



Quality-Management

Chauffages au bois

Appel d'offre standard

Version Suisse pour une chaudière à bois

Deuxième édition élargie

Andres Jenni

QM Chauffages au bois®
Communauté de travail

Suisse: Energie-bois Suisse

Bade-Wurtemberg: Haute école pour
Foresterie Rottenburg

Bavière: C.A.R.M.E.N. e.V.

Rhénanie Palatinat: TSB –
Bureau de transfert pour l'utilisation
rationnelle et régénérative de l'énergie
Bingen

Autriche: AEE - Institut des technologies
durables

Des experts de la Suisse, du Bade-Wurtemberg, de la Bavière et de l'Autriche ont mis au point des standards de qualité communs pour le chauffage au bois et les mettent à disposition sous l'appellation **QM Chauffages au bois®**. Au centre de leurs préoccupations: le souci d'une conception, d'une planification et d'une exécution appropriées de l'installation de production de chaleur et du réseau de chaleur. Une sécurité élevée à l'exploitation, un réglage précis, une bonne hygiène de l'air et une logistique d'approvisionnement en combustible économique constituent des critères de qualité importants. L'objectif est d'obtenir une installation avec un bon rendement énergétique, un faible impact sur l'environnement et une exploitation économique.

QM Chauffages au bois est conçue pour des installations de production d'eau chaude et de chauffage, utilisée pour la production de chaleur. Les installations destinées à la production d'électricité ne sont pas prises en compte.

Le présente manuel **Appel d'offre standard chaudière à bois** sert au planificateur comme outil de travail, pour formuler une demande de devis complète au fournisseur de chaudière. Sur la base de la version électronique de l'**Appel d'offre standard** lui permet de créer un appel d'offre correspondant à ses besoins.

L'ensemble des connaissances est publié dans les collection **QM Chauffages au bois®**:

Tome 1: Guide QM (avec plan QM)

ISBN 3-937441-96-4

Tome 2: Solutions standard - Partie I **

ISBN 3-937441-98-0

Tome 3: Appel d'offre standard **

(Version Suisse pour une Chaudière)

ISBN 3-937441-97-2

Tome 3: Appel d'offre standard **

(Version Suisse pour deux Chaudière)

ISBN 3-937441-97-2

Tome 4: Manuel de planification *

ISBN 3-937441-99-9

Band 5: Standard-Schaltungen – Teil II **

ISBN 978-3-937441-95-5 (seulement en allemand)

* Y compris CD avec la version électronique du document et autres modèles de textes

** CD avec la version électronique du document et autres modèles de textes

A commander en librairie ou directement auprès de la Communauté de travail QM Chauffages au bois (cf. adresses internet à la page 2). Ces pages internet présentent encore d'autres documents et logiciels sur le thème de l'énergie de l'énergie-bois ainsi qu'une liste à jour de la collection.

Colletcion QM Chauffages au bois Tome 3

élaboré par la communauté de travail
QM Chauffages au bois

Appel d'offre standard chaudières à bois

version Suisse pour une chaudière à bois
deuxième édition élargie

Andres Jenni

C.A.R.M.E.N. e.V. Straubing février 2017

Communauté de travail QM Chauffages au bois®

Pour la Suisse:

Energie-bois Suisse avec le soutien financier de
l'Office fédéral de l'énergie
www.qm-chauffage-bois.ch
www.energie-bois.ch

Pour l'Allemagne:

Bade-Wurtemberg: Haute école pour Foresterie
Rottenburg

Bavière: C.A.R.M.E.N. e.V.

www.qmholzheizwerke.de

Rhénanie Palatinat: TSB – Bureau de transfert pour
l'utilisation rationnelle et régénérative de l'énergie Bingen

Pour l'Autriche:

AEE Intec - Institut des technologies durables

www.qmholzheizwerke.at

www.qm-heizwerke.at

Ces sites internet fournissent des informations et des
publications sur le thème de l'énergie du bois. On peut
y télécharger des logiciels.

© Communauté de travail QM Chauffages au bois
2004-2017. Reproduction partielle autorisée unique-
ment avec indication des sources.

QM Chauffages au bois® est une marque déposée.

Equipe de la communauté de travail QM Chauffages au bois®

Jürgen Good (directeur), Verenum, CH

Niels Alter, C.A.R.M.E.N. e.V., DE

Daniel Binggeli, Office fédérale de l'énergie, CH

Harald Thorwarth, Haute école pour Foresterie
Rottenburg, DE

Ruedi Bühler, Umwelt und Energie, CH

Helmut Bunk, Holzenergie-Beratung Bunk Ltd., DE

Andres Jenni, ardens, CH

Gilbert Krapf, C.A.R.M.E.N. e.V., DE

Christian Leuchtweis, C.A.R.M.E.N. e.V., DE

Sabrina Metz, AEE Intec - Institut des technologies
durables, AT

Bernhard Pex, C.A.R.M.E.N. e.V., DE

Franz Promitzer, AEE Intec - Institut des technologies
durables, AT

Harald Schrammel, AEE Intec - Institut des technolo-
gies durables, AT

Joachim Walter, Bureau de transfert pour l'utilisation
rationnelle et régénérative de l'énergie Bingen, DE

Deuxième édition, élargie

Auteur

Andres Jenni, ardens GmbH

L'auteur remercie le équipe de la communauté de travail QM Chauffages au
bois pour les critiques constructives et les précieuses contributions.

Information bibliographiques de la bibliothèque nationale allemande

La bibliothèque nationale allemande Die Deutsche Nationalbibliothek répertorie ces publications dans la bibliographie nationale allemande; les données bibliographiques détaillées peuvent être consultées sur Internet à l'adresse <http://dnb.d-nb.de>.

ISBN 978-3-937441-90-0 Collection QM Chauffages au bois

ISBN 3-937441-96-2 Tome 3: Appel d'offre standard (version Suisse
pour une chaudière à bois)

IISBN 3-937441-96-2 Tome 3: Appel d'offre standard (version Suisse
pour deux chaudières à bois)



Quality-Management
Chauffages au bois

Appel d'offres standard chauffage au bois

Version Suisse pour un chaudière à bois
Deuxième édition complétée, 2015 (Traduction 2017)
Classification du combustible selon EN ISO 17225

Ouvrage

Adresse

Offre

CFC 242 Production de chaleur

Maître d'ouvrage

Bureau général d'études / architecte

Concepteur spécialisé dans les chaudières à bois

Concepteur principal de QM Chauffages au bois

Adresse de remise de l'offre

Date de remise de l'offre (cachet de la poste)

Récapitulation des prix

Total offre brute	CHF
Rabais %	CHF
Escompte%	CHF
Total intermédiaire (hors TVA)	CHF
TVA%	CHF
Montant total TVA incluse	CHF

Entrepreneur

Personne chargée du dossier

.....

Sceau et Signature

Tel.

Fax

E-Mail

Lieu et date

.....

Instructions relatives à l'usage du document Appel d'offre standard Chaudière à bois

Le présent document Appel d'offre standard chaudières à bois est prévu **pour l'utilisation en Suisse** pour des installations avec deux chaudières à bois.

La classification du bois énergie dans chapitre 2.7 s'appuie sur la norme pour Biocombustibles solides EN ISO 17225, valable dès le 1.1.2015. Le document FAQ 36 explique les différences entre l'ancienne et la nouvelle classification des combustibles. (<http://www.qmbois.ch/fr/faq>)

Table des matières

0.1	Indication importante pour le concepteur	4
0.2	Indication importante pour l'entrepreneur	4
1.	Conditions générales de la soumission	5
1.1	Bases	5
1.2	Prix5	
1.3	Evaluation de l'offre	6
1.4	Modifications par rapport à l'offre et au contrat	6
1.5	Documentation	6
1.6	Conditions de réception	6
1.7	Travaux en régie	6
1.8	Paielements	7
1.9	Garantie	7
1.10	Assurances	7
1.11	Honoraires et prestations du concepteur	8
1.12	Déclaration	9
2.	Description du projet, définition du combustible et spécifications de l'offre	10
2.1	Généralités	10
2.2	Consommateurs de chaleur	10
2.3	Production de chaleur	10
2.4	Transformation / nouvelle construction	10
2.5	Extension ultérieure	10
2.6	Logistique du combustible	10
2.7	Combustible	11
2.8	Délais	13
2.9	Etendue de l'offre (schéma d'implantation, liste de références)	13
2.10	Annexes à l'appel d'offres (du concepteur)	13
3	Paramètres d'exploitation de l'installation	14
3.1	Paramètres de fonctionnement de la chaudière	14
3.2	Spécifications concernant les émissions	14
3.3	Exigences acoustiques	15
3.4	Entretien, nettoyage	15
3.5	Remise en état (entretien)	17
3.6	Energie auxiliaire	17

4. Série de prix	18
4.1 Remplissage du silo	18
4.2 Système d'extraction du silo	22
4.3 Système de transport du combustible	24
4.4 Foyer, chaudière, nettoyage des gaz de combustion	26
4.4.1 Foyer de la chaudière	26
4.5 Extraction des cendres, nettoyage	35
4.5.1 Extraction et transport des cendres	35
4.5.2 Récipient à cendres de réserve	37
4.5.3 Nettoyage manuel	37
4.6 Dispositions de protection contre le bruit	38
4.7 Système MCR asservi des chaudières à bois	39
4.7.1 Commande et régulation	39
4.7.2 Extensions de l'armoire de commande	40
4.7.3 Visualisation	41
4.8 Système MCR maître des chaudières à bois	42
4.9 Ventilation du local cylindres de silo avec clapet coupe-feu	43
4.10 Option condensation des gaz de combustion	44
4.11 Livraison, montage, mise en service, essai d'exploitation, instruction, certificat d'émission et preuve de performance	45
5. Contrat d'entretien	48
6. Récapitulation des prix	49

0.1 Indication importante pour le concepteur

L'appel d'offre modèle sert au concepteur comme instrument pour présenter une demande d'offre complète au fournisseur de chaudière. Ce dernier ne pourra remplir une offre complète facilement et dans les règles de l'art que si la soumission comporte toutes les indications nécessaires de la part du concepteur et que seuls les champs prévus à cet effet sont adaptés.

Afin qu'un appel d'offre puisse être qualifié d'appel d'offre modèle, seuls les textes en italique et grisés, ainsi que les champs marqués en gris (.....) peuvent être complétés ou modifiés.

☐ Symbole, que le **concepteur** doit cocher le cas échéant. Ce symbole est un élément de la police «Windings»

Au poste «6 Récapitulation des prix», la «Déclaration du concepteur spécialisé / Auteur du projet» doit être signée. Il convient d'indiquer si seuls les textes imprimés en italique ont été modifiés ou les champs prévus cochés, ou si d'autres modifications ont été apportées.

0.2 Indication importante pour l'entrepreneur

Seuls les champs de texte qui ne sont pas grisés (.....) peuvent être modifiés ou complétés.

☐ Symbole, à cocher par l'**entrepreneur**.

1. Conditions générales de la soumission

1.1 Bases

Sauf indication contraire dans les présentes conditions générales et particulières et dans la description des travaux, les prescriptions et directives ci-après s'appliquent à l'établissement de l'offre, à l'adjudication et à l'exécution des travaux:

- Prescriptions et directives officielles
- Conditions du maître d'ouvrage et de l'architecte
- Normes et recommandations SIA et des associations professionnelles en relation avec les techniques utilisées
- Normes et recommandations de la SICC et de la SUVA
- Ordonnance fédérale sur la protection de l'air OPair
- Prescriptions et directives d'organisations professionnelles (AEA, ASCV, etc.)

Ces conditions doivent être respectées dans l'ordre indiqué ci-dessus.

L'entrepreneur est seul responsable du respect de ces prescriptions vis-à-vis des autorités.

En cas d'écarts éventuels, les présentes conditions de soumission font foi. Si le texte ou les plans du projet permettent différentes interprétations, le soumissionnaire a l'obligation de demander une explication avant l'adjudication. À défaut, l'avis de l'ingénieur fait foi.

Par la remise de son offre, l'entrepreneur déclare avoir pris connaissance des plans et des autres documents de l'offre, et être informé de la nature et de la situation du lieu de travail dans tous ses aspects.

Les réclamations portant sur les matériaux, les exécutions, les délais prévus, etc. doivent être introduites avec justification au moment de l'établissement de l'offre. Les réclamations et revendications ultérieures ne sont pas recevables.

1.2 Prix

Dans le prix seront calculés:

- La livraison de tous les matériaux et travaux de montage en vue d'une exécution dans les règles de l'art, pour autant qu'ils ne soient pas explicitement mentionnés dans les rubriques comme étant du ressort de la direction des travaux.
- Tous les travaux accessoires, tels que le transport franco chantier, travaux effectués dans les règles de l'art, mise en place de l'outillage et des appareils, échafaudages et installations auxiliaires. Les équipements spéciaux nécessaires sont à la charge du maître d'ouvrage.
- La taxe sur la valeur ajoutée.
- L'installation complète prête pour la mise en service, y compris les essais, la réception technique et les instructions écrites pour le personnel d'exploitation.
- La preuve de performance des appareils et systèmes doit être fournie par l'entrepreneur.
- Les contrôles ultérieurs éventuellement nécessaires, par exemple le réglage subséquent de la combustion après environ un mois d'exploitation ou d'autres réglages spécifiques à l'installation.
- Une participation aux coûts inhérents au nettoyage et à la publicité du chantier de%.

L'entrepreneur ne peut pas modifier ou supprimer des spécifications. L'entrepreneur peut proposer des variantes en annexe. Tous les rabais et escomptes doivent être indiqués dans l'offre. La durée de validité de l'offre est de 3 mois à compter de la date de sa remise.

Possibilité d'un rabais supplémentaire: ☐ Oui ☐ Non ☐ Ouvert

1.3 Evaluation de l'offre

L'évaluation de l'offre se fait en tenant compte de l'ensemble des aspects techniques, économiques et fonctionnels.

Les critères suivants sont plus particulièrement examinés:

- Rendement de combustion et rendement de la chaudière
- Déperditions de chaleur, besoins en énergie de processus électrique et thermique
- Possibilités de nettoyage et de maintenance
- Nombre d'installations de référence comparables
- Fonctionnement constant avec différents combustibles
- Valeurs d'émissions

L'évaluation des offres se fait en tenant compte des coûts annuels de l'installation, qui comprennent notamment les frais liés à la consommation et à l'exploitation.

1.4 Modifications par rapport à l'offre et au contrat

Si, au cours de l'exécution, des postes sont supprimés totalement ou en partie, cela ne donne à l'entrepreneur aucun droit à revendication de quelque nature que ce soit.

Les prestations supplémentaires par rapport aux spécifications de la soumission doivent être mentionnées par écrit. Les calculs pour d'éventuelles offres supplémentaires doivent correspondre au contrat d'entreprise conclu.

Lors de l'adjudication des travaux, le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à une répartition par lots. Cette répartition ne donne à l'entrepreneur aucun droit de revendication de quelque nature que ce soit à l'encontre du maître de l'ouvrage.

1.5 Documentation

Après achèvement et remise des installations, l'entrepreneur est tenu de fournir une documentation comportant des listes de pièces en - exemplaires. La documentation doit comprendre les éléments suivants:

- Instructions de service et plan d'entretien dans le nombre d'exemplaires convenu
- Plans à l'échelle 1:50 et schémas d'implantation de l'installation
- Documentation détaillée et complète sur les éléments composant l'installation, leurs dimensions, la robinetterie et les appareils (tenue du listing des pièces de rechange)
- Schéma électrique actualisé, plans d'exécution révisés
- Procès- verbal de mise en service avec toutes les valeurs de réglage.

L'entrepreneur fournira les documents de révision avec le décompte final.

1.6 Conditions de réception

À l'achèvement des travaux, les installations seront remises dans un état parfaitement prêt à fonctionner. Tous les appareils seront munis de plaques signalétiques.

A la réception, les documents seront remis au maître d'ouvrage conformément au point 1.5:

Dans le cas où les puissances garanties ne sont pas atteintes ou si l'installation ne fonctionne pas de façon irréprochable, l'entrepreneur apportera, à sa charge, les améliorations nécessaires et présentera une preuve de performance acceptée par le maître d'ouvrage.

1.7 Travaux en régie

Les salaires horaires pour les travaux en régie sont les suivants:

a) Chef monteur	y compris outillage et majorations	CHF
b) Monteur	y compris outillage et majorations	CHF
c) Aide monteur	y compris outillage et majorations	CHF
d) Apprenti	y compris outillage et majorations	CHF

Les travaux en régie ne sont rémunérés que s'ils ont été commandés par la direction des travaux avant leur exécution. Les travaux en régie sont à enregistrer chaque jour et doivent être présentés sans retard à la direction des travaux pour vérification et signature.

1.8 Paiements

Toutes les factures doivent être remises en triple exemplaire à la direction des travaux. Les conditions de paiement sont les suivantes:

- 30% à la commande
- 30% à la livraison des composants principaux sur le chantier
- 30% à l'achèvement du montage
- 10% à la réception

○ Selon conditions spécifiques de l'entrepreneur

1.9 Garantie

À réception de l'ouvrage, l'entrepreneur fournira une garantie portant sur la réalisation contractuelle des travaux. La garantie se rapporte également au respect des puissances et des valeurs de garantie indiquées en matière de travaux de maintenance et d'émissions de l'installation. Les délais suivants s'appliquent:

- Chaudière (échangeur de chaleur) sous respect des directives SICC 97-1 5 ans
«Qualité de l'eau pour les installations de chauffage, à vapeur, de réfrigération et de climatisation»
et de la température minimale de retour prescrite
- Composants mécaniques 2 ans
(extracteur, convoyeurs à vis et à chaîne, etc.)
- Composants électriques 2 ans
(armoie de commande, thermostats, sondes, etc.)

L'entrepreneur doit garantir pour 5 ans la livraison de pièces de rechange d'origine et pour 10 ans un service de réparation pour l'installation complète avec tous les composants livrés (couvercles silo, systèmes de transport des plaquettes, etc.).

À titre de sécurité, l'entrepreneur contracte une garantie bancaire ou d'assurance ferme pour un montant équivalent à 10% du total final du décompte, valable pour la durée de la garantie à partir de la réception des installations.

1.10 Assurances

L'entrepreneur déclare être assuré à un niveau suffisant par une assurance responsabilité civile vis-à-vis de tiers et de biens.

Compagnie d'assurances:

Les montants couverts sont:

- En cas de décès ou de blessures corporelles: par personne CHF
par sinistre CHF
- En cas de dommages matériels par sinistre CHF

1.11 Honoraires et prestations du concepteur

Pour les prestations partielles de planification mentionnées ci-après, l'ingénieur est payé directement par le maître d'ouvrage, sans déduction pour l'entreprise adjudicataire. Le soumissionnaire en tiendra compte de manière convenable dans sa remise de prix.

Répartition des prestations de planification

Concepteur	Entrepreneur	
X		Description du système, études préliminaires
X		Avant-projet et estimation des coûts
	X	Implantation chaudière avec alimentation depuis le silo
X		Projet global, y c. plans de coordination nécessaires et soumission
X		Coordination
	X	Plans des incorporés avec instructions pour l'entrepreneur
	X	Liste des moteurs
X		Plans des évidements et des socles
X		Surveillance de l'exécution
X		Plans de montage, schémas hydrauliques
	X	Plans de détail et d'atelier, commandes du matériel
X	X	Contrôles sur chantier
X		Direction locale des travaux
X		Contrôle du fonctionnement, contrôles finaux quantitatifs
X		Vérification des décomptes
	X	Plans des révisions

Prestations du maître de l'ouvrage

Chantier

La direction des travaux mettra à disposition un local verrouillable qui servira de dépôt de matériel et d'atelier.

Bâtiments

- Tous les évidements et percements nécessaires pour le passage des conduites et canalisations
- Tous les travaux de maçonnerie, menuiserie, plâtrerie, serrurerie et bétonnage nécessaires
- Pose des incorporés
- Façon de socles pour machines et appareils, pose des cadres et consoles
- Réservation en toiture
- Réservation pour ventilation
- Isolation phonique de la centrale et réalisation de chapes flottantes
- Portes coupe-feu pour les locaux techniques
- Peinture des éléments apparents de l'installation
- Terrassement

Sanitaire

- Exécution des conduites de condensats et d'égouttage
- Exécution des conduites d'écoulement et de trop-plein
- Raccordement eau froide, eau chaude et circulation
- Pose des écoulements de sol

Ventilation

- Raccordement des appareils aux canaux et conduits de ventilation

Electricité

- Tous les travaux de raccordement électrique entre l'armoire de commande, les régulateurs, les sondes et les moteurs
- Livraison de l'armoire de commande, pour autant qu'elle ne soit pas incluse dans le présent devis
- Introduction principale de l'électricité
- Assistance lors du réglage et de la mise en service
- Contacteur à clé ou bouton pour actionner sur place le couvercle de la trémie, le lift à cendres, etc.

1.12 Déclaration

Les présentes prescriptions avec les plans et le montant accepté font partie intégrante du contrat d'entreprise pour l'exécution des travaux décrits ci-après. Des modifications de marques spécifiées ne sont acceptées qu'avec l'accord écrit de la direction des travaux et du concepteur.

Date:

L'entrepreneur:

.....

.....

2. Description du projet, définition du combustible et spécifications de l'offre

2.1 Généralités

Description générale du projet, indications sur des conditions particulières

Pour les thèmes mentionnés ci-dessous (consommateurs, producteurs monovalent, bivalent,...) donner une description précise du projet

2.2 Consommateurs de chaleur

Besoins en chaleur, puissance thermique requise, immeubles d'habitation, industrie, gros consommateurs individuels, charge en ruban, modifications de puissance, exploitation en été

Moyenne de charge de chauffe journalière minimale en cas de fonctionnement à faible charge de la plus petite chaudière à bois en période transitoire ou en été (voir tableau 20 du Guide QM): kW

2.3 Production de chaleur

Puissance de la chaudière à bois, puissance de la chaudière d'appoint à gaz ou à mazout, volume de l'accumulateur

Solution standard de production de chaleur WE.....

Moyenne de charge de chauffe journalière minimale en cas de fonctionnement à faible charge en pourcentage de la puissance nominale de la plus petite chaudière à bois (voir tableau 20 du Guide QM):%

2.4 Transformation / nouvelle construction

.....

.....

.....

2.5 Extension ultérieure

Extension ultérieure du réseau et intégration éventuelle de consommateurs de chaleur supplémentaires (bois ou gaz);
totalité de la puissance thermique requise à l'extension finale

2.6 Logistique du combustible

Livraison des plaquettes par conteneurs roll on/off de 40 m³; camion; semi-remorques à fond mouvant; pompes; intervalle des livraisons, nombre maximum de jours sans livraison de combustible, ...

2.7 Combustible

Les notions de combustible, assortiment de combustibles et combustible de référence sont utilisées comme suit ci-après: le terme de combustible désigne un type particulier de bois de feu comme p. ex. des «Plaquettes issues de l'exploitation forestière et de résidus de bois industriel PFS-P31S-M50 / RI-P31S-M50» ou des «Écorces déchetées Rz». L'expression «assortiment de combustibles» englobe les différents combustibles à brûler. **Le combustible de référence, présentant une teneur en eau définie, est déterminant pour le dimensionnement de la chaudière et du chauffage.** Le fournisseur de la chaudière doit attester de la puissance nominale de la chaudière avec le combustible de référence. L'assortiment de combustible doit être défini conformément à son utilisation habituelle selon la moyenne annuelle. Les proportions des combustibles indiqués doivent être mentionnées dans le tableau ci-dessous avec une précision de $\pm 20\%$.

Combustibles pour les installations de chauffage dans la gamme de puissance 100 kW – 10 MW	Abréviation	Part des besoins annuels	P Dimensions de particules mm (voir plus bas)	M Teneur en humidité ³⁾ % en masse sur combustible humide	N Teneur en azote % en masse sur combustible anhydre	F Fraction fine % en masse combustible humide	A Teneur en cendres avec corps étrangers % en masse sur combustible anhydre	Déchiqueté outil coupant	broyé outil cassant
Plaquettes de qualités issues de l'exploitation forestière (PFS) ^{1) 9)} et de résidus de bois industriel (RI) ^{1) 9)}	fine PFS-P16S-M20 / RI-P16S-M20	..... %	16S	15-20	N0.5	F05	A1.0	X	-
	grosse PFS-P31S-M20 / RI-P31S-M20	..... %	31S	15-20	N0.5	F05	A1.0	X	-
Plaquettes issues de l'exploitation forestière (PFS) ¹⁾ et de résidus de bois industriel (RI) ^{1) 2)}	PFS-P31S-M35 / RI-P31S-M35	..... %	31S	20-35	N0.5	F10	A3.0	X	-
	PFS-P31S-M50 / RI-P31S-M50	..... %	31S	30-50	N0.5	F10	A3.0	X	-
	PFS-P31S-M55+ / RI-P31S-M55+	..... %	31S	30-60	N0.5	F10	A3.0	X	-
	PFS-P45S-W35 / RI-P45S-W35	..... %	45S	20-35	N0.5	F10	A3.0	X	-
	PFS-P45S-W50 / RI-P45S-W50	..... %	45S	30-50	N0.5	F10	A3.0	X	-
	PFS-P45S-W60 / RI-P45S-W60	..... %	45S	30-60	N0.5	F10	A3.0	X	-
	PFS-P63-M50 / RI-P63-M50	..... %	63	30-50	N0.5	F10	A3.0	X	-
	PFS-P63-M55+ / RI-P63-M55+	..... %	63	30-60	N0.5	F10	A3.0	X	-
Peupliers et saules de la forêt et de la campagne	PSF	..... %	.....	30-60	N0.5	.....	A5.0	X	-
Peupliers et saules de taillis à courte rotation	PSTCR	..... %	.....	30-60	N3.0	F25 ⁷⁾	A10.0	X	-
Bois d'entretien des paysages	BEP ¹⁾ %	30-60	N3.0	F25 ⁷⁾	A10.0	.....	.....
Sous-produits forestiers épineux et feuillus Ø <80 mm et bois de houpier	SPF	..... %	.....	30-60	N3.0	F25 ⁷⁾	A10.0	X	-
Copeaux de scierie	CS	..... %	< 4	35-50	N0.5	-	A3.0	X	-
Écorces déchetées ⁸⁾ Fraction grossière max. 5 %	ED	..... %	.....	30-65+	N3.0	F05	A10.0	-	X
Écorces non déchetées ⁸⁾	END	..... %	.....	30-65+	N3.0	F05	A10.0	-	-
Sous-produits de la transformation du bois ¹⁰⁾	SPT	..... %	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Bois de récupération ^{4) 10)}	BR	..... %	.....	< 30	N3.0	F10 F10	A10.0	-	X
Pellets (granulés) ⁵⁾	PEL	..... %	.....	-	-	-	-	-	-
.....	 %
		Σ =100%							

Combustibles pour les installations de chauffage dans la gamme de puissance 100 kW – 10 MW Abréviation	Part des besoins annuels	P Dimensions de particules mm (voir plus bas)	M Teneur en humidité ³⁾ % en masse sur combustible humide	N Teneur en azote % en masse sur combustible anhydre	F Fraction fine % en masse combustible humide	A Teneur en cendres avec corps étrangers % en masse sur combustible anhydre	Déchiqueté outil coupant	broyé outil cassant
	Combustible de référence: à spécifier obligatoirement pour la garantie de puissance. Au moins un combustible de référence requis! En cas de combustible mixte : Part							
<div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div>		<div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div>						

La classification est basée autant que possible sur les normes de combustibles EN ISO 17225, écarts mentionnés

- 1) Ne doit contenir ni peuplier ni saule, sauf accord contractuel ; pourcentage d'écorces adhérentes aux plaquettes 20% max. du poids anhydre
- 2) D'après CEN/TS 14588, plaquettes de bois fabriquées comme sous-produit de l'industrie de transformation du bois, avec ou sans écorce. En Suisse, les plaquettes issues de résidus de bois industriel (RI) ne passent pour plaquettes ligneux vierges sauf de provenance de scieries.
- 3) La classification de la teneur en humidité ne correspond pas à la norme de combustibles EN ISO 17225.
- 4) DE: Catégorie de bois de récupération AI et AII
AT: Bois de récupération Q3 et Q4
CH: le bois de récupération n'est pas considéré comme du bois de chauffage (Ordonnance sur la protection de l'air: annexe 5, chiffre 3, paragraphe 2, lettre a)
- 5) Respecter la norme de granulés selon EN ISO 17225-2
- 6) La plage de variation est déterminée par les différentes densités de remplissage :
 - le déchetage de bois ronds permet d'obtenir une densité de remplissage supérieure au déchetage d'arbres entiers avec les branches ;
 - les dimensions des plaques forestières représentant 80% de l'ensemble influencent la densité de remplissage (une part supérieure de plaquettes fines augmente la densité de remplissage) ;
 - le procédé de préparation du combustible (déchetage ou broyage) a une grande influence sur la densité de remplissage (le combustible broyé présente une densité de remplissage inférieure au combustible décheté).
- 7) y compris feuilles, aiguilles et branches
- 8) - Les valeurs numériques (classe P) de dimensions correspondent à la granulométrie des particules (au moins 95 % en masse) passant à travers un tamis à trous ronds de la taille indiquée (ISO 17827-1). Si un échantillon remplit les critères de plus d'une classe, le rattacher à la classe présentant la plus petite référence numérique possible.
- La Fraction grossière < 5 % en masse à réception
- 9) Respecter les exigences accentuées pour les plaquettes de qualités selon les normes spécifiques aux pays
- 10) Pour les sous-produits de la transformation du bois SPT et pour le bois de récupération BR, il faut spécifier la composition chimique à base d'analyses de combustible selon EN ISO 17225-1 Tableau 5b (page 23) et annexe B Tableau B.1 (page 47). Pour le bois de récupération BR il faut spécifier la teneur maximale en pierres, sable et verre (% en masse anhydre), qui fait part de la teneur en cendres avec corps étrangers.

à convenir : est déterminé au cas par cas

Bois tendre BT résineux : épicéa, sapin, pin, Douglas, mélèze
feuillus tendres : érable, cerisier, aulne

Bois dur BD feuillus durs : chêne, hêtre, orme, châtaignier, frêne, robinier, charme, noisetier, bouleau, noyer, arbres fruitiers (sauf cerisier)

La règle suivante s'applique à tous les combustibles: $PC_l > 1,5 \text{ kWh/kg}_{\text{humide}}$

Classification des dimensions de particules de plaquettes de bois et de combustible bois broyé					
Dimensions des particules	Fraction principale : * min. 60 % / 95% ¹⁾	Fraction fine : * < 3.15 mm	Fraction grossière : *	Longueur max. des particules :	Aire max. de la section transversale de la fraction grossière :
P16S	3.15 mm à 16 mm	F15	> 3.15 mm, ≤ 6%	≤ 45 mm	< 2 cm ²
P31S	3.15 mm à 31.5 mm	F10	> 45 mm, ≤ 6%	≤ 150 mm	< 4 cm ²
P31	3.15 mm à 31.5 mm	F25 ²⁾	> 45 mm, ≤ 6%	≤ 200 mm	< 4 cm ² ⁴⁾
P45S	3.15 mm à 45 mm	F10	> 63 mm, ≤ 10%	≤ 200 mm	< 6 cm ²
P45	3.15 mm à 45 mm	F25 ²⁾	> 63 mm, ≤ 10%	≤ 350 mm	< 6 cm ² ⁴⁾
P63	3.15 mm à 63 mm	³⁾	> 100 mm, ≤ 10%	≤ 350 mm	< 8 cm ² ⁴⁾
P100	3.15 mm à 100 mm	³⁾	> 150 mm, ≤ 10%	≤ 350 mm	< 12 cm ² ⁴⁾
¹⁾ Les valeurs numériques (classe P) de dimensions correspondent à la granulométrie des particules (au moins 60 % en masse) passant à travers un tamis à trous ronds de la taille indiquée (ISO 17827-1). Pour écorces non déchetées et écorces déchetées, la fraction principale y compris la fraction fine doit totaliser au moins 95 % en masse. Utiliser les classes S pour les plaquettes de bois et le combustible bois broyé pour des applications commerciales à petite échelle et en habitations. Mentionner la classe de propriété présentant la plus petite référence numérique possible. ²⁾ y compris feuilles, aiguilles et branches ³⁾ Fraction fine varie selon combustible ⁴⁾ Recommandation en écart avec la norme: Pour les systèmes de transport du combustible et les systèmes d'alimentation de foyer avec des vis sans fin * Dimensions de particules à réception en % en masse					

Indiquer si les assortiments individuels de combustibles sont utilisés séparément, sous forme mixte ou en combinaisons définies

- ☐ combustion séparée des assortiments
- ☐ combustion mixte des assortiments, selon proportion annuelle moyenne
- ☐ combinaisons d'assortiments de combustibles distincts (indiquer la combinaison ci-dessous)

- ☐ Indications supplémentaires sur feuille séparée (voir tableau 12 dans le Guide QM)

- ☐ Réserves du fournisseur de la chaudière, si la combustion de certains combustibles ou de certaines combinaisons de combustibles ne sont pas possibles:

2.8 Délais

Déroulement de l'offre

Délai de remise de l'offre:

Délai d'adjudication:

Délai de livraison:

Délai de mise en service:

2.9 Etendue de l'offre (schéma d'implantation, liste de références)

- ☐ L'offre doit être complète et remise dans le délai indiqué (cachet de la poste).
- ☐ Une liste de références reprenant au moins 3 installations de puissance similaire et 3 installations équipées d'un système similaire d'extraction et d'alimentation sera fournie.
- ☐ À l'offre sera joint un schéma d'implantation à l'échelle de 1:50.
- ☐ L'offre doit être accompagnée d'une description détaillée du fonctionnement des circuits de régulation de la chaudière à bois du système MSR subordonné.
- ☐ À titre d'option à la présente demande d'offre, l'entrepreneur peut élaborer une variante de sa conception.
Les avantages et inconvénients de la variante de l'entrepreneur doivent être expliqués. Au cas où l'on s'écarterait des spécifications décrites pour l'installation de combustion de bois, toutes les adaptations nécessaires du projet doivent être apportées en concertation avec le concepteur du projet. Les mêmes annexes doivent être jointes.
- ☐ Il n'est pas souhaité que les entrepreneurs soumettent des variantes.

2.10 Annexes à l'appel d'offres (du concepteur)

- ☐ Plans, y compris relevés et coupes
- ☐ Esquisses
- ☐ Description de l'installation

- ☐ Planning

3 Paramètres d'exploitation de l'installation

<p>3.1 Paramètres de fonctionnement de la chaudière</p> <p>Caractéristiques de la chaudière pour le combustible de référence défini voir chapitre 2.7</p> <p>Puissance nominale de la chaudière requise (y compris un éventuel économiseur): sur une durée de 24 h avec un nombre annuel d'heures de marche à pleine charge de</p> <p>$VB/a = \frac{\text{Énergie produite de l'usine de la chaudière par année [kWh/a]}}{\text{Puissance nominale de la chaudière [kW]}}$</p> <p>Puissance nominale de la chaudière</p> <p>Puissance de chauffage correspondante</p> <p>Puissance minimale de la chaudière* requise: sur une durée de 24 h</p> <p>Puissance minimale de la chaudière*</p> <p>Exigence QM sur le plan du rendement technique de combustion : $\eta_f \geq 85\%$</p> <p>Rendement technique de combustion η_f</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour le combustible de référence défini avec W : - pour une température de l'eau de la chaudière de : <p>(y compris en tenant compte d'un éventuel économiseur)</p> <p>pour la puissance nominale de la chaudière η_f</p> <p>pour la puissance minimale de la chaudière* η_f</p> <p>Dépénalités par rayonnement q_s pour la puissance nominale de la chaudière</p> <p>Température de sortie maximale des gaz de combustion avec une puissance nominale de la chaudière</p> <p>Température de sortie minimale des gaz de combustion en fonction de la puissance minimale de la chaudière*</p> <p>Moyenne de charge de chauffe journalière minimum requise avec un fonctionnement discontinu (fonctionnement à faible charge)</p> <p>* Puissance minimale de la chaudière pour une combustion continue avec apport ininterrompu d'air de combustion et alimentation continue en combustible (cadencée ou régulée)</p>	<p>kW</p> <p>VB/a</p> <p>kW</p> <p>kW</p> <p>kW</p> <p>kW</p> <p>%</p> <p>°C</p> <p>%</p> <p>%</p> <p>%</p> <p>°C</p> <p>°C</p> <p>kW</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Puissance de la chaudière pour les assortiments de combustible mentionnés ci-après</p>		
<p><input type="checkbox"/> Combustibles mixtes selon feuille annexée (voir tableau 12 dans le Guide QM)</p>		
	<p>Puissance minimale de la chaudière*</p> <p>[kW]</p>	<p>Puissance nominale de la chaudière</p> <p>[kW]</p>
<p>Par ex. Ecorces déchetées (Rz)..... w = %</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>
<p>..... w = %</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>
<p>..... w = %</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>
<p>3.2 Spécifications concernant les émissions</p> <p>Les spécifications concernant les émissions, mentionnées dans l'Ordonnance fédérale sur la protection de l'air, ainsi que les dispositions éventuellement renforcées en vigueur localement, doivent être respectées pour toute la gamme de puissance et pour tous les combustibles définis.</p>		

<p>Les combustibles définis, y compris les combustibles mixtes, ne doivent pas dépasser les valeurs d'émissions suivantes sur toute la gamme de puissance:</p> <p><input type="checkbox"/> Poussières (CH: matières solides) totales</p> <p><input type="checkbox"/> Monoxyde de carbone (CO)</p> <p><input type="checkbox"/> Oxydes d'azote (NO_x) indiqués comme dioxyde d'azote (NO₂)</p> <p><input type="checkbox"/> Flux massique d'oxydes d'azote NO_x (moyenne horaire)</p> <p><input type="checkbox"/> Matières organiques (C total)</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>** Les valeurs-limites correspondent à une teneur en oxygène de % en volume dans les gaz de combustion. Les mesures des émissions doivent être effectuées conformément aux dispositions légales en vigueur.</p> <p><input type="checkbox"/> Emissions max. de monoxyde de carbone (CO) en cas de fonctionnement à faible charge de la chaudière à bois en période transitoire ou en été et avec un minimum de charge de chauffe journalière moyenne de kW, respectivement % de la puissance nominale de la chaudière</p> <p>Combustible:</p> <p><input type="checkbox"/> avec allumage automatique</p> <p><input type="checkbox"/> avec entretien contrôlé du lit de braises</p> <p>Phase de démarrage: CO > 2500 mg/m³ non standardisé, non dilué</p> <p>Combustion: CO > 2500 mg/m³ non standardisé, non dilué,</p> <p>Restrictions présentées par l'entrepreneur</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>mg/Nm³ **</p> <p>mg/Nm³ **</p> <p>mg/Nm³ **</p> <p>kg/h **</p> <p>mg/Nm³ **</p> <p>..... **</p> <p>..... **</p> <p>minutes</p> <p>minutes</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>< 5</p> <p>< 30</p>
<p>3.3 Exigences acoustiques</p> <p>Description des exigences acoustiques:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Sur la base du type de construction de la centrale ainsi que des dispositions locales de protection contre les nuisances sonores respectivement des conditions officielles, il convient de ne pas dépasser les niveaux sonores mentionnés ci-après.</p> <p><input type="checkbox"/> Installation de chauffage au bois dans la centrale de chauffage</p> <p><input type="checkbox"/> Système d'extraction du silo, installation de transport dans le silo</p> <p><input type="checkbox"/> Embouchure des gaz d'échappement (embouchure de la cheminée)</p>	<p>dB(A)</p> <p>dB(A)</p> <p>dB(A)</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>3.4 Entretien, nettoyage</p> <p>Coûts de maintenance annuels pour le préposé au chauffage avec l'assortiment de combustible défini en fonction du nombre d'heures annuel de marche à pleine charge (mentionné sous 3.1.1 Caractéristiques de la chaudière 1):</p> <p>VB/a Chaudière 1</p> <p><input type="checkbox"/> Nettoyage de la chaudière</p> <p><input type="checkbox"/> Durée de fonctionnement équivalant au nombre d'heures de marche à pleine charge entre un nettoyage manuel de la chaudière et le suivant, avec une élévation maximale</p>	<p>h/a</p> <p>VB</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>

<p>autorisée de la température des gaz de combustion pour une puissance nominale de la chaudière de .....°K</p> <p><input type="checkbox"/> Nettoyage du foyer</p> <p><input type="checkbox"/> Surveillance</p> <p><input type="checkbox"/> Selon ouvrage «Anlagen- und Wartungsbuch BEA» (Bioenergie Austria), disposition détaillée en annexe</p> <p>Indications concernant les prestations de maintenance:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>h/a</p> <p>h/a</p> <p>h/a</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	----------------------------------	--

<p>3.5 Remise en état (entretien)</p> <p>Frais de remise en état prévus pour les intervalles d'exploitation mentionnés ci-dessous avec l'assortiment de combustible défini:</p> <p><input type="checkbox"/> Intervalle: Diminution jusqu'à un nombre d'heures de marche à pleine charge de Nb de interventions de maintenance nécessaires Nb de révisions nécessaires</p> <p><input type="checkbox"/> Intervalle: d'un nombre d'heures de marche à pleine charge à un nombre d'heures de marche à pleine charge Nb de interventions de maintenance nécessaires Nb de révisions nécessaires</p> <p><input type="checkbox"/> Durée de vie escomptée en fonction du nombre d'heures de marche à pleine charge VB des composants mentionnés ci-après, avec l'assortiment de combustible défini:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revêtement du foyer (briques réfractaires, béton spécial réfractaire coulé) - Briques de voûte - Eléments de la grille - Vis d'évacuation des cendres (extraction) - Processus de réduction des oxydes d'azote <p>Indications sur les frais de remise en état (frais d'entretien)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>VB</p> <p>Pce</p> <p>Pce</p> <p>VB</p> <p>VB</p> <p>Pce</p> <p>Pce</p> <p>VB</p> <p>VB</p> <p>VB</p> <p>VB</p> <p>VB</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>3.6 Energie auxiliaire</p> <p>Energie électrique nécessaire pour le fonctionnement des mécanismes d'entraînement électriques de l'installation de chauffage par MWh de chaleur produite pour un fonctionnement de la chaudière 1 à puissance nominale (raccordement hydraulique non compris)</p> <p>Puissance connectée totale des mécanismes d'entraînement électriques de l'installation de chauffage (raccordement hydraulique non compris)</p> <p>Les prestations de raccordement des composants communs aux chaudières 1 et 2, tels que le remplissage du silo, l'extraction du silo, les pièces du système de transport du combustible et éventuellement les séparateurs de particules électriques communs doivent figurer dans ce poste.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>kWh</p> <p>kW</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>

Désignation	Unité	Quantité	Montant
4. Série de prix 4.1 Remplissage du silo <input type="checkbox"/> Couvercle du silo carrossable <input type="checkbox"/> sans enduit de couverture <input type="checkbox"/> prêt à recevoir l'enduit de couverture <input type="checkbox"/> système de levage passif <input type="checkbox"/> système de levage actif <input type="checkbox"/> protection contre les chutes selon SUVA <input type="checkbox"/> Charge par roue maximale tonnes Type de construction: Matériel : Dimensions (ouverture): Longueur perpendiculaire au sens de circulation minimum mm Largeur dans le sens de circulation minimum mm Angle d'ouverture (> 90°) Marque Prix couvercle du silo carrossable	tonnes	.....
	Pce	.....	CHF
<input type="checkbox"/> Couvercle du silo non carrossable <input type="checkbox"/> système de levage passif <input type="checkbox"/> système de levage actif <input type="checkbox"/> verrouillable <input type="checkbox"/> protection contre les chutes selon SUVA <input type="checkbox"/> Type de construction: <input type="checkbox"/> rabattable <input type="checkbox"/> pliant <input type="checkbox"/> coulissant Matériel Dimensions (ouverture): Longueur perpendiculaire au sens de circulation minimum mm Largeur dans le sens de circulation minimum mm Angle d'ouverture (> 90°) du couvercle rabattable Marque Prix couvercle du silo non carrossable			
	Pce	.....	CHF

Désignation	Unité	Quantité	Montant
<input type="checkbox"/> Chargement du silo/ remplissage du réservoir <input type="checkbox"/> Convoyeur de remplissage <input type="checkbox"/> Répartiteur de silo <input type="checkbox"/> Vis de remplissage Système: Construction, fonctionnement: Matériel Débit de convoyage: Marque	MAP/h	.....
Prix chargement du silo / remplissage du réservoir	Pce	.....	CHF
<input type="checkbox"/> Conduite de pompage pour plaquettes Ø du tuyau de pompage Matériel: Revêtement surface de la conduite y compris raccords: Par silo ou fosse: Nombre de conduites Longueur totale des conduites Nombre total de coudes Pièce de raccord type: sur conduit de pompage flexible du conteneur à pompe 	mm Pce m Pce Pce	..... ..... ..... ..... .....
Prix conduite de pompage pour plaquettes	Pce	.....	CHF

Désignation	Unité	Quantité	Montant
❑ Chargement des granulés			
Tubulure de remplissage Ø mm avec fermeture (verrouillable)	Pce	.....
Tubulure d'aspiration Ø mm avec fermeture (verrouillable)	Pce	.....
Pièce de raccord sur conduit flexible du camion-citerne avec pompe et ventilateur-extracteur Type:	Pce	.....
Matériel tubulure de remplissage, d'aspiration:			
Nombre de conduits de remplissage	Pce	.....
Longueur totale des conduits de remplissage	m	.....
Longueur totale du conduit d'aspiration	m	.....
Nombre total de coudes	Pce	.....
Matériel tuyau de remplissage:			
Matériel tuyau d'aspiration:			
Tapis de protection contre les déchets de granulés avec matériel de fixation	Pce	.....
Dimensions Largeur mm Longueur mm Matériel			
.....			
.....			
.....			
Prix chargement des granulés	Pce	.....	CHF

<p><input type="checkbox"/> Grue sur rail</p> <p>Le véhicule de transport déverse le combustible dans la benne de déchargement avec un volume net de m³</p> <p>La grue sur rail fixée au plafond puise le combustible dans la benne de déchargement et le répartit dans l'entrepôt avec un volume net de m³</p> <p>(dimensions selon plan en annexe)</p> <p>Capacité de transport requise avec le combustible de référence: MAP/h</p> <p>Capacité de transport avec le combustible de référence: MAP/h</p> <p>La grue transporte le combustible de l'entrepôt vers le silo journalier avec un volume net de m³ (dimensions selon plan en annexe).</p> <p>Description détaillée: marque, fonction, dimensions du pont-grue, vitesse de déplacement de la grue, dispositif de levage, pince, puissance d'entraînement des moteurs, commande, émissions sonores, etc.</p> <p><input type="radio"/> Description détaillée et données techniques sur feuille séparée en annexe</p> <p>Marque</p> <p>Prix de la grue sur rail</p>	<p>MAP/h</p> <p>MAP/h</p> <p>Pce</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>CHF</p>
<p><input type="checkbox"/> Autres systèmes de remplissage du silo avec benne de déchargement</p> <p><input type="checkbox"/> Système de chargement et déchargement</p> <p><input type="checkbox"/> Convoyeur à chaîne</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>Volume net de la benne de déchargement: m³ avec système d'extraction</p> <p>Volume net de l'entrepôt: m³</p> <p>Dimensions selon plan en annexe</p> <p>Capacité de transport requise avec le combustible de référence: MAP/h</p> <p>Capacité de transport avec le combustible de référence: MAP/h</p> <p>Description détaillée du système de remplissage du silo: marque, fonction, dimensions, puissance d'entraînement des moteurs, commande, émissions sonores, etc.....</p> <p><input type="radio"/> Description détaillée et données techniques sur feuille séparée en annexe</p> <p>Marque</p> <p>Prix du système spécial avec benne de déchargement</p>	<p>MAP/h</p> <p>MAP/h</p> <p>Pce</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>CHF</p>
<p>Prix 4.1: Remplissage du silo</p>			<p>CHF.....</p>

Désignation	Unité	Quantité	Montant
4.2 Système d'extraction du silo			
Dimensions du silo:			
Longueur (évt. diamètre)	m	.....
Largeur	m	.....
Hauteur	m	.....
Volume brut	m ³	.....
Volume net	m ³	.....
Densité de remplissage	kg/MAP	.....
<input type="checkbox"/> Extraction par fond coulissant (racleurs)			
Nombre de tiges poussoir avec abaïssement	Pce	.....
Dimensions: Longueur	mm	.....
Largeur	mm	.....
Cylindre hydraulique	Pce	.....
Longueur de la course	mm	.....
Diamètre du cylindre hydraulique	mm	.....
Force max. en traction	kN	.....
Force max. en poussée	kN	.....
Pièces à incorporer			
<input type="radio"/> Profilé longitudinal pour les fonds coulissants	Pce	.....
<input type="radio"/> Ancrages des cylindres	Pce	.....
<input type="radio"/> Profilé transversal à la sortie des fonds coulissants	Pce	.....
<input type="checkbox"/> Livraison des éléments franco chantier, montage aux soins de la direction des travaux			
<input type="checkbox"/> Livraison des éléments franco chantier, y compris montage par le fournisseur de la chaudière			
Groupe hydraulique avec fenêtre de surveillance du niveau d'huile, surveillance électrique des niveaux et de la température, filtre sur le retour, vanne de commande et tubulures entre le groupe et les cylindres	litres	.....
Contenance du système hydraulique	bar	.....
Pression de service du système hydraulique	kW	.....
Moteur d'entraînement			
Bac de récupération d'huile	Pce	.....
Nombre de groupes			
<input type="checkbox"/> inclus profils de retenue (p.ex. pour écorces)	Pce	.....
<input type="checkbox"/> inclus tambour de dosage et de desserrage	Pce	.....
Diamètre du tambour	mm	.....
Longueur	mm	.....
Puissance d'entraînement	kW	.....
Prix extraction par fond coulissant	Pce	.....	CHF

Désignation	Unité	Quantité	Montant
<input type="checkbox"/> Extraction à vis <input type="checkbox"/> par vis centrale <input type="checkbox"/> par vis conique <input type="checkbox"/> par vis pendulaire <input type="checkbox"/> par tarière de marque:..... Diamètre de travail m Dimensions de la vis: Longueur mm Diamètre extérieur mm Puissance kW d'entraînement Prix extraction à vis Pce CHF			
<input type="checkbox"/> Autre système d'extraction du silo <input type="checkbox"/> Bras articulé (Knickarm) <input type="checkbox"/> Extraction par ressort de torsion Diamètre de travail m Dimensions de la vis: Longueur mm Diamètre extérieur mm Puissance kW d'entraînement <input type="checkbox"/> Vis d'extraction pour granulés Dimensions de la vis: Longueur mm Diamètre extérieur mm Puissance d'entraînement kW <input type="checkbox"/> Description détaillée du système d'extraction du silo: fonctionnement, capacité de transport, moteurs d'entraînement, commande, dimensions (rayon d'action, longueur, largeur, diamètre des vis, etc.)..... ○ Autres indications sur feuille supplémentaire Prix autres systèmes d'extraction du silo Pce CHF			
<input type="checkbox"/> Container à combustible, container à plaquettes Dimensions: Longueur mm Largeur mm Contenance m³ <input type="checkbox"/> avec le couvercle <input type="checkbox"/> sans le couvercle Description détaillée de l'extraction du container (fonctionnement, capacité de transport, moteurs d'entraînement, commande, disposition, marque, références, etc.)..... ○ Autres indications sur feuille supplémentaire Prix container combustibles, plaquettes Pce CHF			
Prix 4.2: Système d'extraction du silo			CHF

Désignation	Unité	Quantité	Montant
4.3 Système de transport du combustible			
Extraction transversale <input type="checkbox"/> commune à la chaudière 2 Le prix et les spécifications doivent figurer dans ce poste			
<input type="checkbox"/> Convoyeur à vis <input type="checkbox"/> Convoyeur à chaîne	<input type="checkbox"/> horizontal <input type="checkbox"/> horizontal, avec coude pour transport du combustible en hauteur		
<input type="checkbox"/> Fond coulissant transversal/convoyeur à poussoirs hydraulique <input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> Couverture de sécurité <input type="radio"/> Habillage en tôle (anti-poussière et anti-humidité) <input type="radio"/> Caillebotis <input type="radio"/>			
<input type="checkbox"/> Couverture de sécurité fournie par le maître de l'ouvrage			
Nombre Dimensions: Longueur Diamètre nominal canal d'alimentation/largeur Puissance d'entraînement	Pce mm mm kW	..... ..... ..... .....
Transport du combustible <input type="checkbox"/> commun à la chaudière 2 Le prix et les spécifications doivent figurer dans ce poste			
<input type="checkbox"/> Convoyeur / doseur à vis <input type="checkbox"/> Convoyeur à chaîne <input type="checkbox"/> Convoyeur à poussoirs hydraulique <input type="checkbox"/> Système de convoyage pneumatique pour les granulés: de la vis d'extraction au <input type="checkbox"/> Conteneur intermédiaire <input type="checkbox"/> Système d'alimentation			
<input type="checkbox"/>			
Nombre Dimensions: Longueur Diamètre nominal canal d'alimentation/largeur Puissance d'entraînement	Pce mm mm kW	..... ..... ..... .....
<input type="checkbox"/> Conteneur intermédiaire			
Dimensions: Longueur (évt. diamètre) Largeur Hauteur	mm mm mm	..... ..... .....
Système d'extraction: Puissance d'entraînement	kW	.....
Nombre	Pce	.....

Désignation	Unité	Quantité	Montant
<i>Alimentation de la chaudière</i>			
avec raccordement pour la protection contre les retours de flamme			
<input type="checkbox"/> Vis d'introduction	<input type="radio"/> simple		
	<input type="radio"/> double		
<input type="checkbox"/> Poussoir d'introduction			
<input type="checkbox"/>			
Nombre	Pce	.....
Dimensions:	mm	.....
	mm	.....
	kW	.....
<i>Système combiné</i>			
<input type="checkbox"/> Extraction transversale et alimentation (y compris raccord pour protection contre les retours de flammes)			
<input type="checkbox"/> Poussoir direct (sas d'expédition) avec cisailles	Pce	.....
Zone de compression <input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non			
<input type="checkbox"/>			
Nombre	Pce	.....
Dimensions:	mm	.....
	mm	.....
	kW	.....
<i>Protection contre les retours de flamme</i>			
Protection contre les incendies conformément aux prescriptions applicables			
<input type="radio"/> Protection primaire contre les retours de flamme	Pce	.....
<input type="radio"/> Protection secondaire contre les retours de flamme	Pce	.....
<input type="radio"/> Gicleur d'eau	Pce	.....
Accessoires:			
<input type="radio"/> clapet coupe-feu	Pce	.....
<input type="radio"/> écluse à roue (si surpression dans silo)	Pce	.....
<input type="radio"/> puits, fosse	Pce	.....
Prix 4.3			CHF.....

Désignation	Unité	Quantité	Montant
4.4 Foyer, chaudière, nettoyage des gaz de combustion			
4.4.1 Foyer de la chaudière			
Désignation / type	Pce	.....
Constructeur:			
<input type="checkbox"/> Foyer volcan (à poussée inférieure)			
<input type="checkbox"/> Foyer à grille			
<input type="checkbox"/>			
Poids du chauffage	kg	.....
Poids de la partie la plus lourde	kg	.....
Dimensions partie du chauffage (au-dessus de l'isolation thermique):			
Longueur	mm	.....
Largeur	mm	.....
Hauteur	mm	.....
Epaisseur de l'isolation	mm	.....
Orifice de chargement nécessaire			
Largeur	m	.....
Hauteur	m	.....
Aménagement du foyer:			
Volume du foyer à l'entrée de la chaudière	m ³	.....
Nombre de carneaux entre foyer et chaudière	Pce	.....
Description construction du foyer:			
<input type="radio"/> Béton spécial réfractaire			
poids du béton	kg	.....
<input type="radio"/> Pierres réfractaires maçonnées			
qualité du revêtement réfractaire:			
.....			
poids du revêtement réfractaire	kg	.....
Refroidissement des parois extérieures du foyer avec:			
<input type="radio"/> air			
<input type="radio"/> chambre d'eau			
<input type="radio"/> montage localisé d'éléments de refroidissement par l'eau			
.....			
.....			
Température maximale sur le revêtement du foyer, permettant d'exclure toute scorification respectivement tout dommage au revêtement du foyer, pour autant qu'on brûle l'assortiment de bois adapté.	°C	.....
Température maximale sur le revêtement du foyer pour une puissance nominale de la chaudière	°C	.....
Description foyer à grille mobile:			
<input type="radio"/> Grille à gradins			
<input type="radio"/> Grille horizontale			
Dimensions de la grille			
Longueur	m	.....
Largeur	m	.....
Surface de grille zones de grille de combustible fixe	m ²	.....
Surface de grille zones de grille de combustible mobile	m ²	.....
Nombre de zones de grille réparties en	Pce	.....
zones de grille de combustible fixe	Pce	.....
zones de grille de combustible mobile	Pce	.....

27

Désignation	Unité	Quantité	Montant
□ 4.4.2 Allumage automatique Teneur en eau maximale du combustible pour que l'allumage automatique fonctionne $w_{\max} < \dots\dots\dots \%$ Produit de fabrication soufflerie d'allumage: Puissance électrique soufflerie d'allumage	kW	.....
Prix 4.4.2 Allumage automatique	Pce	.....	CHF.....
4.4.3 Unité Désignation / type: Constructeur: Construction <input type="radio"/> carneaux couchés <input type="radio"/> carneaux verticaux <input type="radio"/> turbulateurs Nombre de carneaux Pression de service max. Pression d'essai Température de service max. Température de retour minimale nécessaire Débit de refoulement minimal de la pompe de la chaudière	Pce bar bar °C °C m³/h	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
Puissance de la chaudière			
pour le combustible de référence défini M = %			
Puissance nominale de la chaudière sur une durée de 24 h avec une chaudière propre et les paramètres d'exploitation suivants	kW	.....
- Température eau de chaudière à l'entrée / température eau de chaudière à la sortie	°C/.....	
- Oxygène résiduel dans les gaz de combustion	%	.....
- Température des gaz de combustion après la chaudière *	°C	.....
- Débit volumétrique des gaz de combustion *(Bm³/h = débit volumétrique de service) après la chaudière	Bm³/h	.....
	kW	.....
	°C/.....	
Puissance minimale de la chaudière sur une durée de 24 h avec une chaudière propre et les paramètres d'exploitation suivants	%	.....
- Température eau de chaudière à l'entrée / température eau de chaudière à la sortie	°C	.....
- Oxygène résiduel dans les gaz de combustion	Bm³/h	.....
- Température des gaz de combustion *			
- Débit volumétrique des gaz de combustion *(Bm³/h = débit volumétrique de service) après la chaudière			
Avec combustion continue et apport ininterrompu d'air de combustion			
* Si le séparateur multicyclone des cendres volantes est accolé à la chaudière, mettre le point de mesure après celui-ci			
Réservoir d'eau chaudière	l	.....
Poids chaudière sans eau	kg	.....

Désignation	Unité	Quantité	Montant
Perte de pression Côté eau avec m ³ /h (ou valeur kv =m ³ /h)	mbar	.....
Côté gaz de combustion avec un fonctionnement de la chaudière à puissance nominale, chaudière propre et combustible de référence	Pa	.....
Dimensions de la chaudière (isolation comprise): ○ y compris multicyclone ○ sans multicyclone			
	Longueur	mm	.....
	Largeur	mm	.....
	Hauteur	mm	.....
Raccordements	aller / retour	DN	.....
Epaisseur de l'isolation		mm	.....
Orifice de chargement nécessaire	Largeur	m	.....
	Hauteur	m	.....
Prix 4.4.3 Unité			CHF.....
<input type="checkbox"/> 4.4.4 Economiseur			
Marque			
Conception économiseur ○ sur la chaudière ○ accolé à la chaudière ○ disposition séparée / isolée ○ carneaux couchés ○ carneaux verticaux ○ turbulateurs ○ avant le dépoussiérage sommaire ○ après le dépoussiérage sommaire ○ avant le dépoussiérage fin ○ après le dépoussiérage fin			
Pression de service max.	bar	.....
Pression d'essai	bar	.....
Température de service max.	°C	.....
Température de retour minimale nécessaire	°C	.....
Débit de refoulement minimal de la pompe de la chaudière	m ³ /h	.....
Puissance économiseur avec: - puissance nominale de la chaudière - puissance minimale de la chaudière	kW kW	..... .....
Température de sortie maximale des gaz de combustion avec une puissance nominale de la chaudière	°C	.....
Réglage du clapet du côté des gaz de combustion afin d'empêcher qu'on ne reste en dessous du point de condensation des gaz de combustion dans l'économiseur	Pce	.....
Réservoir d'eau économiseur	l	.....
Poids économiseur sans eau	kg	.....
Poids de la partie la plus lourde	kg	.....
Perte de pression Côté eau avec m ³ /h (ou valeur kv =m ³ /h)	mbar	.....
Côté gaz de combustion avec un fonctionnement de la chaudière à puissance nominale, économiseur propre et combustible de référence	Pa	.....

Désignation	Unité	Quantité	Montant
Dimensions économiseur (au-dessus de l'isolation thermique)	Longueur mm Largeur resp. Ø mm Hauteur mm aller / retour DN	..... ..... ..... ..... ..... .....
Raccordements			
Epaisseur de l'isolation économiseur	mm	.....
Isolation:			
<input type="checkbox"/> inclure dans les calculs			
<input type="checkbox"/> aux soins de la direction des travaux			
Prix 4.4.4 Economiseur	Pce	.....	CHF.....
Part du poste 4.11 Livraison, montage, mise en service, instruction, certificat d'émission et preuve de performance, qui n'est pas comprise dans le prix 4.4.1.4 Economiseur de la chaudière 1.			CHF.....
<input type="checkbox"/> 4.4.5 Nettoyage automatique des tubes			
<input type="checkbox"/> Nettoyage automatique des conduits de la chaudière			
<input type="radio"/> Nettoyage par air comprimé			
<input type="radio"/> Nettoyage par ultrasons			
<input type="radio"/> nettoyage mécanique			
<input type="checkbox"/> Nettoyage automatique de l'économiseur			
<input type="radio"/> Nettoyage par air comprimé			
<input type="radio"/> Nettoyage par ultrasons			
<input type="radio"/> nettoyage mécanique			
Compresseur pour nettoyage automatique			
<input type="checkbox"/> inclure dans les calculs			
<input type="checkbox"/> commun à la chaudière 2			
Le prix et les spécifications doivent figurer dans ce poste			
<input type="checkbox"/> aux soins de la direction des travaux			
Pression	bar	.....
Volume réservoir d'air comprimé	l	.....
Puissance d'entraînement moteur	kW	.....
Conduits de raccordement compresseur pour nettoyage			
<input type="checkbox"/> inclure dans les calculs			
<input type="checkbox"/> aux soins de la direction des travaux			
Prix 4.4.5 Nettoyage automatique des tubes	Pce	.....	CHF.....
Part du poste 4.11 Livraison, montage, mise en service, instruction, cert. d'émission et preuve de performance, qui n'est pas comprise dans le prix 4.4.1.5 Nettoyage auto. des tubes de la chaudière 1.			CHF.....
<input type="checkbox"/> 4.4.6 Sécurité thermique			
Conception de la sécurité thermique			
<input type="radio"/> Echangeur de chaleur de sécurité dans la chaudière			
<input type="radio"/> Echangeur de chaleur de sécurité accolé à la chaudière			
<input type="radio"/> Echangeur de chaleur de sécurité en disposition libre			
<input type="radio"/>			
Raccordement hydraulique y compris armatures de sécurité et bloc d'alimentation de secours, qui pourrait s'avérer nécessaire, aux soins de la direction des travaux			
Température d'enclenchement >°C	°C	.....
Arrivée d'eau froide min. ....bar max. ....bar	m³/h	.....
Raccordements aller / retour	DN	.....
Puissance maximale pour eau froide de .....°C	kW	.....
Prix 4.4.6 Sécurité thermique	Pce	.....	CHF.

Désignation	Unité	Quantité	Montant
4.4.7 Epuration des gaz brûlés / ventilateur des gaz brûlés			
Dépoussiérage sommaire			
<input type="checkbox"/> Séparateur multicyclone des cendres volantes			
<input type="checkbox"/>			
Disposition			
<input type="radio"/> accolé à la chaudière			
<input type="radio"/> isolé			
Degré de séparation avec une charge en gaz bruts de mg/Nm ³ par rapport à % O ₂ données d'exploitation avec un fonctionnement de la chaudière à puissance nominale, chaudière propre et combustible de référence	%	.....
- température des gaz de combustion après le séparateur	°C	.....
- débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le séparateur	Bm ³ /h	.....
- perte de pression par le séparateur	Pa	.....
Dimensions dépoussiérage sommaire (au-dessus de l'isolation thermique) isolé:			
Longueur	mm	.....
Largeur	mm	.....
Hauteur	mm	.....
Epaisseur de l'isolation dépoussiérage sommaire	mm	.....
Prix de la séparation sommaire	Pce	.....	CHF
Dépoussiérage fin			
<input type="checkbox"/> Séparateur de particules électrique sec			
<input type="checkbox"/> Filtre électrostatique à plaques			
<input type="checkbox"/> Filtre électrostatique à tubes			
Dérivation <input type="radio"/> oui / <input type="radio"/> non			
Surface de précipitation	m ²	.....
Passage des gaz (diamètre avec filtre électrostatique à tubes)	mm	.....
Degré de séparation avec une charge en gaz bruts de mg/Nm ³ par rapport à % O ₂ avec			
- puissance nominale de la chaudière	%	.....
- puissance minimale de la chaudière	%	.....
données d'exploitation avec un fonctionnement de la chaudière à puissance nominale, chaudière propre et combustible de référence			
- température des gaz de combustion après le séparateur de particules	°C	.....
- débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le séparateur de particules	Bm ³ /h	.....
- perte de pression par le séparateur de particules	Pa	.....
- puissance électrique connectée	kW	.....
température minimale des gaz de combustion requise après le séparateur de particules	°C	.....
<input type="checkbox"/> Contenu de la livraison du chauffage auxiliaire du séparateur de particules:			
<input type="radio"/> Chauffage par résistance électrique			
<input type="radio"/> Système de préparation d'eau chaude			
.....			
Preuve de disponibilité:			
Fonction, contenu de la livraison:.....			
.....			

32

<p>Disposition</p> <p><input type="radio"/> isolé</p> <p><input type="radio"/> accolé à la chaudière</p> <p>Dimensions dépoussiérage fin (au-dessus de l'isolation thermique):</p> <p>Longueur mm</p> <p>Largeur mm</p> <p>Hauteur mm</p> <p>Epaisseur de l'isolation dépoussiérage minutieux mm</p> <p>Dimensions de l'armoire de commande:</p> <p><input type="radio"/> séparée Longueur mm</p> <p><input type="radio"/> intégrée dans le revêtement Largeur mm</p> <p>du dépoussiéreur/filtre Hauteur mm</p> <p><input type="checkbox"/> exigences particulières: (p. ex. densité accrue en cas de dispositif de condensation des gaz de combustion monté en aval)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Marque</p> <p>Prix du dépoussiérage fin</p>	Pce	.....	CHF
<p>Ventilateur des gaz brûlés</p> <p>Ventilateur pour la production de la sous-pression de la chaudière</p> <p>Construction ventilateur des gaz brûlés (matériel):</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Le ventilateur des gaz brûlés doit pouvoir être nettoyé sans entraîner un démontage des carreaux d'évacuation des gaz brûlés (conduits d'évacuation des gaz brûlés)</p> <p>Puissance du moteur entraînant le ventilateur des gaz brûlés kW</p> <p>Débit ventilateur des gaz brûlés, volume aux conditions normales Nm³/h</p> <p>avec Δp = mbar</p> <p>Volume sonore côté refoulement pour un ventilateur à puissance nominale</p> <p>Données d'exploitation avec un fonctionnement de la chaudière à puissance nominale et une chaudière propre</p> <ul style="list-style-type: none"> - température des gaz de combustion après le ventilateur °C - débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le ventilateur m³/h - débit volumique normalisé après le ventilateur Nm³/h - Différence de pression Δp via le ventilateur avec une chaudière propre mbar <p>Prix du ventilateur des gaz brûlés</p>	Pce	.....	CHF.....
<p>Prix 4.4.7 Epuration des gaz brûlés / ventilateur des gaz brûlés</p>			CHF.....

Désignation	Unité	Quantité	Montant
<p><input type="checkbox"/> 4.4.8 Procédé de réduction des oxydes d'azote</p> <p>Procédé de réduction des oxydes d'azote selon description séparée des fournitures détaillées afin de respecter les valeurs limites NO_x (NO et NO_2 exprimées en NO_2) conformément aux spécifications concernant les émissions.</p> <p>Procédé avec indication du moyen de réduction et du contenu de la livraison:..... </p> <p>Mesure des émissions de NO_x Procédé de mesure:..... <input type="radio"/> Point de mesure dans les gaz bruts <input type="radio"/> Point de mesure dans les gaz épurés</p> <p>Emission maximale de NO_x garantie sur toute la gamme de puissance, pour le combustible de référence défini, avec une teneur en azote maximum de $N_{\text{Max}} < \dots\dots\dots\%$ pour une teneur en oxygène de $\dots\dots\dots\%$ dans les gaz de combustion</p> <p>Marque</p> <p>Prix 4.4.8 Procédé de réduction des oxydes d'azote</p>	<p>mg/m³</p> <p>Pce</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>	<p>CHF.....</p>
<p><input type="checkbox"/> 4.4.9 Recirculation des gaz de combustion</p> <p>Recirculation des gaz de combustion comprenant ventilateur, conduits, clapets, isolations</p> <p>Matériau des conduits de recirculation des gaz:</p> <p><input type="radio"/> Surveillance de la direction d'écoulement:</p> <p><input type="radio"/> Régulation du débit selon:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> puissance chaudière <input type="radio"/> température foyer <input type="radio"/> excédent d'air <p>Injection des gaz de recirculation</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> sous la grille (zone d'air primaire) <input type="radio"/> dans le foyer, au-dessus du lit de combustible <input type="radio"/> pré-mélange gaz de recirculation/air comburant <p>Recyclage des gaz de combustion</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> après la chaudière <input type="radio"/> après la séparation sommaire <input type="radio"/> après le dépoussiérage fin <p>Prix 4.4.9 Recirculation des gaz de combustion</p>	<p>Pce</p>	<p>.....</p>	<p>CHF.....</p>
<p>Prix 4.4 Foyer, chaudière, nettoyage des gaz de combustion</p>			<p>CHF.....</p>

Désignation	Unité	Quantité	Montant
4.5 Extraction des cendres, nettoyage Le système doit être étanche à la poussière sur tout l'itinéraire de transport des cendres (du foyer jusqu'au bac/à la fosse des cendres). 4.5.1 Extraction et transport des cendres <i>Extraction des cendres du foyer</i> <input type="checkbox"/> élimination manuelle par tiroir <input type="checkbox"/> évacuation manuelle des cendres de grille avec système de transport mécanique dans des tonneaux métalliques (seaux) ou des conteneurs <input type="checkbox"/> évacuation automatique des cendres de grille dans un conteneur situé sous le chauffage <input type="checkbox"/> évacuation automatique des cendres par système de transport selon plan <input type="checkbox"/> Système de transport des cendres de grille <input type="radio"/> Vis transporteuse des cendres de grille Diamètre nominal Pce Puissance d'entraînement mm kW <input type="radio"/> Vis transporteuse des cendres de grille refroidie par eau <input type="radio"/> Tige mobile pour le transport des cendres de grille Pce Largeur mm Puissance d'entraînement kW <input checked="" type="checkbox"/> Extraction auto. des cendres sous la grille <input type="radio"/> Vis d'évacuation des «cendres sous grille» Pce Diamètre nominal mm Puissance d'entraînement kW <input type="radio"/> Vis d'évacuation des «cendres sous grille» refroidie par eau <input type="radio"/> Système à poussoirs pour l'évacuation des cendres sous la grille (transporteur par poussée, extracteur de fond à poussoirs) Pce Largeur mm Puissance d'entraînement kW Description du système, fonctionnement et matériel: <input type="radio"/> Extraction commune des cendres avec système de transport cendres de grille via le système de transport des cendres <input type="radio"/> Extraction séparée des cendres avec système de transport des «cendres sous grille» via le système de transport des cendres <input type="radio"/> Vis transporteuse «cendres sous grille» Pce Diamètre nominal mm Puissance d'entraînement kW <input type="radio"/> Transporteur par poussée pour les «cendres sous grille» Pce Largeur mm Puissance d'entraînement kW Prix de l'extraction automatique des cendres sous la grille Pce CHF.....			

Désignation	Unité	Quantité	Montant
Evacuation des cendres, dépoussiérage sommaire			
<input type="checkbox"/> directement dans des bacs/fosses à cendres distincts <input type="checkbox"/> automatiquement via le système de transport des cendres			
Sas à roue cellulaire	Pce	.....
Vis de décendrage	Pce	.....
Diamètre nominal	mm	.....
Puissance d'entraînement	kW	.....
Evacuation des cendres, dépoussiérage fin			
<input type="checkbox"/> directement dans des bacs/fosses à cendres distincts <input type="checkbox"/> automatiquement via le système de transport des cendres			
Sas à roue cellulaire	Pce	.....
Vis de décendrage	Pce	.....
Diamètre nominal	mm	.....
Puissance d'entraînement	kW	.....
<input type="checkbox"/> Transport des cendres vers le bac à cendres / la fosse à cendres <input type="checkbox"/> mécanique vers le bac/la fosse à cendres <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Vis de convoyage oblique <input type="radio"/> Transporteur par poussée <input type="radio"/> Convoyeur à chaîne <input type="radio"/> Convoyeur à chaînes porte-godets <input type="radio"/> Système humide avec convoyeur à chaîne <input type="radio"/> 			
Nombre	Pce	.....
Dimensions:	Longueur	mm	.....
	Diamètre nominal/largeur	mm	.....
	Puissance d'entraînement	kW	.....
<input type="checkbox"/> pneumatique (peut être utilisé pour des cendres exemptes de pierres, de scories ou d'autres corps étrangers)			
Description du système, fonctionnement et matériel:			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
Puissance d'entraînement			
	kW	.....

Désignation	Unité	Quantité	Montant
Bac à cendres/fosse à cendres			
Nombre	Pce	.....
<input type="checkbox"/> Seau	l	.....
<input type="checkbox"/> Conteneur 1 sur roues 1000 l / 800 l / 600 l / 400 l / 240 l	l	.....
<input type="checkbox"/> Conteneur 2 sur roues 1000 l / 800 l / 600 l / 400 l / 240 l	l	.....
<input type="checkbox"/> Big Bag, seulement pour cendres sans braises, p. ex. cendres de filtre (risque d'incendie)	m ³	.....
<input type="checkbox"/> Benne WELAKI	m ³	.....
<input type="checkbox"/> Conteneur type multibenne ou multilift	m ³	.....
<input type="checkbox"/>	
Dimensions du récipient	Diamètre	Ø	.....
	Longueur	mm	.....
	Largeur	mm	.....
	Hauteur	mm	.....
<input type="checkbox"/> Dimensions de la fosse à cendres	Longueur	m	.....
	Largeur	m	.....
	Hauteur	m	.....
	Volume	m ³	.....
Prix 4.5.1 Extraction et transport des cendres y compris conteneur à cendres du système	Pce	.....	CHF.....
4.5.2 Récipient à cendres de réserve			
<input type="checkbox"/> Seau	l	.....
<input type="checkbox"/> Conteneur 1 sur roues 1000 l / 800 l / 600 l / 400 l / 240 l	l	.....
<input type="checkbox"/> Conteneur 2 sur roues 1000 l / 800 l / 600 l / 400 l / 240 l	l	.....
<input type="checkbox"/> Big Bag, seulement pour cendres sans braises, p. ex. cendres de filtre (risque d'incendie)	m ³	.....
<input type="checkbox"/> Benne WELAKI	m ³	.....
<input type="checkbox"/> Conteneur type multibenne ou multilift	m ³	.....
<input type="checkbox"/>	
Prix 4.5.2 Récipient à cendres de réserve	Pce	.....	CHF.....
4.5.3 Nettoyage manuel			
Appareillage nécessaire pour le nettoyage de l'unité de combustion et de la chaudière:			
<input type="checkbox"/> Brosse de chaudière	W l	.....
<input type="checkbox"/> Racloir à cendres		.....
<input type="checkbox"/> Aspirateur à poussière et cendres		.....
puissance		.....
volume séparateur			
description des fournitures:			
.....			
.....			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
Prix 4.5.3 Nettoyage manuel	Pce	.....	CHF.....
Prix 4.5: Extraction des cendres / Nettoyage			CHF.....

Désignation	Unité	Quantité	Montant
<p>4.6 Dispositions de protection contre le bruit</p> <p>Les exigences acoustiques sont définies dans les sections 3.1.3 et 3.2.3 «Exigences acoustiques»</p> <p>Installation de combustion</p> <p><input type="checkbox"/> Chaudière sur socle isolé phoniquement</p> <p><input type="checkbox"/> Capot(s) d'isolation phonique pour ventilateur(s) d'air de combustion</p> <p><input type="checkbox"/> Amortisseur de bruit de l'air soufflé pour ventilateur(s) d'air de combustion</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>Nettoyage automatique</p> <p><input type="checkbox"/> Compresseur placé sur silentblocs</p> <p><input type="checkbox"/> Capot d'isolation phonique pour le compresseur</p> <p><input type="radio"/> Capot d'isolation phonique pour nettoyage pneumatique de la chaudière</p> <p><input type="radio"/> Isolation phonique sur vannes de nettoyage pneumatique</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>Système d'évacuation des gaz de combustion</p> <p><input type="checkbox"/> Mesures concernant le système d'épuration des gaz de combustion:</p> <p><input type="checkbox"/> Capot d'isolation phonique pour ventilateur des gaz brûlés</p> <p><input type="checkbox"/> Montage ventilateur des gaz brûlés sur des amortisseurs de vibrations</p> <p><input type="checkbox"/> Raccordement flexible à la conduite d'évacuation des gaz de combustion (cheminée)</p> <p><input type="checkbox"/> Atténuateur sur conduite des gaz de combustion de la chaudière</p> <p style="text-align: right;">Longueur m</p> <p style="text-align: right;">Atténuation à 250 Hz dB</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>Système de transport</p> <p><input type="checkbox"/> Système de transport monté sur socle isolé phoniquement</p> <p><input type="checkbox"/> Système de transport des cendres monté sur socle isolé phoniquement</p> <p><input type="checkbox"/> Groupe de transport monté sur socle amortissant les vibrations</p> <p><input type="checkbox"/> Capot d'isolation phonique pour le groupe hydraulique</p> <p><input type="checkbox"/></p>			
Prix 4.6: Dispositions de protection contre le bruit			CHF.....

Désignation	Unité	Quantité	Montant
<p>4.7 Système MCR asservi des chaudières à bois</p> <p>Après l'adjudication, une liste complète des moteurs sera fournie</p> <p>4.7.1 Commande et régulation</p> <p>Armoire de commande</p> <p>Fabrication:</p> <p>Couleur: RAL:</p> <p>Dimensions: Largeur mm </p> <p> Hauteur sans socle mm </p> <p> Profondeur mm </p> <p>Câblage</p> <p>Les chemins de câbles ainsi que l'ensemble du câblage seront exécutés conformément aux prescriptions AES</p> <p><input type="checkbox"/> Option: Câblage exempt d'halogène</p> <p>Sorties: <input type="checkbox"/> en haut</p> <p> <input type="checkbox"/> en bas</p> <p>Réserve de place % </p> <p>Echauffement</p> <p>Les appareils présentant les pertes thermiques les plus élevées seront placés dans la partie supérieure de l'armoire de commande.</p> <p>Au cas où des températures supérieures à 35°C sont susceptibles d'être atteintes, on prévoira une ventilation forcée.</p> <p>Commutateurs à prévoir sur la porte de l'armoire de commande</p> <p><input type="checkbox"/> Commutateur ARRÊT d'urgence</p> <p><input type="checkbox"/> Mode d'exploitation (hors/manuel/local/auto)</p> <p><input type="checkbox"/> Commutateur à clé pour le débranchement de l'alarme</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>Puissance de raccordement de l'armoire de commande kW </p> <p> A </p> <p><input type="checkbox"/> Annonce d'alarme ramenée sur borne</p> <p><input type="checkbox"/> Dérangements en texte clair sur display et alarme</p> <p><input type="checkbox"/> Données statistiques comme les heures de fonctionnement et les intervalles de nettoyage</p> <p>Commande et régulation de l'installation de combustion</p> <p>Tous les composants nécessaires pour la commande de l'installation, comme automate programmable, transformateurs, convertisseurs de mesure, sondes de mesure, convertisseurs de fréquence, ainsi que fusibles et relais</p> <p>Composants électriques de sécurité tels que dispositif de limitation de la température par sécurité, etc.</p>			

Désignation	Unité	Quantité	Montant
Circuits de régulation Une description fonctionnelle doit être annexée à l'offre pour les circuits de régulation suivants <input type="checkbox"/> Régulation de la température de l'eau de la chaudière <input type="checkbox"/> Régulation de la puissance du chauffage plage-..... % <input type="checkbox"/> Régulation de la combustion ○ Réglage de la température de référence ○ Réglage lambda ○ Régulation du débit volumique de l'air de combustion ○ Dispositif anti-débordement <input type="checkbox"/> Régulation de la sous-pressure <input type="checkbox"/> Recirculation des gaz de combustion poste 4.4.1.9 <input type="checkbox"/> Procédé de réduction des oxydes d'azote poste 4.4.1.8 <input type="checkbox"/> Commande et surveillance du dépoussiérage fin au poste 4.4.1.7 Epuration des gaz de combustion / ventilateur des gaz de combustion <div style="background-color: #cccccc; height: 1em;"></div> <div style="background-color: #cccccc; height: 1em;"></div> Information et mode d'emploi Données sur le tableau synoptique			
Prix 4.7.1 Commande et régulation	Pce	.....	CHF
4.7.2 Extensions de l'armoire de commande Commande et alimentation des éléments suivants: <input type="checkbox"/> Ventilation du local cylindres de silo avec clapet coupe-feu selon poste 4.9.1 Intégration des éléments suivants dans l'armoire de commande, y compris schéma électrique «Ventilation du local des cylindres du silo» <input type="checkbox"/> commutateur (hors, manuel, automatique) <input type="checkbox"/> horloge pour fonctionnement automatique <input type="checkbox"/> Fonction de commande: lampe de contrôle d'entrée dans le local des cylindres: Lampe rouge → entrée interdite quand le ou les ventilateurs ne sont pas enclenchés ou quand l'indicateur de différentiel de pression du ou des ventilateurs ne confirme pas leur fonctionnement. Lampe verte → entrée libre quand le ou les ventilateurs fonctionnent et que l'indicateur de différentiel de pression du ou des ventilateurs confirme leur fonctionnement. La fourniture et le montage des lampes sont à la charge du maître de l'ouvrage. <div style="background-color: #cccccc; height: 1em;"></div> <div style="background-color: #cccccc; height: 1em;"></div> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"><input type="checkbox"/> Commutateur inverseur</div> <div style="flex: 1;"> <input type="checkbox"/> manuel <input type="checkbox"/> automatique Nombre de moteurs </div> </div> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <input type="checkbox"/> Vis de décendrage <input type="checkbox"/> Vis de reprise silo <input type="checkbox"/> Vis de transport <input type="checkbox"/> Vis d'introduction <input type="checkbox"/> </div> <div style="flex: 0.5;">Pce</div> <div style="flex: 0.5; background-color: #cccccc; width: 20px; height: 1em;"></div> </div> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"></div> <div style="flex: 0.5;">Pce</div> <div style="flex: 0.5; background-color: #cccccc; width: 20px; height: 1em;"></div> </div> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"></div> <div style="flex: 0.5;">Pce</div> <div style="flex: 0.5; background-color: #cccccc; width: 20px; height: 1em;"></div> </div> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"></div> <div style="flex: 0.5;">Pce</div> <div style="flex: 0.5; background-color: #cccccc; width: 20px; height: 1em;"></div> </div> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"></div> <div style="flex: 0.5;">Pce</div> <div style="flex: 0.5; background-color: #cccccc; width: 20px; height: 1em;"></div> </div>			

Désignation	Unité	Quantité	Montant
<input type="checkbox"/> Pompe de la chaudière* <input type="checkbox"/> Régulation de la température à l'entrée de la chaudière (maintien de la température de retour)* <input type="checkbox"/> Régulation de la température en sortie de chaudière* *sans pompe, vanne et sonde de température <input type="checkbox"/> Régulation de l'état de charge de l'accumulateur (gestion de l'accumulateur) <input type="checkbox"/> Spécification de valeur de consigne de la puissance de la commande maître, agissant directement sur le régulateur de la puissance de la chaudière <input type="checkbox"/> Avertissement de la puissance théorique du système MCR asservi de la chaudière à bois par signal interne: - en continu 0-10V ou 0/4-20 mA - on/off on = régulation constante de la puissance off = arrêt ou entretien du lit de braises <input type="checkbox"/> Dispositif d'alerte pour la redirection des dérangements par <input type="checkbox"/> téléphone fixe, <input type="checkbox"/> SMS, <input type="checkbox"/> système d'automatisme <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Prix 4.7.2 Extension de l'armoire de commande	Pce	.....	CHF.....
4.7.3 Visualisation <input type="checkbox"/> Ecran Nombre d'images PC avec imprimante couleur aux soins de la direction des travaux <input type="checkbox"/> Enregistrement des données d'exploitation et visualisation dans le périmètre de la liste des points de mesure de la solution standard de production de chaleur.... Ecarts par rapport au périmètre requis: <input type="checkbox"/>	Pce	.....
Livraison, y compris ensemble des prestations accessoires	Pce	1	
Prix 4.7.3 Visualisation	Pce	.....	CHF.....
Prix 4.7 Système MCR asservi des chaudières à bois			CHF.....

Désignation	Unité	Quantité	Montant
<p>4.8 Système MCR maître des chaudières à bois</p> <p>Selon la solution choisie par le concepteur principal dans «QM Chauffages au bois, Solutions standard, partie 1»</p> <p><input type="checkbox"/> WE5 Installation monovalente à double chaudière à bois sans accumulateur*</p> <p><input type="checkbox"/> WE6 Installation monovalente à double chaudière à bois avec accumulateur*</p> <p><input type="checkbox"/> WE7 Installation bivalente à trois chaudières à bois sans accumulateur*</p> <p><input type="checkbox"/> WE8 Installation bivalente à trois chaudières à bois avec accumulateur*</p> <p>* y compris collecte de données dans le périmètre de la liste des points de la solution standard et capteurs de température dans l'intégration de l'hydraulique de la chaudière à bois (sauf compteur de chaleur, compteur de mazout ou de gaz, compteur d'heures de fonctionnement de chaudière à mazout/gaz)</p> <p>Ecart par rapport à la solution standard requise:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	Pce	.....
Prix 4.8 Système MCR maître des chaudières à bois			CHF.....

43

Désignation	Unité	Quantité	Montant
4.10 Option condensation des gaz de combustion			
<input type="checkbox"/> Condensation des gaz de combustion selon description en annexe avec indications détaillées des éléments à fournir, y compris schéma R+I	Pièces	.....
Données de conception pour les données d'exploitation suivantes des chaudières à bois:			
Teneur en eau du combustible W	%	.....
Oxygène résiduel O ₂	%	.....
Températures des gaz de combustion selon section 4.4.1.3 ou 4.4.1.4 et 4.4.2.3 ou 4.4.2.4 avec			
- puissance nominale de la chaudière	°C	.....
- puissance minimale de la chaudière	°C	.....
Température maximale du primaire retour	°C	.....
- Différence de température			
Température des gaz d'échappement après transfert de chaleur à l'eau du primaire retour / température du primaire avant transfert de chaleur avec			
- puissance nominale de la chaudière (évt. puissance nominale commune des chaudières)	K	.....
- puissance minimale de la plus petite des chaudières à bois (voir section 3. Paramètres d'exploitation de l'installation)	K	.....
- Différence entre la température des gaz d'échappement après transfert de chaleur pour le préchauffage de l'air de combustion et de l'air dissipé et la température de l'air préchauffé pour une température extérieure de 0°C			
- puissance nominale de la chaudière (évt. puissance nominale commune des chaudières)	K	.....
- puissance minimale de la plus petite des chaudières à bois (voir section 3. Paramètres d'exploitation de l'installation)	K	.....
- Proportion de récupération de chaleur par condensation des gaz de combustion			
- pour la puissance nominale de la chaudière	%	.....
- pour la puissance minimale de la chaudière	%	.....
-	
-	
Y compris extension armoire de commande pour régulation et commande condensation des gaz de combustion			
Prix 4.10 Option condensation des gaz de combustion			CHF.....
Part du poste 4.11 Livraison, montage, mise en service, instruction, certificat d'émission et preuve de la performance, qui n'est pas comprise dans le prix 4.10 Option condensation des gaz de combustion.			CHF.....

Désignation	Unité	Quantité	Montant
4.11 Livraison, montage, mise en service, essai d'exploitation, instruction, certificat d'émission et preuve de performance			
Transport Transport de l'ensemble de l'installation sur chantier. Le coût des prestations marquées d'une croix doit figurer séparément: Déchargement sur chantier des composants depuis le camion et introduction dans la chaufferie, sans contribution du maître de l'ouvrage. <ul style="list-style-type: none"> Camion-grue <input type="checkbox"/> à la charge du maître d'ouvrage <input type="checkbox"/> à la charge de l'entrepreneur 	Pce	1	
Montage Le montage de l'installation complète conforme aux instructions et opérationnel sur le chantier, matériel de fixation et prestations accessoires inclus (p.ex. frais de déplacement et de repas des monteurs).	Pce	1	
Mise en service et réglage Mise en service et réglages de l'installation complète, établissement du protocole de mise en service et de réception	Pce	1	
Essai d'exploitation Comme preuve de fonctionnement durant l'essai d'exploitation, il convient de démontrer un fonctionnement ininterrompu de l'installation sans ennuis mécaniques, sous la surveillance et la responsabilité du fournisseur de l'installation durant une période de jours. S'il se produit des dérangements impliquant une mise hors service de l'installation afin de procéder à des modifications, l'essai d'exploitation recommence à zéro une fois les réparations nécessaires effectuées. Toutes les circonstances conduisant à la mise hors service de l'installation mais dont le fournisseur de l'installation n'est pas responsable, n'entrent pas en considération.	Pce	1	
Instruction du personnel d'exploitation avec remise des instructions de service Instruction du personnel d'exploitation pendant la mise en service et l'essai d'exploitation dans le cadre de séances de formation	Pce	1	
Documentation selon section: 1.5	Pce	1	
Liste des pièces de rechange Remise d'une liste des pièces de rechange avec les prix, suffisante pour garantir un fonctionnement sûr et fiable pendant la période de garantie de années.	Pce	1	
Réglage ultérieur réglage ultérieur unique de l'installation après env. mois d'exploitation	Pce	1	
Certificat d'émission Exécution d'une mesure des émissions pour vérification des paramètres ci-dessous à puissance nominale et puissance minimale, pour le combustible de référence défini voir chapitre 2.7	Pce	1	
Désignation	Unité	Quantité	Montant

Désignation	Unité	Quantité	Montant
<p>Les instruments de mesures doivent être fournis par le fournisseur de l'installation:</p> <p><input type="checkbox"/> Monoxyde de carbone (CO) [mg/m³]</p> <p><input type="checkbox"/> Oxydes d'azote NO_x [mg/Nm³]</p> <p><input type="checkbox"/> [mg/Nm³]</p> <p><input type="checkbox"/> [mg/Nm³]</p> <p><input type="checkbox"/> [mg/Nm³]</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Première mesure officielle des émissions par un organisme neutre et reconnu. Contrôle de tous les paramètres selon l'Ordonnance sur la protection de l'air, ainsi que de ceux éventuellement demandés pour le site concerné:</p> <p>○ Matières solides [mg/Nm³]</p> <p>○ Monoxyde de carbone (CO) [mg/Nm³]</p> <p>○ Oxydes d'azote NO_x [mg/Nm³]</p> <p>○ Carbone total (C) [mg/Nm³]</p> <p>○ Ammoniaque [mg/Nm³]</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>En cas de non-respect des paramètres garantis les mesures supplémentaires sont à la charge du fournisseur.</p>	Pce	1	

Désignation	Unité	Quantité	Montant
<p>Preuve de performance</p> <p><input type="checkbox"/> Exécution d'une mesure de puissance pour vérification des paramètres ci-dessous à puissance nominale et puissance minimale de la chaudière sur une période de heures pour</p> <p><input type="checkbox"/> le combustible de référence défini</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>Il incombe à la direction des travaux de garantir un contrôle de la production de chaleur pour la période de mesure indiquée ci-dessous. Les instruments de mesure doivent être mis à disposition par le fournisseur de l'installation, à l'exception du compteur de chaleur, dont l'installation incombe à la direction des travaux.</p> <p><input type="checkbox"/> puissance de la chaudière en [kW]</p> <p><input type="checkbox"/> rendement technique de combustion η_f [%]</p> <p><input type="checkbox"/> oxygène résiduel [%]</p> <p><input type="checkbox"/> monoxyde de carbone [mg/m³]</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> Démonstration de la preuve de performance dans le cadre de l'optimisation de l'exploitation afin de contrôler les paramètres suivants en fonction de la puissance nominale et minimale de la chaudière pour</p> <p><input type="checkbox"/> le combustible de référence défini</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>Les instruments de mesures doivent être fournis par le fournisseur de l'installation, à l'exception du compteur de chaleur, dont l'installation incombe à la direction des travaux.</p> <p><input type="checkbox"/> puissance de la chaudière en [kW]</p> <p><input type="checkbox"/> rendement technique de combustion η_f [%]</p> <p><input type="checkbox"/> oxygène résiduel [%]</p> <p><input type="checkbox"/> monoxyde de carbone [mg/m³]</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	Pce	1	
	Pce	1	
<p>Prix 4.11 Livraison, installation, mise en service, essai d'exploitation, instruction, certificat d'émission et preuve de performance</p>			CHF.....

Désignation	Unité	Quantité	Montant
5. Contrat d'entretien			
<input type="checkbox"/> Révision Contrôle de tous les éléments de l'installation, y compris le système d'extraction du silo. Comprenant les heures de travail, de voyage, les frais de déplacements et autres frais pour une visite, y compris petit matériel et nettoyage. <input type="radio"/> annuel <input type="radio"/> tous les deux ans Prix par révision			CHF.....
<input type="checkbox"/> Maintenance relative aux émissions Contrôle de tous les éléments de l'installation permettant la diminution des émissions. Régulation de la qualité de la combustion, resp. du taux d'émission le plus bas possible et optimisation du rendement technique de combustion η_F Mesures des émissions, y compris protocoles de mesures et de contrôles <input type="radio"/> annuel, en plus de la révision annuelle <input type="radio"/> annuel, en plus de la révision tous les deux ans <input type="radio"/> tous les 2 ans, en plus de la révision annuelle Prix pour maintenance relative aux émissions			CHF.....
Maintenance à distance, optimisation de l'exploitation <input type="checkbox"/> Maintenance à distance Diagnostic à distance Commande / pilotage à distance Accès à distance et conseil téléphonique Contrôle <input type="radio"/> Description détaillée sur feuille séparée en annexe Prix annuel de la maintenance à distance			CHF.....
<input type="checkbox"/> Maintenance à distance et optimisation de l'exploitation Diagnostic à distance Commande / pilotage à distance Accès à distance et conseil téléphonique Contrôle Exploitation et modifications de paramètres Interprétation des données conformément aux exigences de QM Chauffages au bois <input type="radio"/> Description détaillée sur feuille séparée en annexe Prix annuel de la maintenance à distance et de l'optimisation de l'exploitation			CHF.....
Adresse de la centrale d'entretien la plus proche: Temps de réaction pour le dépannage - installation de chaudière à bois - système d'épuration des gaz de combustion	h h	..... .....
Prix annuel pour 5. Contrat d'entretien (variante retenue)			CHF.....

6. Récapitulation des prix

4.1	Remplissage du silo	CHF
4.2	Système d'extraction du silo	CHF
4.3	Système de transport du combustible	CHF
4.4	Combustion, chaudière, nettoyage des gaz de combustion	CHF
4.5	Extraction des cendres, nettoyage	CHF
4.6	Dispositions de protection contre le bruit	CHF
4.7	Système MCR asservi des chaudières à bois	CHF
4.8	Système MCR maître des chaudières à bois	CHF
4.9	Ventilation du local des cylindres de silo avec clapet coupe-feu	CHF
4.10	Option condensation des gaz de combustion	CHF
4.11	Livraison, installation, mise en service, instruction, certificat d'émission et Preuve de performance	CHF
Total offre brute		CHF
Rabais	.... %	CHF
Escompte	.... %	CHF
Total intermédiaire (hors T.V.A.)		CHF
TVA	.... %	CHF
Total offre nette (TVA incluse)		CHF
Reporter les prix sur la page de garde		
5.	Contrat d'entretien	CHF

Déclaration du concepteur spécialisé / Auteur du projet☐ **Soumission standard non modifiée**

Seuls les éléments en italique ou les informations complémentaires ont été modifiés

☐ **Soumission standard modifiée**

Des modifications à l'appel d'offres standard ont été apportées aux pages/postes suivants:

Page/poste:

Lieu, date:

Signature:

.....

