

|  |  |
| --- | --- |
| **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  Rabais …. %  Escompte ….%  Total intermédiaire (hors TVA)  TVA ….%  Montant total TVA incluse | CHF ....................................................  CHF ....................................................  CHF ....................................................  CHF ....................................................  CHF ....................................................  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 Prix 5

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 Paiements 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 1 14

3.1.1 Caractéristiques de la chaudière 1 14

3.1.2 Spécifications concernant les émissions de la chaudière 1 15

3.1.3 Exigences acoustiques pour la chaudière 1 15

3.1.4 Entretien, nettoyage de la chaudière 1 16

3.1.5 Remise en état (entretien) de la chaudière 1 17

3.1.6 Energie auxiliaire de la chaudière 1 17

3.2 Paramètres de fonctionnement de la chaudière 2 18

3.2.1 Caractéristiques de la chaudière 2 18

3.2.2 Spécifications concernant les émissions de la chaudière 2 19

3.2.3 Exigences acoustiques pour la chaudière 2 19

3.2.4 Entretien, nettoyage de la chaudière 2 20

3.2.5 Remise en état (entretien) de la chaudière 2 21

3.2.6 Energie auxiliaire de la chaudière 2 21

4. Série de prix 22

4.1 Remplissage du silo 22

4.2 Système d’extraction du silo 26

4.3 Système de transport du combustible 28

4.3.1 Système de transport du combustible de la chaudière 1 28

4.3.2 Système de transport du combustible de la chaudière 2 30

4.4 Foyer, chaudière, nettoyage des gaz de combustion 32

4.4.1 Foyer, chaudière, nettoyage des gaz de combustion de la chaudière 1 32

4.4.2 Foyer, chaudière, nettoyage des gaz de combustion de la chaudière 2 41

4.5 Extraction des cendres, nettoyage 50

4.5.1 Extraction et transport des cendres de chaudière 1 50

4.5.2 Extraction et transport des cendres de la chaudière 2 53

4.5.3 Récipient à cendres de réserve 55

4.5.4 Nettoyage manuel 55

4.6 Dispositions de protection contre le bruit 56

4.7 Système MCR asservi des chaudières à bois 57

4.7.1 Commande et régulation de la chaudière 1 57

4.7.2 Extensions de l’armoire de commande de la chaudière 1 58

4.7.3 Visualisation de la chaudière 1 59

4.7.4 Commande et régulation de la chaudière 2 60

4.7.5 Extensions de l’armoire de commande de la chaudière 2 61

4.7.6 Visualisation de la chaudière 2 62

4.8 Système MCR maître des chaudières à bois 63

4.9 Ventilation du local cylindres de silo avec clapet coupe-feu 64

4.10 Option condensation des gaz de combustion 65

4.11 Livraison, montage, mise en service, essai d’exploitation, instruction, certificat d’émission et preuve de performance des chaudières 1 et 2 66

5. Contrat d’entretien 69

6. Récapitulation des prix 70

## 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

(armoire 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 «Ecorces déchiquetées 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 ±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 qualitées issues de l’exploitation forestière (PFS)1) 9) et | fine PFS-P16S-M20 /  RI-P16S-M20 | | | ......... % | 16S | 15-20 | N0.5 | F05 | A1.0 | X | - |
| de résidus de bois industriel (RI)1) 9) | grosse PFS-P31S-M20 /  RI-P31S-M20 | | | ......... % | 31S | 15-20 | N0.5 | F05 | A1.0 | X | - |
|  | PFS-P31S-M35 / RI-P31S-M35 | | | ......... % | 31S | 20-35 | N0.5 | F10 | A3.0 | X | - |
| Plaquettes issues de l’exploi­tation forestière (PFS)1) et de résidus de  bois industriel (RI)1) 2) | 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 ∅ <80 mm et bois de houppier | | SPF | | ......... % | .......... | 30-60 | N3.0 | F25 7) | A10.0 | X | - |
| Copeaux de scierie | | CS | | ......... % | < 4 | 35-50 | N0.5 | – | A3.0 | X | - |
| Écorces déchiquetées 8)  Fraction grossière max. 5 % | | ED | | ......... % | .......... | 30-65+ | N3.0 | F05 | A10.0 | - | X |
| Écorces non déchiquetées 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 | | ......... % | .......... | – | – | – | – | - | - |
| ....................................... | |  | | ......... % | .......... | .......... | .......... | .......... | .......... | .......... | .......... |
|  | |  | | ∑ =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 | | | | | | | | | | | |
| ............................................................  ............................................................  ............................................................  ............................................................ | | | ..............%  ………...%  …………%  ……..….% |  | ............ | ............ | ............ | ............ | ............ | ............ | ............ |

La classification est basée autant que possible sur les normes de combustibles 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 pla¬quet¬tes 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 déchiquetage de bois ronds permet d’obtenir une densité de remplissage supérieure au déchiquetage 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 augmen¬te la densité de remplissage) ;

- le procédé de préparation du combustible (déchiquetage ou broyage) a une grande influence sur la densité de remplissage (le combustible broyé présente une densité de remplissage inférieure au combustible déchiqueté).

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 qualitées 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 comb¬us¬ti¬ble 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 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: PCI > 1,5 kWh/kghumide

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | > 31.5 mm, ≤ 6% | ≤ 45 mm | < 2 cm2 |
| P31S | 3.15 mm à 31.5 mm | F10 | > 45 mm, ≤ 6% | ≤ 150 mm | < 4 cm2 |
| P31 | 3.15 mm à 31.5 mm | F25 2) | > 45 mm, ≤ 6% | ≤ 200 mm | < 4 cm2  4) |
| P45S | 3.15 mm à 45 mm | F10 | > 63 mm, ≤ 10% | ≤ 200 mm | < 6 cm2 |
| P45 | 3.15 mm à 45 mm | F25 2) | > 63 mm, ≤ 10% | ≤ 350 mm | < 6 cm2  4) |
| P63 | 3.15 mm à 63 mm | 3) | > 100 mm, ≤ 10% | ≤ 350 mm | < 8 cm2  4) |
| P100 | 3.15 mm à 100 mm | 3) | > 150 mm, ≤ 10% | ≤ 350 mm | < 12 cm2  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 déchiquettées et écorces déchiquettées, 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 🞎 Planning

🞎 Esquisses 🞎 .............................................

🞎 Description de l’installation 🞎 .............................................

# 3 Paramètres d'exploitation de l'installation

## 3.1 Paramètres de fonctionnement de la chaudière 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.1.1 Caractéristiques de la chaudière 1 |  |  | |
| Caractéristiques de la chaudière pour le **combustible de référence défini**  voir chapitre 2.7 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  Puissance nominale de la chaudière  Puissance de chauffage correspondante  Puissance minimale de la chaudière\* requise:  sur une durée de 24 h  Puissance minimale de la chaudière\* | kW  VB/a  kW  kW  kW  kW | …...........  …...........  …...........  …...........  …...........  …........... | |
| Exigence QM sur le plan du rendement technique de combustion :  ηf ≥ 85% |  |  | |
| Rendement technique de combustion ηF  - pour le combustible de référence défini avec W : - pour une température de l’eau de la chaudière de : (y compris en tenant compte d’un éventuel économiseur)  pour la puissance nominale de la chaudière ηf  pour la puissance minimale de la chaudière\* ηf  Déperditions par rayonnement qs pour la puissance nominale de la chaudière | % °C  %  %  % | ….......  ….......  ….......  ….......  …....... | |
| Température de sortie maximale des gaz de combustion avec une puissance nominale de la chaudière  Température de sortie minimale des gaz de combustion en fonction de la puissance minimale de la chaudière\* | °C  °C | …....... …....... | |
| Moyenne de charge de chauffe journalière minimum requise avec un fonctionnement discontinu (fonctionnement à faible charge) | kW | …........... | |
| \* Puissance minimale de la chaudière pour une combustion continue avec apport ininterrompu d’air de combustion et alimentation continue en combustible (cadencée ou régulée) |  |  | |
| Puissance de la chaudière pour les assortiments de combustible mentionnés ci-après | | | |
| 🞎 Combustibles mixtes selon feuille annexée …... (voir tableau 12 dans le Guide QM) | | | |
|  | Puissance minimale de la chaudière\* | | Puissance nominale de la chaudière |
|  | [kW] | | [kW] |
| *Par ex. Ecorces déchiquetées (Rz)* …........ w = …..... %  …........ w = …..... % |  | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.1.2 Spécifications concernant les émissions de la chaudière 1 |  |  | |
| 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. |  |  | |
| Les combustible définis, y compris les combustibles mixtes, ne doivent pas dépasser les valeurs d’émissions suivantes sur toute la gamme de puissance: |  |  | |
| 🞎 Poussières (CH: matières solides) totales | mg/Nm3 \*\* | .......... | |
| 🞎 Monoxyde de carbone (CO) | mg/Nm3 \*\* | .......... | |
| 🞎 Oxydes d’azote (NOX) indiqués comme dioxyde d’azote (NO2) | mg/Nm3 \*\* | .......... | |
| 🞎 Flux massique d’oxydes d’azote NOX (moyenne horaire) | kg/h\*\* | .......... | |
| 🞎 Matières organiques (C total) 🞎 ........................................................................... 🞎 ...........................................................................  \*\* 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. | mg/Nm3 \*\*  ...........\*\*  ...........\*\* | .......... .......... .......... | |
| 🞎 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 Combustible: ................................................................... 🞎 avec allumage automatique  🞎 avec entretien contrôlé du lit de braises  Phase de démarrage: CO > 2500 mg/m3non standardisé, non dilué  Combustion: CO > 2500 mg/m3non standardisé, non dilué, | minutes  minutes | < 5  < 30 | |
| Restrictions présentées par l'entrepreneur |  |  | |
| 3.1.3 Exigences acoustiques pour la chaudière 1 Description des exigences acoustiques:  ................................................................................................. ...............................................................................................  ...............................................................................................  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.  🞎 Installation de chauffage au bois dans la centrale de chauffage  🞎 Système d’extraction du silo, installation de transport dans le silo  🞎 Embouchure des gaz d’échappement (embouchure de la cheminée) | dB(A)  dB(A)  dB(A) | ..........  ..........  .......... |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.1.4 Entretien, nettoyage de la chaudière 1 |  |  |  |
| 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):  VB/a ............ Chaudière 1 |  |  |  |
| 🞎 Nettoyage de la chaudière | h/a | ......... |  |
| 🞎 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 autorisée de la température des gaz de combustion pour une puissance nominale de la chaudière de ............°K | VB | ......... |  |
| 🞎 Nettoyage du foyer | h/a | ......... |  |
| 🞎 Surveillance | h/a | ......... |  |
| 🞎 Selon ouvrage «Anlagen- und Wartungsbuch BEA» (Bioenergie Austria), disposition détaillée en annexe | h/a | ......... |  |
| Indications concernant les prestations de maintenance: |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.1.5 Remise en état (entretien) de la chaudière 1 |  |  |  |
| Frais de remise en état prévus pour les intervalles d’exploitation mentionnés ci-dessous avec l’assortiment de combustible défini: |  |  |  |
| 🞎 Intervalle: Diminution jusqu’à un nombre d’heures de marche à pleine charge  de  Nbre d’interventions de maintenance nécessaires  Nbre de révisions nécessaires | VB  Pce  Pce | .............  ......  ...... |  |
| 🞎 Intervalle: d’un nombre d’heures de marche à pleine charge  à un nombre d’heures de marche à pleine charge  Nbre d’interventions de maintenance nécessaires  Nbre de révisions nécessaires | VB  VB  Pce  Pce | .............  .............  ......  ...... |  |
| 🞎 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: |  |  |  |
| * 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 | VB  VB  VB  VB  VB | ............  ............  ............  ............  ............ |  |
| Indications sur les frais de remise en état (frais d’entretien) |  |  |  |
| 3.1.6 Energie auxiliaire de la chaudière 1 |  |  |  |
| 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)  Puissance connectée totale des mécanismes d’entraînement électriques de  l’installation de chauffage (raccordement hydraulique non compris)  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. | kWh  kW | ............  ............ |  |

## 3.2 Paramètres de fonctionnement de la chaudière 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.2.1 Caractéristiques de la chaudière 2 |  |  | |
| Caractéristiques de la chaudière pour le **combustible de référence défini**  voir chapitre 2.7 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  Puissance nominale de la chaudière  Puissance de chauffage correspondante  Puissance minimale de la chaudière \* requise:  sur une durée de 24 h  Puissance minimale de la chaudière\* | kW  VB/a  kW  kW  kW  kW | ..............  ..............  ..............  ..............  ..............  .............. | |
| Exigence QM sur le plan du rendement technique de combustion:  ηf ≥ 85% |  |  | |
| Rendement technique de combustion ηf  - pour le combustible de référence défini avec W: - pour une température de l’eau de la chaudière de: (y compris en tenant compte d’un éventuel économiseur)  pour la puissance nominale de la chaudière ηf  pour la puissance minimale de la chaudière\* ηf  Déperditions par rayonnement qs pour la puissance nominale de la chaudière | % °C  %  %  % | ..........  ..........  ..........  ..........  .......... | |
| Température de sortie maximale des gaz de combustion avec une puissance nominale de la chaudière  Température de sortie minimale des gaz de combustion en fonction de la puissance minimale de la chaudière\* | °C  °C | .......... .......... | |
| Moyenne de charge de chauffe journalière minimum requise avec un fonctionnement discontinu (fonctionnement à faible charge) | kW | .............. | |
| \* Puissance minimale de la chaudière pour une combustion continue avec apport ininterrompu d’air de combustion et alimentation continue en combustible (cadencée ou régulée) |  |  | |
| Puissance de la chaudière pour les assortiments de combustible mentionnés ci-après | | | |
| 🞎 Combustibles mixtes selon feuille annexée ...... (voir tableau 12 dans le Guide QM) | | | |
|  | Puissance minimale de la chaudière\* | | Puissance nominale de la chaudière |
|  | [kW] | | [kW] |
| *Par ex. Ecorces déchiquetées (Rz)* ........... w = ........ %  ........... w = ........ % |  | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.2.2 Spécifications concernant les émissions de la chaudière 2 |  |  | |
| 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. |  |  | |
| Les combustible définis, y compris les combustibles mixtes, ne doivent pas dépasser les valeurs d'émissions suivantes sur toute la gamme de puissance: |  |  | |
| 🞎 Poussières (CH: matières solides) totales | mg/Nm3 \*\* | .......... | |
| 🞎 Monoxyde de carbone (CO) | mg/Nm3 \*\* | .......... | |
| 🞎 Oxydes d'azote (NOX) indiqués comme dioxyde d’azote (NO2) | mg/Nm3 \*\* | .......... | |
| 🞎 Flux massique d’oxydes d'azote NOX (moyenne horaire) | kg/h\*\* | .......... | |
| 🞎 Matières organiques (C total) 🞎 ........................................................................... 🞎 ...........................................................................  \*\* 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. | mg/Nm3 \*\*  ...........\*\*  ...........\*\* | .......... .......... .......... | |
| 🞎 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 Combustible: ................................................................... 🞎 avec allumage automatique  🞎 avec entretien contrôlé du lit de braises  Phase de démarrage: CO > 2500 mg/m3non standardisé, non dilué  Combustion: CO > 2500 mg/m3non standardisé, non dilué | minutes  minutes | < 5  < 30 | |
| Restrictions présentées par l'entrepreneur |  |  | |
| 3.2.3 Exigences acoustiques pour la chaudière 2 Description des exigences acoustiques:  ................................................................................................. ...............................................................................................  ...............................................................................................  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.  🞎 Installation de chauffage au bois dans la centrale de chauffage  🞎 Système d’extraction du silo, installation de transport dans le silo  🞎 Embouchure des gaz d'échappement (embouchure de la cheminée) | dB(A)  dB(A)  dB(A) | ..........  ..........  .......... |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.2.4 Entretien, nettoyage de la chaudière 2 |  |  |  |
| 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 3.2.1 Caractéristiques de la chaudière 2):  VB/a ............ Chaudière 2 |  |  |  |
| 🞎 Nettoyage de la chaudière | h/a | ......... |  |
| 🞎 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 autorisée de la température des gaz de combustion pour une puissance nominale de la chaudière de ............°K | VB | ......... |  |
| 🞎 Nettoyage du foyer | h/a | ......... |  |
| 🞎 Surveillance | h/a | ......... |  |
| 🞎 Selon ouvrage «Anlagen- und Wartungsbuch BEA» (Bioenergie Austria), disposition détaillée en annexe | h/a | ......... |  |
| Indications concernant les prestations de maintenance: |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.2.5 Remise en état (entretien) de la chaudière 2 |  |  |  |
| Frais de remise en état prévus pour les intervalles d’exploitation mentionnés ci-dessous avec l’assortiment de combustible défini: |  |  |  |
| 🞎 Intervalle: Diminution jusqu’à un nombre d’heures de marche à pleine charge de  Nbre d’interventions de maintenance nécessaires  Nbre de révisions nécessaires | VB  Pce  Pce | .............  ......  ...... |  |
| 🞎 Intervalle: d’un nombre d’heures de marche à pleine charge  à un nombre d’heures de marche à pleine charge  Nbre d’interventions de maintenance nécessaires  Nbre de révisions nécessaires | VB  VB  Pce  Pce | .............  .............  ......  ...... |  |
| 🞎 Durée de vie escomptée en relation avec le nombre d’heures de marche à pleine charge VB des composants mentionnés ci-après, avec l’assortiment de combustible défini: |  |  |  |
| * 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 | VB  VB  VB  VB  VB | ............  ............  ............  ............  ............ |  |
| Indications sur les frais de remise en état (frais d’entretien) |  |  |  |
| 3.2.6 Energie auxiliaire de la chaudière 2 |  |  |  |
| 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)  Puissance connectée totale des mécanismes d’entraînement électriques de l’installation de chauffage (raccordement hydraulique non compris)  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 le poste 3.1.6. | kWh  kW | ............  ............ |  |

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

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 🞎 Chargement des granulés |  |  |  |
| Tubulure de remplissage ∅ ........... mm avec fermeture (verrouillable) | Pce | ...... |  |
| Tubulure d’aspiration ∅ ........... 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  Dimensions  Largeur mm  Longueur mm  Matériel | Pce | ....... |  |
|  |  |  |  |
| ***Prix chargement des granulés*** | Pce | ....... | CHF |
| 🞎 Grue sur railLe véhicule de transport déverse le combustible dans la benne de déchargement avec un volume net de ....... m3 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   (dimensions selon plan en annexe)  Capacité de transport requise avec le combustible de référence:  Capacité de transport avec le combustible de référence:  La grue transporte le combustible de l’entrepôt vers le silo journalier avec un volume net de *.......* m3  (dimensions selon plan en annexe).  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. ……………………………………………………………    ⭘ Description détaillée et données techniques sur   feuille séparée en annexe  Marque .............................................. | MAP/h  MAP/h | *........*  ........ |  |
| ***Prix de la grue sur rail*** | Pce | ....... | CHF …………. |
| 🞎 Autres systèmes de remplissage du silo avec benne de déchargement 🞎 Système de chargement et déchargement 🞎 Convoyeur à chaîne  🞎 .................................................  Volume net de la benne de déchargement:*........* m3 avec  système d’extraction ..................................................... Volume net de l’entrepôt:*........* m3  Dimensions selon plan en annexe  Capacité de transport requise avec le combustible de référence:  Capacité de transport avec le combustible de référence:  Description détaillée du système de remplissage du silo:  marque, fonction, dimensions, puissance d’entraînement des moteurs, commande, émissions sonores, etc.………………    ⭘ Description détaillée et données techniques sur feuille séparée en annexe  Marque .............................................. | MAP/h  MAP/h | *........*  ........ |  |
| ***Prix du système spécial avec benne de déchargement*** | Pce | ....... | CHF |
| **Prix 4.1: Remplissage du silo** |  |  | **CHF................** |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| 4.2 Système d’extraction du silo |  |  |  |
| Dimensions du silo:  Longueur (évt. diamètre)  Largeur  Hauteur   Volume brut  Volume net  Densité de remplissage | m  m  m  m3  m3  kg/MAP | .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| 🞎 Extraction par fond coulissant (racleurs) |  |  |  |
| Nombre de tiges poussoir avec abaissement  Dimensions: Longueur  Largeur | Pce  mm  mm | ......  ......  ...... |  |
| Cylindre hydraulique  Longueur de la course  Diamètre du cylindre hydraulique  Force max. en traction  Force max. en poussée | Pce  mm  mm  kN  kN | ......  ......  ......  ......  ...... |  |
| Pièces à incorporer  ⭘ Profilé longitudinal pour les fonds coulissants  ⭘ Ancrages des cylindres  ⭘ Profilé transversal à la sortie des fonds coulissants  🞎 Livraison des éléments franco chantier, montage aux soins de la direction des travaux  🞎 Livraison des éléments franco chantier, y compris montage par  le fournisseur de la chaudière | Pce  Pce  Pce | ......  ......  ...... |  |
| 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  Contenance du système hydraulique  Pression de service du système hydraulique  Moteur d'entraînement  Bac de récupération d’huile  Nombre de groupes | litres  bar  kW  Pce | ......  ......  ......  ...... |  |
| 🞎 inclus profils de retenue (p.ex. pour écorces) | Pce | ...... |  |
| 🞎 inclus tambour de dosage et de desserrage | Pce | ...... |  |
| Diamètre du tambour Longueur Puissance d’entraînement | mm  mm kW | ......  ......  ...... |  |
| ***Prix extraction par fond coulissant*** | Pce | ...... | CHF |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| 🞎 Extraction à vis |  |  |  |
| 🞎 par vis centrale  🞎 par vis conique  🞎 par vis pendulaire  🞎 par tarière de marque:.............................. |  |  |  |
| Diamètre de travail | m | ....... |  |
| Dimensions de la vis: Longueur  Diamètre extérieur  Puissance d’entraînement | mm  mm  kW | .......  .......  ....... |  |
| ***Prix extraction à vis*** | Pce | ....... | CHF |
| 🞎 Autre système d'extraction du silo |  |  |  |
| 🞎 Bras articulé (Knickarm)  🞎 Extraction par ressort de torsion  Diamètre de travail  Dimensions de la vis: Longueur  Diamètre extérieur  Puissance d’entraînement  🞎 Vis d’extraction pour granulés  Dimensions de la vis: Longueur  Diamètre extérieur  Puissance d’entraînement  🞎 .................................................................. | m  mm  mm  kW  mm  mm  kW | .......  .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| 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 |
| 🞎 Container à combustible, container à plaquettes |  |  |  |
| Dimensions: Longueur  Largeur  Contenance | mm  mm  m3 | .......  .......  ....... |  |
| 🞎 avec le couvercle 🞎 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 |  |  |  |
| 4.3.1 Système de transport du combustible  de la chaudière 1 |  |  |  |
| ***Extraction transversale*** 🞎 commune à la chaudière 2  Le prix et les spécifications doivent   figurer dans ce poste  🞎 Convoyeur à vis  🞎 Convoyeur à chaîne 🞎 horizontal  🞎 horizontal, avec  coude pour  transport du combustible en hauteur  🞎 Fond coulissant transversal/convoyeur à poussoirs hydraulique  🞎 ..............................................  🞎 Couverture de sécurité ⭘ Habillage en tôle  (anti-poussière et  anti-humidité) ⭘ Caillebotis ⭘ ............................  🞎 Couverture de sécurité fournie par le maître de l’ouvrage |  |  |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| Dimensions: Longueur  Diamètre nominal canal d’alimentation/largeur  Puissance d’entraînement | mm  mm  kW | .......  .......  ....... |  |
| ***Transport du combustible*** 🞎 commun à la chaudière 2 Le prix et les spécifications doivent   figurer dans ce poste  🞎 Convoyeur / doseur à vis  🞎 Convoyeur à chaîne  🞎 Convoyeur à poussoirs hydraulique  🞎 Système de convoyage pneumatique pour les granulés:  de la vis d’extraction au 🞎 Conteneur intermédiaire   🞎 Système d’alimentation  🞎 ....................................................................................... |  |  |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| Dimensions: Longueur  Diamètre nominal canal d’alimentation/largeur  Puissance d’entraînement | mm  mm  kW | .......  .......  ....... |  |
| **🞎** ***Conteneur intermédiaire*** 🞎 commun à la chaudière 2 Le prix et les spécifications doivent   figurer dans ce poste |  |  |  |
| Dimensions: Longueur (évt. diamètre)  Largeur  Hauteur | mm  mm mm | .......  .......  ....... |  |
| Système d’extraction:  Puissance d’entraînement | kW | ....... |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| **Alimentation de la chaudière** avec raccordement pour la protection contre les retours de flamme  🞎 Vis d’introduction ⭘ simple ⭘ double  🞎 Poussoir d’introduction  🞎 ............................................. |  |  |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| Dimensions: Longueur  Diamètre nominal canal d’alimentation/largeur  Puissance d’entraînement | mm  mm  kW | .......  .......  ....... |  |
| **Système combiné** |  |  |  |
| 🞎 Extraction transversale et alimentation (y compris raccord pour protection contre les retours de flammes)  🞎 Poussoir direct (sas d’expédition) avec   cisailles nombre de cisailles  Zone de compression ⭘ oui ⭘ non  🞎 ...................................................... | Pce | ....... |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| Dimensions: Longueur  Diamètre nominal canal d’alimentation/largeur  Puissance d’entraînement | mm  mm  kW | .......  .......  ....... |  |
| **Protection contre les retours de flamme** Protection contre les incendies conformément  aux prescriptions applicables  ⭘ Protection primaire contre les retours de flamme  ⭘ Protection secondaire contre les retours de flamme  ⭘ Gicleur d’eau | Pce  Pce  Pce | .......  .......  ....... |  |
| Accessoires: |  |  |  |
| ⭘ clapet coupe-feu  ⭘ écluse à roue (si surpression dans silo)  ⭘ puits, fosse | Pce  Pce  Pce | .......  .......  ....... |  |
| **Prix 4.3.1 Système de transport du combustible   de la chaudière 1** |  |  | **CHF................** |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| 4.3.2 Système de transport du combustible  de la chaudière 2 |  |  |  |
| ***Extraction transversale*** 🞎 commune à la chaudière 1  Le prix et les spécifications figurent  au poste 4.3.1  🞎 Convoyeur à vis  🞎 Convoyeur à chaîne 🞎 horizontal  🞎 horizontal, avec  coude pour  transport du combustible en hauteur  🞎 Fond coulissant transversal/Convoyeur à poussoirs hydraulique  🞎 ..............................................  🞎 Couverture de sécurité ⭘ Habillage en tôle  (anti-poussière et  anti-humidité) ⭘ Caillebotis ⭘ ............................  🞎 Couverture de sécurité fournie par le maître de l’ouvrage |  |  |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| Dimensions: Longueur  Diamètre nominal canal d’alimentation/largeur  Puissance d’entraînement | mm  mm  kW | .......  .......  ....... |  |
| ***Transport du combustible*** 🞎 commun à la chaudière 1 Le prix et les spécifications figurent  au poste 4.3.1  🞎 Convoyeur / doseur à vis  🞎 Convoyeur à chaîne  🞎 Convoyeur à poussoirs hydraulique  🞎 Système de convoyage pneumatique pour les granulés:  de la vis d’extraction au 🞎 Conteneur intermédiaire   🞎 Système d’alimentation  🞎 ....................................................................................... |  |  |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| Dimensions: Longueur  Diamètre nominal canal d’alimentation/largeur  Puissance d’entraînement | mm  mm  kW | .......  .......  ....... |  |
| **🞎** ***Conteneur intermédiaire*** 🞎 commun à la chaudière 1 Le prix et les spécifications figurent  au poste 4.3.1 |  |  |  |
| Dimensions: Longueur (évt. diamètre)  Largeur  Hauteur | mm  mm mm | .......  .......  ....... |  |
| Système d’extraction:  Puissance d’entraînement | kW | ....... |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| **Alimentation de la chaudière** avec raccordement pour la protection contre les retours de flamme  🞎 Vis d’introduction ⭘ simple ⭘ double  🞎 Poussoir d’introduction  🞎 ............................................. |  |  |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| Dimensions: Longueur  Diamètre nominal canal d’alimentation/largeur  Puissance d’entraînement | mm  mm  kW | .......  .......  ....... |  |
| **Système combiné** |  |  |  |
| 🞎 Extraction transversale et alimentation (y compris raccord pour protection contre les retours de flammes)  🞎 Poussoir direct (sas d’expédition) avec   cisailles nombre de cisailles  Zone de compression ⭘ oui ⭘ non  🞎 ...................................................... | Pce | ....... |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| Dimensions: Longueur  Diamètre nominal canal d’alimentation/largeur  Puissance d’entraînement | mm  mm  kW | .......  .......  ....... |  |
| **Protection contre les retours de flamme** Protection contre les incendies conformément  aux prescriptions applicables  ⭘ Protection primaire contre les retours de flamme  ⭘ Protection secondaire contre les retours de flamme  ⭘ Gicleur d'eau | Pce  Pce  Pce | .......  .......  ....... |  |
| Accessoires: |  |  |  |
| ⭘ clapet coupe-feu  ⭘ écluse à roue (si surpression dans silo)  ⭘ puits, fosse | Pce  Pce  Pce | .......  .......  ....... |  |
| **Prix 4.3.2 Système de transport du combustible   de la chaudière 2** |  |  | **CHF................** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 4.4 Foyer, chaudière, nettoyage des gaz de combustion |  |  |  |
| 4.4.1 Foyer, chaudière, nettoyage des gaz de combustion de la chaudière 1 |  |  |  |
| **4.4.1.1 Foyer de la chaudière 1** Désignation / type ........................................... Constructeur:  🞎 Foyer volcan (à poussée inférieure)  🞎 Foyer à grille  🞎 ................................... | **Pce** | **......** |  |
| Poids du chauffage | kg | ........ |  |
| Poids de la partie la plus lourde | kg | ........ |  |
| Dimensions partie du chauffage (au-dessus de l’isolation thermique): Longueur  Largeur  Hauteur | mm  mm  mm | .......  .......  ....... |  |
| Epaisseur de l’isolation | mm | ....... |  |
| Orifice de chargement nécessaire Largeur  Hauteur | m m | ....... ....... |  |
| Aménagement du foyer:  Volume du foyer à l’entrée de la chaudière Nombre de carneaux entre foyer et chaudière  Description construction du foyer:  ⭘ Béton spécial réfractaire poids du béton  ⭘ Pierres réfractaires maçonnées qualité du revêtement réfractaire: ................................................ poids du revêtement réfractaire  Refroidissement des parois extérieures du foyer avec:  ⭘ air ⭘ chambre d’eau ⭘ montage localisé d’éléments de refroidissement par l’eau | m3 Pce    kg  kg | ....... .......    ........  ....... |  |
| 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.  Température maximale sur le revêtement du foyer pour une puissance nominale de la chaudière | °C  °C | ........  ........ |  |
| Description foyer à grille mobile: ⭘ Grille à gradins  ⭘ Grille horizontale  Dimensions de la grille Longueur  Largeur  Surface de grille zones de grille de combustible fixe  Surface de grille zones de grille de combustible mobile  Nombre de zones de grille  réparties en  zones de grille de combustible fixe zones de grille de combustible mobile | m  m m2  m2 Pce  Pce  Pce | ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........ |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| Charge sur la surface de grille: (puissance du chauffage respectivement puissance thermique du combustible pour une puissance nominale de la chaudière par rapport à la surface totale de la grille)  Qualité du matériau barreaux de grille: .....................................................  Refroidissement de la grille par:  ⭘ air  ⭘ eau ⭘ y compris bordure latérale de la grille  Amenée d’air de combustion:  Nombre de zones de combustion d’air primaire Nombre de zones de combustion d’air secondaire  Nombre de ventilateurs d’air primaire  Nombre de ventilateurs d’air secondaire  ⭘ Ventilateur d’air de combustion commun | kW/m2  Pce  Pce  Pce  Pce | ........  ........  ........  ........  ........ |  |
| Description chaudière à poussée inférieure: ⭘ Cornue sans grille extérieure  ⭘ Cornue avec grille extérieure  Dimensions cornue Longueur  Largeur  Surface de la grille cornue  Surface de la grille extérieure Charge sur la surface de grille: (puissance du chauffage respectivement puissance thermique du combustible pour une puissance nominale de la chaudière par rapport à la surface totale de la grille)  Qualité du matériel des éléments de la grille ...............................................  Amenée d’air de combustion:  Nombre de zones de combustion d’air primaire Nombre de zones de combustion d’air secondaire  Nombre de ventilateurs d’air primaire  Nombre de ventilateurs d’air secondaire  ⭘ Ventilateur d’air de combustion commun | m  m  m2  m2  kW/m2  Pce  Pce  Pce  Pce | ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........ |  |
| Description: .......................................  Dimensions de la grille Longueur  Largeur  Surface de grille Charge sur la surface de grille: (puissance du chauffage respectivement puissance thermique du combustible pour une puissance nominale de la chaudière par rapport à la surface totale de la grille)  Qualité du matériel des éléments de la grille ...............................................  Amenée d’air de combustion:  Nombre de zones de combustion d’air primaire Nombre de zones de combustion d’air secondaire  Nombre de ventilateurs d’air primaire  Nombre de ventilateurs d’air secondaire  ⭘ Ventilateur d’air de combustion commun  Description système de chauffage: | m  m  m2  kW/m2  Pce  Pce  Pce  Pce | ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........ |  |
| Prix 4.4.1.1 Foyer de la chaudière 1 |  |  | CHF.................. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 🞎 4.4.1.2 Allumage automatique de la chaudière 1 |  |  |  |
| Teneur en eau maximale du combustible pour que l’allumage automatique fonctionne w max < ......... % |  |  |  |
| Produit de fabrication soufflerie d’allumage: |  |  |  |
| Puissance électrique soufflerie d’allumage | kW | ....... |  |
|  |  |  |  |
| Prix 4.4.1.2 Allumage automatique de la chaudière 1 | Pce | ....... | CHF.................. |
| 4.4.1.3 Unité de chaudière 1 Désignation / type:  Constructeur:  Construction  ⭘ carneaux couchés  ⭘ carneaux verticaux  ⭘ turbulateurs | Pce | ....... |  |
| Nombre de carneaux | Pce | ....... |  |
| 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 | 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   * Température eau de chaudière à l’entrée / température eau de chaudière à la sortie * Oxygène résiduel dans les gaz de combustion * Température des gaz de combustion après la chaudière \* * Débit volumétrique des gaz de combustion \*( Bm3/h = débit volumétrique de service) après la chaudière   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 * Oxygène résiduel dans les gaz de combustion * 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 | kW  °C %  °C  Bm3/h  kW  °C %  °C  Bm3/h | .......  ....../......  .......  .......  .......  .......  ...../.....  .......  .......  ....... |  |
| Réservoir d’eau chaudière | l | ....... |  |
| Poids chaudière sans eau | kg | ....... |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| Perte de pression |  |  |  |
| Côté eau avec ............. m3/h  (ou valeur kv = ........m3/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  Largeur  Hauteur | mm  mm  mm | .......  .......  ....... |  |
| Raccordements aller / retour | DN | ....... |  |
| Epaisseur de l’isolation | mm | ....... |  |
| Orifice de chargement nécessaire Largeur  Hauteur | m m | ....... ....... |  |
| Prix 4.4.1.3 Unité de chaudière 1 |  |  | CHF.................. |
| 🞎 4.4.1.4 Economiseur de la chaudière 1 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.  Pression d’essai  Température de service max.  Température de retour minimale nécessaire  Débit de refoulement minimal de la pompe de la chaudière | bar  bar  °C  °C  m3/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 ............. m3/h  (ou valeur kv = ........m3/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  Largeur resp. ∅  Hauteur | mm  mm  mm | .......  .......  ....... |  |
| Raccordements aller / retour | DN | ....... |  |
| Epaisseur de l’isolation économiseur | mm | ....... |  |
| Isolation: 🞎 inclure dans les calculs  🞎 aux soins de la direction des travaux |  |  |  |
| Prix 4.4.1.4 Economiseur de la chaudière 1 | 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.................. |
| 🞎 4.4.1.5 Nettoyage automatique des tubes   de la chaudière 1 |  |  |  |
| 🞎 Nettoyage automatique des conduits de la chaudière  ⭘ Nettoyage par air comprimé  ⭘ Nettoyage par ultrasons ⭘ nettoyage mécanique  🞎 Nettoyage automatique de l’économiseur  ⭘ Nettoyage par air comprimé  ⭘ Nettoyage par ultrasons ⭘ nettoyage mécanique |  |  |  |
| Compresseur pour nettoyage automatique |  |  |  |
| 🞎 inclure dans les calculs 🞎 commun à la chaudière 2 Le prix et les spécifications doivent   figurer dans ce poste  🞎 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  🞎 inclure dans les calculs  🞎 aux soins de la direction des travaux |  |  |  |
| Prix 4.4.1.5 Nettoyage automatique des tubes de la chaudière 1 | 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.................. |
| 🞎 4.4.1.6 Sécurité thermique de la chaudière 1 |  |  |  |
| Conception de la sécurité thermique  ⭘ Echangeur de chaleur de sécurité dans la chaudière  ⭘ Echangeur de chaleur de sécurité accolé à la chaudière  ⭘ Echangeur de chaleur de sécurité en disposition libre  ⭘ ..................................................................................... |  |  |  |
| 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 4.4.1.6 Sécurité thermique de la chaudière 1 | Pce | ...... | CHF. ................ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 4.4.1.7 Epuration des gaz brûlés / ventilateur des gaz brûlés / chaudière 1 |  |  |  |
| Dépoussiérage sommaire de la chaudière 1 |  |  |  |
| 🞎 Séparateur multicyclone des cendres volantes  🞎 ............................................................. |  |  |  |
| Disposition |  |  |  |
| ⭘ accolé à la chaudière ......................................  ⭘ isolé .................................................... |  |  |  |
| Degré de séparation avec une charge en gaz bruts  de ........... mg/Nm3 par rapport à ........... % O2 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 - débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le séparateur - perte de pression par le séparateur | %    °C  Bm3/h  Pa | ........    .......  .......  ....... |  |
| Dimensions dépoussiérage sommaire (au-dessus de l’isolation thermique) isolé: Longueur  Largeur  Hauteur | mm  mm  mm | .......  .......  ....... |  |
| Epaisseur de l’isolation dépoussiérage sommaire | mm | ....... |  |
| ***Prix de la séparation sommaire de la chaudière 1*** | Pce | ........ | CHF |
| Dépoussiérage 🞎 commun à la chaudière 2 fin de la chaudière 1 Le prix et les spécifications doivent   figurer dans ce poste |  |  |  |
| 🞎 Séparateur de particules électrique sec   🞎 Filtre électrostatique à plaques  🞎 Filtre électrostatique à tubes  Dérivation ⭘ oui / ⭘ non  Surface de précipitation  Passage des gaz (diamètre avec filtre électrostatique à tubes)  Degré de séparation avec une charge en gaz bruts de .......... mg/Nm3 par rapport à ........... % O2 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  - débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le séparateur de particules  - perte de pression par le séparateur de particules  - puissance électrique connectée  température minimale des gaz de combustion requise après le séparateur de particules  🞎 Contenu de la livraison du chauffage auxiliaire du séparateur de particules:  ⭘ Chauffage par résistance électrique  ⭘ Système de préparation d’eau chaude  .................................................................................................  Preuve de disponibilité:  Fonction, contenu de la livraison:...........................................  ................................................................................................. | m2 mm   % %  °C  Bm3/h  Pa kW  °C | ....... .......  .......  .......  .......  ......  ...... ......  ...... |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 🞎 Filtre à tissu  Matériau filtrant: ..............................................................  Durée de fonctionnement minimale jusqu’à ce   qu’il faille remplacer le matériau filtrant  Dérivation ⭘ oui / ⭘ non  Degré de séparation avec une charge en gaz bruts de ........... mg/Nm3 par rapport à ........... % O2 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  - débit volumique des gaz de combustion (Bm3/h = débit volumique de service) après le filtre  - perte de pression par le séparateur de particules  - besoins en air comprimé  - puissance électrique connectée  température minimale des gaz de combustion requise après le  séparateur de particules  🞎 Contenu de la livraison du chauffage auxiliaire du filtre:  ⭘ Chauffage par résistance électrique  ⭘ Système de préparation d'eau chaude  .................................................................................................  Preuve de disponibilité:  Fonction, contenu de la livraison:...........................................................  .................................................................................................  🞎 Agent d’absorption: ......................................................... | VB  % %  °C  Bm3/h  Pa m3/h kW  °C | .......  .......  .......  .......  .......  ....... ....... .......  ....... |  |
| 🞎 ...........................................................................  ...........................................................................  ...........................................................................  Dérivation ⭘ oui / ⭘ non  Degré de séparation avec une charge en gaz bruts de ........... mg/Nm3 par rapport à ........... % O2 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 dépoussiéreur/filtre  - débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le dépoussiéreur/filtre  - perte de pression par le dépoussiéreur/filtre   - ...........................................................................  - puissance électrique connectée   température minimale des gaz de combustion requise après le dépoussiéreur/filtre  🞎 Contenu de la livraison du chauffage auxiliaire du dépoussiéreur/filtre:  ⭘ Chauffage par résistance électrique  ⭘ Système de préparation d'eau chaude  .................................................................................................  Preuve de disponibilité:  Fonction, contenu de la livraison:............................................  ................................................................................................. | % %  °C  Bm3/h  Pa  kW  °C | .......  .......    ....... .......  .......  ....... ....... |  |
| **Disposition**  ⭘ isolé  ⭘ accolé à la chaudière |  |  |  |
| Dimensions dépoussiérage fin (au-dessus de l’isolation thermique): Longueur  Largeur  Hauteur  Epaisseur de l’isolation dépoussiérage minutieux  Dimensions de l’armoire de commande: Longueur  ⭘ séparée Largeur  ⭘ intégrée dans le revêtement Hauteur du dépoussiéreur/filtre  🞎 exigences particulières: (p. ex. densité accrue en cas de dispositif de condensation des gaz de combustion monté en aval)      Marque ................................................... | mm  mm  mm  mm  mm  mm  mm | .......  .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| ***Prix du dépoussiérage fin de la chaudière 1*** | Pce | ....... | CHF .. |
| Ventilateur des gaz brûlés de la chaudière 1 |  |  |  |
| Ventilateur pour la production de la sous-pression de la chaudière  Construction ventilateur des gaz brûlés (matériel):    Le ventilateur des gaz brûlés doit pouvoir être nettoyé sans entraîner un démontage des carneaux d’évacuation des gaz brûlés (conduits d’évacuation des gaz brûlés)  Puissance du moteur entraînant le ventilateur des gaz brûlés  Débit ventilateur des gaz brûlés, volume aux conditions normales  avec Δp = ........ mbar  Volume sonore côté refoulement pour un ventilateur à puissance nominale  Données d’exploitation avec un fonctionnement de la chaudière à puissance nominale et une chaudière propre  - température des gaz de combustion après le ventilateur  - débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le ventilateur - débit volumique normalisé après le ventilateur - Différence de pression Δp via le ventilateur avec une chaudière propre | kW  Nm3/h  dB(A)    °C m3/h  Nm3/h mbar | .......  .......  .......    ....... .......  ....... ....... |  |
| Prix du ventilateur des gaz brûlés de la chaudière 1 | Pce | ....... | CHF.. |
| Prix 4.4.1.7 Epuration des gaz brûlés / ventilateur des gaz brûlés de la chaudière 1 |  |  | CHF................. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 🞎 4.4.1.8 Procédé de réduction des oxydes d’azote de la chaudière 1 |  |  |  |
| Procédé de réduction des oxydes d’azote selon description séparée des fournitures détaillées afin de respecter les valeurs limites NOx (NO et NO2 exprimées en NO2) conformément aux spécifications concernant les émissions. |  |  |  |
| Procédé avec indication du moyen de réduction et du contenu de la livraison:...................................................................... ..................................................................................................  ..................................................................................................  ..................................................................................................  ..................................................................................................  Mesure des émissions de NOx Procédé de mesure:.........................................................................  ⭘ Point de mesure dans les gaz bruts ⭘ Point de mesure dans les gaz épurés |  |  |  |
| Emission maximale de NOx garantie sur toute la  gamme de puissance, pour le combustible de référence défini, avec une teneur en azote maximum de NMax <……..% pour une teneur en oxygène de …….% dans les gaz de combustion  Marque ................................................... | mg/m3 | ....... |  |
| Prix 4.4.1.8 Procédé de réduction des oxydes d’azote de la chaudière 1 | Pce | ....... | CHF.................. |
| 🞎 4.4.1.9 Recirculation des gaz de combustion de la chaudière 1 |  |  |  |
| Recirculation des gaz de combustion comprenant ventilateur, conduits, clapets, isolations  Matériau des conduits de recirculation des gaz: ......................... |  |  |  |
| ⭘ Surveillance de la direction d’écoulement: .............................. ⭘ Régulation du débit selon:  ⭘ puissance chaudière  ⭘ température foyer  ⭘ excédent d’air  Injection des gaz de recirculation   ⭘ sous la grille (zone d’air primaire)  ⭘ dans le foyer, au-dessus du lit de combustible  ⭘ pré-mélange gaz de recirculation/air comburant  Recyclage des gaz de combustion   ⭘ après la chaudière  ⭘ après la séparation sommaire  ⭘ après le dépoussiérage fin |  |  |  |
| Prix 4.4.1.9 Recirculation des gaz de combustion de la chaudière 1 | Pce | ....... | CHF.................. |
| **Prix 4.4.1 Foyer, chaudière, nettoyage des gaz de combustion de la chaudière 1** |  |  | **CHF................** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 4.4.2 Foyer, chaudière, nettoyage des gaz de combustion de la chaudière 2 |  |  |  |
| **4.4.2.1 Foyer de la chaudière 2** Désignation / type ........................................... Constructeur:  🞎 Foyer volcan (à poussée inférieure)  🞎 Foyer à grille  🞎 ................................... | **Pce** | **......** |  |
| Poids du chauffage | kg | ........ |  |
| Poids de la partie la plus lourde | kg | ........ |  |
| Dimensions partie du chauffage (au-dessus de l’isolation thermique): Longueur  Largeur  Hauteur | mm  mm  mm | .......  .......  ....... |  |
| Epaisseur de l’isolation | mm | ....... |  |
| Orifice de chargement nécessaire Largeur  Hauteur | m m | ....... ....... |  |
| Aménagement du foyer:  Volume du foyer à l’entrée de la chaudière Nombre de carneaux entre foyer et chaudière  Description construction du foyer:  ⭘ Béton spécial réfractaire poids du béton  ⭘ Pierres réfractaires maçonnées qualité du revêtement réfractaire: .......................................... poids du revêtement réfractaire  Refroidissement des parois extérieures du foyer avec:  ⭘ air ⭘ chambre d’eau ⭘ montage localisé d’éléments de refroidissement par l’eau | m3 Pce    kg  kg | ....... .......    ........  ....... |  |
| 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.  Température maximale sur le revêtement du foyer pour une puissance nominale de la chaudière | °C  °C | ........  ........ |  |
| Description foyer à grille mobile: ⭘ Grille à gradins  ⭘ Grille horizontale  Dimensions de la grille Longueur  Largeur  Surface de grille zones de grille de combustible fixe  Surface de grille zones de grille de combustible mobile  Nombre de zones de grille  réparties en zones de grille de combustible fixe zones de grille de combustible mobile | m  m m2  m2 Pce  Pce  Pce | ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........ |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| harge sur la surface de grille: (puissance du chauffage respectivement puissance thermique du combustible pour une puissance nominale de la chaudière par rapport à la surface totale de la grille)  Qualité du matériau barreaux de grille: ......................................  Refroidissement de la grille par:  ⭘ air  ⭘ eau ⭘ y compris bordure latérale de la grille  Amenée d’air de combustion:  Nombre de zones de combustion d’air primaire Nombre de zones de combustion d’air secondaire  Nombre de ventilateurs d’air primaire  Nombre de ventilateurs d’air secondaire  ⭘ Ventilateur d’air de combustion commun | kW/m2  Pce  Pce  Pce  Pce | ........  ........  ........  ........  ........ |  |
| Description chaudière à poussée inférieure: ⭘ Cornue sans grille extérieure  ⭘ Cornue avec grille extérieure  Dimensions cornue Longueur  Largeur  Surface de la grille cornue  Surface de la grille extérieure Charge sur la surface de grille: (puissance du chauffage respectivement puissance thermique du combustible pour une puissance nominale de la chaudière par rapport à la surface totale de la grille)  Qualité du matériel des éléments de la grille ...............................  Amenée d’air de combustion:  Nombre de zones de combustion d’air primaire Nombre de zones de combustion d’air secondaire  Nombre de ventilateurs d’air primaire  Nombre de ventilateurs d’air secondaire  ⭘ Ventilateur d’air de combustion commun | m  m  m2  m2  kW/m2  Pce  Pce  Pce  Pce | ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........ |  |
| Description: .......................................  Dimensions de la grille Longueur  Largeur  Surface de grille Charge sur la surface de grille: (puissance du chauffage respectivement puissance thermique du combustible pour une puissance nominale de la chaudière par rapport à la surface totale de la grille)  Qualité du matériel des éléments de la grille ...............................  Amenée d’air de combustion:  Nombre de zones de combustion d’air primaire Nombre de zones de combustion d’air secondaire  Nombre de ventilateurs d’air primaire  Nombre de ventilateurs d’air secondaire  ⭘ Ventilateur d’air de combustion commun  Description système de chauffage: | m  m  m2  kW/m2  Pce  Pce  Pce  Pce | ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........  ........ |  |
| Prix 4.4.2.1 Foyer de la chaudière 2 |  |  | CHF.................. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 🞎 4.4.2.2 Allumage automatique de la chaudière 2 |  |  |  |
| Teneur en eau maximale du combustible pour que l’allumage automatique fonctionne w max < ......... % |  |  |  |
| Produit de fabrication soufflerie d’allumage: |  |  |  |
| Puissance électrique soufflerie d’allumage | kW | ....... |  |
| Prix 4.4.2.2 Allumage automatique de la chaudière 2 | Pce | ....... | CHF.................. |
| 4.4.2.3 Unité de chaudière 2 Désignation / type:  Constructeur:  Construction  ⭘ carneaux couchés  ⭘ carneaux verticaux  ⭘ turbulateurs | Pce | ....... |  |
| Nombre de carneaux | Pce | ....... |  |
| 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 | bar  bar  °C  °C  m3/h | .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| ***puissance chaudière***  Avec 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   * Température eau de chaudière à l’entrée / température eau de chaudière à la sortie * Oxygène résiduel dans les gaz de combustion * Température des gaz de combustion après la chaudière \* * Débit volumétrique des gaz de combustion \*( Bm3/h = débit volumétrique de service) après la chaudière   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 * Oxygène résiduel dans les gaz de combustion * 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 | kW  °C %  °C  Bm3/h  kW  °C  %  °C  Bm3/h | .......  ....../.....  .......  .......  .......  .......  ....../.....  .......  .......  ....... |  |
| Réservoir d’eau chaudière | l | ....... |  |
| Poids chaudière sans eau | kg | ....... |  |
| Perte de pression |  |  |  |
| Côté eau avec ............. m3/h  (ou valeur kv = ............. m3/h) | mbar | ....... |  |
| Côté gaz de combustion avec un fonctionnement de la chaudière à puissance nominale, chaudière propre et combustible de référence | Pa | ....... |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| Dimensions de la chaudière (isolation comprise):  ⭘ y compris multicyclone  ⭘ sans multicyclone  Longueur  Largeur  Hauteur | mm  mm  mm | .......  .......  ....... |  |
| Raccordements aller / retour | DN | ....... |  |
| Epaisseur de l’isolation | mm | ....... |  |
| Orifice de chargement nécessaire Largeur  Hauteur | m m | ....... ....... |  |
| Prix 4.4.2.3 Unité de chaudière 2 |  |  | CHF.................. |
| 🞎 4.4.2.4 Economiseur de la chaudière 2 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.  Pression d’essai  Température de service max.  Température de retour minimale nécessaire  Débit de refoulement minimal de la pompe de la chaudière | bar  bar  °C  °C  m3/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 reste en dessous du point de condensation des gaz de combustion dans l’économiseur | Pce | ....... |  |
| Réservoir d’eau de l’économiseur | l | ....... |  |
| Poids économiseur sans eau | kg | ....... |  |
| Poids de la partie la plus lourde | kg | ....... |  |
| Perte de pression |  |  |  |
| Côté eau avec ............. m3/h  (ou valeur kv = ............. m3/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  Largeur resp. ∅  Hauteur | mm  mm  mm | .......  .......  ....... |  |
| Raccordements aller / retour | DN | ....... |  |
| Epaisseur de l’isolation économiseur | mm | ....... |  |
| Isolation: 🞎 inclure dans les calculs  🞎 aux soins de la direction des travaux |  |  |  |
| Prix 4.4.2.4 Economiseur de la chaudière 2 | 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 4.4.2.4 Economiseur de la chaudière 2. |  |  | CHF.................. |
| 🞎 4.4.2.5 Nettoyage automatique des tubes  de la chaudière 2 |  |  |  |
| 🞎 Nettoyage automatique des conduits de la chaudière  ⭘ Nettoyage par air comprimé  ⭘ Nettoyage par ultrasons ⭘ nettoyage mécanique  🞎 Nettoyage automatique de l'économiseur  ⭘ Nettoyage par air comprimé  ⭘ Nettoyage par ultrasons ⭘ nettoyage mécanique |  |  |  |
| Compresseur pour nettoyage automatique |  |  |  |
| 🞎 inclure dans les calculs 🞎 commun à la chaudière 1 Le prix et les spécifications figurent   dans le poste 4.4.1.5  🞎 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  🞎 inclure dans les calculs  🞎 aux soins de la direction des travaux |  |  |  |
| Prix 4.4.2.5 Nettoyage automatique des tubes de la chaudière 2 | 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 4.4.2.5 Nettoyage automatique des tubes de la chaudière 2 |  |  | CHF.................. |
| 🞎 4.4.2.6 Sécurité thermique de la chaudière 2 |  |  |  |
| Conception de la sécurité thermique  ⭘ Echangeur de chaleur de sécurité dans la chaudière  ⭘ Echangeur de chaleur de sécurité accolé à la chaudière  ⭘ Echangeur de chaleur de sécurité en disposition libre  ⭘ ..................................................................................... |  |  |  |
| 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 4.4.2.6 Sécurité thermique de la chaudière 2 | Pce | ...... | CHF. ................ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 4.4.2.7 Epuration des gaz brûlés / ventilateur des gaz brûlés / chaudière 2 |  |  |  |
| Dépoussiérage sommaire de la chaudière 2 |  |  |  |
| 🞎 Séparateur multicyclone des cendres volantes  🞎 ............................................................. |  |  |  |
| Disposition |  |  |  |
| ⭘ accolé à la chaudière ......................................  ⭘ isolé .................................................... |  |  |  |
| Degré de séparation avec une charge en gaz bruts  de ........... mg/Nm3 par rapport à ........... % O2 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 - débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le séparateur - perte de pression par le séparateur | %  °C  Bm3/h  Pa | ........  .......  .......  ....... |  |
| Dimensions dépoussiérage sommaire (au-dessus de l’isolation thermique) isolé: Longueur  Largeur  Hauteur | mm  mm  mm | .......  .......  ....... |  |
| Epaisseur de l’isolation dépoussiérage sommaire | mm | ....... |  |
| ***Prix de la séparation sommaire de la chaudière 2*** | Pce | ........ | CHF.. |
| Dépoussiérage 🞎 commun à la chaudière 1 fin de la chaudière 2 Le prix et les spécifications sont inclus dans le poste 4.4.1.7 |  |  |  |
| 🞎 Séparateur de particules électrique sec   🞎 Filtre électrostatique à plaques  🞎 Filtre électrostatique à tubes  Dérivation ⭘ oui / ⭘ non  Surface de précipitation  Passage des gaz (diamètre avec filtre électrostatique à tubes)  Degré de séparation avec une charge en gaz bruts de ........... mg/Nm3 par rapport à ........... % O2 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  - débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le séparateur de particules   - perte de pression par le séparateur de particules  - puissance électrique connectée   température minimale des gaz de combustion requise après le séparateur de particules  🞎 Contenu de la livraison du chauffage auxiliaire du séparateur de particules:  ⭘ Chauffage par résistance électrique  ⭘ Système de préparation d'eau chaude  .................................................................................................  Preuve de disponibilité:  Fonction, contenu de la livraison:............................................  ................................................................................................. | m2 mm  % %    °C  Bm3/h  Pa kW  °C | ....... .......  .......  .......  .......  ......  ...... ......  ...... |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 🞎 Filtre à tissu  Matériau filtrant: ..............................................................  Durée de fonctionnement minimale jusqu’à ce   qu’il faille remplacer le matériau filtrant  Dérivation ⭘ oui / ⭘ non  Degré de séparation avec une charge en gaz bruts de ........... mg/Nm3 par rapport à ........... % O2 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  - débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le séparateur de particules  - perte de pression par le séparateur de particules  - besoins en air comprimé  - puissance électrique connectée  température minimale des gaz de combustion requise après le séparateur de particules  🞎 Contenu de la livraison du chauffage auxiliaire du filtre:  ⭘ Chauffage par résistance électrique  ⭘ Système de préparation d'eau chaude  .................................................................................................  .................................................................................................  Preuve de disponibilité:  Fonction, contenu de la livraison:...........................................  ………………………………………………………………….......  🞎 Agent d’absorption: ........................................................ | VB    % %  °C  Bm3/h  Pa m3/h kW  °C | .......    .......  .......  .......  .......  ....... ....... .......  ....... |  |
|  |  |  |  |
| 🞎 ...........................................................................  ...........................................................................  ...........................................................................  Dérivation ⭘ oui / ⭘ non  Degré de séparation avec une charge en gaz bruts de ........... mg/Nm3 par rapport à ........... % O2 avec   - puissance nominale de la chaudière - puissance minimale de la chaudièredonnées d’exploitation avec un fonctionnement de la chaudière à puissance nominale, chaudière propre et combustible de référence  - température des gaz de combustion après le dépoussiéreur/filtre  - débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le dépoussiéreur/filtre  - perte de pression par le dépoussiéreur/filtre   - ...........................................................................  - puissance électrique connectée   température minimale des gaz de combustion requise après le dépoussiéreur/filtre  🞎 Contenu de la livraison du chauffage auxiliaire du dépoussiéreur/filtre:  ⭘ Chauffage par résistance électrique  ⭘ Système de préparation d'eau chaude  ................................................................................................. .................................................................................................  Preuve de disponibilité:  Fonction, contenu de la livraison:...........................................  ................................................................................................. | % %  °C  Bm3/h  Pa  kW  °C | .......  .......    .......  .......  .......  ....... ....... |  |
| **Disposition**  ⭘ isolé  ⭘ accolé à la chaudière |  |  |  |
| Dimensions dépoussiérage fin (au-dessus de l’isolation thermique): Longueur  Largeur  Hauteur  Epaisseur de l’isolation dépoussiérage minutieux  Dimensions de l'armoire de commande: Longueur  ⭘ séparée Largeur  ⭘ intégrée dans le revêtement Hauteur du dépoussiéreur/filtre  🞎 exigences particulières: (p. ex. densité accrue en cas de dispositif de condensation des gaz de combustion monté en aval)      Marque ................................................... | mm  mm  mm  mm  mm  mm  mm | .......  .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| ***Prix du dépoussiérage fin de la chaudière 2*** | Pce | ....... | CHF …. |
| Ventilateur des gaz brûlés de la chaudière 2 |  |  |  |
| Ventilateur pour la production de la sous-pression de la chaudière  Construction ventilateur des gaz brûlés (matériel):    Le ventilateur des gaz brûlés doit pouvoir être nettoyé sans nécessiter un démontage des carneaux d’évacuation des gaz brûlés (conduits d’évacuation des gaz brûlés)  Puissance du moteur entraînant le ventilateur des gaz brûlés  Débit ventilateur des gaz brûlés, volume aux conditions normales  avec Δp = ........ mbar  Volume sonore côté refoulement pour un ventilateur à puissance nominale  Données d’exploitation avec un fonctionnement de la chaudière à puissance nominale et une chaudière propre  - température des gaz de combustion après le ventilateur  - débit volumique des gaz de combustion (débit volumique de service) après le ventilateur - débit volumique normalisé après le ventilateur - Différence de pression Δp via le ventilateur avec une chaudière propre | kW  Nm3/h   dB(A)    °C m3/h  Nm3/h mbar | .......  .......  .......    ....... .......  ....... ....... |  |
| Prix du ventilateur des gaz brûlés de la chaudière 2 | Pce | ....... | CHF ………….. |
| Prix 4.4.2.7 Epuration des gaz brûlés / ventilateur des gaz brûlés / chaudière 2 |  |  | CHF................. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 🞎 4.4.2.8 Procédé de réduction des oxydes d’azote de la chaudière 2 |  |  |  |
| Procédé de réduction des oxydes d’azote selon description séparée des fournitures détaillées, afin de respecter les valeurs limites NOx (NO et NO2 exprimées en NO2) conformément aux spécifications concernant les émissions. |  |  |  |
| Procédé avec indication du moyen de réduction et du contenu de la livraison:...................................................................... ..................................................................................................  ..................................................................................................  ..................................................................................................  ..................................................................................................  Mesure des émissions de NOx Procédé de mesure:................................................................  ⭘ Point de mesure dans les gaz bruts ⭘ Point de mesure dans les gaz épurés |  |  |  |
| Emission maximale de NOx garantie sur toute la  gamme de puissance, pour le combustible de référence défini, avec une teneur en azote maximum de NMax <……..% pour une teneur en oxygène de …….% dans les gaz de combustion  Marque ................................................... | mg/m3 | ....... |  |
| Prix 4.4.2.8 Procédé de réduction des oxydes d’azote de la chaudière 2 | Pce | ....... | CHF.................. |
| 🞎 4.4.2.9 Recirculation des gaz de combustion de la chaudière 2 |  |  |  |
| Recirculation des gaz de combustion comprenant ventilateur, conduits, clapets, isolations  Matériau des conduits de recirculation des gaz: ........................ |  |  |  |
| ⭘ Surveillance de la direction d’écoulement: ............................. ⭘ Régulation du débit selon:  ⭘ puissance chaudière  ⭘ température foyer  ⭘ excédent d'air  Injection des gaz de recirculation   ⭘ sous la grille (zone d'air primaire)  ⭘ dans le foyer, au-dessus du lit de combustible  ⭘ pré-mélange gaz de recirculation/air comburant  Recyclage des gaz de combustion   ⭘ après la chaudière  ⭘ après la séparation sommaire  ⭘ après le dépoussiérage fin |  |  |  |
| Prix 4.4.2.9 Recirculation des gaz de combustion de la chaudière 2 | Pce | ....... | CHF.................. |
| **Prix 4.4.2 Combustion, chaudière, nettoyage des gaz de combustion chaudière 2** |  |  | **CHF................** |

| 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 de chaudière 1 |  |  |  |
| Extraction des cendres du foyer de la chaudière 1 |  |  |  |
| 🞎 élimination manuelle par tiroir 🞎 évacuation manuelle des cendres de grille avec   système de transport mécanique dans des tonneaux métalliques (seaux) ou des conteneurs 🞎 évacuation automatique des cendres de grille dans   un conteneur situé sous le chauffage 🞎 évacuation automatique des cendres par  système de transport selon plan  🞎 ................................................. |  |  |  |
| Système de transport des cendres de grille |  |  |  |
| ⭘ Vis transporteuse des cendres de grille | Pce | ....... |  |
| Diamètre nominal  Puissance d’entraînement  ⭘ Vis transporteuse des cendres de grille refroidie par eau | mm  kW | .......  ....... |  |
| ⭘ Tige mobile pour le transport des cendres de grille | Pce | ....... |  |
| Largeur  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
| 🞎 Extraction auto. des cendres sous la grille chaudière 1 |  |  |  |
| ⭘ Vis d’évacuation des «cendres sous grille» | Pce | ....... |  |
| Diamètre nominal  Puissance d’entraînement  ⭘ Vis d’évacuation des «cendres sous grille» refroidie  par eau | mm  kW | .......  ....... |  |
| ⭘ Système à poussoirs pour l’évacuation des cendres sous la grille (transporteur par poussée, extracteur de fond à poussoirs) | Pce | ....... |  |
| Largeur  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
| Description du système, fonctionnement et matériel: |  |  |  |
| ⭘ Extraction commune des cendres avec système de transport  cendres de grille via le système de transport des cendres  ⭘ Extraction séparée des cendres avec système de transport   des «cendres sous grille» via le système de transport des cendres |  |  |  |
| ⭘ Vis transporteuse «cendres sous grille» | Pce | ....... |  |
| Diamètre nominal  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
| ⭘ Transporteur par poussée pour les «cendres sous grille» | Pce | ....... |  |
| Largeur  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
| ***Prix de l’extraction automatique des cendres sous la grille de la chaudière 1*** | Pce | ....... | CHF.................. |
| Evacuation des cendres, dépoussiérage sommaire  de la chaudière 1 |  |  |  |
| 🞎 directement dans des bacs/fosses à cendres distincts 🞎 automatiquement via le système de transport des cendres  Sas à roue cellulaire | Pce | ....... |  |
| Vis de décendrage | Pce | ....... |  |
| Diamètre nominal  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
|  |  |  |  |
| Evacuation des cendres, dépoussiérage fin  de la chaudière 1 |  |  |  |
| 🞎 directement dans des bacs/fosses à cendres distincts 🞎 automatiquement via le système de transport des cendres  Sas à roue cellulaire | Pce | ...... |  |
| Vis de décendrage | Pce | ....... |  |
| Diamètre nominal  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
|  |  |  |  |
| 🞎 ***Transport des cendres vers le bac à cendres /***  ***la fosse à cendres /*** 🞎 commun à la chaudière 2  ***la chaudière 1*** Le prix et les spécifications doivent   figurer dans ce poste |  |  |  |
| 🞎 mécanique vers le bac/la fosse à cendres |  |  |  |
|  |  |  |  |
| ⭘ Vis de convoyage oblique  ⭘ Transporteur par poussée  ⭘ Convoyeur à chaîne  ⭘ Convoyeur à chaînes porte-godets  ⭘ Système humide avec convoyeur à chaîne  ⭘ |  |  |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| Dimensions: Longueur  Diamètre nominal/largeur  Puissance d’entraînement | mm  mm  kW | .......  .......  ....... |  |
|  |  |  |  |
| 🞎 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 / chaudière 1 |  |  |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| 🞎 Seau  🞎 Conteneur 1 sur roues 1000 l / 800 l / 600 l / 400 l / 240 l  🞎 Conteneur 2 sur roues 1000 l / 800 l / 600 l / 400 l / 240 l  🞎 Big Bag, seulement pour cendres sans braises, p. ex. cendres de filtre (risque d’incendie)  🞎 Benne WELAKI ........ m3  🞎 Conteneur type multibenne ou multilift ........ m3  🞎 | l  l  l  m3  m3  m3  ...... | .......  .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| Dimensions du récipient Diamètre  Longueur  Largeur  Hauteur  🞎 Dimensions de la fosse à cendres Longueur  Largeur  Hauteur  Volume | ∅  mm  mm  mm  m  m  m  m3 | .......  .......  .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| **Prix 4.5.1 Extraction et transport des cendres de la chaudière 1 y compris conteneur à cendres du système** | Pce | ....... | CHF................ |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| 4.5.2 Extraction et transport des cendres de la chaudière 2 |  |  |  |
| Extraction des cendres du foyer de la chaudière 2 |  |  |  |
| 🞎 élimination manuelle par tiroir 🞎 évacuation manuelle des cendres de grille avec   système de transport mécanique dans des tonneaux métalliques (seaux) ou des conteneurs 🞎 évacuation automatique des cendres de grille dans   un conteneur situé sous le chauffage 🞎 évacuation automatique des cendres par   système de transport selon plan  🞎 ................................................. |  |  |  |
| Système de transport des cendres de grille |  |  |  |
| ⭘ Vis transporteuse des cendres de grille | Pce | ....... |  |
| Diamètre nominal  Puissance d’entraînement  ⭘ Vis transporteuse des cendres de grille refroidie par eau | mm  kW | .......  ....... |  |
| ⭘ Tige mobile pour le transport des cendres de grille | Pce | ....... |  |
| Largeur  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
| 🞎 Extraction automatique des cendres sous la grille de la chaudière 2 |  |  |  |
| ⭘ Vis d’évacuation des «cendres sous grille» | Pce | ....... |  |
| Diamètre nominal  Puissance d’entraînement  ⭘ Vis d’évacuation des «cendres sous grille» refroidie par eau | mm  kW | .......  ....... |  |
| ⭘ Système à poussoirs pour l’évacuation des cendres sous la grille (transporteur par poussée, extracteur de fond à poussoirs) | Pce | ....... |  |
| Largeur  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
| Description du système, fonctionnement et matériel: |  |  |  |
| ⭘ Extraction commune des cendres avec système de transport  cendres de grille via le système de transport des cendres  ⭘ Extraction séparée des cendres avec système de transport   des «cendres sous grille» via le système de transport des cendres |  |  |  |
| ⭘ Vis transporteuse «cendres sous grille» | Pce | ....... |  |
| Diamètre nominal  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
| ⭘ Transporteur par poussée pour les «cendres sous grille» | Pce | ....... |  |
| Largeur  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
| ***Prix de l'extraction automatique des cendres sous la grille de la chaudière 2*** | Pce | ....... | CHF.................. |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| Evacuation des cendres, dépoussiérage sommaire  de la chaudière 2 |  |  |  |
| 🞎 directement dans des bacs/fosses à cendres distincts 🞎 automatiquement via le système de transport des cendres  Sas à roue cellulaire | Pce | ....... |  |
| Vis de décendrage | Pce | ....... |  |
| Diamètre nominal  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
|  |  |  |  |
| Evacuation des cendres, dépoussiérage fin  de la chaudière 2 |  |  |  |
| 🞎 directement dans des bacs/fosses à cendres distincts 🞎 automatiquement via le système de transport des cendres  Sas à roue cellulaire | Pce | ...... |  |
| Vis de décendrage | Pce | ....... |  |
| Diamètre nominal  Puissance d’entraînement | mm  kW | .......  ....... |  |
|  |  |  |  |
| 🞎 ***Transport des cendres vers le bac à cendres/***  ***la fosse à cendres /*** 🞎 commun à la chaudière 1  ***chaudière 2*** Le prix et les spécifications sont inclus  dans le poste 4.5.1.1 |  |  |  |
| 🞎 mécanique vers le bac/la fosse à cendres |  |  |  |
|  |  |  |  |
| ⭘ Vis de convoyage oblique  ⭘ Transporteur par poussée  ⭘ Convoyeur à chaîne  ⭘ Convoyeur à chaînes porte-godets  ⭘ Système humide avec convoyeur à chaîne  ⭘ |  |  |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| Dimensions: Longueur  Diamètre nominal/largeur  Puissance d’entraînement | mm  mm  kW | .......  .......  ....... |  |
|  |  |  |  |
| 🞎 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 / chaudière 2 |  |  |  |
| Nombre | Pce | ....... |  |
| 🞎 Seau  🞎 Conteneur 1 sur roues 1000 l / 800 l / 600 l / 400 l / 240 l  🞎 Conteneur 2 sur roues 1000 l / 800 l / 600 l / 400 l / 240 l  🞎 Big Bag, seulement pour cendres sans braises, p. ex. cendres de filtre (risque d’incendie)  🞎 Benne WELAKI ........ m3  🞎 Conteneur type multibenne ou multilift ........ m3  🞎 | l  l  l  m3  m3  m3  ...... | .......  .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| Dimensions du récipient Diamètre  Longueur  Largeur  Hauteur  🞎 Dimensions de la fosse à cendres Longueur  Largeur  Hauteur  Volume | ∅  mm  mm  mm  m  m  m  m3 | .......  .......  .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| **Prix 4.5.2 Extraction et transport des cendres de la chaudière 2 y compris conteneur à cendres du système** | Pce | ....... | CHF................ |
| 4.5.3 Récipient à cendres de réserve |  |  |  |
| 🞎 Seau  🞎 Conteneur 1 sur roues 1000 l / 800 l / 600 l / 400 l / 240 l  🞎 Conteneur 2 sur roues 1000 l / 800 l / 600 l / 400 l / 240 l  🞎 Big Bag, seulement pour cendres sans braises, p. ex. cendres de filtre (risque d’incendie)  🞎 Benne WELAKI ........ m3  🞎 Conteneur type multibenne ou multilift ........ m3  🞎 | l  l  l  m3  m3  m3  ...... | .......  .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| Prix 4.5.3 Récipient à cendres de réserve | Pce | ....... | CHF.................. |
| 4.5.4 Nettoyage manuel |  |  |  |
| Appareillage nécessaire pour le nettoyage de  l’unité de combustion et de la chaudière: |  |  |  |
| 🞎 Brosse de chaudière  🞎 Racloir à cendres   * Aspirateur à poussière et cendres   puissance  volume séparateur  description des fournitures:    🞎 | W  l | .......  ....... |  |
|  |  |  |  |
| Prix 4.5.4 Nettoyage manuel | Pce | ....... | CHF.................. |
| Prix 4.5:Extraction des cendres / Nettoyage |  |  | CHF.................. |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| 4.6 Dispositions de protection contre le bruit |  |  |  |
| Les exigences acoustiques sont définies dans les sections 3.1.3 et 3.2.3 «Exigences acoustiques» |  |  |  |
| ***Installation de combustion*** |  |  |  |
| 🞎 Chaudière sur socle isolé phoniquement  🞎 Capot(s) d’isolation phonique pour ventilateur(s) d’air de combustion  🞎 Amortisseur de bruit de l’air soufflé pour ventilateur(s) d’air de combustion  🞎  🞎 |  |  |  |
| ***Nettoyage automatique*** |  |  |  |
| 🞎 Compresseur placé sur silentblocs  🞎 Capot d’isolation phonique pour le compresseur  ⭘ Capot d’isolation phonique pour nettoyage pneumatique de la chaudière  ⭘ Isolation phonique sur vannes de nettoyage pneumatique  🞎 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| ***Système d’évacuation des gaz de combustion*** |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 🞎 Mesures concernant le système d’épuration des gaz de combustion:  ..........................................................................................  ..........................................................................................  🞎 Capot d’isolation phonique pour ventilateur des gaz brûlés  🞎 Montage ventilateur des gaz brûlés sur des amortisseurs de vibrations  🞎 Raccordement flexible à la conduite d’évacuation des gaz de combustion (cheminée)  🞎 Atténuateur sur conduite des gaz de combustion de la chaudière 1  Longueur  Atténuation à 250 Hz ......... dB  🞎 Atténuateur sur conduite des gaz de combustion de la chaudière 2  Longueur  Atténuation à 250 Hz ......... dB | Pce  m  dB  Pce  m  dB | .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| 🞎  🞎 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| ***Système de transport*** |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 🞎 Système de transport monté sur socle isolé  phoniquement  🞎 Système de transport des cendres monté sur socle  isolé phoniquement  🞎 Groupe de transport monté sur socle amortissant les vibrations  🞎 Capot d’isolation phonique pour le groupe hydraulique  🞎 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Prix 4.6: Dispositions de protection contre le bruit |  |  | CHF.................. |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| 4.7 Système MCR asservi des chaudières à bois |  |  |  |
| Après l'adjudication, une liste complète des moteurs sera fournie |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 4.7.1 Commande et régulation de la chaudière 1 |  |  |  |
| Armoire de commande de la chaudière 1 Fabrication: |  |  |  |
| Couleur: RAL: |  |  |  |
| Dimensions: Largeur  Hauteur sans socle  Profondeur | mm  mm  mm | .......  .......  ...... |  |
| Câblage |  |  |  |
| Les chemins de câbles ainsi que l’ensemble du câblage seront exécutés conformément aux prescriptions AES  🞎 Option: Câblage exempt d’halogène |  |  |  |
| Sorties: 🞎 en haut  🞎 en bas  Réserve de place | % | ........ |  |
| Echauffement |  |  |  |
| Les appareils présentant les pertes thermiques les plus élevées seront placés dans la partie supérieure de l'armoire de commande.  Au cas où des températures supérieures à 35°C sont susceptibles d'être atteintes, on prévoira une ventilation forcée. |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Commutateurs à prévoir sur la porte de l'armoire de commande |  |  |  |
| 🞎 Commutateur ARRÊT d’urgence |  |  |  |
| 🞎 Mode d’exploitation (hors/manuel/local/auto) |  |  |  |
| 🞎 Commutateur à clé pour le débranchement de l’alarme |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Puissance de raccordement de l'armoire de commande | kW  A | .......  ....... |  |
| 🞎 Annonce d’alarme ramenée sur borne |  |  |  |
| 🞎 Dérangements en texte clair sur display et alarme |  |  |  |
| 🞎 Donnés statistiques comme les heures de fonctionnement et les intervalles de nettoyage |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Commande et régulation de l’installation de combustion |  |  |  |
| 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  Composants électriques de sécurité tels que dispositif de limitation de la température par sécurité, etc. |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| ***Circuits de régulation de la chaudière 1***  Une description fonctionnelle doit être annexée à l’offre pour les circuits de régulation suivants 🞎 Régulation de la température de l’eau de la chaudière |  |  |  |
| 🞎 Régulation de la puissance du chauffage plage ........-....... % |  |  |  |
| 🞎 Régulation de la combustion |  |  |  |
| ⭘ Réglage de la température de référence |  |  |  |
| ⭘ Réglage lambda |  |  |  |
| ⭘ Régulation du débit volumique de l’air de combustion |  |  |  |
| ⭘ Dispositif anti-débordement |  |  |  |
| 🞎 Régulation de la sous-pression |  |  |  |
| 🞎 Recirculation des gaz de combustion poste 4.4.1.9 |  |  |  |
| 🞎 Procédé de réduction des oxydes d’azote poste 4.4.1.8 |  |  |  |
| 🞎 Commande et surveillance du dépoussiérage fin au   poste 4.4.1.7 Epuration des gaz de combustion / ventilateur des gaz de combustion |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
| Information et mode d’emploi  Données sur le tableau synoptique |  |  |  |
| Prix 4.7.1 Commande et régulation de la chaudière 1 | Pce | ....... | CHF.................. |
| 4.7.2 Extensions de l’armoire de commande de la chaudière 1 |  |  |  |
| Commande et alimentation des éléments suivants: |  |  |  |
| 🞎 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» |  |  |  |
| 🞎 commutateur (hors, manuel, automatique)  🞎 horloge pour fonctionnement automatique |  |  |  |
| 🞎 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.  🞎 |  |  |  |
| 🞎 Commutateur inverseur 🞎 manuel  🞎 automatique  Nombre de moteurs  🞎 Vis de décendrage  🞎 Vis de reprise silo  🞎 Vis de transport  🞎 Vis d’introduction  🞎 ..................................... | Pce  Pce  Pce  Pce  Pce  Pce | ........  ........  ........  ........  ........  ........ |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 🞎 Pompe de la chaudière\*  🞎 Régulation de la température à l’entrée de la chaudière (maintien de la température de retour)\* 🞎 Régulation de la température en sortie de chaudière\*  \*sans pompe, vanne et sonde de température |  |  |  |
| 🞎 Régulation de l’état de charge de l’accumulateur (gestion de l’accumulateur) |  |  |  |
| 🞎 Spécification de valeur de consigne de la puissance de la commande maître, agissant directement sur le régulateur de la puissance de la chaudière |  |  |  |
| 🞎 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  🞎 Dispositif d’alerte pour la redirection  des dérangements par   🞎 téléphone fixe, 🞎 SMS, 🞎 système d’automatisme |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
| Prix 4.7.2 Extension de l’armoire de commande de la chaudière 1 | Pce | ....... | CHF.................. |
| 4.7.3 Visualisation de la chaudière 1 |  |  |  |
| 🞎 Ecran Nombre d’images  PC avec imprimante couleur aux soins de la direction des travaux | Pce | ...... |  |
| 🞎 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:  .................................................................................................................................................................................................................................................................................................................. |  |  |  |
| 🞎 ............................................................................. |  |  |  |
| Livraison, y compris ensemble des prestations accessoires | Pce | 1 |  |
| Prix 4.7.3 Visualisation de la chaudière 1 | Pce | ....... | CHF.................. |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 4.7.4 Commande et régulation de la chaudière 2 |  |  |  |
| Armoire de commande de la chaudière 2 Fabrication: |  |  |  |
| Couleur: RAL: |  |  |  |
| Dimensions: Largeur  Hauteur sans socle  Profondeur | mm  mm  mm | .......  .......  ...... |  |
| Câblage |  |  |  |
| Les chemins de câbles ainsi que l’ensemble du câblage seront exécutés conformément aux prescriptions AES  🞎 Option: Câblage exempt d’halogène |  |  |  |
| Sorties: 🞎 en haut  🞎 en bas  Réserve de place | % | ........ |  |
| Echauffement |  |  |  |
| Les appareils présentant les pertes thermiques les plus élevées seront placés dans la partie supérieure de l'armoire de commande.  Au cas où des températures supérieures à 35°C sont susceptibles d'être atteintes, on prévoira une ventilation forcée. |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Commutateurs à prévoir sur la porte de l'armoire de commande |  |  |  |
| 🞎 Commutateur ARRÊT d’urgence |  |  |  |
| 🞎 Mode d’exploitation (hors/manuel/local/auto) |  |  |  |
| 🞎 Commutateur à clé pour le débranchement de l’alarme |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Puissance de raccordement de l'armoire de commande | kW  A | .......  ....... |  |
| 🞎 Annonce d’alarme ramenée sur borne |  |  |  |
| 🞎 Dérangements en texte clair sur display et alarme |  |  |  |
| 🞎 Donnés statistiques comme les heures de fonctionnement et les intervalles de nettoyage |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Commande et régulation de l’installation de combustion |  |  |  |
| 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  Composants électriques de sécurité tels que dispositif de limitation de la température par sécurité, etc. |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| ***Circuits de régulation de la chaudière 2***  Une description fonctionnelle doit être annexée à l’offre pour les circuits de régulation suivants 🞎 Régulation de la température de l'eau de la chaudière |  |  |  |
| 🞎 Régulation de la puissance du chauffage plage ........-....... % |  |  |  |
| 🞎 Régulation de la combustion |  |  |  |
| ⭘ Réglage de la température de référence |  |  |  |
| ⭘ Réglage lambda |  |  |  |
| ⭘ Régulation du débit volumique de l’air de combustion |  |  |  |
| ⭘ Dispositif anti-débordement |  |  |  |
| 🞎 Régulation de la sous-pression |  |  |  |
| 🞎 Recirculation des gaz de combustion poste 4.4.2.9 |  |  |  |
| 🞎 Procédé de réduction des oxydes d’azote poste 4.4.2.8 |  |  |  |
| 🞎 Commande et surveillance du dépoussiérage fin au   poste 4.4.2.7 Epuration des gaz de combustion / ventilateur des gaz de combustion |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
| Information et mode d’emploi  Données sur le tableau synoptique |  |  |  |
| Prix 4.7.4 Commande et régulation de la chaudière 2 | Pce | ....... | CHF.................. |
| 4.7.5 Extensions de l’armoire de commande de la chaudière 2 |  |  |  |
| Commande et alimentation des éléments suivants: |  |  |  |
| 🞎 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» |  |  |  |
| 🞎 commutateur (hors, manuel, automatique)  🞎 horloge pour fonctionnement automatique |  |  |  |
| 🞎 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.  🞎 |  |  |  |
| 🞎 Commutateur inverseur 🞎 manuel  🞎 automatique  Nombre de moteurs  🞎 Vis de décendrage  🞎 Vis de reprise silo  🞎 Vis de transport  🞎 Vis d’introduction  🞎 ..................................... | Pce  Pce  Pce  Pce  Pce  Pce | ........  ........  ........  ........  ........  ........ |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 🞎 Pompe de la chaudière\*  🞎 Régulation de la température à l’entrée de la chaudière (maintien de la température de retour)\* 🞎 Régulation de la température en sortie de chaudière\*  \*sans pompe, vanne et sonde de température |  |  |  |
| 🞎 Régulation de l’état de charge de l’accumulateur (gestion de l'accumulateur) |  |  |  |
| 🞎 Spécification de valeur de consigne de la puissance de la commande maître, agissant directement sur le régulateur de la puissance de la chaudière |  |  |  |
| 🞎 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 |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
| 🞎 |  |  |  |
| Prix 4.7.5 Extension de l’armoire de commande de la chaudière 2 | Pce | ....... | CHF.................. |
| 4.7.6 Visualisation de la chaudière 2 |  |  |  |
| 🞎 Ecran Nombre d’images  PC avec imprimante couleur aux soins de la direction des travaux | Pce | ...... |  |
| 🞎 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:  .................................................................................................................................................................................................................................................................................................................. |  |  |  |
| 🞎 ............................................................................. |  |  |  |
| Livraison, y compris ensemble des prestations accessoires | Pce | 1 |  |
| Prix 4.7.6 Visualisation de la chaudière 2 | Pce | ....... | CHF.................. |
| Prix 4.7 Système MCR asservi des chaudières à bois |  |  | CHF.................. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| 4.8 Système MCR maître des chaudières à bois |  |  |  |
| Selon la solution choisie par le concepteur principal dans «QM Chauffages au bois, Solutions standard, partie 1» | Pce | ....... |  |
| 🞎 WE5 Installation monovalente à double chaudière à bois sans  accumulateur\*  🞎 WE6 Installation monovalente à double chaudière à bois avec   accumulateur\*  🞎 WE7 Installation bivalente à trois chaudières à bois sans  accumulateur\*  🞎 WE8 Installation bivalente à trois chaudières à bois avec   accumulateur\*  \* 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) |  |  |  |
| Ecarts par rapport à la solution standard requise:  .................................................................................................................................................................................................................................................................................................................. |  |  |  |
| Prix 4.8 Système MCR maître des chaudières à bois |  |  | CHF.................. |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| 4.9 Ventilation du local cylindres de silo avec clapet coupe-feu |  |  |  |
| Installation complète selon directives SUVA |  |  |  |
| 🞎 Ventilateur de gaine d’évacuation  Carcasse en tôle d’acier zinguée  ∅ Diamètre de raccordement  Débit volumique  Différentiel de pression au point de dimensionnement  Puissance d’entraînement  complet avec pièce de liaison et insert,  différentiel de pression et conduites de raccordement  Interrupteur de service verrouillable | Pce  mm  m3/h  Pa  W  Pce | .......  ........  .......  .......  .......  ....... |  |
|  |  |  |  |
| 🞎 Ventilateur de gaine d’air frais  Carcasse en tôle d’acier zinguée  ∅ Diamètre de raccordement  Débit volumique  Différentiel de pression au point de dimensionnement  Puissance d’entraînement  complet avec pièce de liaison et insert,  différentiel de pression et conduites de raccordement  Interrupteur de service verrouillable | Pce  mm  m3/h  Pa  W  Pce | .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| 🞎 Clapet coupe-feu  Carcasse en tôle d’acier zinguée Epaisseur parois Type de traitement de surface:  .................................................................. Fabrication:...................................................  Type: ..........................................................  Dimensions: 🞎 carré/ rectangulaire  🞎 rond, diamètre ∅  complet avec rappel à ressort | Pce  mm  mm  mm | .......  .......  ......./............. |  |
|  |  |  |  |
| * Gaines SPIRO en tôle d’acier zingué, y compris coudes et liaisons   ∅ Diamètre tuyau  Epaisseur parois  Longueur gaines  Nombre de coudes | mm  mm  m  Pièces | .......  .......  .......  ....... |  |
| Prix 4.9 Ventilation du local des cylindres de silo avec   clapet coupe-feu |  |  | 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 4.9 Ventilation du local des cylindres de silo avec clapet coupe-feu. |  |  | CHF.................. |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| 4.10 Option condensation des gaz de combustion |  |  |  |
| 🞎 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 O2   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  - puissance minimale de la chaudière  Température maximale du primaire retour   * 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) - puissance minimale de la plus petite des   chaudières à bois (voir section 3. Paramètres d’exploitation de l’installation) * 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) - puissance minimale de la plus petite des   chaudières à bois (voir section 3. Paramètres d'exploitation de l'installation) * 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 | %  %  °C  °C  °C  K  K  K  K  %  %  ........  ........ | .......  .......  .......  .......  .......  .......  .......  .......  .......  .......  .......  .......  ....... |  |
| 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 des chaudières 1 et 2 |  |  |  |
| Transport | Pce | 1 |  |
| 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. |  |  |  |
| * Camion-grue 🞎 à la charge du maître d’ouvrage   🞎 à la charge de l’entrepreneur |  |  |  |
| Montage | Pce | 1 |  |
| 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). |  |  |  |
| Mise en service et réglage des chaudières 1 et 2 | Pce | 1 |  |
| Mise en service et réglages de l’installation complète, établissement du protocole de mise en service et de réception |  |  |  |
| ***Essai d’exploitation des chaudières 1 et 2*** | Pce | 1 |  |
| 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. |  |  |  |
| ***Instruction du personnel d’exploitation avec remise des***  ***instructions de service*** | Pce | 1 |  |
| Instruction du personnel d’exploitation pendant la mise en service et l’essai d’exploitation dans le cadre de ........ séances de formation |  |  |  |
| Documentation selon section: 1.5 | Pce | 1 |  |
| ***Liste des pièces de rechange*** | Pce | 1 |  |
| 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. |  |  |  |
| ***Réglage ultérieur des chaudières 1 et 2*** | Pce | 1 |  |
| réglage ultérieur unique de l’installation après  env. ..... mois d’exploitation |  |  |  |
| ***Certificat d’émission des chaudières 1 et 2*** | Pce | 1 |  |
| 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 |  |  |  |
| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| Les instruments de mesures doivent être fournis par le fournisseur de l’installation: |  |  |  |
| 🞎 Monoxyde de carbone (CO) [mg/m3] |  |  |  |
| 🞎 Oxydes d’azote NOX  [mg/Nm3] |  |  |  |
| 🞎 .......................... [mg/Nm3] |  |  |  |
| 🞎 .......................... [mg/Nm3] |  |  |  |
| 🞎 .......................... [mg/Nm3] |  |  |  |
| 🞎 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: | Pce | 1 |  |
| ⭘ Matières solides [mg/Nm3] |  |  |  |
| ⭘ Monoxyde de carbone (CO) [mg/Nm3] |  |  |  |
| ⭘ Oxydes d’azote NOX  [mg/Nm3] |  |  |  |
| ⭘ Carbone total (C) [mg/Nm3] |  |  |  |
| ⭘ Ammoniaque [mg/Nm3] |  |  |  |
| ⭘ ....................................................... |  |  |  |
| ⭘ ....................................................... |  |  |  |
| En cas de non-respect des paramètres garantis  les mesures supplémentaires sont à la charge du fournisseur. |  |  |  |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| Preuve de performance des chaudières 1 et 2 |  |  |  |
| 🞎 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   🞎 le combustible de référence défini   🞎 ................................................  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. | Pce | 1 |  |
| 🞎 puissance de la chaudière en [kW] |  |  |  |
| 🞎 rendement technique de combustion ηf [%] |  |  |  |
| 🞎 oxygène résiduel [%] |  |  |  |
| 🞎 monoxyde de carbone [mg/m3] |  |  |  |
| 🞎 ........................................... |  |  |  |
| 🞎 ........................................... |  |  |  |
| 🞎 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   🞎 le combustible de référence défini   🞎 ................................................  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. | Pce | 1 |  |
| 🞎 puissance de la chaudière en [kW] |  |  |  |
| 🞎 rendement technique de combustion ηf [%] |  |  |  |
| 🞎 oxygène résiduel [%] |  |  |  |
| 🞎 monoxyde de carbone [mg/m3] |  |  |  |
| 🞎 ........................................... |  |  |  |
| 🞎 ........................................... |  |  |  |
| Prix 4.11 Livraison, installation, mise en service,   essai d’exploitation, instruction, certificat  d’émission et preuve de performance des   chaudières 1 et 2 |  |  | CHF.................. |

| Désignation | Unité | Quantité | Montant |
| --- | --- | --- | --- |
| 5. Contrat d’entretien |  |  |  |
| 🞎 **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. ⭘ **annuel** ⭘ **tous les deux ans** **Prix par révision** |  |  | CHF………….. |
| 🞎 **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 ηF Mesures des émissions, y compris protocoles de mesures et de contrôles  ⭘ **annuel, en plus de la révision annuelle**  ⭘ **annuel, en plus de la révision tous les deux ans**  ⭘ **tous les 2 ans, en plus de la révision annuelle**  **Prix pour maintenance relative aux émissions** |  |  | CHF.................. |
| **Maintenance à distance, optimisation de l’exploitation**  🞎 **Maintenance à distance**  Diagnostic à distance Commande / pilotage à distance Accès à distance et conseil téléphonique Contrôle  ⭘ Description détaillée sur feuille séparée en annexe  **Prix annuel de la maintenance à distance**  🞎 **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  ⭘ Description détaillée sur feuille séparée en annexe  **Prix annuel de la maintenance à distance et de l’optimisation de l’exploitation** |  |  | CHF..................  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 |
| 4.3.1 Système de transport du combustible de la chaudière 1 | CHF |
| 4.3.2 Système de transport du combustible de la chaudière 2 | CHF |
| 4.4.1 Combustion, chaudière, nettoyage des gaz de combustion Chaudière 1 | CHF |
| 4.4.2 Combustion, chaudière, nettoyage des gaz de combustion Chaudière 2 | CHF |
| 4.5 Extraction des cendres, nettoyage | CHF |
| 4.6 Dispositions de protection contre le bruit | CHF |
| * 1. 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 des chaudières 1 et 2 | CHF |
|  |  |
| Total offre brute | CHF |
| Rabais .... %  Escompte .... %  Total intermédiaire (hors T.V.A.)  TVA .... %  Total offre nette (TVA incluse) | CHF  CHF  CHF  CHF  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** | Lieu, date: Signature: |
| Des modifications à l’appel d’offres  standard ont été apportées aux pages/  postes suivants:  Page/poste: |  |
|  |  |