pa	-	
Diamètre du conduit de fumée D	mm	199	
Données pour le dimensionnement pour un fonctionnement indépendant de l'air ambiant			
Diamètre du raccord d'amenée d'air	mm	-	
Chute de pression maximale autorisée au niveau de la conduite d'amenée d'air P_{Bmax}	Pa	-	

Dénomination		PT4e (ESP)	
		140	150
Débit d'air de combustion à la puissance calorifique nominale	m ³ /h	-	-

Dénomination		PT4e (ESP)		
		160	170	180
Température de fumée pour une puissance calorifique nominale T_{WN} / pour la puissance calorifique la plus basse T_{Wmin}	°C	135 / 85	140 / 85	145 / 85
Concentration volumique de CO ₂ dans la fumée $\sigma(\text{CO}_2)$ des fumées sèches à la puissance calorifique nominale	%	12,8	13,3	13,3
Débit massique de fumée à la puissance calorifique nominale \dot{m}_N / pour la puissance calorifique la plus basse \dot{m}_{min}	kg/h	330 / 104	339 / 106	360 / 112
	kg/s	0,092 / 0,029	0,094 / 0,029	0,100 / 0,031
Pression d'alimentation nécessaire pour une puissance calorifique nominale P_{WN} / pour la puissance calorifique la plus basse P_{Wmin}	Pa	5 / 2		
Pression d'alimentation maximale autorisée P_{Wmax}	Pa	30		
Pression d'alimentation à disposition du foyer P_{WO} (pression d'alimentation de la soufflerie)	Pa	-		
Diamètre du conduit de fumée D	mm	199		
Données pour le dimensionnement pour un fonctionnement indépendant de l'air ambiant				
Diamètre du raccord d'amenée d'air	mm	-		
Chute de pression maximale autorisée au niveau de la conduite d'amenée d'air P_{Bmax}	Pa	-		
Débit d'air de combustion à la puissance calorifique nominale	m ³ /h	-	-	-

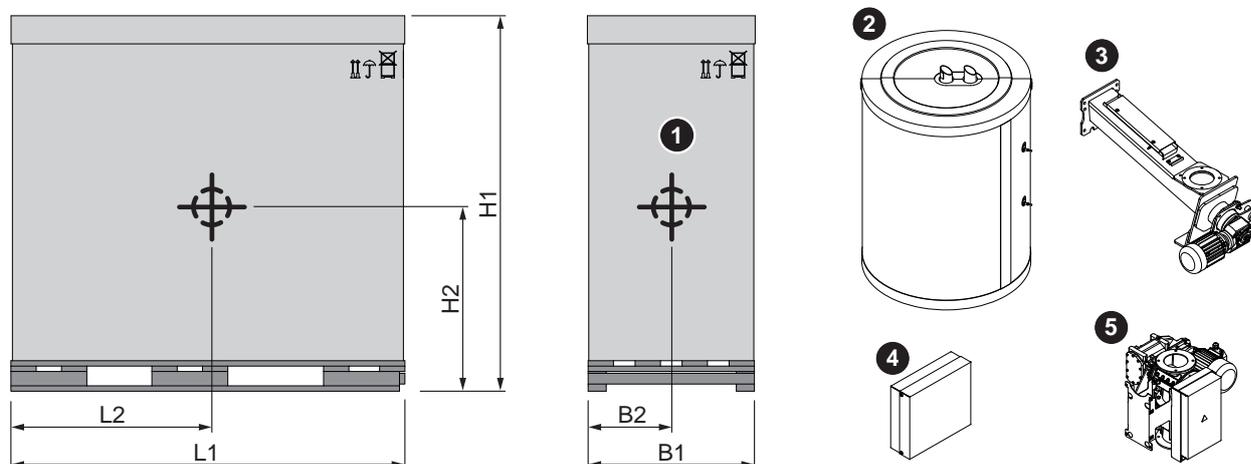
4.4.8 Données pour le dimensionnement d'une alimentation électrique de secours

Dénomination		Valeur
Puissance max. continue (triphase)	VA	6375
Tension nominale	VAC	400 ± 6 %
Fréquence	Hz	50 ± 2 %

5 Transport et stockage

5.1 État à la livraison

La chaudière et les composants afférents sont livrés sur palettes.



Rep.	Dénomination	Unité	PT4e / PT4e ESP	
			100-120	140-180
L1	Longueur	mm	1870	2180
B1	Largeur		920	920
H1	Hauteur		1995	2095
Centre de gravité :				
L2	Longueur	mm	1020	1210
B2	Largeur		470	470
H2	Hauteur		940	1000
Poids des composants :				
1	Chaudière	kg	1060	1390
2	Réservoir à cyclone		35	35
3	Unité de chargement		45	45
4	Boîtier distributeur		10	10
5	Unité d'écluse rotative		50	50

5.2 Stockage intermédiaire

Si le montage doit avoir lieu plus tard :

- Stocker les composants dans un lieu sûr, sec et sans poussière.

↳ L'humidité et le gel peuvent endommager les composants, en particulier les composants électriques.

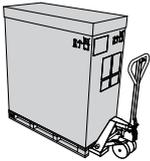
5.3 Pose

REMARQUE



Endommagement des composants en cas de pose non conforme

- Respecter les instructions de transport sur l'emballage.
- Transporter les composants avec précaution pour éviter les endommagements.
- Protéger l'emballage de l'eau.
- Lors du levage tenir compte du centre de gravité.

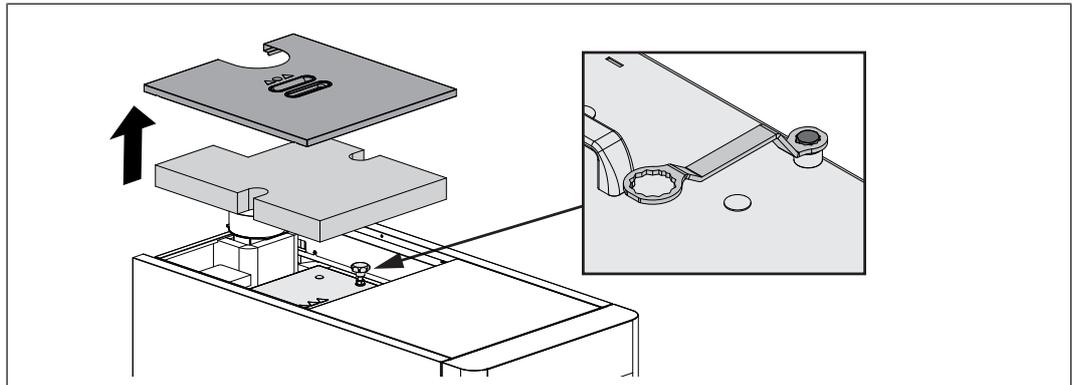


- Placer un chariot élévateur ou un dispositif de levage similaire sur la palette et rentrer les composants

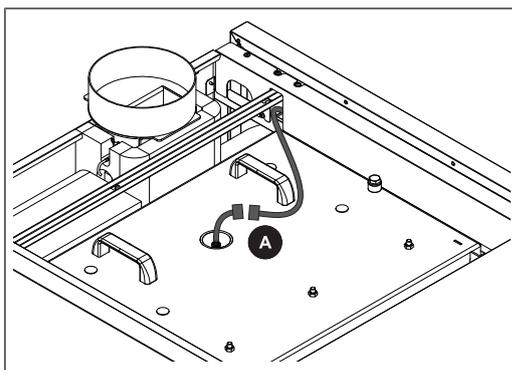
Si la chaudière ne peut pas être rentrée sur la palette :

- Enlever les cartons d'emballage et démonter la chaudière de la palette
 ➔ "Démonter la chaudière de la palette" [▶ 37]

Pose avec grue :

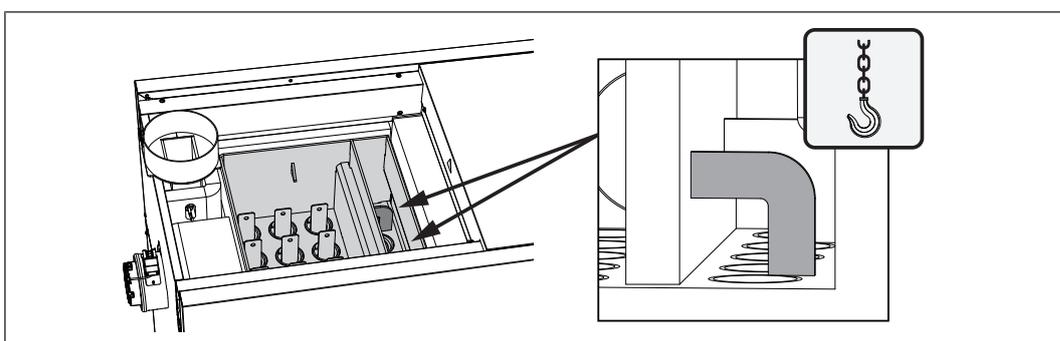


- Retirer le couvercle et l'isolation thermique
 - ↳ PT4e 100-120 : un couvercle
 - ↳ PT4e 140-180 : deux couvercles
- Desserrer le raccord vissé et ouvrir le couvercle de l'échangeur de chaleur
 - ↳ Utiliser la clé fournie



En plus sur la PT4e 100-120 :

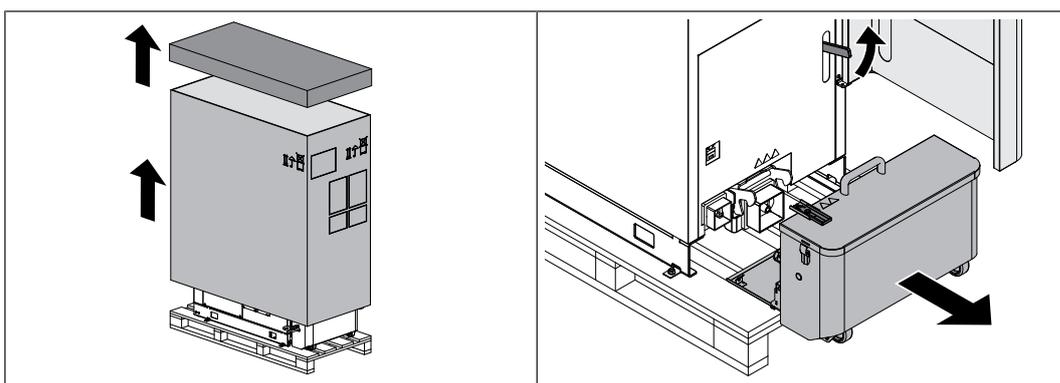
- Détacher la connexion (A) sur le câble de la sonde lambda
- Protéger le câble des dommages



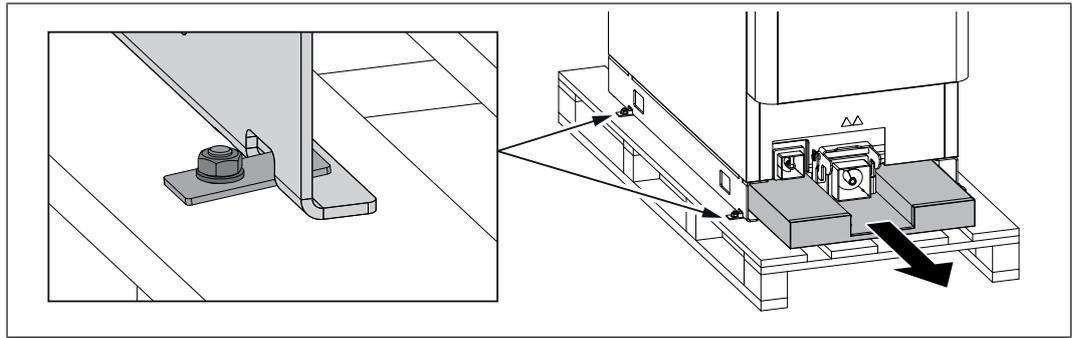
- Accrocher les crochets de grue dans les anneaux de levage dans le collecteur de fumée et rentrer la chaudière

5.4 Positionnement sur le lieu d'installation

5.4.1 Démonter la chaudière de la palette



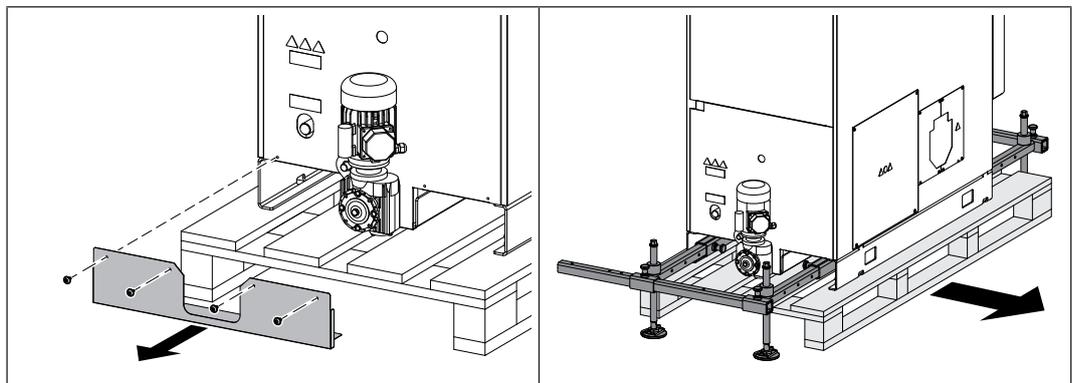
- Couper les bandes de fixation et retirer le carton par le haut
- Ouvrir la porte isolante et retirer la tôle de contact du commutateur de fin de course de sécurité
- Déverrouiller le cendrier au niveau du levier de blocage et retirer le cendrier de la chaudière



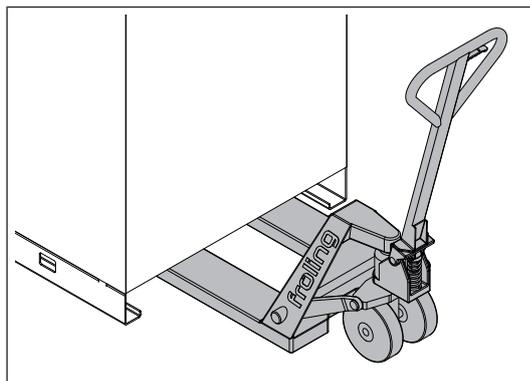
- Démontez les fixations de transport à gauche et à droite de la chaudière
- Retirez l'isolation du fond
- Soulevez la chaudière de la palette



En cas d'utilisation du dispositif de levage de chaudière Froling KHV 1400 :



- Démontez le cache à l'arrière de la chaudière
- Lever la chaudière à l'aide du dispositif de levage de chaudière et de la palette
 - ↳ Pour ce faire, tenir compte du mode d'emploi du dispositif de levage de chaudière

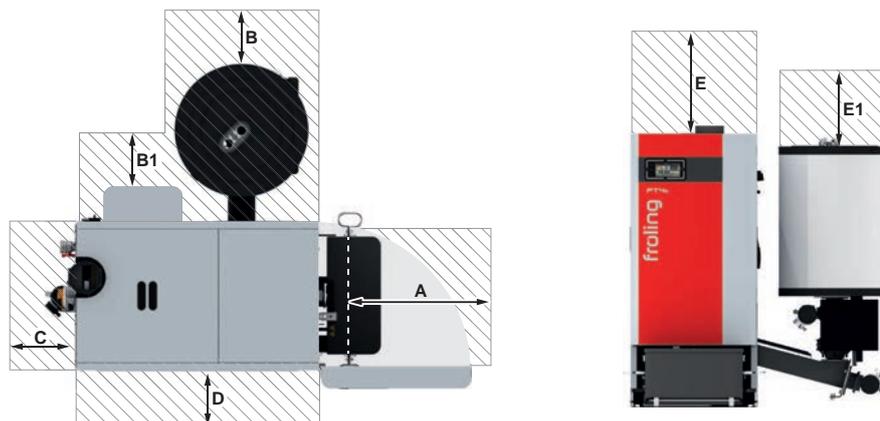


- Positionner un chariot élévateur ou un dispositif de levage similaire présentant une force portante correspondante au niveau du cadre de base
- Soulever et transporter jusqu'à la position prévue
 - ↳ Ce faisant, tenir compte des zones d'utilisation et de maintenance de l'installation !

REMARQUE ! Les cotes d'insertion correspondent aux dimensions de la chaudière, voir chapitre « Dimensions ».

5.4.2 Zones d'utilisation et de maintenance de l'installation

- D'une manière générale, placer la chaudière de façon à ce que tous les côtés soient accessibles et qu'une maintenance rapide et sans encombre soit possible.
- En plus des distances indiquées, respecter en outre les dispositions locales sur les zones de maintenance requises pour le contrôle des cheminées.
- Respecter les normes et prescriptions applicables lors du positionnement de la chaudière.
- Observer en outre les normes relatives à la protection antibruit.
(ÖNORM H 5190 - Mesures antibruit)

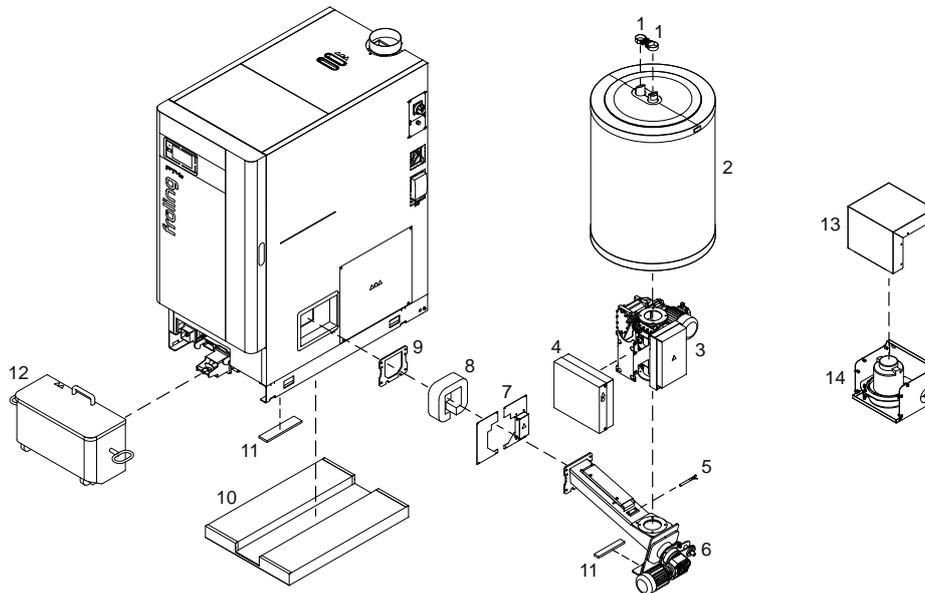


A	800 mm
B	300 mm
B1	300 mm
C	500 mm
D	150 mm
E	500 mm ¹⁾
E1	300 mm

1. Zone de maintenance pour la dépose des ressorts WOS par le haut

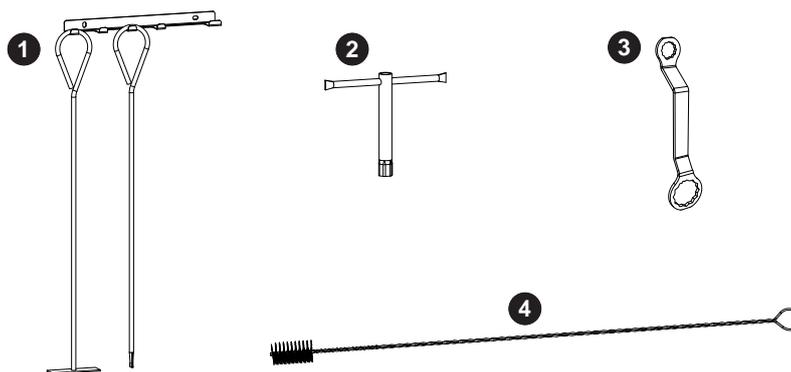
6 Montage

6.1 Aperçu du montage



1	Collier de serrage	8	Isolation thermique canal de chargement
2	Réservoir à cyclone	9	Garniture unité de chargement
3	Unité d'écluse rotative	10	Isolation de sol
4	Boîtier distributeur	11	Documents de Sylomer (au nombre de 5)
5	Capteur de température	12	Cendrier
6	Unité de chargement	13	Couvercle du module d'aspiration
7	Caches de l'unité de chargement	14	Module d'aspiration

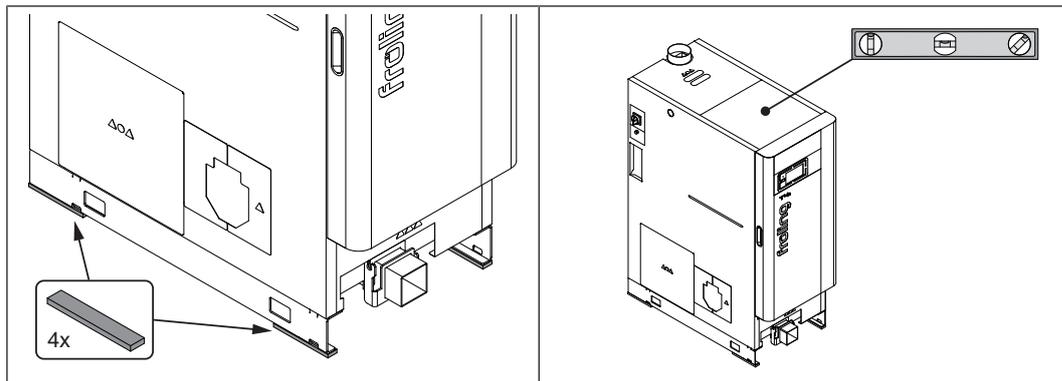
6.2 Accessoires fournis



1	Tisonnier avec support	3	Clé pour ferrures de porte et couvercle WOS
2	Clé à douille 13 mm	4	Brosse de nettoyage 24 x 50 x 1200

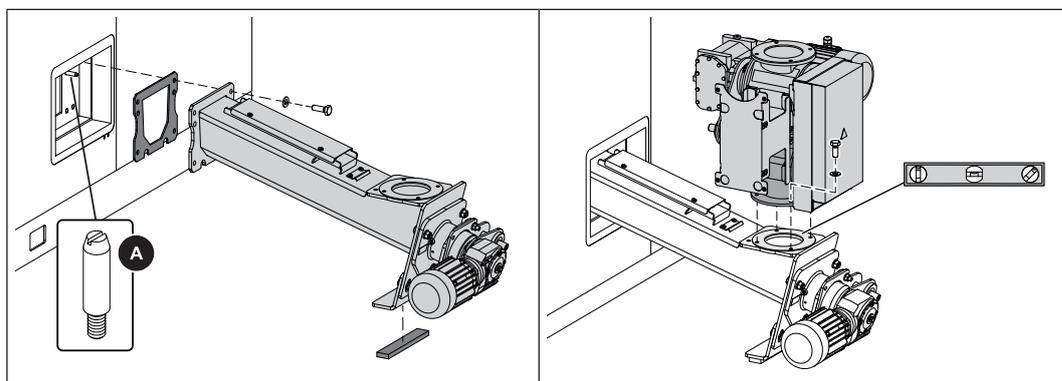
6.3 Montage de la chaudière

6.3.1 Mettre à niveau la chaudière

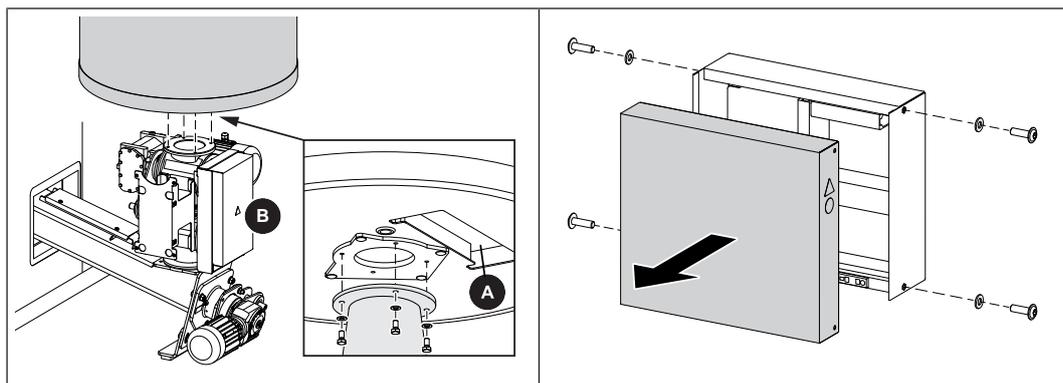


- Lever la chaudière avec un dispositif de levage adapté
- Positionner les cales Sylomer sous le fond de la chaudière
 - ↳ Les cales Sylomer empêchent la transmission du son au sol
- Délester le dispositif de levage avec prudence et contrôler l'alignement horizontal de la chaudière
- Si nécessaire, aligner la chaudière avec des cales capables de la supporter

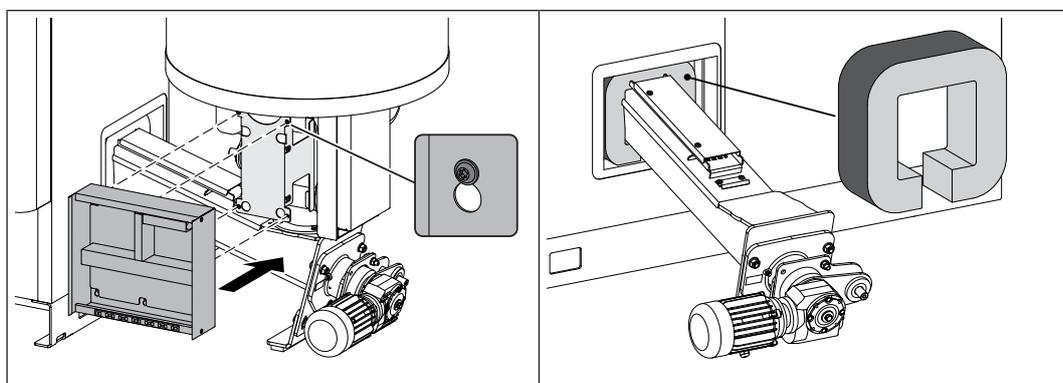
6.3.2 Monter le système d'aspiration de granulés



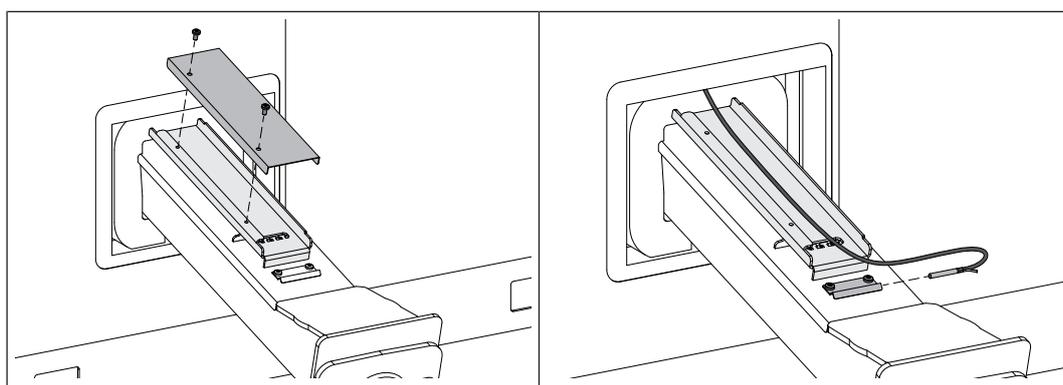
- Démontez les caches de chargeur sur le côté droit de la chaudière
- Positionner la garniture au niveau de la bride de raccordement
- Enfiler l'unité de chargement sur les deux boulons d'arrêt (A) de la bride de raccordement et la fixer
 - 4 vis 6 pans M10 × 30
- Positionner le support Sylomer sous le pied réglable et aligner l'unité de chargement à l'horizontale
- Monter le module d'écluse rotative sur l'unité de chargement comme illustré
 - 4 vis 6 pans M8 × 20



- Fixer le réservoir à cyclone sur le module d'écluse rotative
 - 4 vis 6 pans M8 × 16
 - ↳ Ce faisant, positionner la découpe (A) au-dessus du boîtier (B) de l'unité d'écluse rotative
- Démontez le couvercle du boîtier distributeur
 - 4 vis à tête cylindrique bombée M6 × 20 avec rondelle de contact

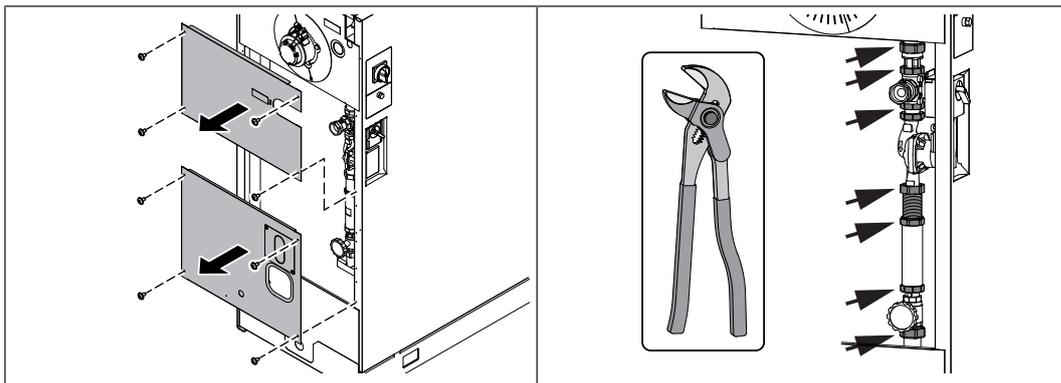


- Desserrer quatre vis du support du distributeur
- Accrocher le distributeur aux têtes de vis et serrer les vis
- Envelopper le canal de chargement d'isolation thermique comme illustré



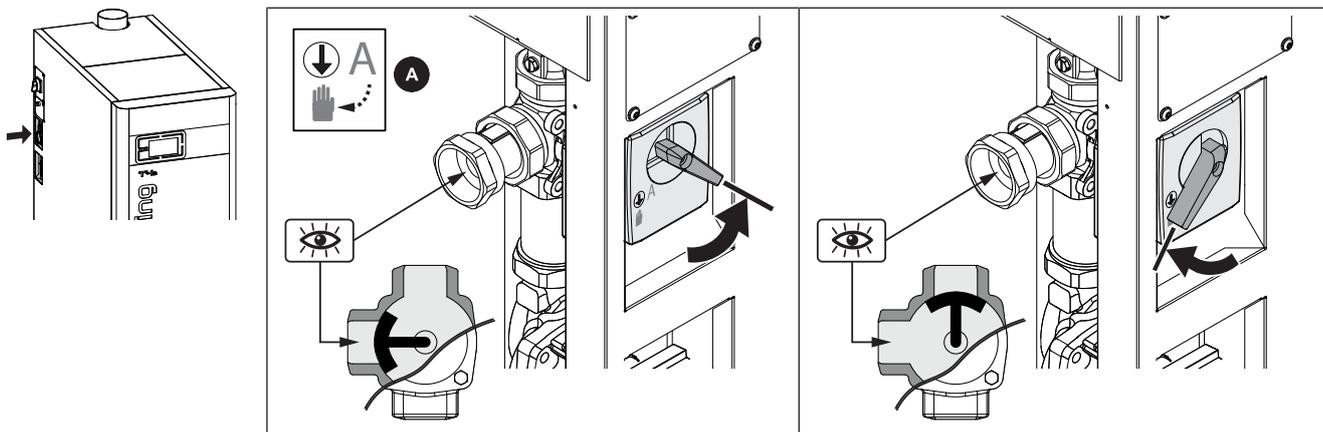
- Démontez le couvercle du caniveau à câbles
- Desserrer les vis de la tôle de serrage sur le canal de chargement
- Insérer la sonde de température sous la tôle de serrage et serrer les vis

6.3.3 Contrôle de l'élévation du retour



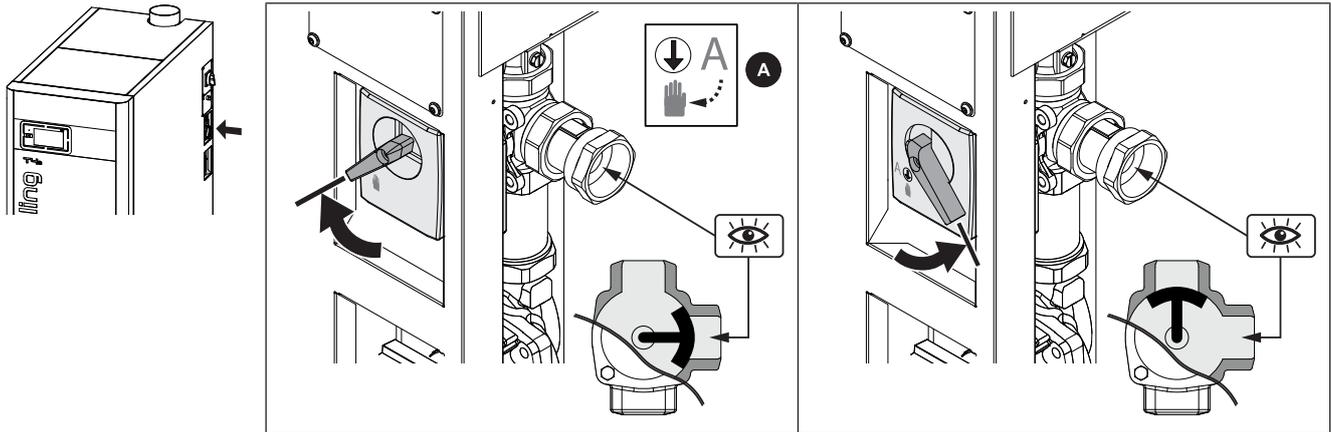
- ❑ Démontez les deux pièces arrière
- ❑ Resserrer toutes les connexions de l'élévation du retour avec la pince à pompe à eau
 - ↪ Les connexions pourraient s'être desserrées au moment du transport !
 - ↪ **IMPORTANT** : Avant et après le remplissage de l'installation avec de l'eau de chauffage, contrôler l'étanchéité des raccords vissés de l'élévation du retour

Élévation du retour à gauche



- ❑ Placer la molette sur le carter de l'entraînement du mélangeur sur le mode manuel (A)
- ❑ Tourner l'entraînement du mélangeur dans le sens antihoraire jusqu'en butée
 - ↪ Le retour du système est entièrement fermé par le boisseau mélangeur
- ❑ Tourner l'entraînement du mélangeur dans le sens horaire jusqu'en butée
 - ↪ Le retour du système est entièrement ouvert et la conduite de dérivation venant du haut est entièrement fermée

Élévation du retour à droite



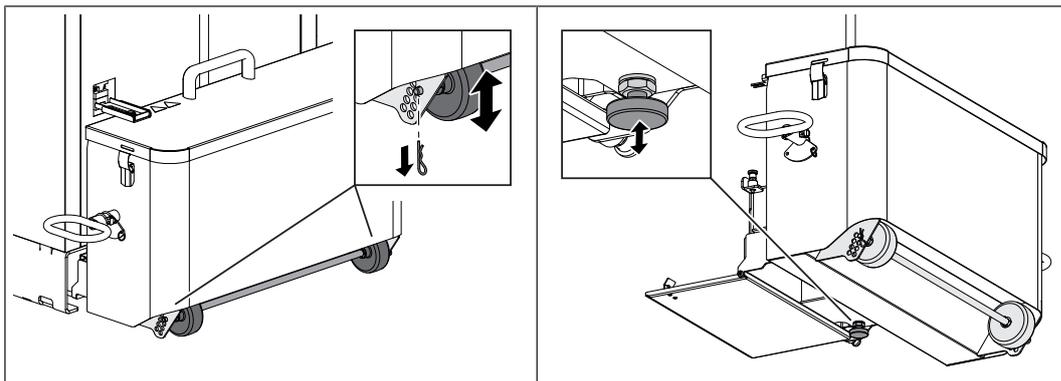
- Placer la molette sur le carter de l'entraînement du mélangeur sur le mode manuel (A)
- Tourner l'entraînement du mélangeur dans le sens horaire jusqu'en butée
 - ↳ Le retour du système est entièrement fermé par le boisseau mélangeur
- Tourner l'entraînement du mélangeur dans le sens antihoraire jusqu'en butée
 - ↳ Le retour du système est entièrement ouvert et la conduite de dérivation venant du haut est entièrement fermée

Après le contrôle du bon fonctionnement de l'élévation du retour :

- Replacer la molette sur le carter de l'entraînement du mélangeur sur le mode automatique
- Montage des plaques arrière

REMARQUE ! Après un remplissage de la chaudière avec de l'eau de chauffage, contrôler l'étanchéité de l'élévation du retour.

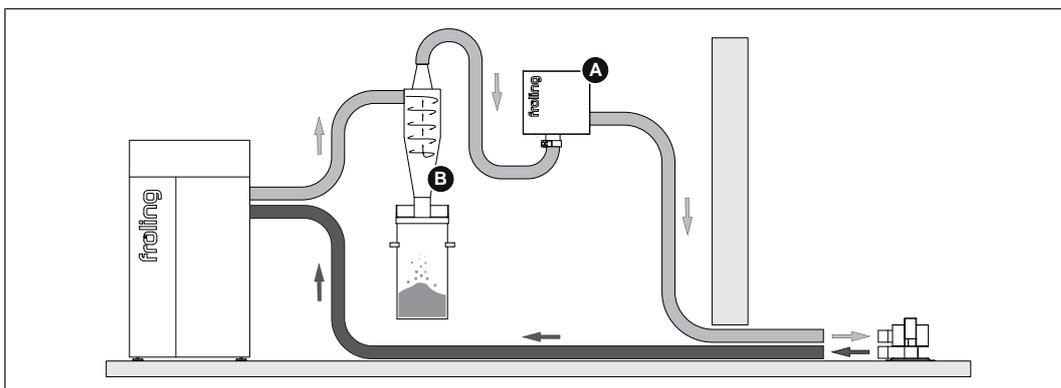
6.3.4 Ajustement de la hauteur du cendrier



- Retirer la goupille à ressort de l'axe des roues de transport et ajuster la hauteur
 - ↳ Lorsque le cendrier est monté, les roues reposent au sol
- Retirer le cendrier de la chaudière et le mettre à niveau horizontalement à l'aide du pied de réglage

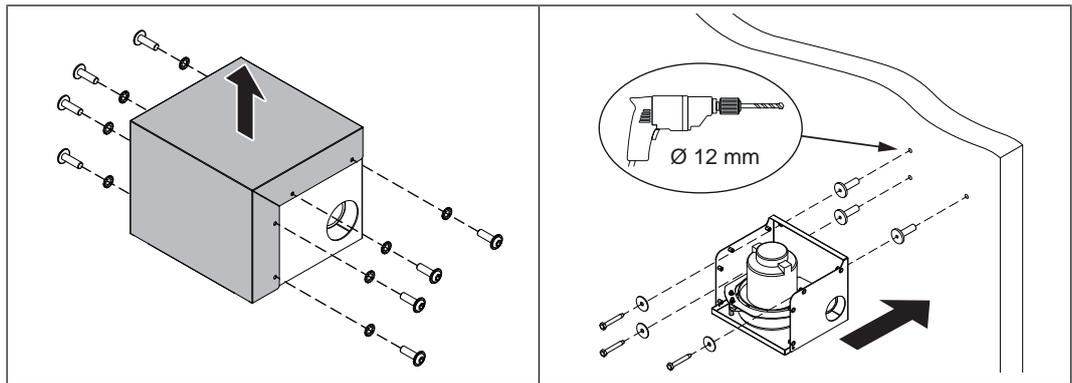
6.3.5 Montage du module d'aspiration externe

L'alimentation en granulés est assurée par un module d'aspiration externe intégré dans la conduite d'air de retour entre la chaudière et le point d'aspiration.

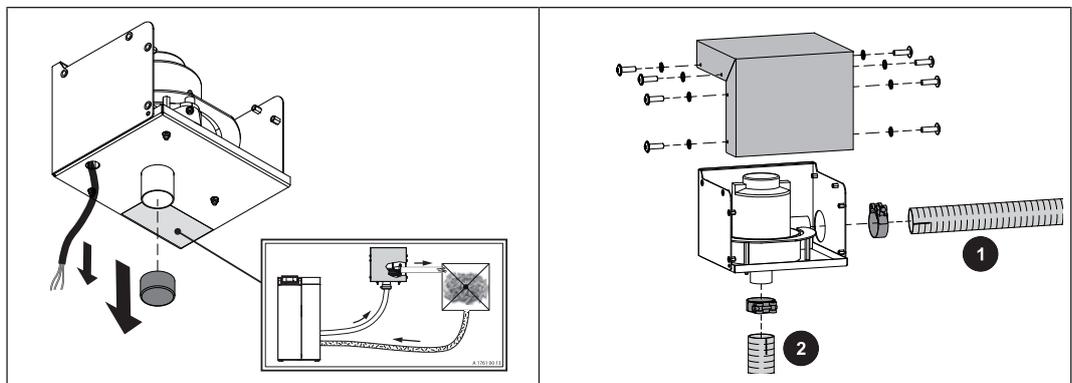


Respecter les points suivants lors du montage :

- La position du module d'aspiration externe (A) dans la conduite d'air de retour peut être choisie librement.
En cas d'utilisation d'un dépoussiéreur pour granulés PST (B) en option, monter le module d'aspiration externe entre le dépoussiéreur pour granulés et le silo.
- Avant le montage, vérifier que le matériel de montage fourni est adéquat. Si nécessaire, le remplacer par un matériel adapté au support.
- Pour un bon fonctionnement de la turbine d'aspiration, aucune position de montage particulière n'est requise. De préférence, monter le module d'aspiration de façon à ce que les ouvertures présentes dans le boîtier ne se trouvent pas en haut et que la turbine d'aspiration soit protégée contre les influences externes.
- La mise sous tension et la mise en service ne doivent être effectuées qu'après le raccordement des flexibles.

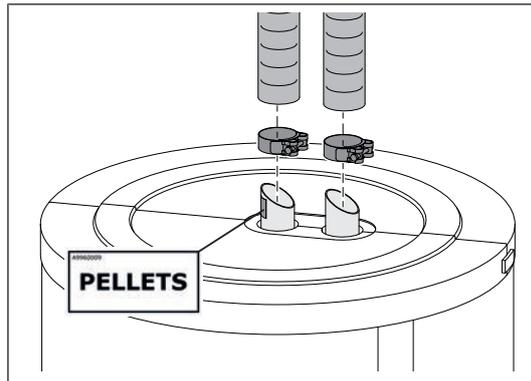


- Desserrer les vis du module d'aspiration et déposer le couvercle.
- Monter la base au moyen des chevilles et vis fournies à l'emplacement souhaité dans la conduite d'air de retour.
 - ↳ Si le module d'aspiration est placé à une distance de 2 m maximum de la chaudière, le conduit d'alimentation est prête à brancher. Si la distance est plus élevée, le conduit d'alimentation doit être rallongé sur place en conséquence.



- Sortir le câble de la turbine d'aspiration par l'ouverture du fond et déposer le capuchon de protection.
- Fixer les flexibles aux raccords avec des colliers de serrage.
 - ↳ Conduite d'air de retour (1) du point d'aspiration au module d'aspiration
 - ↳ Conduite d'air de retour (2) du module d'aspiration à la chaudière
 - ↳ **REMARQUE ! Tenir compte de la liaison équipotentielle, ➔ "Instructions de montage des flexibles" ▶ 48]**
- Monter le couvercle sur le module d'aspiration

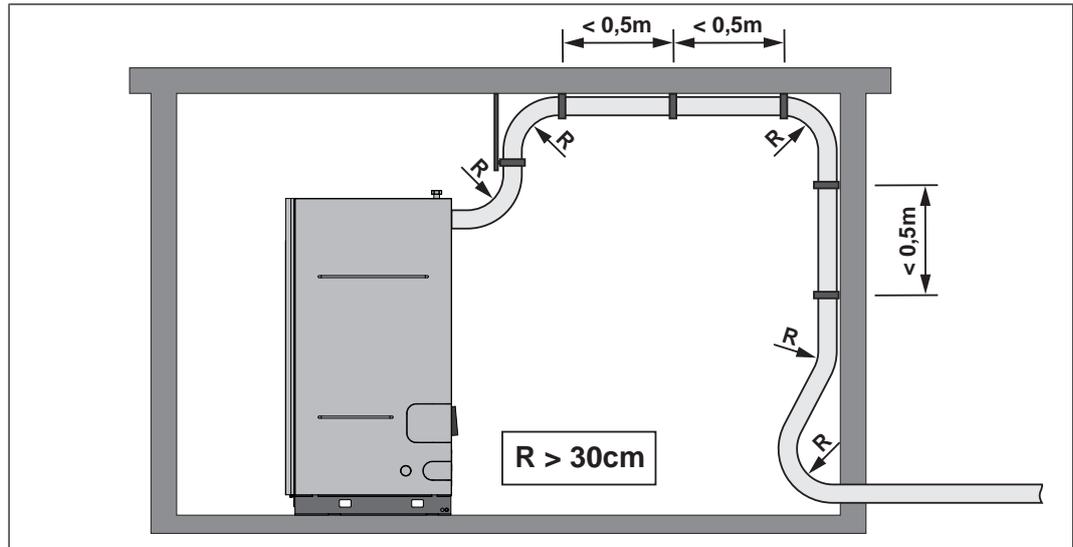
6.3.6 Monter les flexibles d'aspiration sur la chaudière



- Fixer les flexibles avec des colliers de serrage sur les raccords
 - ↳ Fixer ce faisant la conduite d'aspiration de granulés sur le raccord portant l'autocollant « PELLETS »

REMARQUE ! Lors du branchement des conduites, veiller à une liaison équipotentielle.

6.3.7 Instructions de montage des flexibles

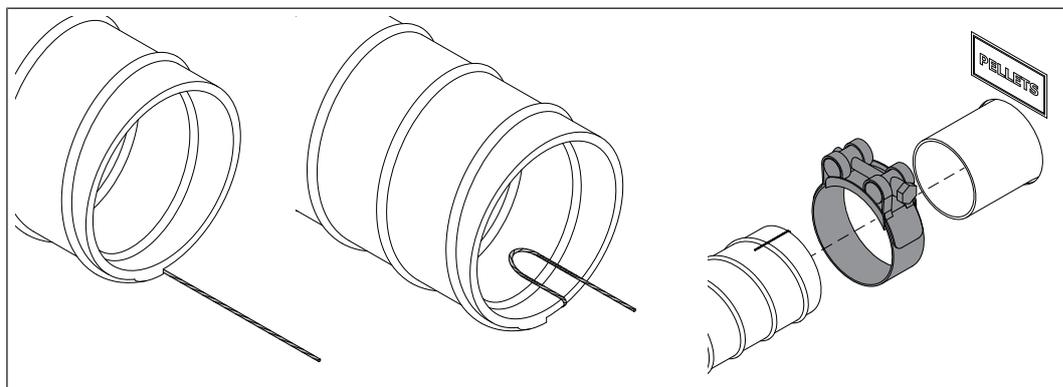


Veiller à respecter les consignes suivantes :

- Ne pas plier les flexibles ! Rayon de courbure minimum = 30 cm
- Poser les flexibles les plus droits possible. En cas de flexibles suspendus, des « poches » empêchant le bon transfert des granulés peuvent se former
- Poser les flexibles selon le parcours le plus court et de façon à ce que personne ne trébuche dessus
- Les flexibles ne résistent pas aux UV. Par conséquent : Ne pas poser les flexibles à l'extérieur
- Les flexibles sont destinés à des températures allant jusqu'à 60 °C. Par conséquent : Les flexibles ne doivent pas toucher le conduit de fumée ou des tuyaux de chauffage non isolés
- Les flexibles doivent être mis à la terre de chaque côté de façon à éviter la formation d'électricité statique pendant le transport des granulés
- La conduite d'aspiration à la chaudière doit être d'un seul tenant
- La conduite d'air de retour peut être composée de plusieurs segments, veiller cependant à établir une liaison équipotentielle continue
- Pour les installations à partir de 35 kW, n'utiliser que des conduites souples avec admission en PU en raison de la charge accrue

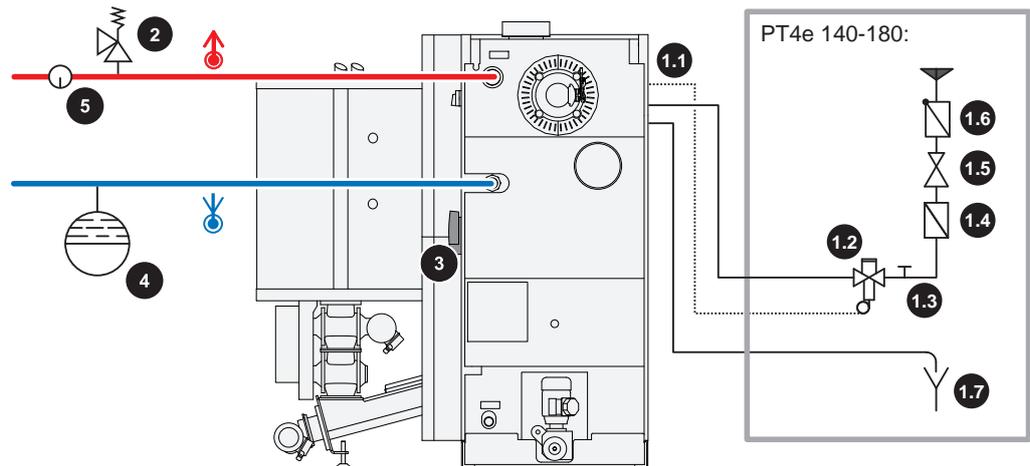
Liaison équipotentielle

REMARQUE ! Assurer une liaison équipotentielle continue lors du raccordement des conduites souples !



- Dénuder le fil de mise à terre de la conduite souple sur environ 8 cm
 - ↪ **ASTUCE** : Fendre la gaine le long du toron à l'aide d'un couteau
- Former une boucle vers l'intérieur avec le fil de mise à la terre
 - ↪ Ceci évite d'endommager le fil de mise à terre lors du transport des granulés
- Enfiler le collier de serrage sur la conduite souple et le fixer sur le raccord
 - ↪ Veiller à bien établir le contact entre le fil de mise à terre et le raccord. Si nécessaire, éliminer la peinture à l'endroit concerné
 - ↪ **ASTUCE** : Si l'insertion est difficile, humidifier les raccords légèrement à l'eau (ne pas utiliser de graisse !)

6.4 Raccordement hydraulique



1 Soupape de sécurité thermique

- Le raccordement de la soupape de sécurité thermique doit être effectué conformément à la norme ÖNORM / DIN EN 303-5 et selon le schéma ci-dessus
- La soupape de sécurité doit être reliée sans possibilité de coupure à un réseau de conduites d'eau froide (température $\leq 15^{\circ}\text{C}$) sous pression
- Avec une pression de l'eau froide de 6 bars, un détendeur (1.5) est nécessaire
Pression d'eau froide minimum = 2 bars

1.1 Sonde de la soupape de sécurité thermique

1.2 Soupape de sécurité thermique (s'ouvre à env. 95°C)

1.3 Vanne de nettoyage (raccord en T)

1.4 Collecteur d'impuretés

1.5 Détendeur

1.6 Clapet anti-retour, pour empêcher la pénétration de l'eau stagnante dans le réseau d'eau potable

1.7 Écoulement libre sans contre-pression avec tronçon d'écoulement observable (par ex. entonnoir d'évacuation)

2 Soupape de sécurité

- Exigences posées aux soupapes de sécurité selon la norme NF EN ISO 4126-1
- Diamètre minimal à l'entrée de la soupape de sécurité selon la norme NF EN 12828 : DN15 (≤ 50 kW), DN20 (> 50 à ≤ 100 kW), DN25 (> 100 à ≤ 200 kW), DN32 (> 200 à ≤ 300 kW), DN40 (> 300 à ≤ 600 kW), DN50 (> 600 à ≤ 900 kW)
- Pression de réglage maximale en fonction de la pression de service autorisée de la chaudière, voir le chapitre « Caractéristiques techniques »
- La soupape de sécurité doit être montée de manière accessible sur la chaudière ou à proximité directe, dans la conduite de départ de façon non verrouillable
- Un écoulement libre et sans danger de la vapeur ou de l'eau évacuée doit être garanti

3 Élévation du retour

4 Vase d'expansion à membrane

- Le vase d'expansion à membrane doit être conforme à la norme NF EN 13831 et doit pouvoir contenir au moins le volume d'expansion maximum de l'eau de chauffage de l'installation, y compris un joint hydraulique
- Il doit être dimensionné conformément aux instructions de réalisation de la norme NF EN 12828 - Annexe D
- Le montage doit se faire de préférence dans la conduite de retour. Pour ce faire, respecter les instructions du fabricant

5 Recommandation pour l'installation d'un moyen de contrôle (thermomètre par exemple)

6.5 Branchement électrique

DANGER



Lors des interventions sur les composants électriques :

Danger de mort par choc électrique !

Pour toute intervention sur les composants électriques :

- Les interventions doivent être réalisées uniquement par un personnel spécialisé en électricité
- Respecter les normes et prescriptions en vigueur.
 - ↳ Les interventions sur les composants électriques par des personnes non autorisées sont interdites

ATTENTION



En cas de contact de câbles avec des surfaces chaudes :

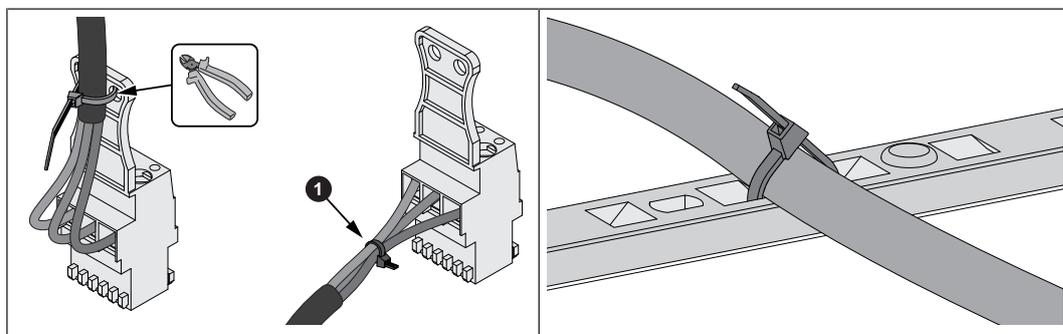
Risque d'incendie au niveau de l'installation et risque d'électrocution !

Lors des travaux de montage, il convient de :

- Poser les câbles à l'écart des composants de la chaudière qui chauffent pendant le fonctionnement (par ex. canal de chargement, couvercle de révision, conduit de fumée, décendrage, ...)
- Poser les câbles dans les canaux de câbles prévus à cet effet et les bloquer avec des attaches afin qu'ils ne glissent pas

Préparer les connecteurs

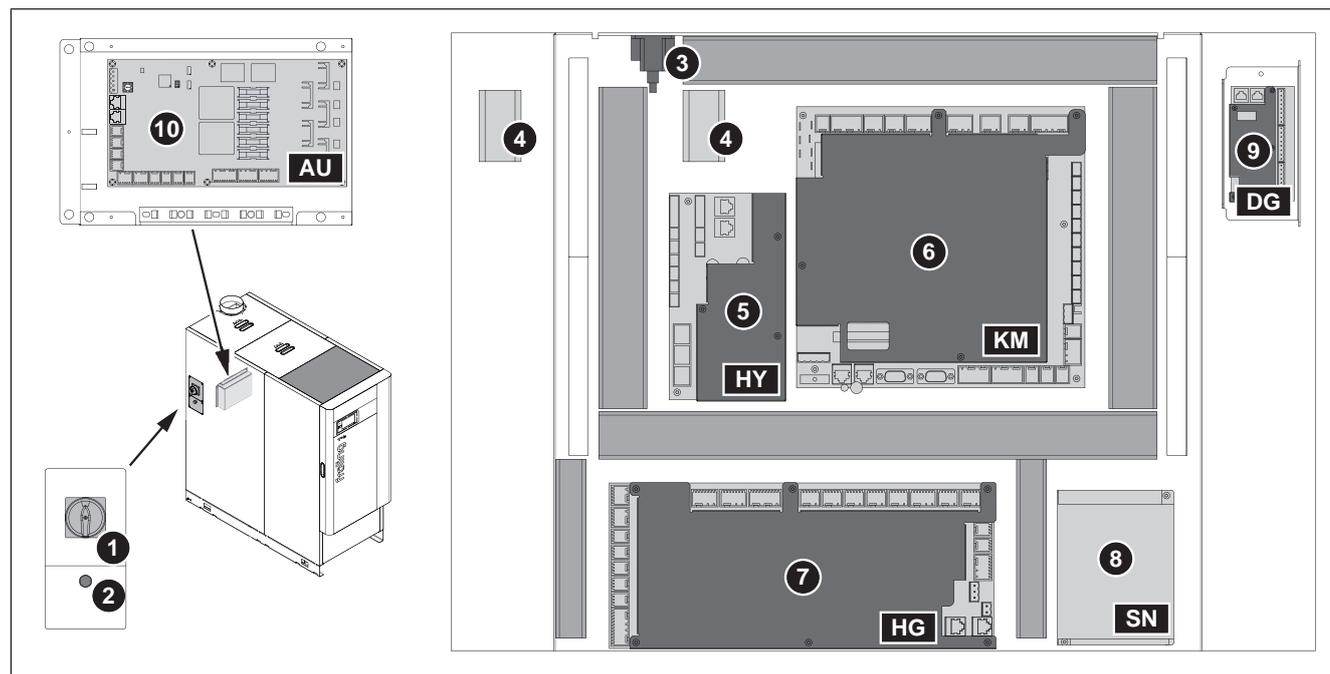
Certains composants sont prêts au branchement, le câble étant fixé au connecteur au moyen d'un serre-câble.



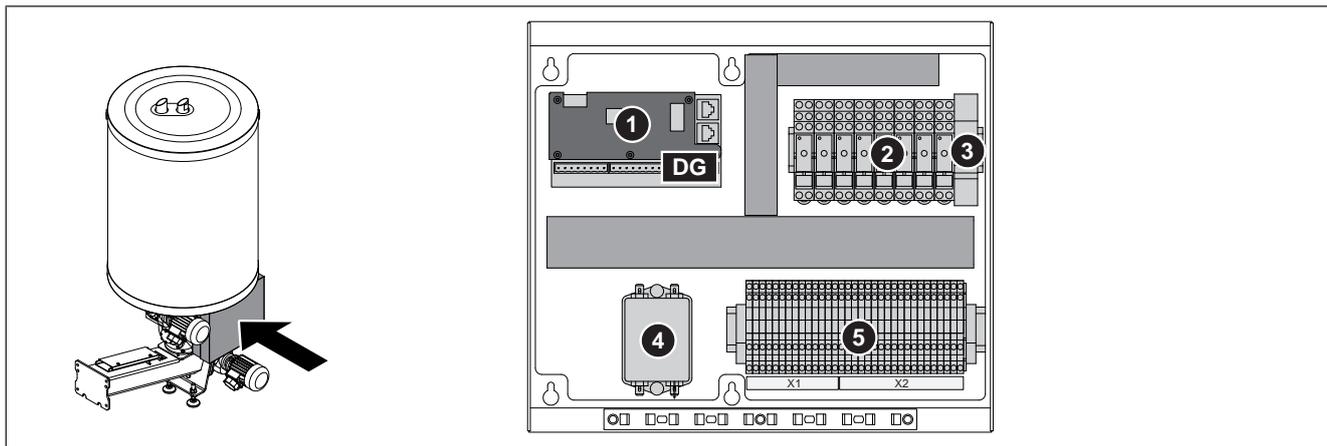
- Enlever le serre-câble du connecteur
- Regrouper les fils avec le serre-câbles (A)
- Fixer le câble aux systèmes anti-traction de la chaudière au moyen de serre-câbles
- Effectuer le câblage avec des gaines flexibles et le dimensionner selon les normes et prescriptions régionales en vigueur
 - ↳ YMM selon ÖVE-K41-5 ou H05VV-F selon DIN VDE 0881-5

6.5.1 Vue d'ensemble des cartes

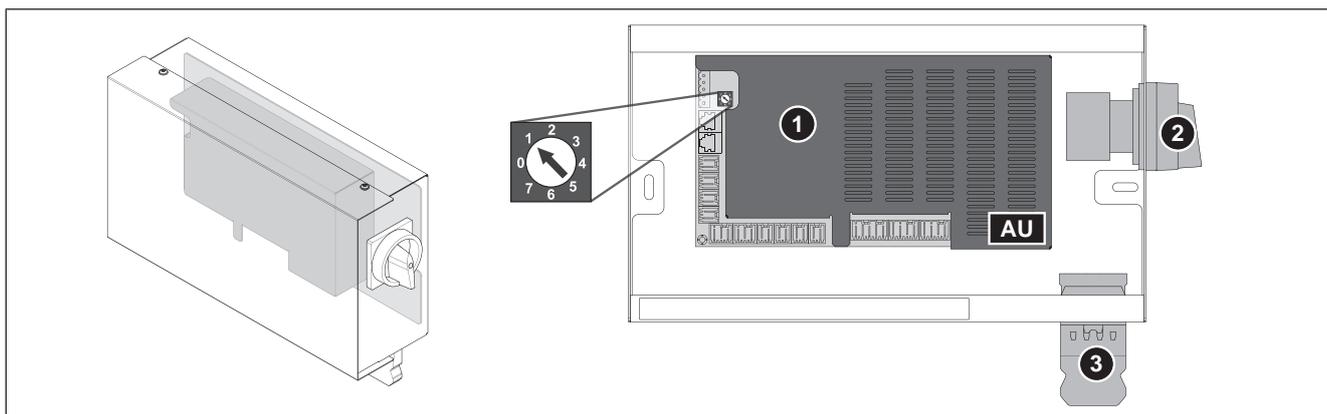
PT4e 100-180



Rep.	Désignation	Rep.	Désignation
1	Interrupteur principal	6	Module principal
2	Limiteur de température de sécurité (STB)	7	Module à bois déchiqueté
3	Interface de service	8	Bloc de commutation
4	Borne de raccordement d'appareil	9	Module numérique (Adresse 1)
5	Module hydraulique	10	Module de désilage dans la plaque arrière (Adresse 0)

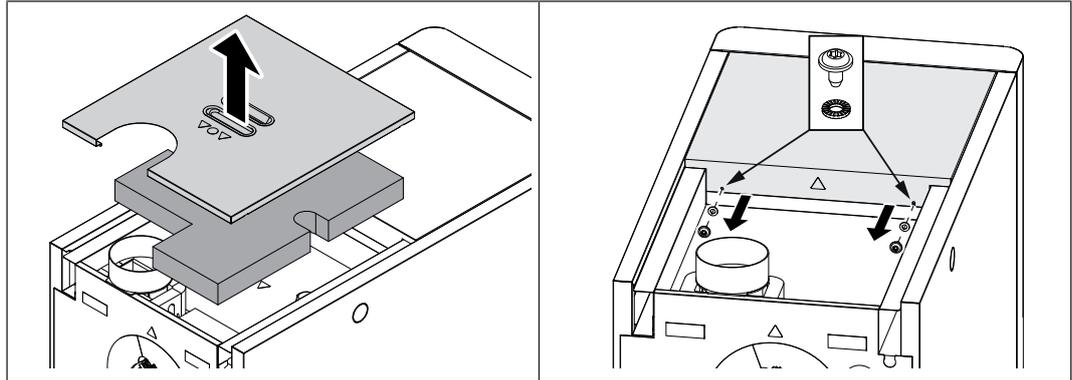
Distributeur PT4e 100-180

Rep.	Désignation	Rep.	Désignation
1	Module numérique (Adresse 3)	4	Filtre réseau
2	Relais	5	Borniers
3	Disjoncteur de protection du circuit		

Module de désilage externe dans le boîtier mural (à vis d'aspiration de granulés avec commutation)

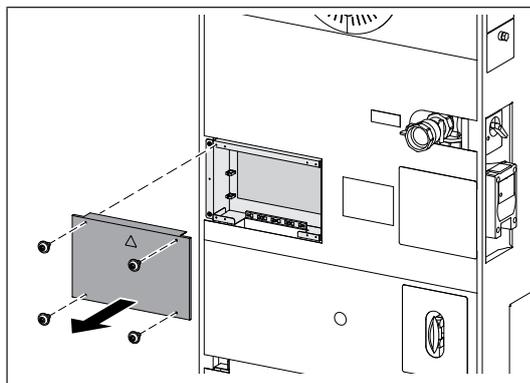
Rep.	Désignation	Rep.	Désignation
1	Module de désilage (Adresse 1)	3	Prise d'alimentation électrique
2	Interrupteur principal		

6.5.2 Poser les câbles jusqu'au régulateur de la chaudière

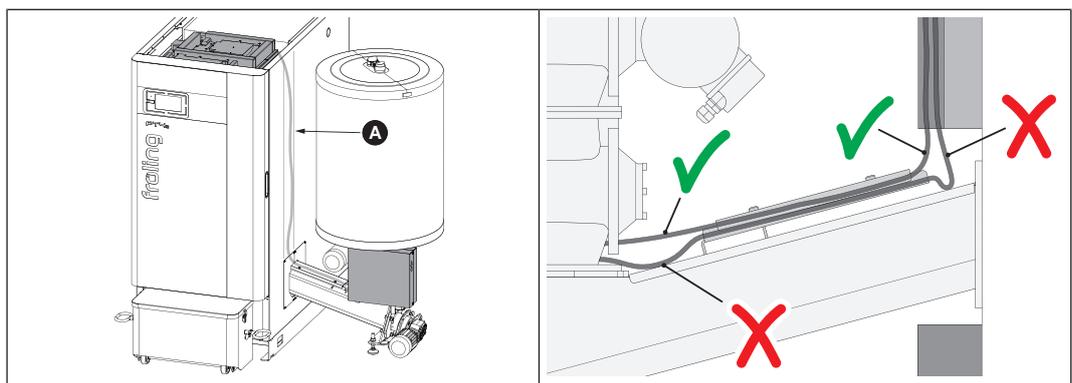


- Retirer le couvercle et l'isolation thermique
 - ↳ PT4e 100-120 : un couvercle
 - ↳ PT4e 140-180 : deux couvercles
- Retirer les vis de fixation et les rondelles de contact du couvercle du régulateur
- Pousser le couvercle du régulateur vers l'arrière et l'enlever par le haut

Avec vis d'aspiration de granulés

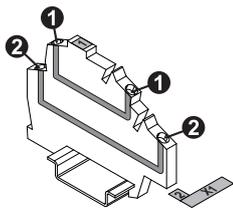


- Démontez le recouvrement de la plaque arrière
 - ↳ Le module de désilage se trouve derrière le recouvrement



- Faire passer les câbles de tous les composants dans le caniveau à câbles (A) et jusqu'au régulateur de la chaudière ➔ "[Raccorder les composants du cyclone d'aspiration](#)" [▶ 56]
- Veiller à ce que le câble n'entre en contact avec aucun composant chaud de la chaudière
 - ↳ Tenir compte de l'avertissement, ➔ "[Branchement électrique](#)" [▶ 51]
 - ↳ Ne pas poser les câbles sur des arêtes coupantes

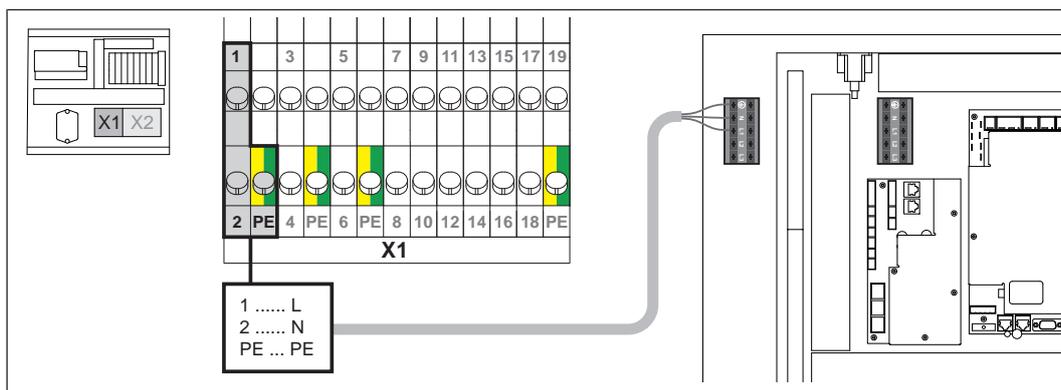
6.5.3 Raccorder les composants du cyclone d'aspiration



Le raccordement de certains composants s'effectue sur les bornes à double étage dans le distributeur du cyclone d'aspiration. Ces bornes à double étage se composent de deux étages, sachant que les raccords centraux (1) et les raccords extérieurs (2) sont chacun reliés entre eux. La numérotation des raccords centraux (1) est positionnée au centre de la borne, la numérotation des raccords extérieurs (2) est collée devant la borne.

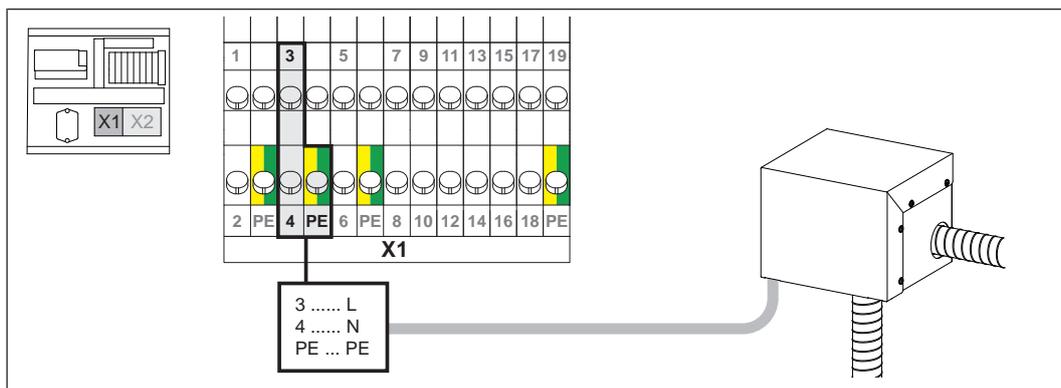
- Réaliser les raccordements conformément au schéma électrique fourni
- Effectuer le câblage avec des gaines flexibles et le dimensionner selon les normes et prescriptions régionales en vigueur

Raccorder l'alimentation électrique 230 V



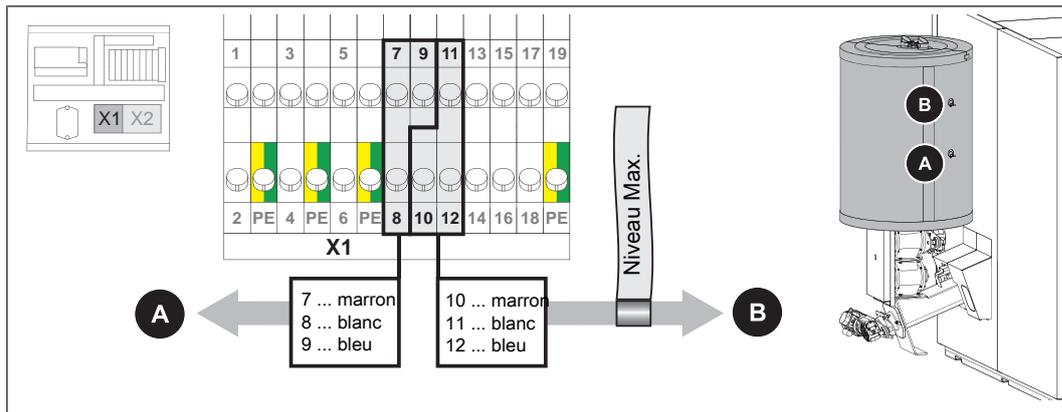
- Établir l'alimentation électrique 230 V entre le distributeur et la borne de raccordement d'appareil dans le régulateur de la chaudière
 - ↳ Câble de raccordement 3 x 1,5 mm² avec conducteur de protection

Raccordement de la turbine d'aspiration



- Raccorder l'alimentation électrique de la turbine d'aspiration dans le boîtier distributeur
 - ↳ Câble de raccordement 3 x 1,5 mm² avec conducteur de protection

Raccordement des capteurs de niveau

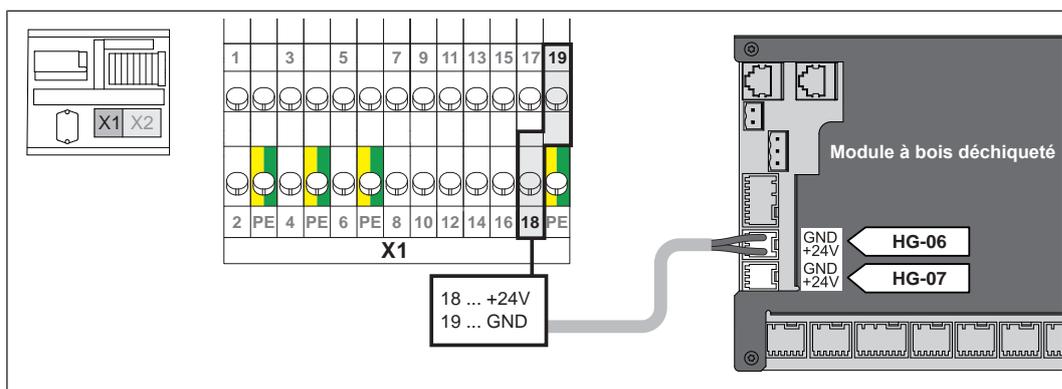


□ Raccorder les deux capteurs de niveau du réservoir à cyclone dans le distributeur

↪ Capteur de niveau supérieur (B) avec repère « Niveau Max. »

↪ Câble de raccordement 3 x 1 mm² sans conducteur de protection

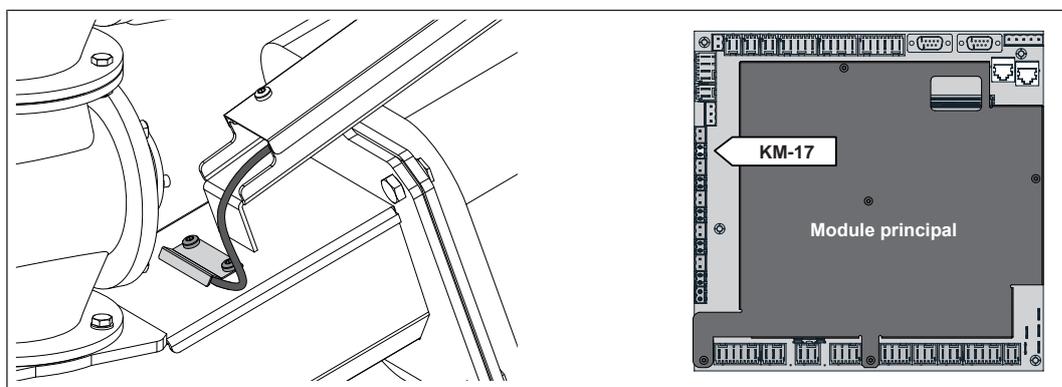
Raccorder l'alimentation 24 V DC



□ Établir l'alimentation électrique 24 V entre le distributeur et le module à bois déchiqueté dans le régulateur de la chaudière

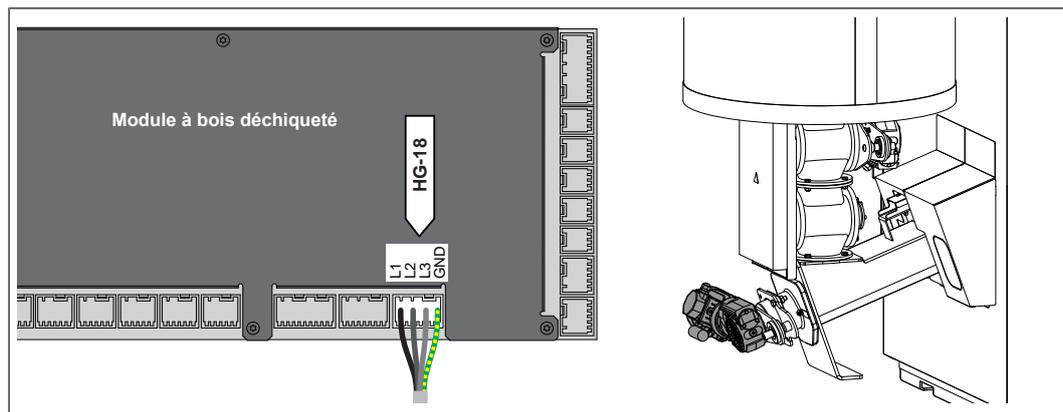
↪ Câble de raccordement 2 x 1 mm² sans conducteur de protection

Raccordement de la sonde de température de la surveillance du chargeur



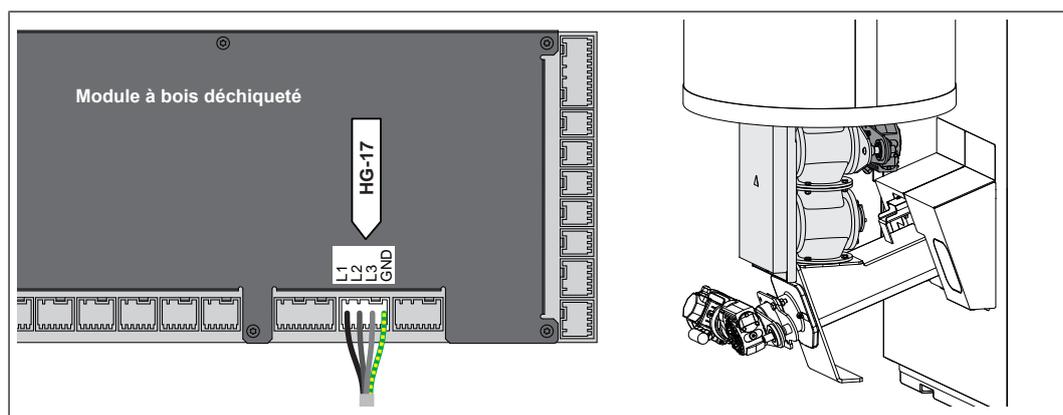
□ Raccorder la sonde de température de la surveillance du chargeur sur le module principal dans le régulateur de la chaudière

Raccordement du motoréducteur de la vis de chargement



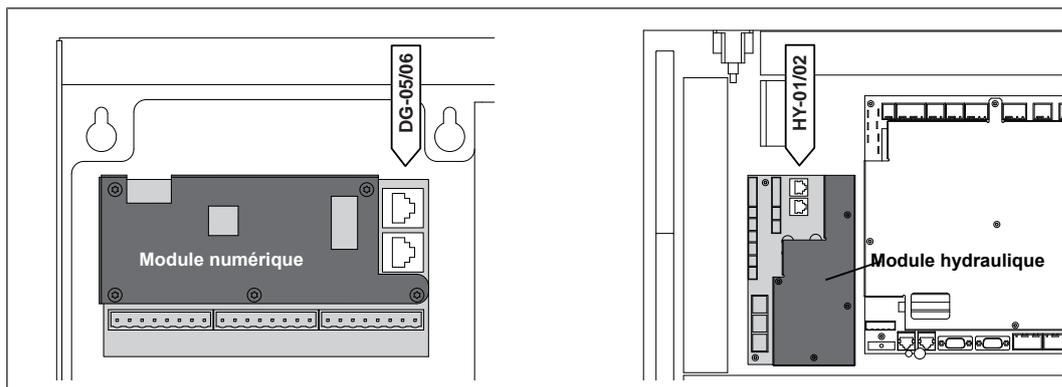
- Raccorder le câble d'alimentation du motoréducteur de la vis de chargement au module à bois déchiqueté dans le régulateur de la chaudière
 - ↳ Câble de raccordement 4 x 1,5 mm² avec conducteur de protection

Raccordement du motoréducteur de l'écluse rotative double



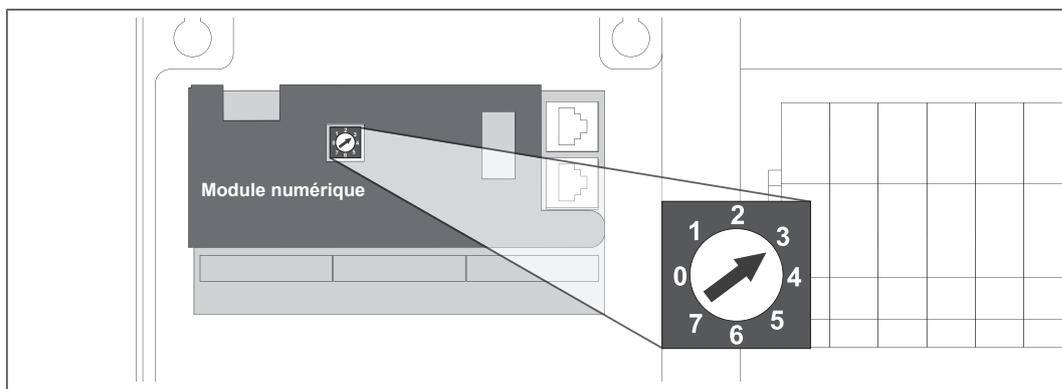
- Raccorder le câble d'alimentation du motoréducteur de l'écluse rotative double au module à bois déchiqueté
 - ↳ Câble de raccordement 4 x 1,5 mm² avec conducteur de protection

Établissement de la liaison de bus



- ❑ Établir la liaison au bus du module numérique dans le distributeur au module hydraulique dans le régulateur de la chaudière en utilisant une prise libre
 - ↳ Câble de raccordement CAT 5 RJ45 SFTP affectation 1:1

Contrôle du module numérique



- ❑ Régler l'adresse du module numérique dans le distributeur sur « 3 »

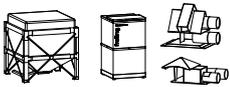
6.5.4 Raccordement d'un système d'extraction unique

En fonction de l'agencement du silo, il est possible de raccorder les systèmes d'extraction des granulés suivants :

- Silo textile, cube, RS 4 manuel ou sonde unique
- Taupe d'aspiration pour granulés (Pellet-Maulwurf®)
- Vis d'aspiration de granulés
- Système d'aspiration des granulés RS 4 / RS 8

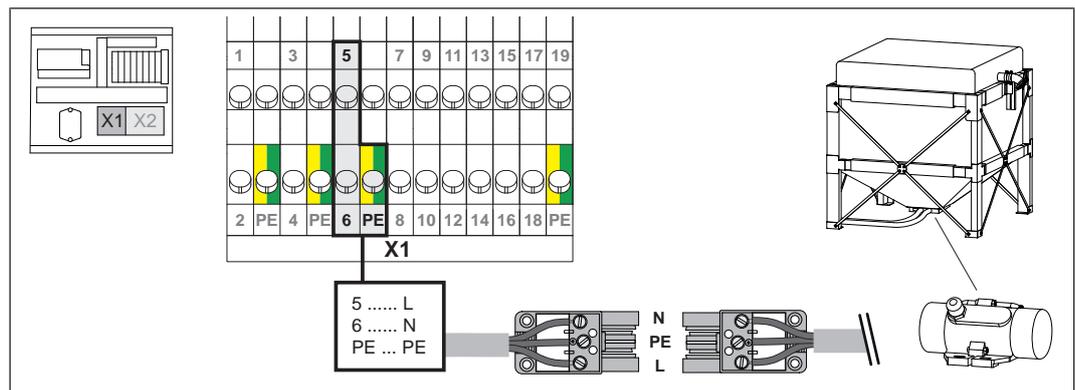
REMARQUE ! Suivre la notice de montage et d'utilisation jointe au système d'extraction utilisé. Respecter les instructions de montage des flexibles, ➔ "Instructions de montage des flexibles" [▶ 48]

Silo textile / cube / RS 4 manuel / sonde unique



Avec l'utilisation d'un silo textile, d'un cube, d'un RS 4 manuel ou d'une sonde unique, aucun autre câblage électrique n'est nécessaire.

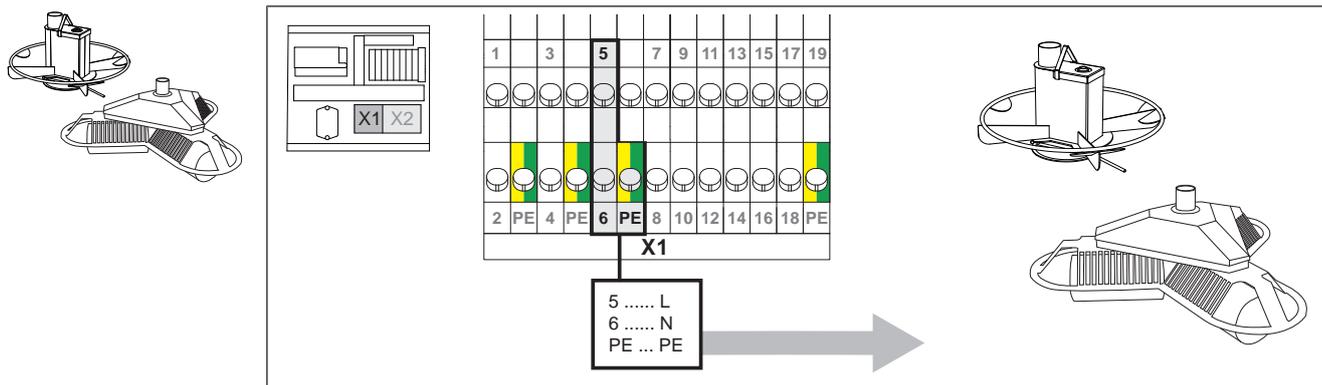
En plus pour les silos textiles avec vibreur :



Poser le câble d'alimentation entre le distributeur et la prise du câble de rallonge sur le vibreur

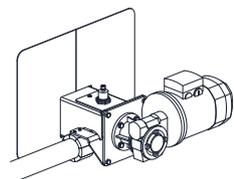
↳ Câble de raccordement 3 x 1,5 mm² avec conducteur de protection

Taube d'aspiration pour granulés (Pellet-Maulwurf®)

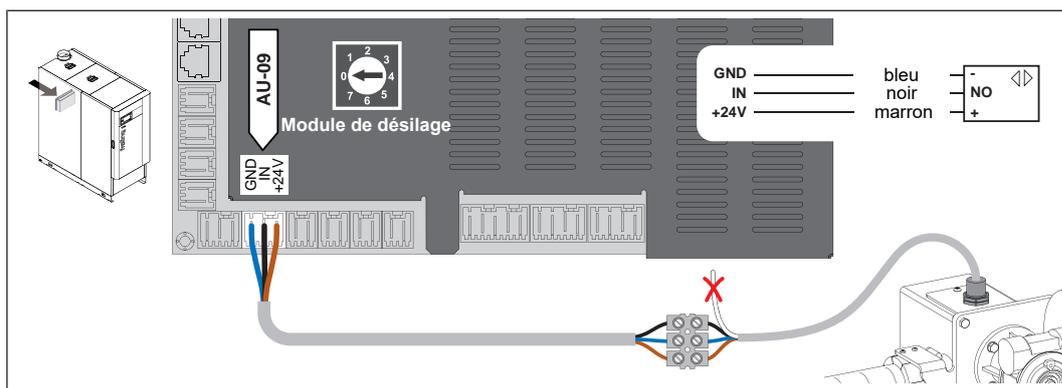


- Poser le câble d'alimentation entre le distributeur et le connecteur ou le boîtier de raccordement de la taube
 - ↳ Câble de raccordement 3 x 1,5 mm² avec conducteur de protection

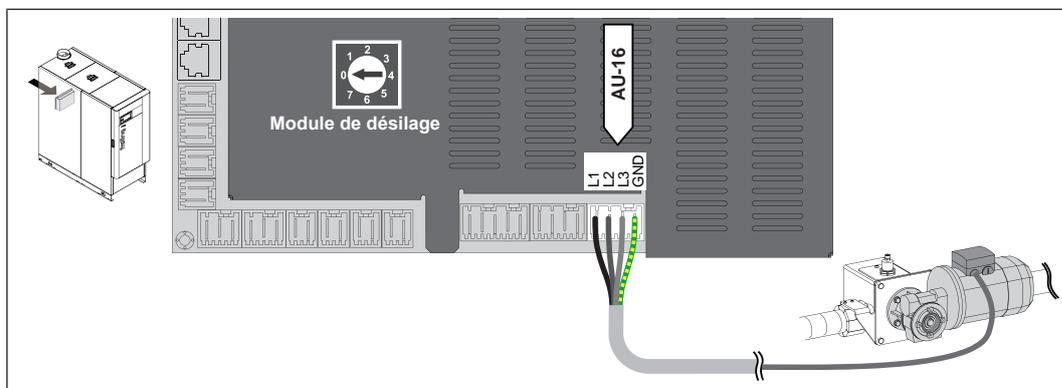
Vis d'aspiration de granulés



REMARQUE ! Un module de désilage est monté dans la plaque arrière de la chaudière.



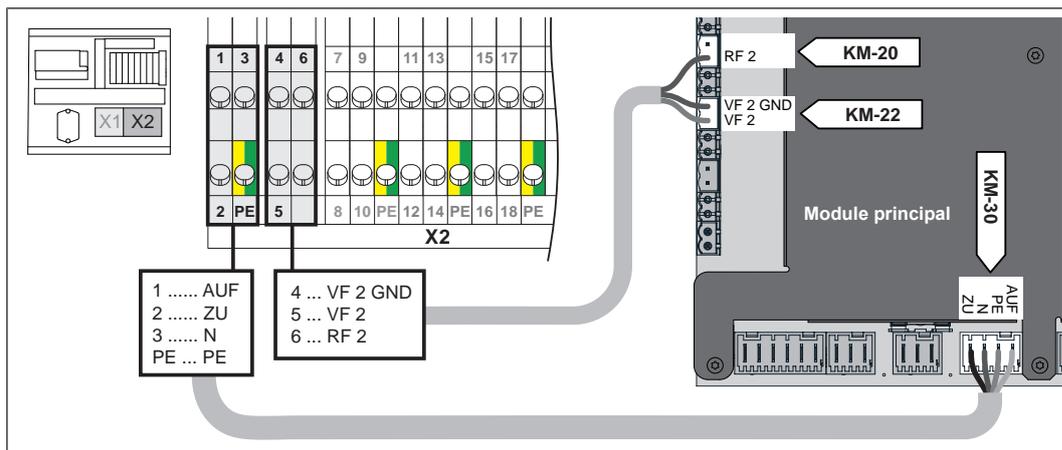
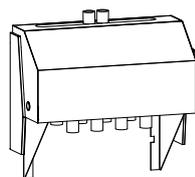
- Raccorder le capteur de la vis d'aspiration de granulés au module de désilage dans la plaque arrière
 - ↳ Câble de raccordement 3 x 1 mm² sans conducteur de protection



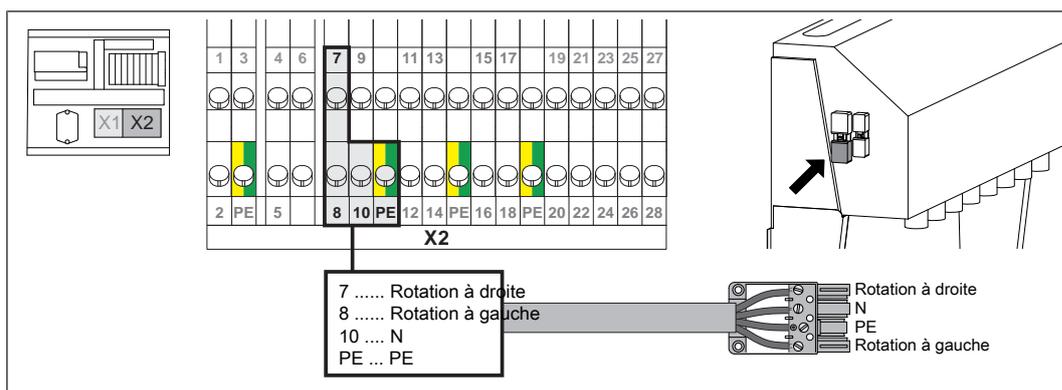
- Raccorder le motoréducteur de la vis d'aspiration de granulés au module de désilage dans la plaque arrière

↳ Câble de raccordement 4 x 1,5 mm² avec conducteur de protection, max. 0,75 kW / 400 V

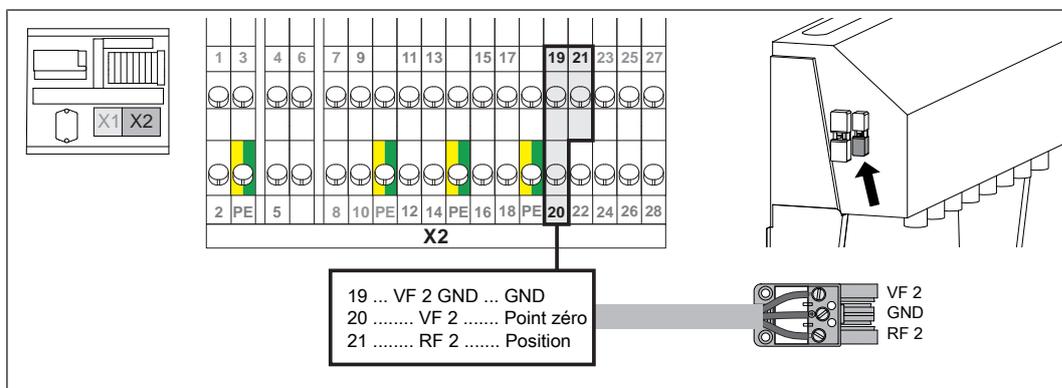
Système d'aspiration des granulés RS 4 / RS 8



- Poser le câble de raccordement pour la commande du moteur et la commande de position entre le distributeur et le module principal dans le régulateur de la chaudière
 - ↪ Câble de raccordement 4 x 0,75 mm² avec conducteur de protection, max. 0,15 A / 230 V
 - ↪ Câble de raccordement 3 x 0,75 mm² sans conducteur de protection, blindé à partir de 25 m de longueur de câble

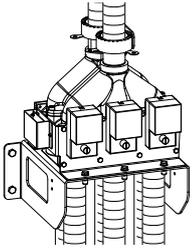


- Poser le câble de raccordement pour la commande du moteur entre le distributeur et le connecteur 4 pôles de l'unité de sélection
 - ↪ Câble de raccordement 4 x 0,75 mm² avec conducteur de protection



- Poser le câble de raccordement pour la commande de position entre le distributeur et le connecteur 3 pôles de l'unité de sélection
 - ↪ Câble de raccordement 3 x 0,75 mm² sans conducteur de protection

6.5.5 Raccordement de plusieurs systèmes d'extraction avec commutation

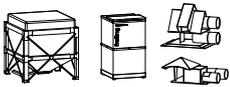


En cas d'utilisation du module d'aspiration 1-2-3, il est possible d'utiliser jusqu'à trois systèmes d'extraction de même type pour une chaudière :

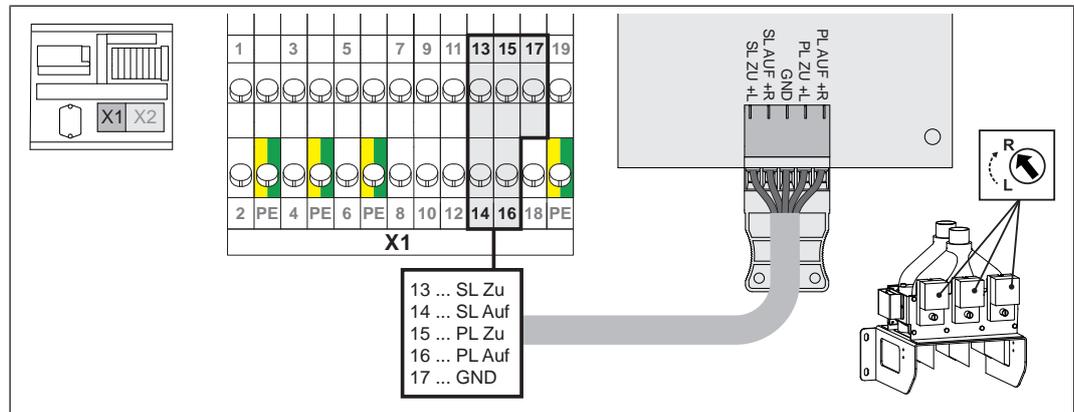
- Silo textile, cube, RS 4 manuel ou sonde unique
- Taupe d'aspiration pour granulés (Pellet-Maulwurf®)
- Vis d'aspiration de granulés
- Système d'aspiration des granulés RS 4 / RS 8

REMARQUE ! Suivre la notice de montage et d'utilisation jointe au système d'extraction utilisé. Respecter les instructions de montage des flexibles, ➔ "Instructions de montage des flexibles" [▶ 48]

Silo textile / cube / RS 4 manuel / sonde unique avec commutation

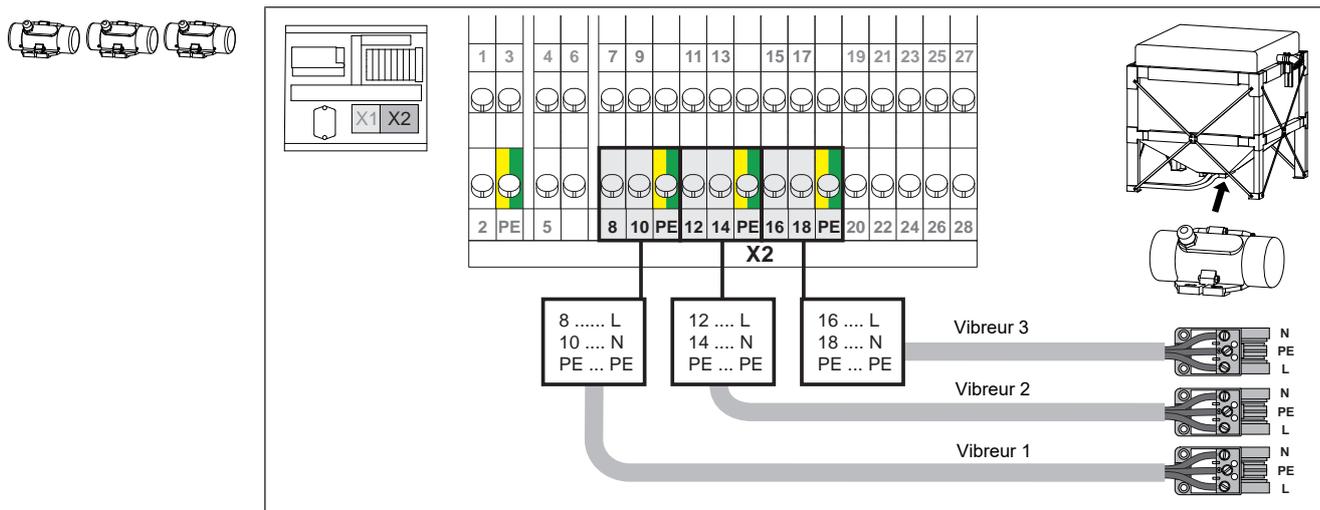


REMARQUE ! Les systèmes de tous ces types sont combinables (p. ex. 2 silos textile et 1 cube).



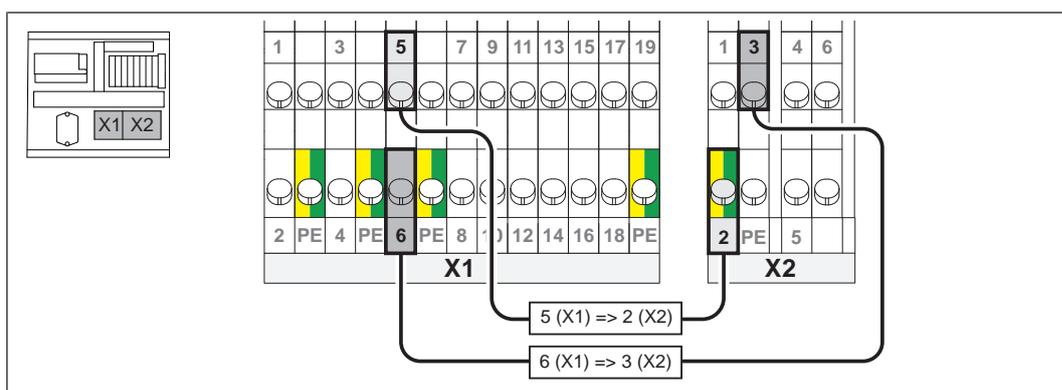
- Poser le câble de raccordement entre le distributeur et la platine du module d'aspiration
 - ↳ Câble de raccordement 5 x 0,75 mm² sans conducteur de protection
- Régler le sens de rotation des servomoteurs à droite (R)

En plus pour les silos textiles avec vibreurs :



Poser les câbles d'alimentation entre le distributeur et les prises du câble de rallonge sur les vibreurs

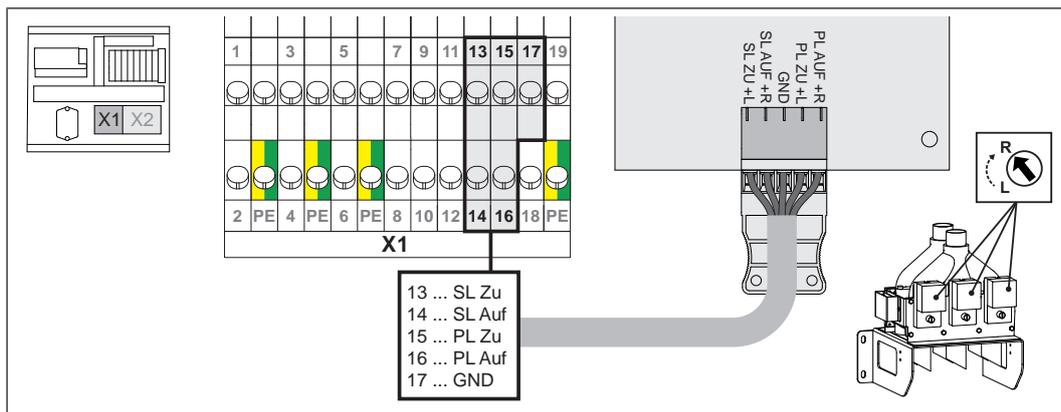
↪ Câble de raccordement 3 x 1,5 mm² avec conducteur de protection



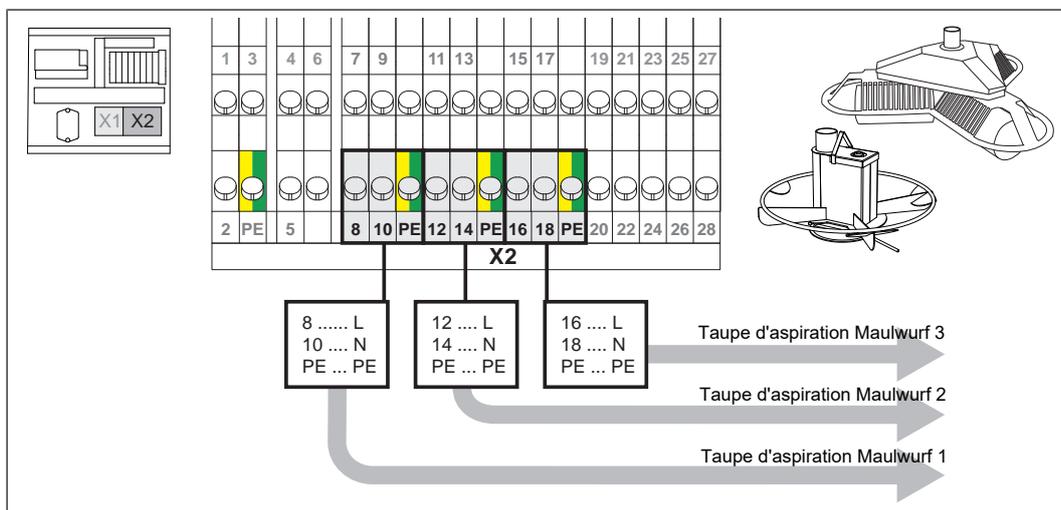
Poser le câble de raccordement pour le signal de déclenchement du bornier X1 à X2

↪ Câble de raccordement 2 x 1,5 mm² sans conducteur de protection

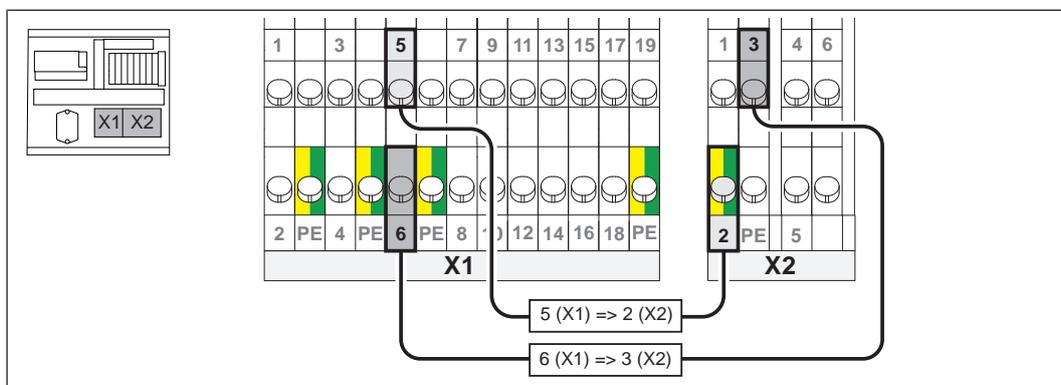
Taube d'aspiration de granulés (Pellet-Maulwurf®) avec commutation



- Poser le câble de raccordement entre le distributeur et la platine du module d'aspiration
 - ↳ Câble de raccordement 5 x 0,75 mm² sans conducteur de protection
- Régler le sens de rotation des servomoteurs à droite (R)

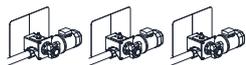


- Poser les câbles d'alimentation entre le distributeur et les connecteurs (Pellets-Maulwurf Classic) ou le boîtier de connexion (Pellets-Maulwurf E3)
 - ↳ Câble de raccordement 3 x 1,5 mm² avec conducteur de protection



- Poser le câble de raccordement pour le signal de déclenchement du bornier X1 à X2
 - ↳ Câble de raccordement 2 x 1,5 mm² sans conducteur de protection

Vis d'aspiration de granulés (Pellet-Maulwurf®) avec commutation



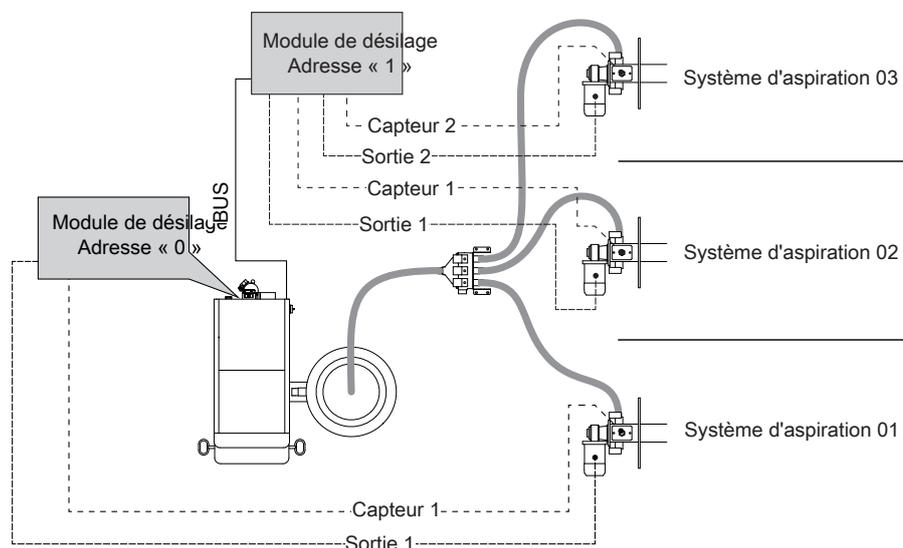
REMARQUE ! Pour le câblage électrique des composants, un module de désilage est requis en plus.

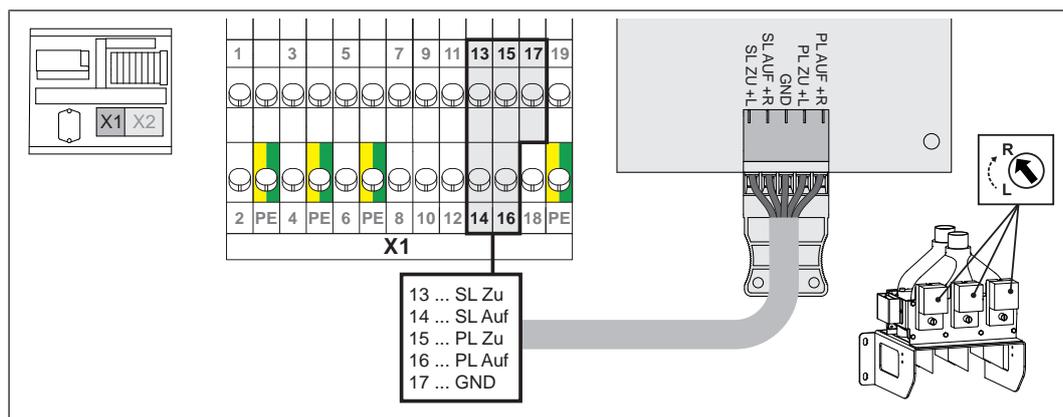
Effectuer les étapes suivantes sur le module de désilage :

- Établir la connexion BUS à la chaudière
- Établir la connexion 24V à la chaudière
- Faire établir l'alimentation électrique 400 V par le maître d'ouvrage
- Branchement du verrouillage
- Fermer les entrées pour le couvercle du puits non utilisées par un pont en fil métallique
- Contrôler le cavalier d'extrémité
- Contrôler l'adresse du module

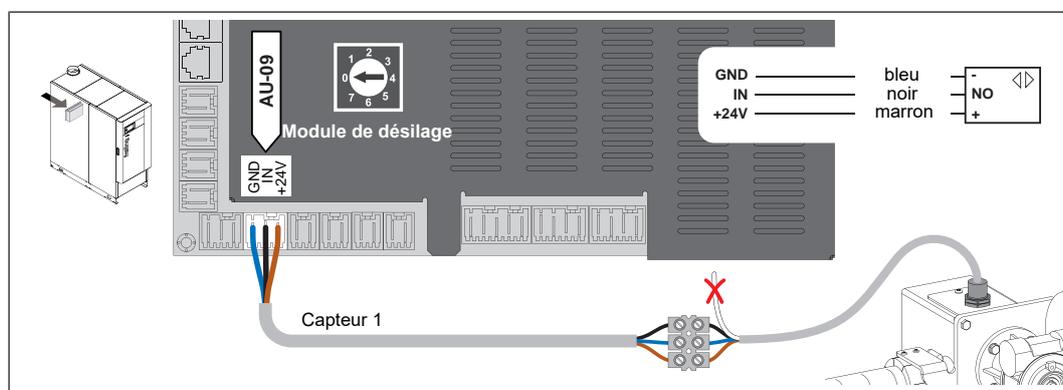
REMARQUE ! Voir la notice de montage du module de désilage pour une description détaillée

Représentation schématique du raccordement électrique des désileurs :

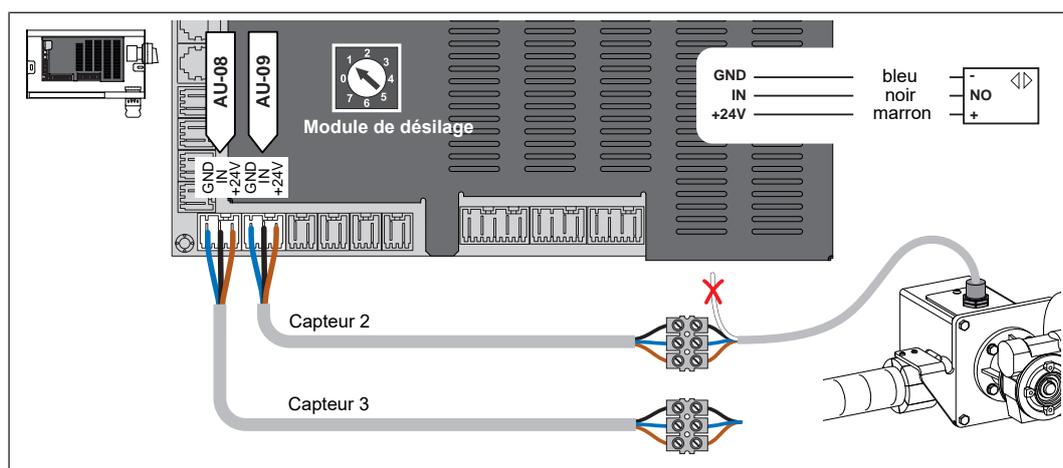




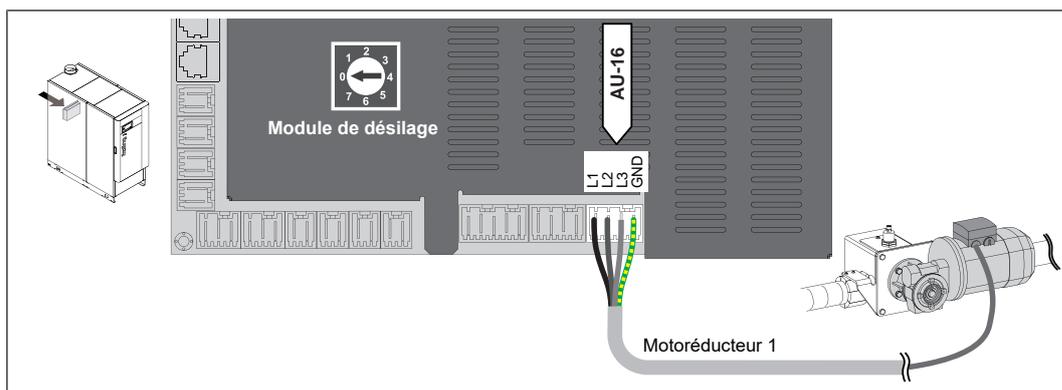
- Poser le câble de raccordement entre le distributeur et la platine du module d'aspiration
 - ↳ Câble de raccordement 5 x 0,75 mm² sans conducteur de protection
- Régler le sens de rotation des servomoteurs à droite (R)



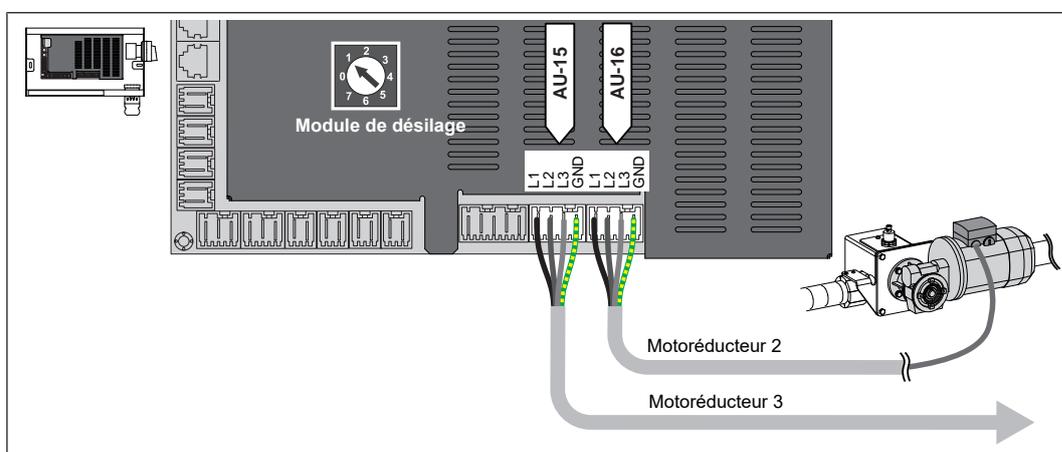
- Raccorder le capteur de la vis d'aspiration de granulés 1 sur le module de désilage (adresse 0) dans la plaque arrière de la chaudière
 - ↳ Câble de raccordement 3 x 0,75 mm² sans conducteur de protection



- Raccorder les capteurs des vis d'aspiration de granulés 2 et 3 sur le module de désilage (adresse 1) dans le boîtier mural
 - ↳ Câble de raccordement 3 x 0,75 mm² sans conducteur de protection

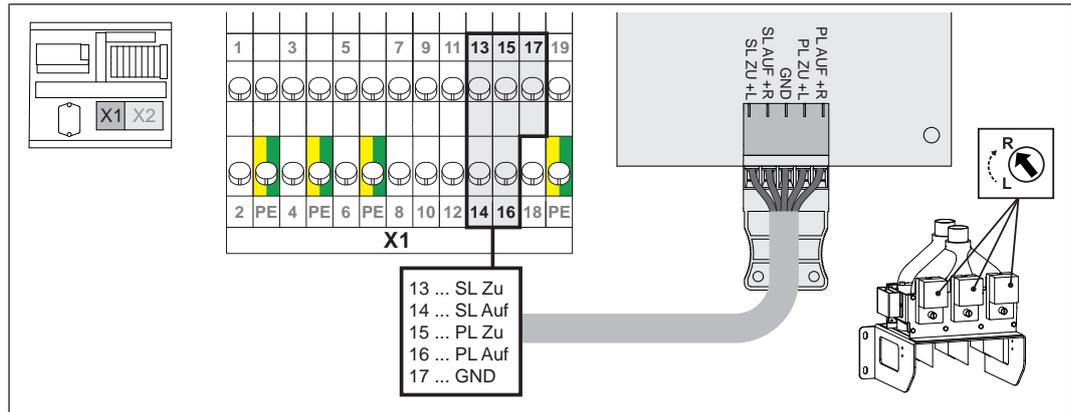


- Raccorder le motoréducteur de la vis d'aspiration de granulés 1 sur le module de désilage (adresse 0) dans la plaque arrière de la chaudière
 - ↪ Câble de raccordement 4 x 1,5 mm² avec conducteur de protection, max. 0,75 kW / 400 V

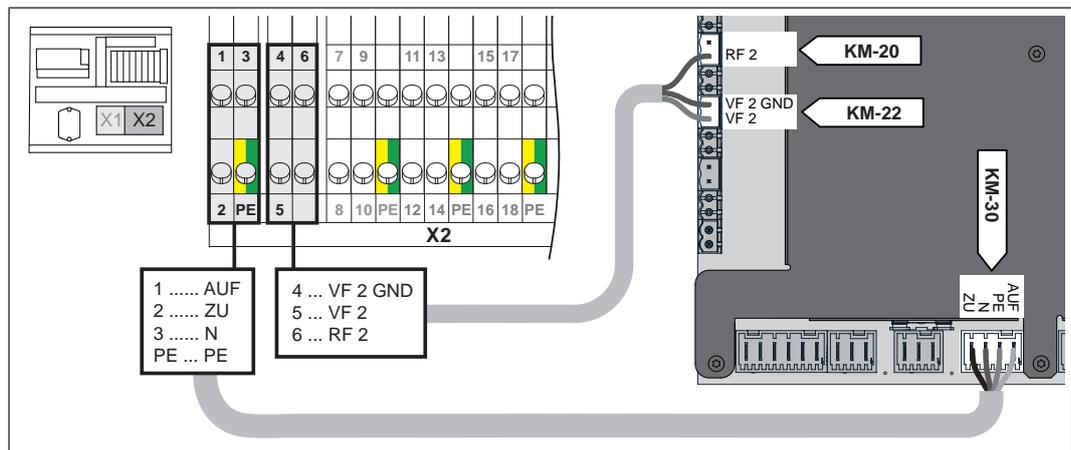


- Raccorder les motoréducteurs des vis d'aspiration de granulés 2 et 3 sur le module de désilage (adresse 1) dans le boîtier mural
 - ↪ Câble de raccordement 4 x 1,5 mm² avec conducteur de protection, max. 0,75 kW / 400 V

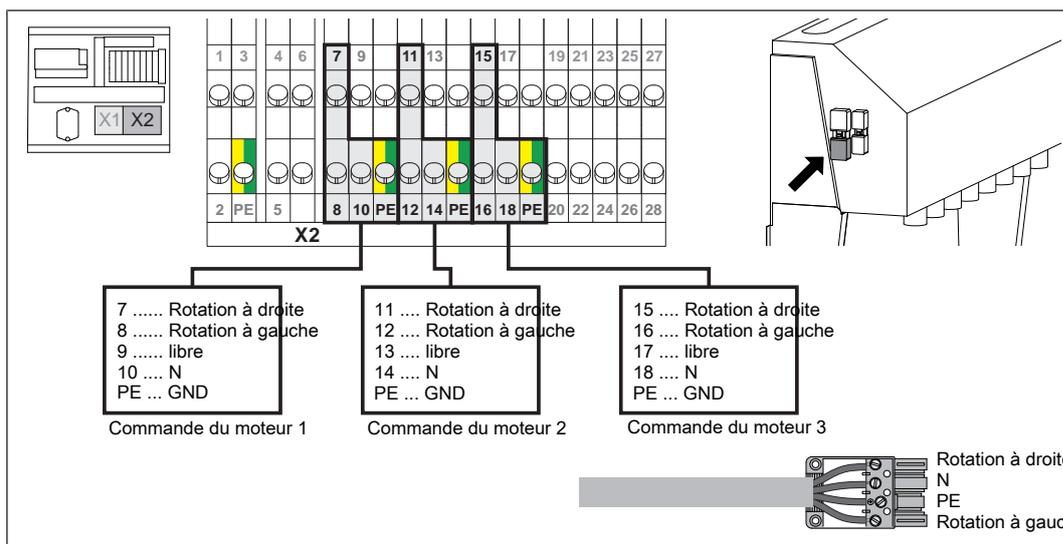
Système d'aspiration de granulés RS 4 / RS 8 avec commutation



- Poser le câble de raccordement entre le distributeur et la platine d'aspiration
 - ↳ Câble de raccordement 5 x 0,75 mm² sans conducteur de protection
- Régler le sens de rotation des servomoteurs à droite (R)

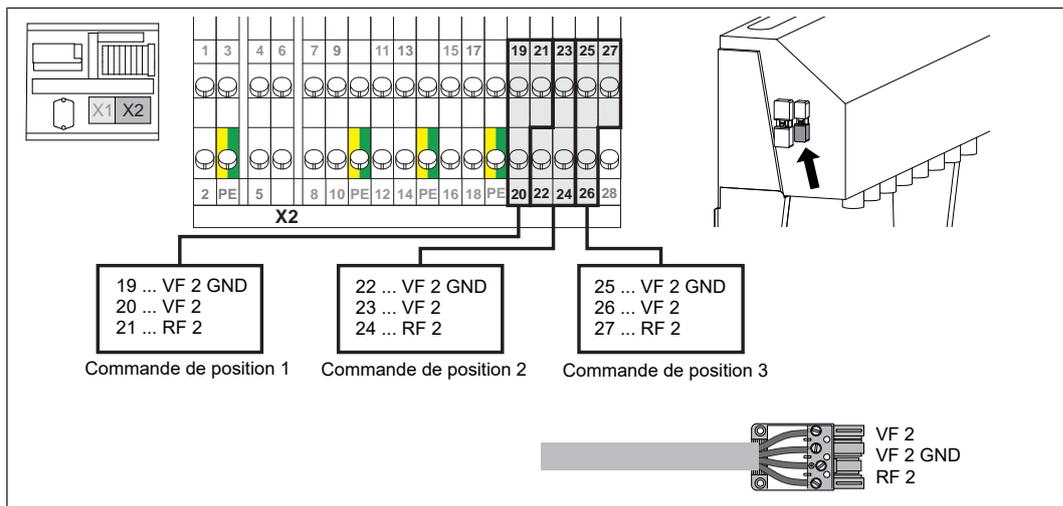


- Poser le câble de raccordement pour la commande du moteur et la commande de position entre le distributeur et le module principal dans le régulateur de la chaudière
 - ↳ Câble de raccordement 4 x 0,75 mm² avec conducteur de protection, max. 0,15 A / 230 V
 - ↳ Câble de raccordement 3 x 0,75 mm² sans conducteur de protection, blindé à partir de 25 m de longueur de câble



☐ Poser le câble de raccordement pour la commande du moteur entre le distributeur et les connecteurs 4 pôles de l'unité de sélection

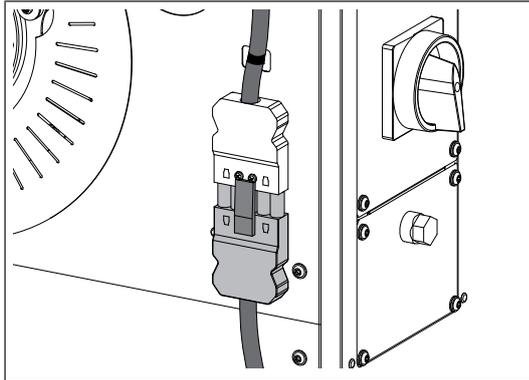
↳ Câble de raccordement 4 x 0,75 mm² avec conducteur de protection



☐ Poser le câble de raccordement pour la commande de position entre le distributeur et les connecteurs 3 pôles de l'unité de sélection

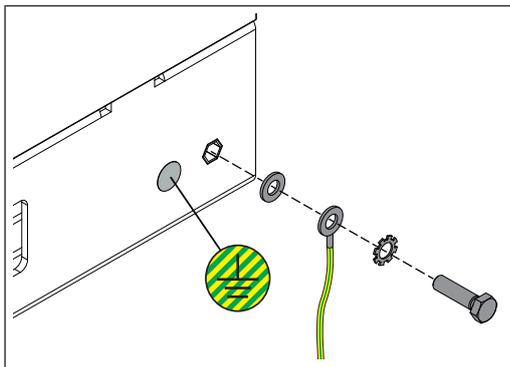
↳ Câble de raccordement 3 x 0,75 mm² sans conducteur de protection

6.5.6 Raccordement du réseau à la chaudière



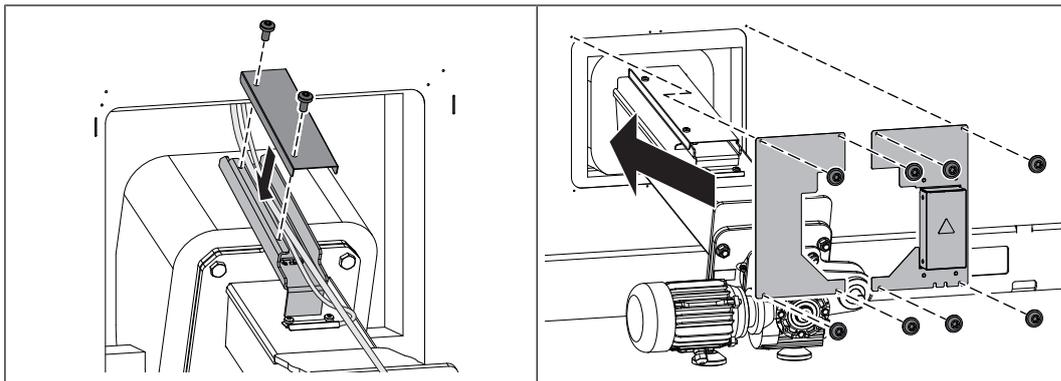
- Déverrouiller la prise réseau au dos de la chaudière en appuyant dessus et la débrancher
- Ouvrir le bloc et brancher le câble de raccordement au secteur
 - ↳ Le câblage est à effectuer en gaines flexibles et dimensionner conformément aux normes et prescriptions localement applicables.
 - ↳ Le câble d'alimentation (branchement secteur) doit être protégé par l'utilisateur par un fusible C16A.

6.5.7 Liaison équipotentielle



- Effectuer la liaison équipotentielle sur le fond de la chaudière dans le respect des normes et prescriptions en vigueur !

6.6 Opérations finales



Contrôler le câblage

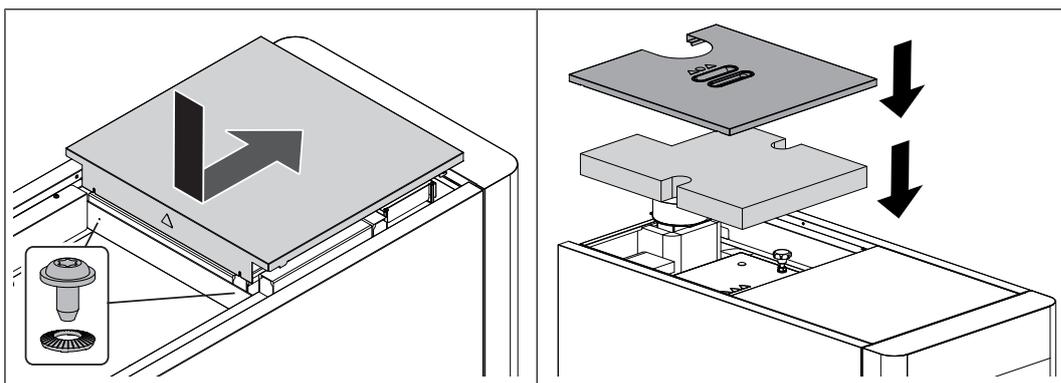
↗ Veiller à ce que le câble n'entre en contact avec aucun composant chaud de la chaudière

Monter le couvercle sur le caniveau à câbles

- 2 vis à tête cylindrique bombée M6 × 12

Monter les caches sur la pièce latérale de la chaudière

- 8 vis à tête cylindrique bombée M4 × 8



Poser le couvercle du régulateur sur le boîtier de commande et le fixer

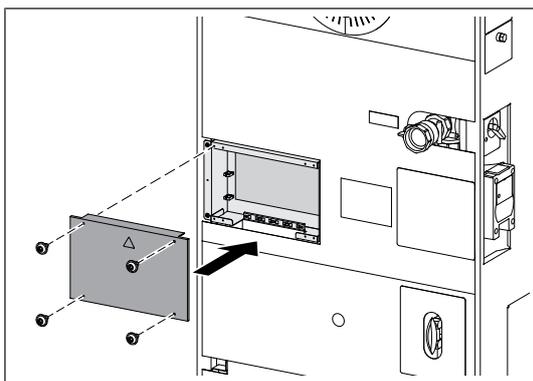
- 2 vis à tête cylindrique bombée M4 × 8 avec rondelle de contact

Installer le couvercle de l'échangeur de chaleur et le fixer avec les vis de la poignée étoile

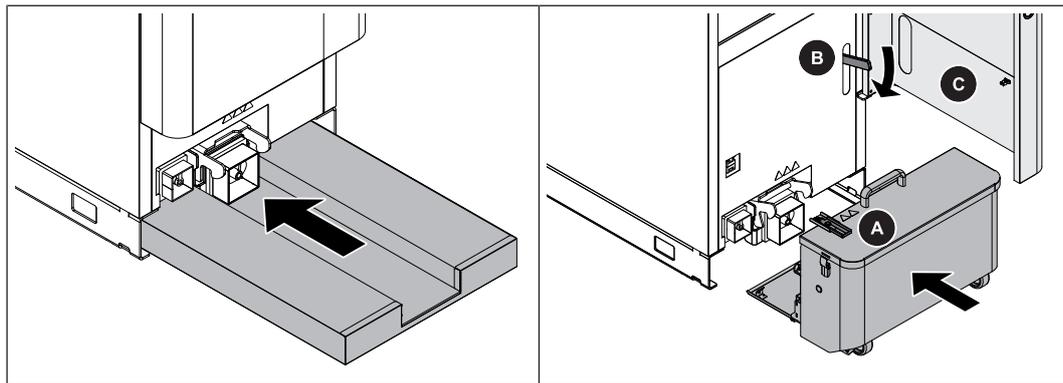
Poser le couvercle et l'isolation thermique

↗ PT4e 100-120 : un couvercle

↗ PT4e 140-180 : deux couvercles



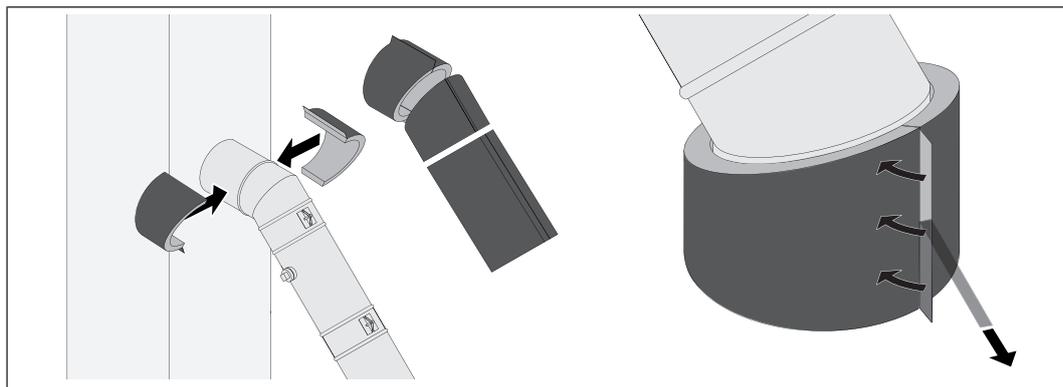
Monter le recouvrement sur la plaque arrière



- Pousser l'isolation de sol jusqu'en butée sous la chaudière
- Pousser le cendrier sur le canal de décendrage de la chaudière
- Insérer la tôle de contact (A) dans la fin de course de sécurité
- Pousser le levier de blocage (B) vers le bas et fermer la porte isolante (C)

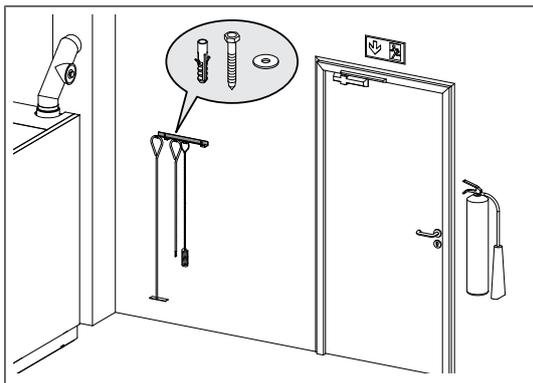
6.6.1 Isolation du conduit de raccordement

Les étapes suivantes s'appliquent lors de l'utilisation de l'isolation thermique disponible en option chez Fröling GesmbH :



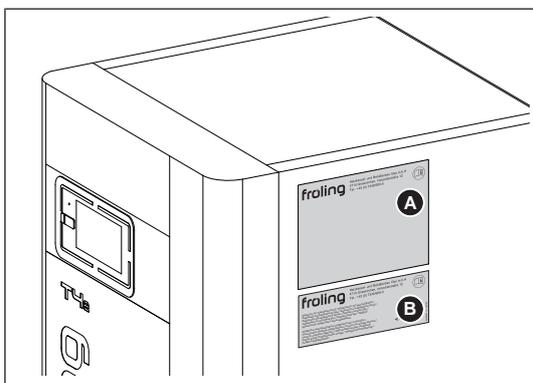
- Mettre à la longueur les demi-coques de l'isolation thermique et les poser autour du conduit de raccordement
- Créer une ouverture d'accès à l'ouverture de mesure
- Retirer les films de protection sur les languettes qui dépassent
- Coller entre elles les demi-coques

6.6.2 Montage du support des accessoires



- Monter le support sur le mur à proximité de la chaudière, à l'aide d'un matériel de montage adéquat
- Accrocher les accessoires au support

6.6.3 Collage de la plaque signalétique



- Coller la plaque signalétique (A) et la plaque signalétique supplémentaire (B - sur ESP) de manière visible sur la plaque latérale droite de la chaudière

7 Mise en service

7.1 Avant la première mise en service / configurer la chaudière

Adapter le réglage la chaudière à l'environnement de chauffage à la première mise en service.

REMARQUE

Un haut rendement et, par là même, un fonctionnement efficace avec des émissions réduites, n'est garanti que si un personnel spécialisé est chargé du réglage de l'installation et si les réglages par défaut effectués en usine sont conservés !

Par conséquent :

- Effectuer la première mise en service avec un installateur autorisé ou avec le service d'assistance de l'usine Froling.

REMARQUE

Les impuretés dans le système de chauffage nuisent à sa sécurité de fonctionnement et peuvent causer des dommages matériels.

Par conséquent :

- Rincer soigneusement l'ensemble de l'installation conformément à la norme EN 14336
- Recommandation : Choisir des diamètres de tubes pour les embouts de rinçage dans l'alimentation et le retour conformément à la norme ÖNORM H 5195 correspondant aux diamètres des tubes du système de chauffage, cependant un DN 50 maximum
- Enclencher l'interrupteur principal et adapter le régulateur de la chaudière au type d'installation
- Vérifier la pression du système de chauffage
- Vérifier que le système de chauffage est entièrement purgé
- Contrôler l'étanchéité de tous les purgeurs d'air rapides sur l'ensemble du système de chauffage
- Contrôler si tous les raccords à visser conducteurs d'eau sont fermés hermétiquement
 - ↳ Contrôler en particulier les raccords sur lesquels des bouchons ont été déposés au montage
- Vérifier l'étanchéité de l'ensemble de la tuyauterie hydraulique
- Vérifier l'étanchéité et le fonctionnement correct de l'intégralité de l'élévation du retour
- Contrôler que tous les dispositifs de sécurité requis sont présents
- Vérifier qu'une ventilation suffisante de la chaufferie est assurée
- Vérifier l'étanchéité de la chaudière
 - ↳ Toutes les portes et trappes de visite doivent fermer hermétiquement !
- Vérifier que les entraînements et les servomoteurs fonctionnent et que leur sens de rotation est correct
- Vérifier le bon fonctionnement du coupe-circuit du cendrier à roulettes

REMARQUE ! Vérifier les entrées et sorties numériques et analogiques, voir le mode d'emploi du régulateur de la chaudière !

7.2 Première mise en service

7.2.1 Combustibles autorisés

Granulés de bois

Granulés de bois naturel de 6 mm de diamètre

Norme de référence

EU:	Combustible conforme à EN ISO 17225 - Partie 2 : Granulés de bois de la classe A1/D06
et/ou :	Programme de certification ENplus ou DINplus

Remarque générale :

vérifier avant le remplissage du silo s'il présente de la poussière de granulés et le nettoyer si nécessaire !

7.2.2 Combustibles non autorisés

Toute utilisation de combustibles qui ne sont pas définis au paragraphe « Combustibles autorisés », en particulier la combustion de déchets, est interdite

REMARQUE

En cas d'utilisation de combustibles non autorisés :

La combustion de combustibles non autorisés exige davantage de travail de nettoyage, risque d'endommager la chaudière par la formation de dépôts et d'eau de condensation corrosifs et entraîne par conséquent l'annulation de la garantie ! De plus, l'utilisation de combustibles non conformes aux normes risque d'entraîner des défauts de combustion graves !

Pour cette raison, lors de l'utilisation de la chaudière :

- N'utiliser que des combustibles autorisés

8 Mise hors service

8.1 Interruption de fonctionnement

Si la chaudière ne fonctionne pas pendant plusieurs semaines (été), prendre les mesures suivantes :

- Nettoyer soigneusement la chaudière et fermer complètement les portes.

Si la chaudière n'est pas utilisée en hiver :

- Faire purger entièrement l'installation par un professionnel.
 - ↳ Protection contre le gel

8.2 Démontage

Le démontage doit se faire dans l'ordre inverse du montage.

8.3 Mise au rebut

- Veiller à une mise au rebut respectueuse de l'environnement, conformément aux dispositions de l'AWG (Autriche) ou aux prescriptions légales du pays concerné.
- Les matériaux recyclables triés et nettoyés peuvent être apportés à un centre de recyclage.
- La chambre de combustion doit être éliminée comme déchets de chantier.

Adresse du fabricant

Fröling Heizkessel- und Behälterbau GesmbH

Industriestraße 12
A-4710 Grieskirchen
+43 (0) 7248 606 0
info@froeling.com

Zweigniederlassung Aschheim

Max-Planck-Straße 6
85609 Aschheim
+49 (0) 89 927 926 0
info@froeling.com

Froling srl

Via J. Ressel 2H
I-39100 Bolzano (BZ)
+39 (0) 471 060460
info@froeling.it

Froling SARL

1, rue Kellermann
F-67450 Mundolsheim
+33 (0) 388 193 269
froling@froeling.com

Adresse de l'installateur

Cachet

Service après-vente Froling

Autriche
Allemagne
Monde

0043 (0) 7248 606 7000
0049 (0) 89 927 926 400
0043 (0) 7248 606 0



www.froeling.com

froling 