

LOT 1.1

Chaudière à coques d'anacarde

Descriptif technique détaillé

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	2
2	LE REACTEUR DE PYROLYSE	2
3	L'ECHANGEUR DE LA CHAUDIERE.....	4
4	INSTRUMENTATION ET CONTROLE/COMMANDE.....	5
4.1	INSTRUMENTS ET CAPTEURS	5
4.2	BOUCLES DE REGULATION/CONTROLE, SECURITES ET ALARMES	6
4.3	INTERFACE OPERATEUR.....	7
5	EQUIPEMENTS SPECIFIQUES	7
5.1	LE VENTILATEUR DE TIRAGE (EXTRACTEUR DE FUMÉES)	7
5.2	LE RADIATEUR.....	7
5.3	LE CIRCULATEUR.....	7

ANNEXE 1 : Plans du réacteur de combustion

ANNEXE 2 : Plan de l'échangeur de la chaudière

ANNEXE 3 : Diagramme de tuyauterie et d'instrumentation (PID)

ANNEXE 4 : Documentation extracteur de fumées AEIB HPB 20-350

1 INTRODUCTION

Ce descriptif présente le principe de fonctionnement et les spécifications techniques du système à construire. Le dimensionnement thermique a permis de définir les débits de biomasse et d'air, et ainsi les dimensions internes des différents équipements. Les spécifications des ventilateurs et pompes sont également définies, de même que les besoins d'instrumentation et de contrôle commande.

En revanche, la conception mécanique détaillée est à la charge du soumissionnaire. Il devra définir les matériaux à employer et leur dimensionnement adéquat pour opérer dans les conditions de température et de pression présentées dans ce document. Cette conception détaillée fera l'objet de réunions de travail avec l'équipe du projet BioStar. Toutes propositions visant à faciliter la construction de l'équipement ou à réduire son coût de fabrication sont bienvenues. La conception détaillée devra être validée avec le Maître d'œuvre avant fabrication.

La chaudière est constituée de 2 parties : un réacteur de pyrolyse vertical alimenté coques d'anacarde par le haut et un échangeur de chaleur fumées – eau à l'intérieur duquel les gaz de pyrolyse sont brûlés (Figure 1).

La biomasse alimentée par le haut descend par gravité au fur et à mesure de sa consommation. Les gaz produits sont récupérés en bas du réacteur et envoyés vers l'échangeur de chaleur. L'échangeur de chaleur est cylindrique et dispose en son centre d'une chambre de combustion, dans laquelle sont brûlés les gaz de pyrolyse. Les gaz de combustion (fumées) à haute température passent ensuite dans des tubes pour transférer leur chaleur et chauffer l'eau présente dans l'enveloppe (la calandre).

L'ensemble du système est mis en légère dépression par un extracteur de fumées en sortie de l'échangeur. Ce ventilateur permet l'aspiration des airs nécessaires aux étapes de combustion et la circulation des gaz au sein de l'échangeur. Il permet de chauffer de l'eau jusqu'à 95°C.

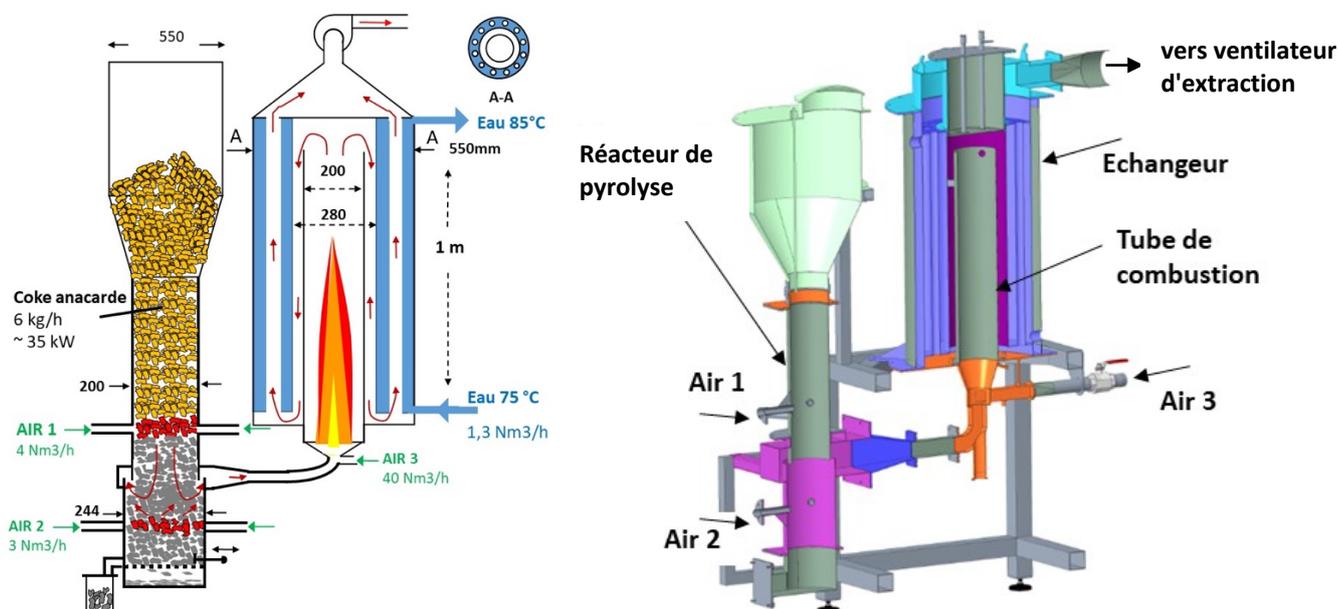


Figure 1. Schéma de principe et vue 3D en coupe de la chaudière

Le réacteur de pyrolyse est constitué d'une trémie d'alimentation conique en partie haute et de 2 viroles coaxiales de diamètres différents, définissant deux zones, 1 et 2. La virole 1 s'insère légèrement dans celle la virole 2 de 5 mm environ. Chaque zone reçoit une injection d'air qui va permettre de pyrolyser les coques et de produire un gaz combustible. Les gaz produits sont extraits dans un collecteur annulaire situé entre ces deux cylindres, en partie basse du réacteur, et envoyés vers l'échangeur. Par ailleurs, le réacteur de pyrolyse est muni de plusieurs piquages pour les mesures de températures/pressions de gaz à prévoir au niveau de la chaudronnerie (voir diagramme d'instrumentation en Annexe 3).

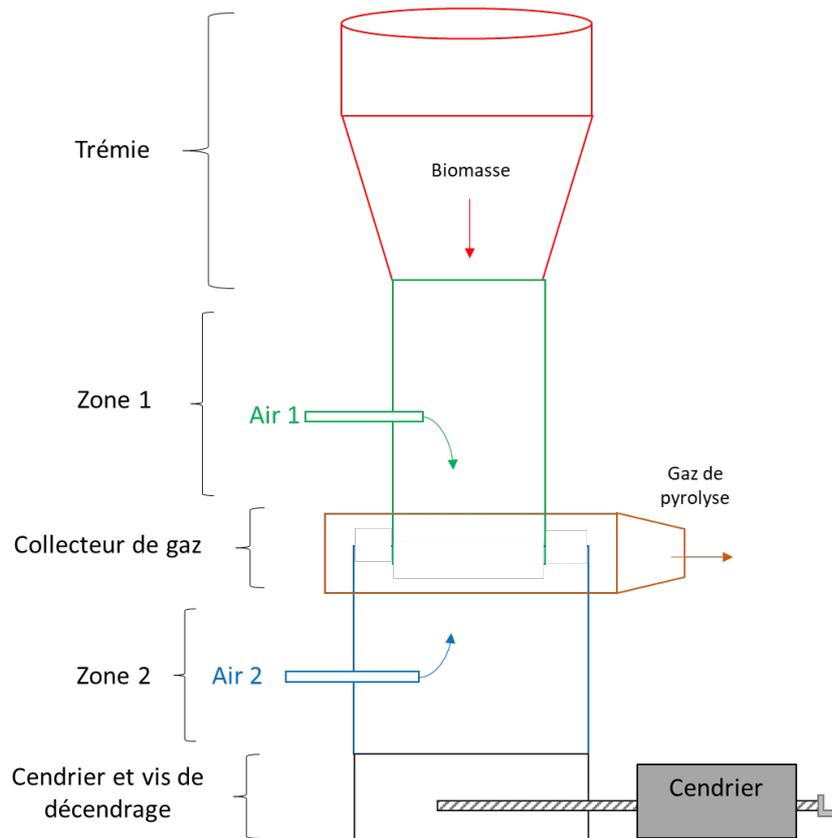


Figure 2 Schéma et éléments du réacteur de pyrolyse

Au fur et à mesure de sa progression dans le réacteur, la biomasse est convertie d'abord en charbon, puis en cendres. Les cendres sont extraites en pied du réacteur, sous une grille, par une vis manuelle de déchargement et collectées dans un cendrier amovible. Le montage doit être étanche à l'air. Un exemple de réalisation est illustré sur la Figure 3.

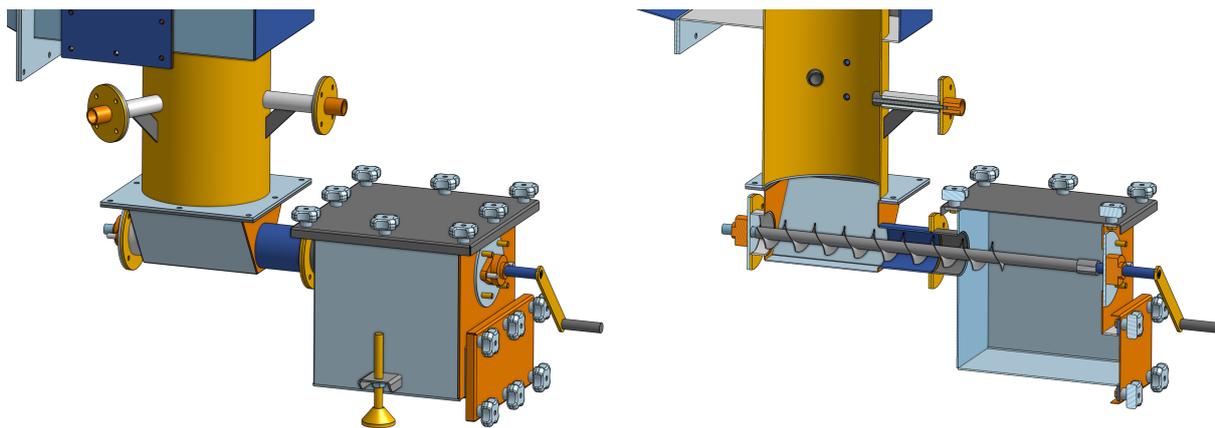


Figure 3. Exemple de réalisation de la vis de décendrage et du cendrier en bas du réacteur.

Les injections d'air 1 et 2 se font chacune par 3 piquages à la même hauteur uniformément répartis sur la section (60°).

Les 6 piquages d'air 1 et 2 (diam 25 mm) sont munis :

- de vannes d'isolement ;
- De bouchons percés montés à l'entrée de chaque tube pour réduire le diamètre de passage de l'air et ainsi ajuster le débit d'air nécessaire ; les bouchons sont percés à 7 mm pour les entrées Air 1 et à 5 mm pour les entrées Air 2 ;

Au niveau des zones d'injection d'air, les températures dans le réacteur seront élevées, allant jusqu'à 600°C. Il est donc suggéré de prévoir soit un habillage en matériau réfractaire, ou, au moins, une épaisseur de tôle plus importante.

Une trémie d'alimentation est montée au-dessus du réacteur de combustion ; elle est équipée :

- d'un couvercle à ouverture rapide étanche pour pouvoir réalimenter en coques d'anacarde si besoin ;
- d'un palpeur pour pouvoir mesurer la hauteur de coques dans la trémie.

Un ensemble de schémas côtés est fourni en Annexe 1.

3 L'ECHANGEUR DE LA CHAUDIERE

En sortie du réacteur, les gaz de pyrolyse sont envoyés à l'échangeur de chaleur.

En entrée d'échangeur, un brûleur permet la combustion des gaz. Le brûleur est un cône à la base duquel de l'air (Air 3) est injectée tangentiellement, de manière à provoquer un tourbillon assurant un bon mélange de l'air avec les gaz de pyrolyse. Les températures dans le brûleur et à l'entrée de la chambre de combustion peuvent atteindre 1000 à 1100°C. Cette zone devra donc être construite avec une tôle de forte épaisseur ou être protégé par un béton réfractaire.

La combustion des gaz de pyrolyse génère une flamme qui se développe dans un tube de combustion de diamètre interne 200 mm, et longueur 1 m. Les flammes et les fumées parcourent ce tube de combustion de bas en haut avant de redescendre le long de la virole intérieure de l'échangeur avant de traverser les tubes de fumées.

Le tube de combustion est un écran thermique au rayonnement entre la paroi de l'échangeur et la flamme ; il permet de maintenir une température de combustion plus élevée et réduire les imbrûlés gazeux. Il s'agit d'une

pièce d'usure qui pourra être changée lorsque nécessaire. Il s'appuie sur la bride du bas via un disque de centrage.

Un clapet de sécurité doit être installé en partie haute afin de permettre le refoulement des fumées en cas d'explosion ou de surpression. Ce clapet sera monté sur un tube de diamètre 100 mm communicant avec la zone de combustion. Il doit être étanche à l'air.

Au niveau du brûleur (Air 3), il conviendra de prévoir :

- un piquage de diamètre intérieur 30 mm muni d'un bouchon facilement montable/démontable, permettant d'introduire un dispositif d'allumage des gaz au démarrage de la chaudière (chalumeau ou bougie).
- Un piquage vertical sous la chaudière (diamètre 80 mm) pour permettre l'évacuation de particules fines.

L'échangeur est composé de 12 tubes de fumées de diamètre intérieur 35 mm, logés entre deux viroles de diamètres respectifs 280 et 550 mm et 1 m de longueur. Cet échangeur est monté au-dessus du brûleur au moyen d'une bride.

Le circuit d'eau et la chaudière fonctionneront à une pression nominale de 2 bars relatifs.

En partie haute, un collecteur permet de récupérer et orienter les fumées de combustion vers l'extracteur. Le collecteur doit également intégrer en partie haute le clapet de sécurité présenté précédemment.

L'échangeur doit être isoler thermiquement sur sa virole extérieure et en partie haute (autour du tube de la soupape)

A des fins de maintenance et nettoyage, l'échangeur devra être assemblé par des brides (démontables) en parties haute et basse.

Des schémas côtés de la chaudière sont fournis en Annexe 2.

Le réseau d'eau de la chaudière fait partie de la fourniture. Il intégrera tous les organes nécessaires au bon fonctionnement et la sécurité de l'installation (vannes de purge, événements, vase d'expansion, circulateur, soupape, ...).

Par ailleurs nous préconisons l'installation **d'un radiateur** permettant d'évacuer au moins 10 kW pour un débit

4 INSTRUMENTATION ET CONTROLE/COMMANDE

Un diagramme d'instrumentation et de tuyauterie (PID) est fourni en Annexe 3. Il s'agit d'une proposition qui pourra être amendé par la soumissionnaire ;

4.1 Instruments et capteurs

L'installation est munie de divers capteurs de mesures pour le suivi des conditions de fonctionnement, la régulation et la sécurité. La liste des capteurs est donné dans le Tableau 1. Les capteurs de température et de pression, montés dans des piquages soudés au réacteur ou à la chaudière et affleurent la surface interne.

Tableau 1. Liste des capteurs

Capteurs	Description	Plage de mesure
T-1 à T-8	Températures du circuit de combustion (air, gaz, fumées). Thermocouples type K.	0 – 1300°C
T-9 à T-12	Températures d'eau. Thermocouples ou PT100	0 – 200 °C
PD-1 et 2	Pressions différentielles du circuit de fumées	0 – 3000 Pa
P-3	Pression de la chaudière	0 – 5 bar g
PS-1	Pressostat réglable	0 – 4 bar g
F-1	Débit d'eau	0 – 10 000 L/h
O2-1	Capteur d'oxygène des fumées. Par exemple, sonde lambda	0 – 15% d'O2

4.2 Boucles de régulation/contrôle, sécurités et alarmes

Régulation

Deux boucles de régulations PID doivent être implémentées :

- Le débit d'air 3 doit être régulé, via la vanne de régulation VA-3, pour maintenir une teneur en oxygène des fumées constante entre 8 et 10% (capteur O2-1).
- La vitesse du ventilateur de tirage (extracteur de fumées) doit être régulé via un variateur de fréquence pour maintenir une température de chaudière constante à 95°C. Le ventilateur est accéléré pour augmenter la puissance lorsque la température d'eau est inférieure à la consigne, et inversement.

Sécurité

La pression nominale de fonctionnement de la chaudière est de 2 bar g (3 bar abs). Si la pression est trop faible, il y a un risque de vaporisation de l'eau car la température de fonctionnement est proche de 100°C. A l'inverse, si elle est trop élevée, le risque est d'endommager l'échangeur ou le circuit d'eau. Pour prévenir ces risques des boucles de sécurité et alarmes sont nécessaires :

- **Une boucle de sécurité** par le pressostat PS-1 empêche le démarrage du ventilateur de tirage en cas de manque d'eau dans la chaudière : pression inférieure à 1,3 bar g.
- **Une soupape de sécurité** se déclenche en cas de pression supérieure à 2,4 bar g dans la chaudière.
- **Les alarmes sonores et visuelles** :
 - Une alarme lorsque la température d'eau de chaudière T-9 dépasse 100 °C.
 - Deux alarmes sur le niveau de pression dans la chaudière : seuil haut à 2,2 bar g, seuil bas à 1,5 bar g.
 - Une alarme lorsque T-1 dépasse 450°C
 - Une alarme lorsque T-6 dépasse 900°C

Ces niveaux seront à confirmer/valider après tests de démarrage.

4.3 Interface opérateur

L'interface opérateur permet :

- De visionner les valeurs importantes au suivi du fonctionnement de l'installation
- De contrôler certains paramètres opératoires

Au niveau du visionnage nous préconisons un affichage sur l'armoire de contrôle de l'ensemble des mesures. L'affichage pourrait se faire, soit avec de simples afficheurs positionnés sur un schéma de l'installation, soit sur un écran LCD.

L'enregistrement des mesures et leur transmission à distance (GSM/4G) sera proposée en option dans l'offre.

Au niveau du contrôle, l'opérateur doit pouvoir, sur l'armoire, réaliser les actions suivantes

- Régler les valeurs de consigne des boucles de régulation PID, à savoir température de l'eau de chaudière T-10 et la teneur en O₂ des fumées ;
- Prendre le contrôle manuel de la vanne VA-3 et du ventilateur de tirage
- Démarrer/arrêter le pompe de circulation d'eau
- Démarrer/arrêter le ventilateur du radiateur de dissipation
- Démarrer/arrêter manuellement le moteur de la vis d'alimentation de biomasse

5 EQUIPEMENTS SPECIFIQUES

5.1 Le ventilateur de tirage (extracteur de fumées)

L'extracteur est un élément clé de l'installation. Il permet de mettre en dépression l'ensemble du système et d'aspirer les airs par les piquages prévus (Air 1, Air 2, et Air 3). **Ce ventilateur sera fourni par le maître d'œuvre.**

Il sera muni d'un variateur de fréquence, à fournir par le soumissionnaire, qui permet de piloter la puissance de la chaudière en fonction de la demande des séchoirs.

L'Annexe 4 présente la documentation technique de l'extracteur fourni. Il s'agit du modèle HPB 20-350.

5.2 Le radiateur

Nous préconisons l'installation **d'un radiateur** permettant d'évacuer au moins 10 kW pour un débit d'eau de 2500 l/h.

Il est utilisé dans le cas où la demande des séchoirs est inférieure à 5 kW.

Dans ce cas d'une faible demande, la vanne 3 voie du circuit d'eau est ouverte de manière faire circuler l'eau à travers le radiateur pour consommer l'énergie et abaisser la température de retour à la chaudière.

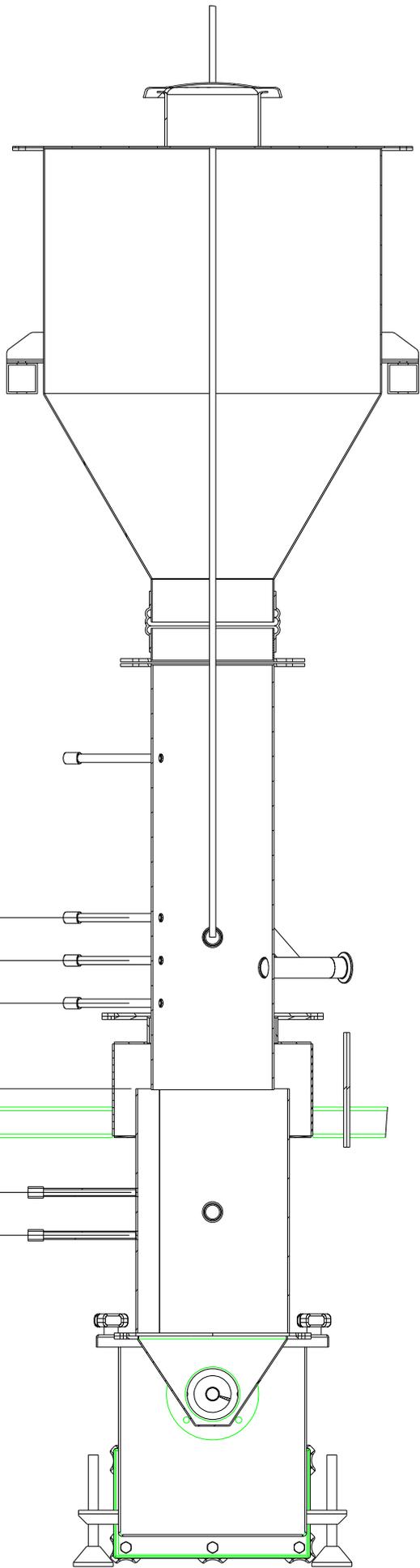
5.3 Le circulateur

Le circulateur d'eau chaude a les spécifications techniques suivantes :

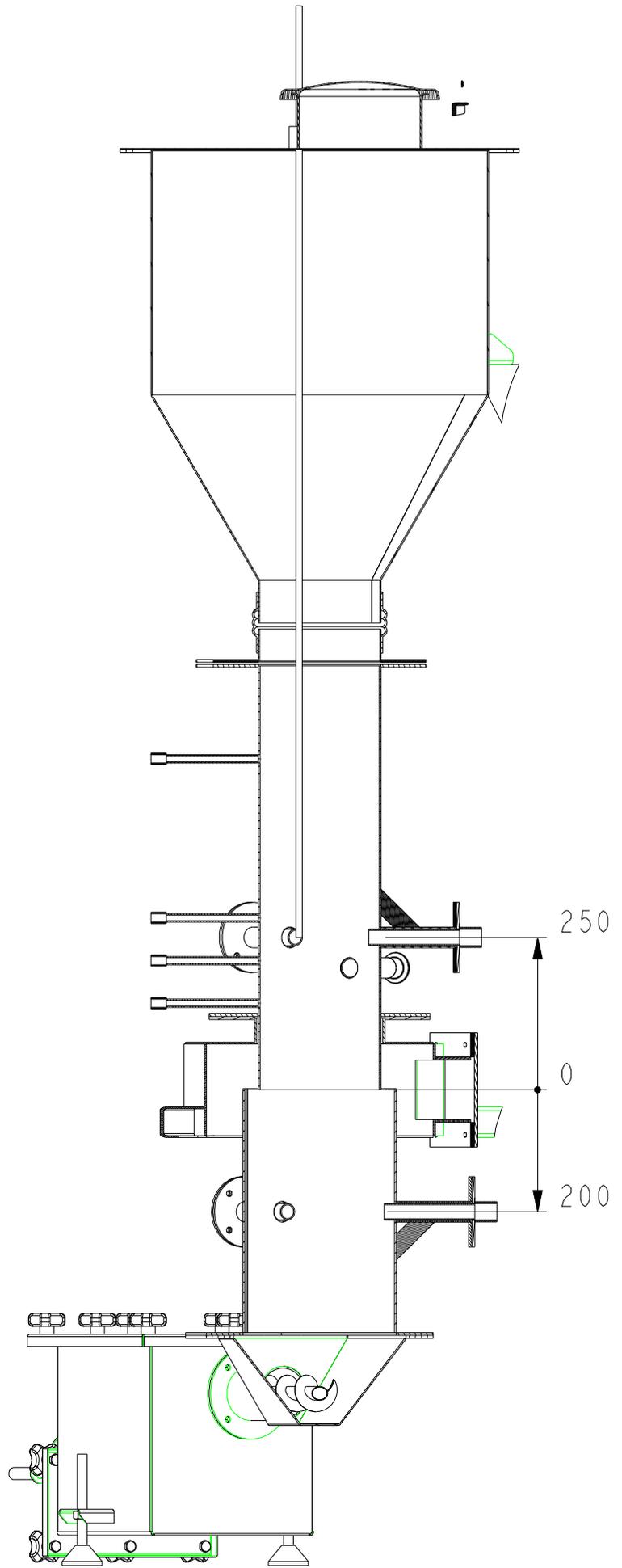
- Débit d'eau minimum de 2500 l/h ;
- Pression maximale 3 bars
- Température : 100°C.

ANNEXE 1

Plans du réacteur de combustion

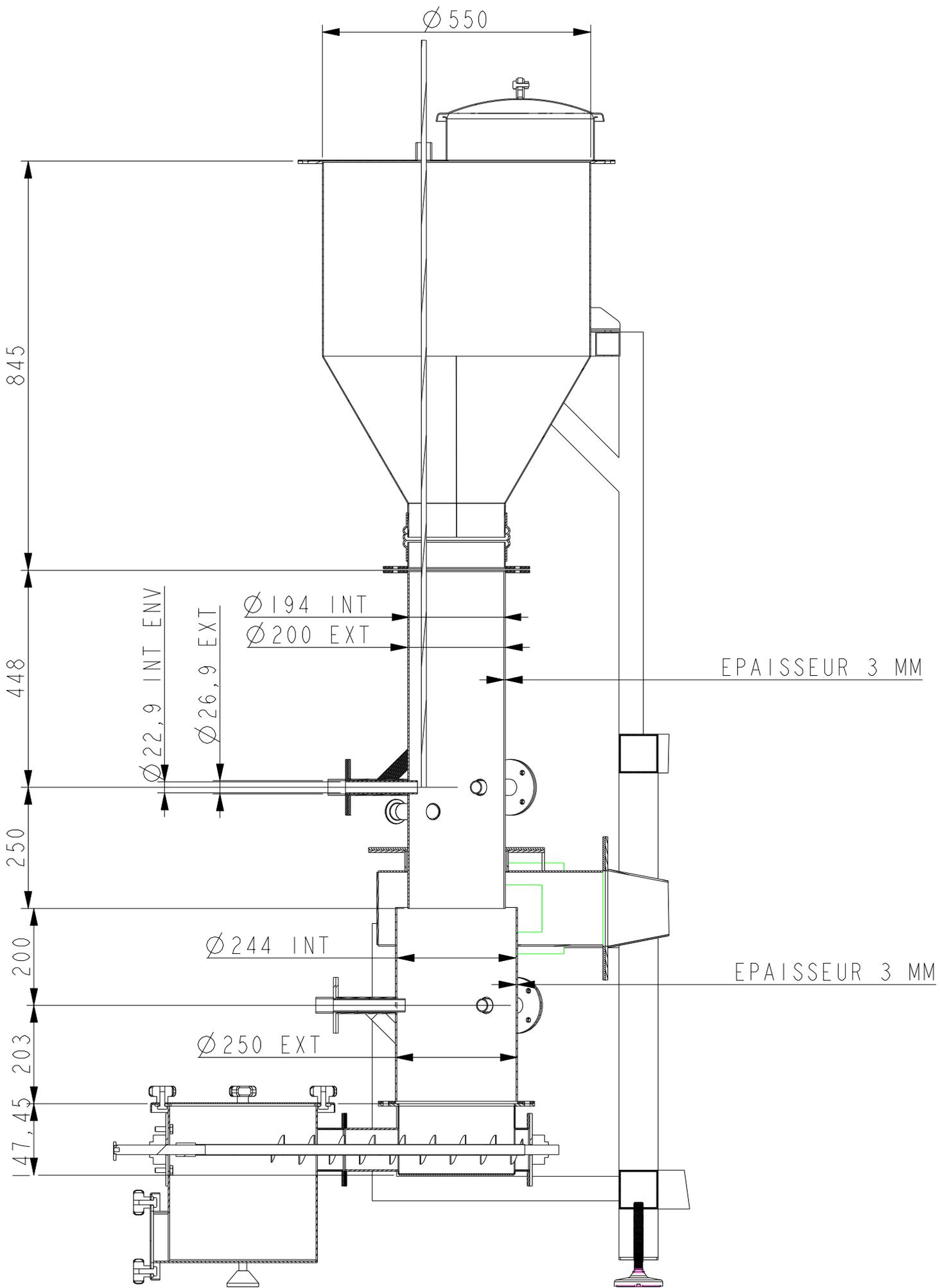


COUPE B-B



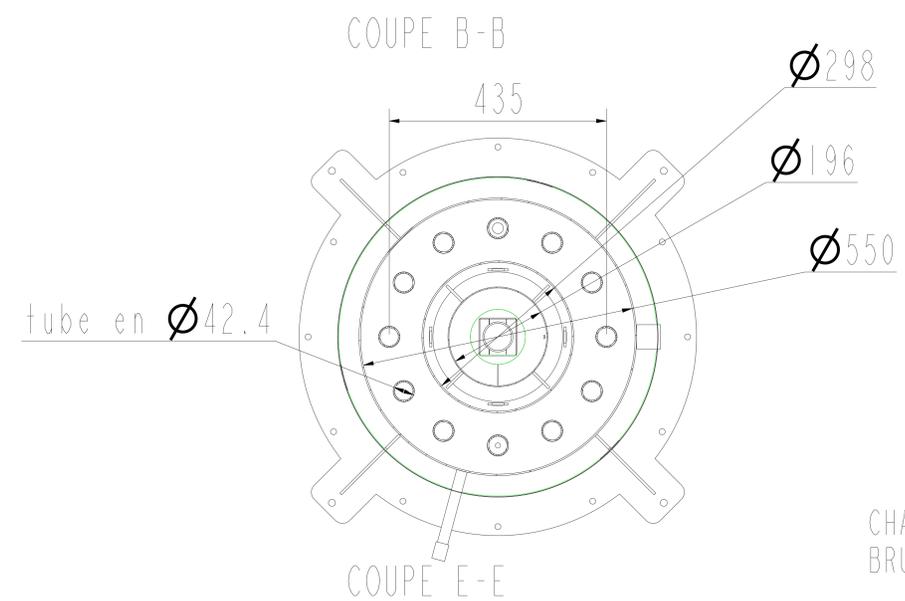
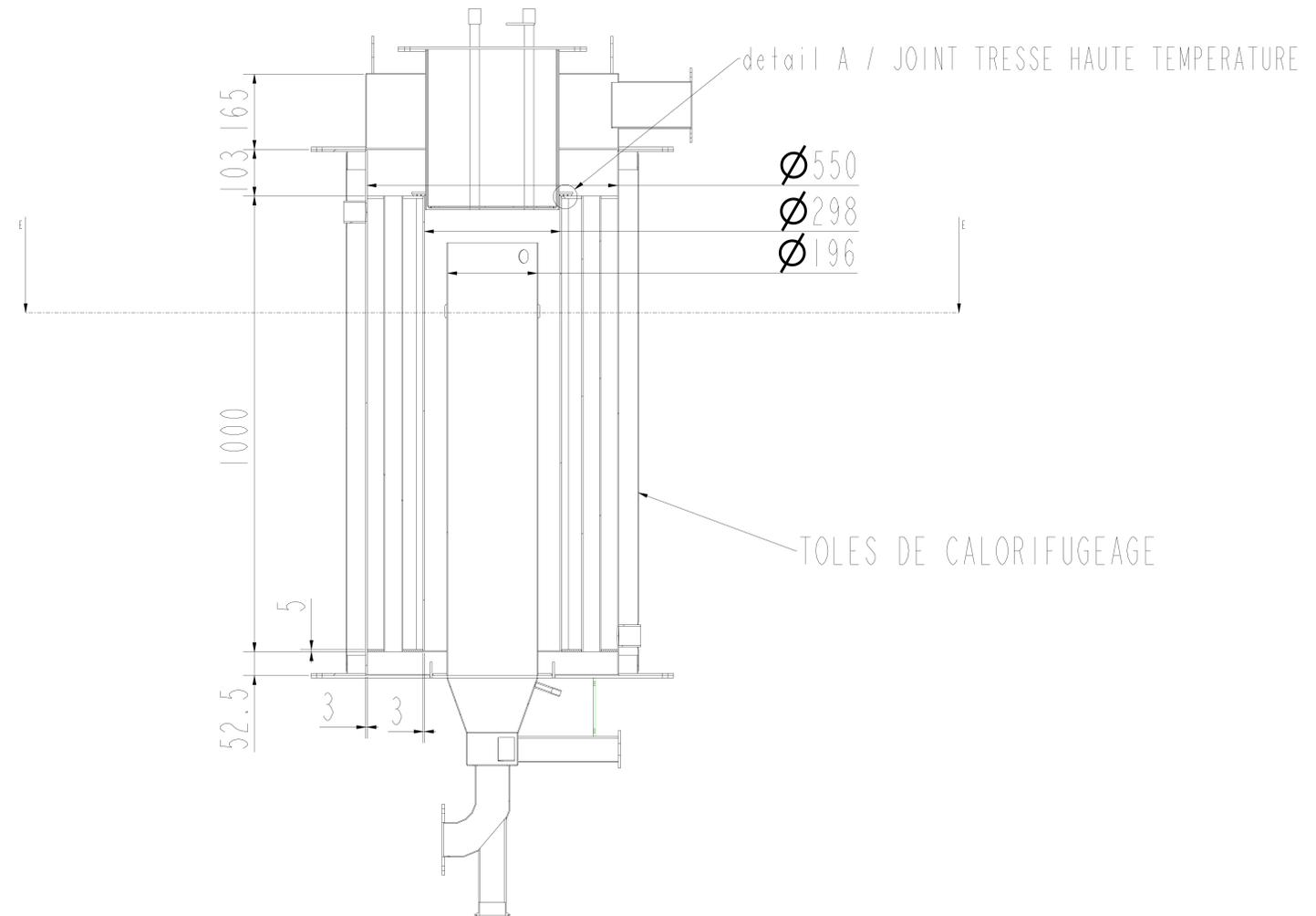
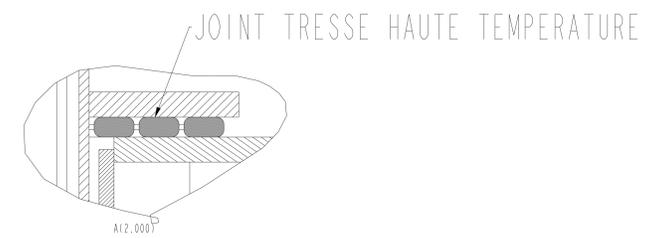
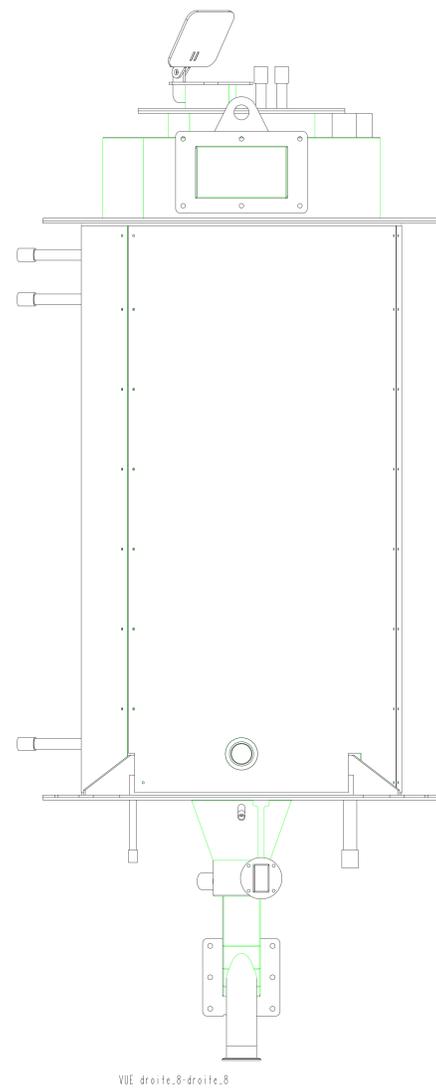
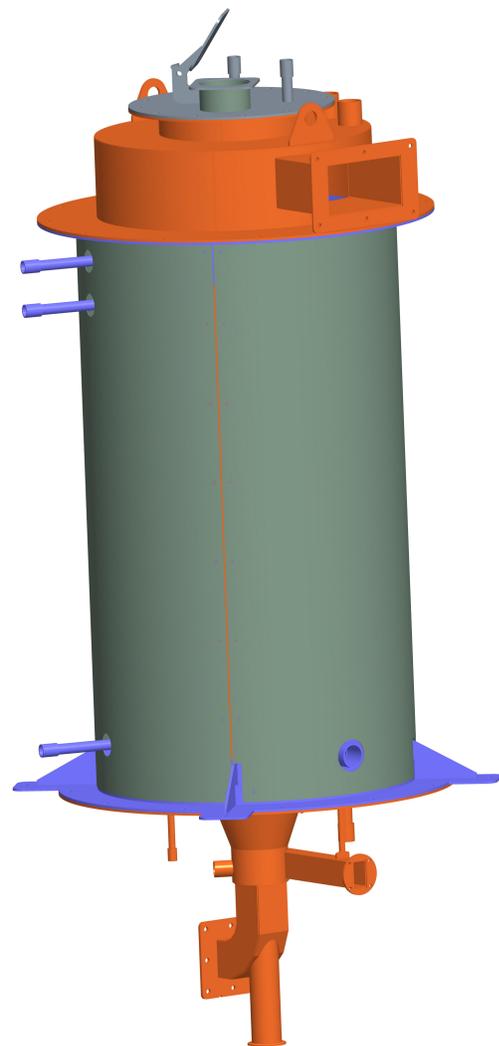
COUPE F-F

CHAUDIERE 30
FOYER

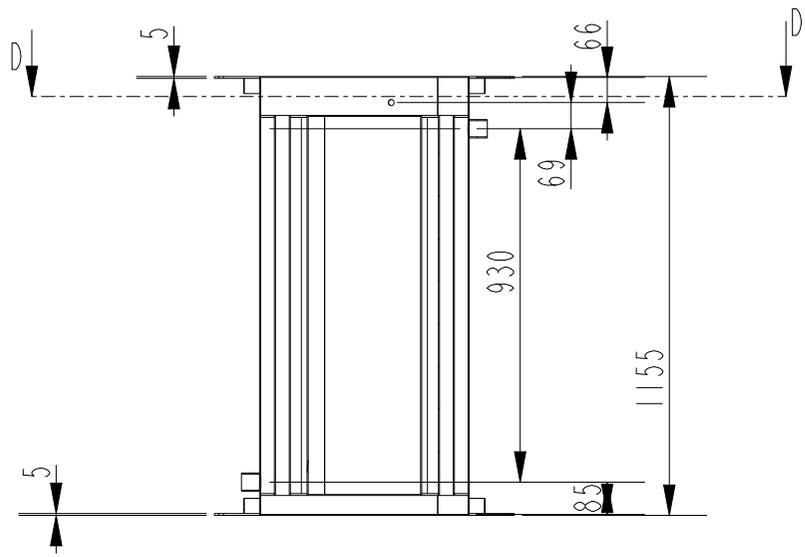


ANNEXE 2

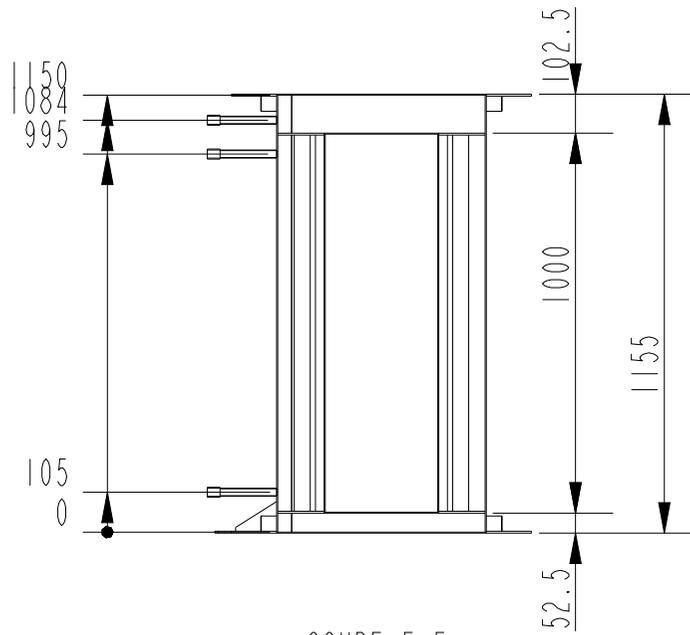
Plans de l'échangeur de la chaudière



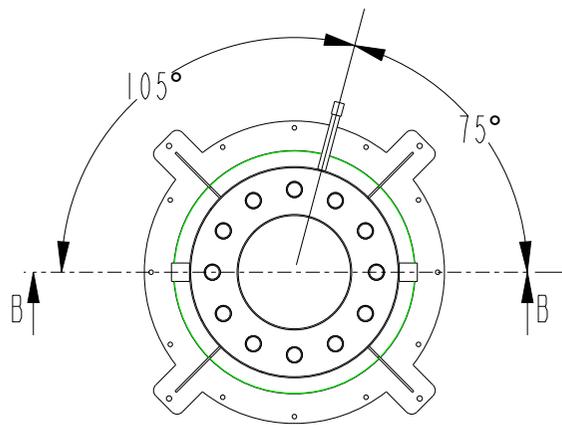
CHAUDIERE 30
BRULEUR ET ECHANGEUR EAU CHAUDE



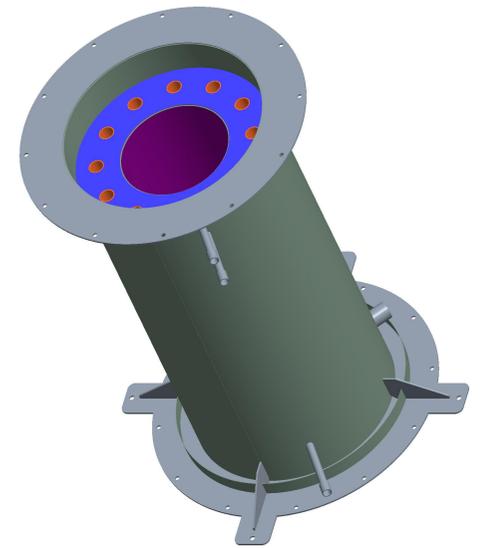
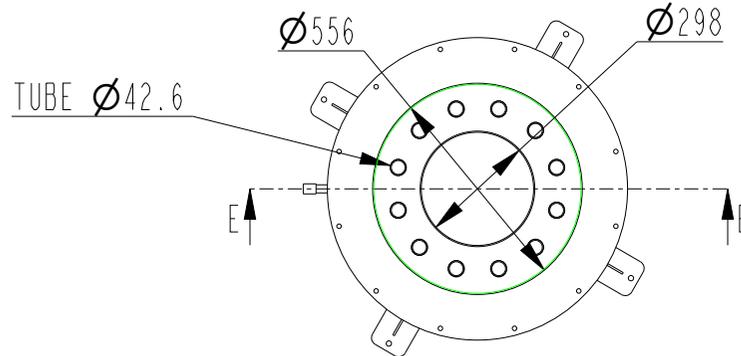
COUPE B-B



COUPE E-E



COUPE D-D

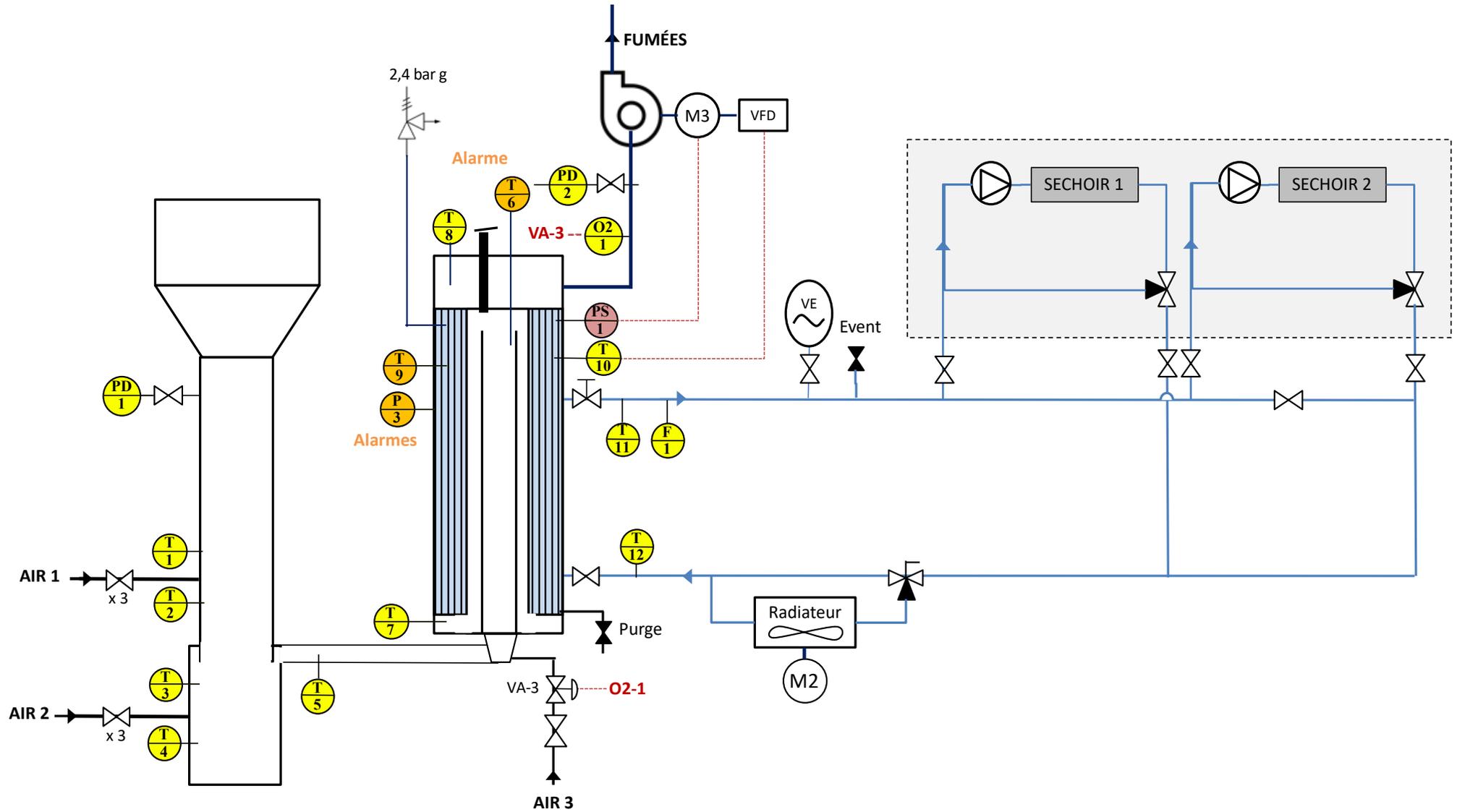


CHAUDIERE 30
ECHANGEUR

ANNEXE 3

Diagramme de tuyauterie et d'instrumentation (Schéma PID)

ANNEXE 3. DIAGRAMME DE TUYAUTERIE ET D'INSTRUMENTATION (PID)



ANNEXE 3. DIAGRAMME DE TUYAUTERIE ET D'INSTRUMENTATION (PID)

Symbole	Description
	Vanne 3 voies manuelle
	Vanne d'arrêt ¼ tour
	Robinet-vanne (réglage de débit)
	Vanne de régulation
	Soupape de sécurité pression
	Capteurs : T = Température, P = pression, PD = pression différentielle, PS = pressostat, O2 = Oxygène, F = Débit, LL/LH = niveau haut / bas
	Moteur
	Variateur de fréquence
	Ventilateur centrifuge
	Pompe de circulation
	Vase d'expansion
	Boucle de régulation ou de commande

ANNEXE 4

Documentation de l'extracteur de fumées

AEIB HPB 20-350

Ventilateurs centrifuges / Centrifugal fans

HPB - HPB ATEX

HPB - HPB ATEX



Ventilateurs spéciaux - Matériel ATEX
2, rue Ampère - 33370 Tresses - France
Tél. +33 (0)5 57 80 79 79
Fax +33 (0)5 56 40 92 20
aeib@aeib.fr
www.aeib.fr



AEIB se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques de ses appareils.
AEIB reserves the right to change specifications of its products without notice.

HPB - HPB ATEX



UTILISATION

Ces ventilateurs centrifuges sont conçus pour assurer l'extraction d'air propre à chargé de poussières lourdes (sciures de bois).

USE

These high performance centrifugal fans are designed to ensure the extraction of clean air full of heavy dust (sawdust).



CARACTERISTIQUES GAMME STANDARD

- MOTEUR Classe F, IP55, 50Hz, B35, 400V triphasé
- TURBINE A réaction en acier peint
- VOLUTE Acier peint

SPECIFICATIONS STANDARD MODEL

- MOTOR Class F, IP55, 50Hz, B35, 400V three phased
- IMPELLER Backward-curved blades in painted steel
- HOUSING Painted steel



TEMPERATURE AMBIANTE

Température comprise entre -20°C et +40°C (sauf indication contraire portée sur la plaque signalétique du moteur)

AMBIENT TEMPERATURE

Temperature between -20°C and +40°C (unless otherwise paid to the motor nameplate)



TEMPERATURE DU FLUIDE VEHICULE

Température comprise entre -20°C et +80°C maxi suivant pression et température de surface (voir marquage)
Température maxi 250°C (400°C en pointe) modèle HPB HT

TEMPERATURE OF TRANSPORTED FLUID

Temperature between -20°C et +80°C max following pressure and surface temperature (see marking)
Temperature max 250°C (400°C peak) for HPB HT model



OPTIONS

- Construction VOLUTE et TURBINE en Inox
- Construction VOLUTE en acier galvanisé à chaud et TURBINE électro-zinguée
- Etanchéité renforcée sur volute (joints entre les différentes pièces)
- Pour $t^{\circ} > 80^{\circ}\text{C}$: peinture haute température + Ailette de refroidissement (pour modèle HPB HT)
- Pièces d'adaptation à l'aspiration et au refoulement (Manchette souple – PAP – Trémie)
- Plots anti-vibrations
- Protection époxy à deux composants pour atmosphère corrosive ou humide
- Tension et fréquence spéciales
- Manchettes souples **antistatiques** à l'aspiration et au refoulement (**pour modèle ATEX**)

OPTIONS

- Construction HOUSING and IMPELLER in stainless steel
- Construction HOUSING in hot galvanised steel and IMPELLER electro-galvanized
- Improved sealing on casing (sealing gasket between different pieces)
- For $T > 80^{\circ}\text{C}$: high temperature paint + Cooling fins (for HPB HT)
- Pads anti-vibrations
- Parts of adaptation to the inlet and outlet (Flexible sleeve - PAP - Hopper)
- Protection with two-component epoxy for wet or corrosive atmosphere
- Special Voltage and frequency
- Flexible **antistatic** sleeve at inlet and outlet (**for ATEX model**)



NORMES

- Tous nos ventilateurs sont conformes à la directive machine 2006/42/CE (en tant que "quasi machine») et à la directive d'Eco-conception "ERP" 2009/125/CE (règlement n°327/2011)
- Les exigences de sécurité pour les protections mécaniques sont conformes à la norme EN ISO 12499
- Les turbines sont équilibrés conformément à la norme ISO 1940 (classe G6.3 en standard)
- Chaque ventilateur est testé en fonctionnement avec un contrôle vibratoire suivant la norme ISO 14694

STANDARDS

- All our fans are in accordance with the machine directive 2006/42/EC (as «partly completed machinery») and Directive 2009/125/EC Ecodesign "ERP" (Regulation n°327/2011)
- Safety requirements for mechanical protections are in accordance with EN ISO 12499
- The turbines are balanced in accordance with ISO 1940 (standard class G6.3)
- Each fan is tested in operation with vibration control according to ISO 14694



SPECIFICITES DE LA GAMME ATEX

- GRILLE aspiration et refoulement
- MOTEUR CE Ex II2 G T* IIB ou CE Ex II2 G T* IIC, pour Zone 1 (Gb) ou 2 (Gc) (**pour modèle ATEX - Gaz**)
CE Ex II2 D T* IIIB ou CE Ex II2D T* IIIC, pour Zone 21 (Db) ou 22 (Dc) (**pour modèle ATEX - Poussières**)
*suivant plaque moteur

SPECIFICATIONS ATEX MODEL

- GRID Inlet and outlet (for ATEX model)
- MOTOR CE Ex II2 G T* IIB or CE Ex II2 G T* IIC, for area 1 (Gb) or 2 (Gc) (**for ATEX model**) CE Ex II2 D T* IIIB or CE Ex II2D T* IIIC, for area 21(Db) or 22 (Dc) (**for ATEX model**)
*following motor plate



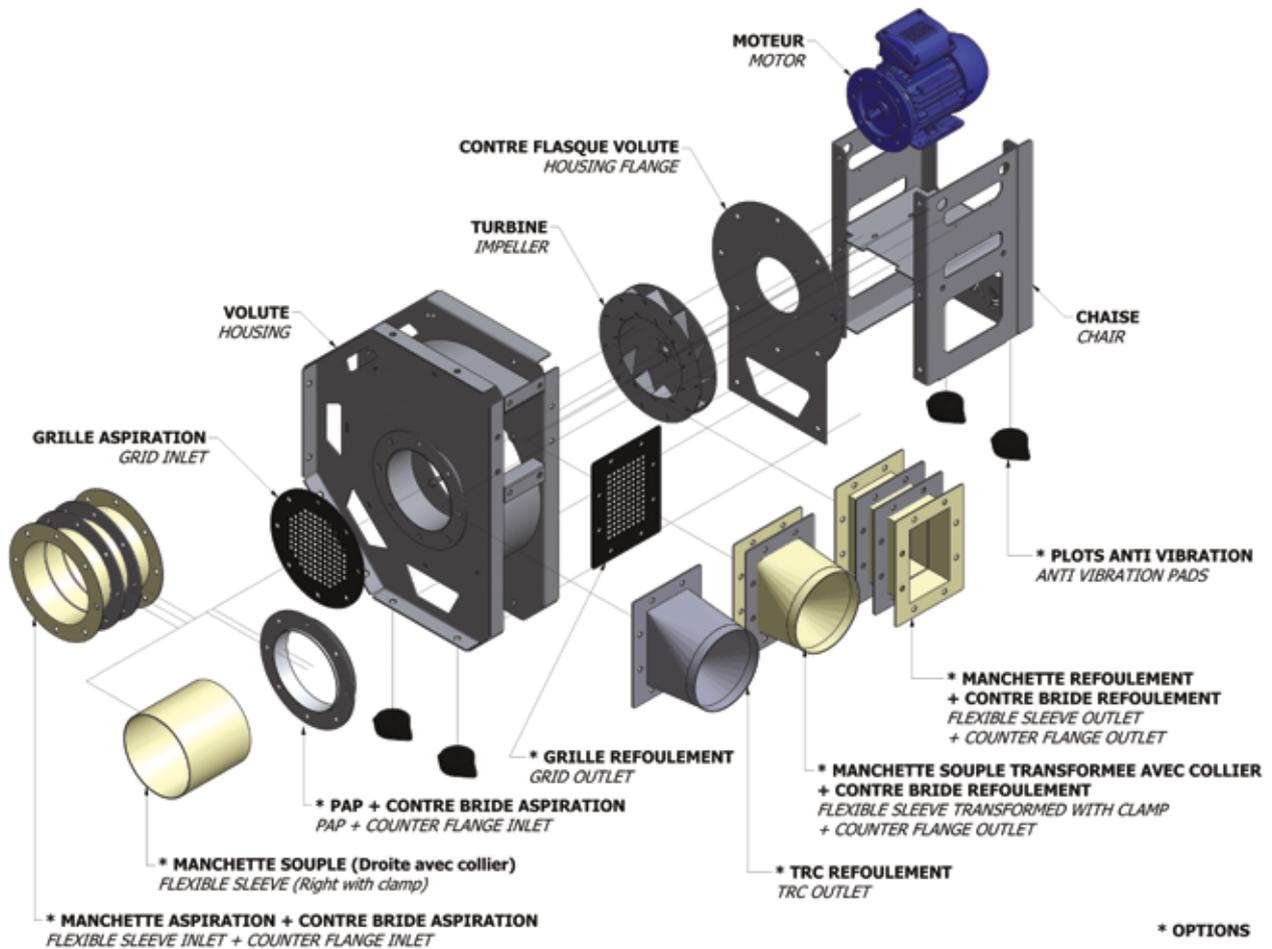
	LG0	LG45	LG90	LG270	LG315
sens LG ↺					
	RD0	RD45	RD90	RD270	RD315
sens RD ↻					

Vue de l'arrière du moteur

Orientation standard LG90
Autre orientation à préciser à la commande

Standard orientation LG90
Other orientations to be precised at order

VUE ECLATEE / EXPLODED VIEW

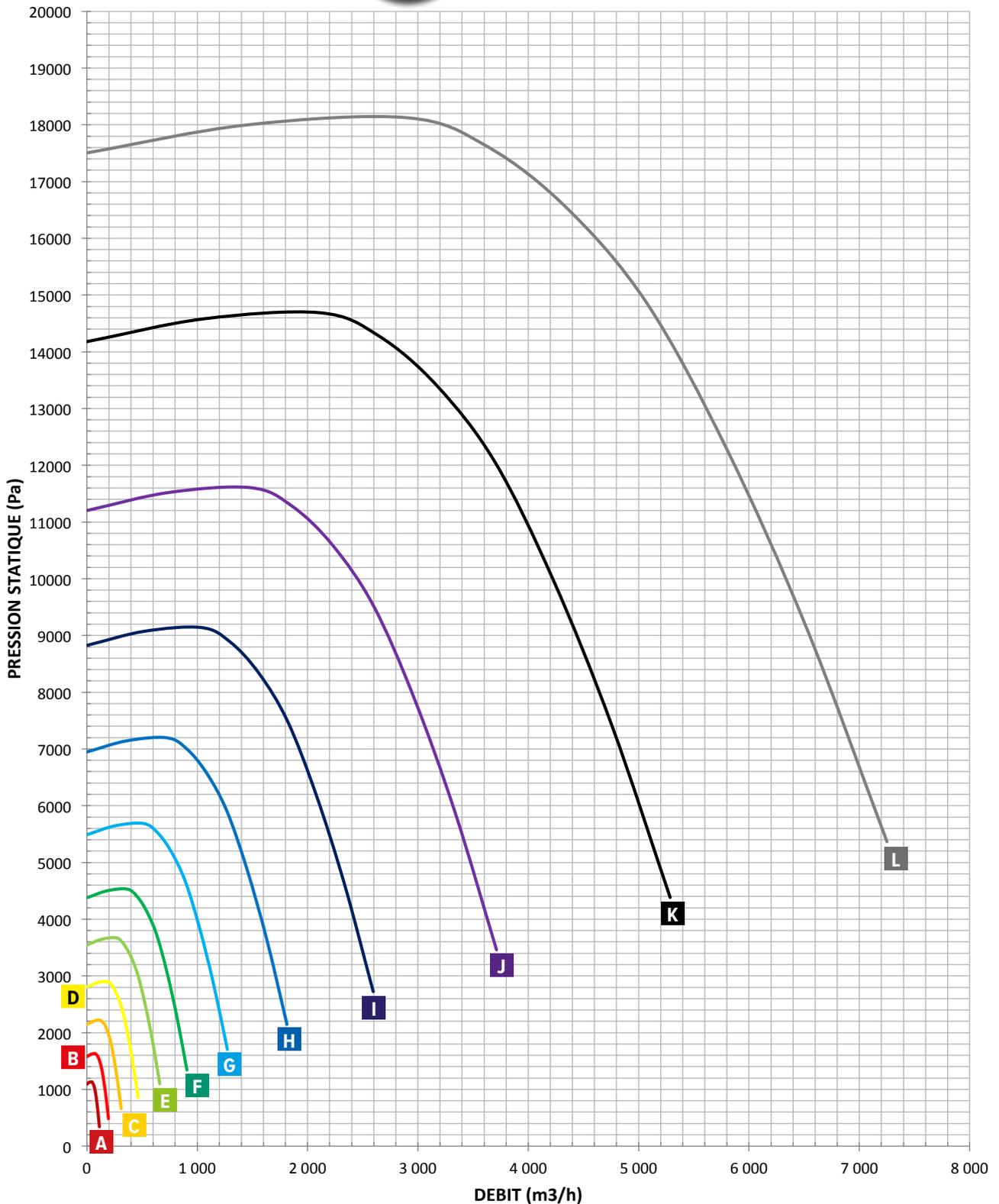


HPB - HPB ATEX

**HPB
20**

COURBES / CURVES

AIR : T=15°C – R=1.2kg/m³ – Patm=101325Pa



- | | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| A - HPB20 250 | B - HPB20 300 | C - HPB20 350 | D - HPB20 400 | E - HPB20 450 | F - HPB20 500 |
| G - HPB20 560 | H - HPB20 630 | I - HPB20 710 | J - HPB20 800 | K - HPB20 900 | L - HPB20 1000 |

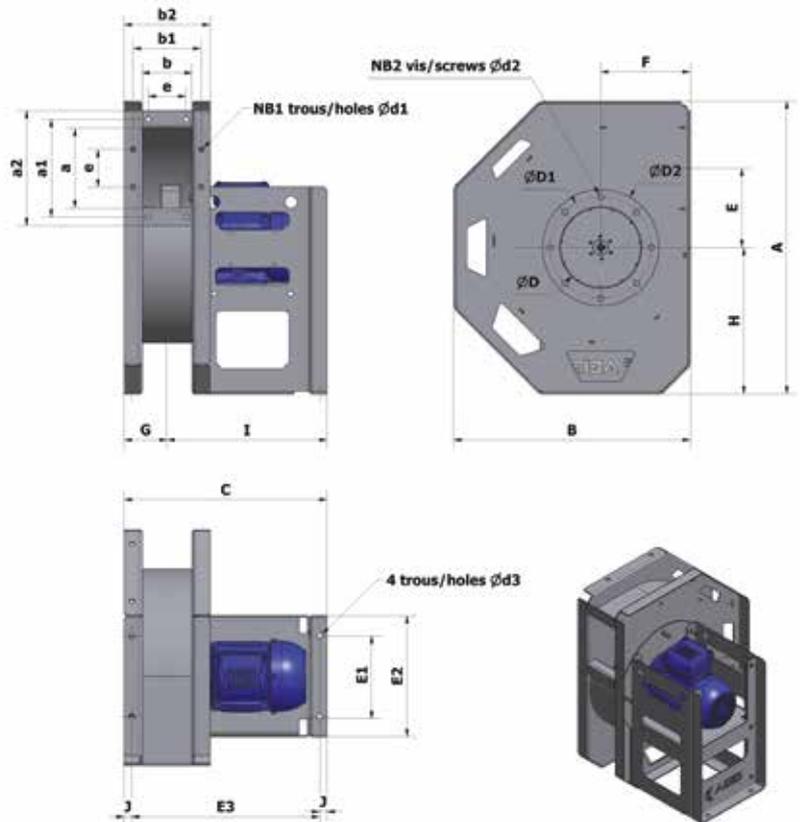
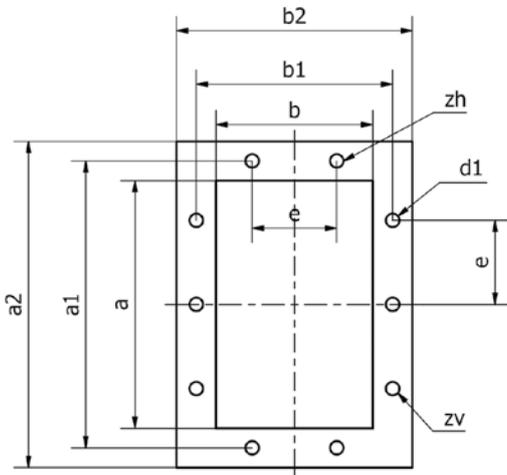
Les courbes ont été obtenues en procédant à des essais conformément à la norme EN ISO 5801 sur banc d'essais avec aspiration libre et refoulement raccordé au banc d'essais (installation Type B)
 The curves were obtained by conducting tests in accordance with EN ISO 5801 on a test bench with free inlet and outlet connected to the test bench (installation Type B)

HPB - HPB ATEX

20

DIMENSIONS

HPB20	A	B	C	D	D1	D2	a	a1	a2	b	b1	b2	PAP ASP	PAP REF	
HPB20	250	460	407	333	50	90	120	50	85	120	80	115	150	80	80
HPB20	300	540	482	354	60	100	130	60	95	130	80	115	150	80	80
HPB20	350	620	558	395	70	110	140	70	105	140	80	115	150	80	80
HPB20	400	680	623	436	80	120	150	80	115	150	80	115	150	80	80
HPB20	450	760	699	478	90	130	160	90	125	160	80	115	150	80	80
HPB20	500	840	774	519	100	140	170	100	135	170	80	115	150	80	80
HPB20	560	980	886	572	112	150	180	112	147	182	80	115	150	125	125
HPB20	630	1020	956	626	126	165	195	126	161	196	80	115	150	125	125
HPB20	710	1140	1073	698	142	180	210	142	177	212	90	125	160	125	125
HPB20	800	1280	1206	769	160	200	230	160	195	230	101	136	171	160	160
HPB20	900	1420	1347	859	180	220	250	180	215	250	114	149	184	160	160
HPB20	1000	1560	1488	941	200	240	270	200	235	270	126	161	196	200	200

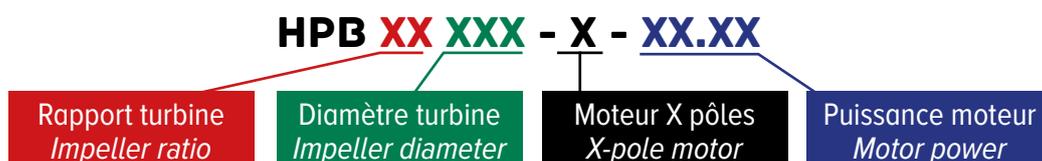


*zh = nombres de trous horizontale
 *zv = nombres de trous verticaux

- 6 trous: zh=1, zv=2
- 8 trous: zh=2, zv=2
- 10 trous: zh=2, zv=3
- 12 trous: zh=2, zv=4
- 14 trous: zh=2, zv=5
- 16 trous: zh=3, zv=5
- 18 trous: zh=3, zv=6
- 20 trous: zh=4, zv=6

HPB20	E	E1	E2	E3	F	G	H	I	J	NB1	d1	NB2	d2	d3	e	
HPB20	250	158	160	240	304	177	51	230	282	14,5	6	12	4	12	12	75
HPB20	300	189	195	275	325	212	54	270	300	14,5	6	12	4	12	12	75
HPB20	350	221	230	310	366	248	57	310	338	14,5	6	12	6	12	12	75
HPB20	400	252	265	345	407	283	60	340	376	14,5	6	12	6	12	12	75
HPB20	450	284	290	380	449	319	63,5	380	414,5	14,5	6	12	6	12	12	75
HPB20	500	315	315	415	490	354	66,5	420	452,5	14,5	6	12	6	12	12	75
HPB20	560	353	380	460	543	396	70,5	490	501,5	14,5	6	12	6	12	12	75
HPB20	630	398	390	510	597	446	75	510	551	14,5	6	12	6	12	12	75
HPB20	710	448	425	565	669	503	80	570	618	14,5	6	12	6	12	12	75
HPB20	800	505	470	630	740	566	85,5	640	683,5	14,5	8	15	8	15	16	75
HPB20	900	568	540	700	830	637	92	710	767	14,5	8	15	8	15	16	75
HPB20	1000	631	610	770	912	708	98	780	843	14,5	10	15	8	15	16	75

MODELES / MODELS



HPB20		Poles	kW	LpA (dBA)	POIDS / WEIGHT (kg)			plots	PAP ASP	PAP REF
					Standard	HT	ATEX			
HPB20	250	2	0,18	54	29	32	43	60	80	80
HPB20	300	2	0,25	59	35	38	49	60	80	80
HPB20	350	2	0,37	64	46	49	60	80	80	80
HPB20	400	2	0,75	68	58	61	73	80	80	80
HPB20	450	2	1,1	72	60	63	75	80	80	80
HPB20	500	2	2,2	75	95	98	110	100	80	80
HPB20	560	2	4	78	123	126	138	100	125	125
HPB20	630	2	5,5	82	230	233	246	100	125	125
HPB20	710	2	11	86	365	368	405	100	125	125
HPB20	800	2	22	89	450	453	490	150	160	160
HPB20	900	2	37	93	570	573	610	150	160	160
HPB20	1000	2	55	96	840	843	864	150	200	200

Niveau LpA mesuré à 3m (0/+4dB) - ventilateur raccordé à l'aspiration et au refoulement
 Level LpA measured at 3m (0/+4dB) - fan connected at inlet and outlet

HPB20		N=64 (cat B) Point de rendement énergétique optimal / Optimal energetic efficiency point				
		R cible / Y target	Rendement / Yield	N (tr/mn) N (rpm)	Q (m³/h)	PT (Pa)
HPB20	250	45,7	47,5%	2900	57	1153
HPB20	300	47,2	49,8%	2900	98	1660
HPB20	350	49,0	53,5%	2900	155	2259
HPB20	400	52,2	56,8%	2900	232	2951
HPB20	450	53,9	57,5%	2900	330	3735
HPB20	500	57,1	59,8%	2900	453	4611
HPB20	560	59,8	60,8%	2900	637	5783
HPB20	630	61,3	65,0%	2900	907	7320
HPB20	710	64,0	66,0%	2900	1298	9297
HPB20	800	64,8	67,1%	2900	1856	11803
HPB20	900	65,4	68,0%	2900	2643	14938
HPB20	1000	65,8	67,0%	2900	3625	18442

Application directive 2009/125/CE selon règlement n°327/2011 (2015)
 Application directive 2009/125/CE by regulation n°327/2011 (2015)