



**Cercl'
Air**

Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute
Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air
Società svizzera dei responsabili della protezione dell'aria
Swiss society of air protection officers

Recommandation Cercl'Air n° 31p

Fiches d'exécution « Surveillance des émissions »

Chauffages au bois d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC}

Aide à l'exécution de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) pour les installations stationnaires

(état : novembre 2025)

1	Information	4
1.1	Interprétation commune des services spécialisés	4
1.2	Champ d'application	6
1.3	Bases juridiques et techniques	6
2	Bases techniques	6
2.1	Preuve de conformité et Plaquette d'identité/signalétique	7
2.2	Puissance calorifique et puissance calorifique nominale	7
2.3	Qualité du combustible.....	7
2.4	Puissance calorifique déterminante sur les installations à plusieurs chaudières	8
2.5	Cheminée.....	10
2.6	Valeurs limites d'émissions	10
2.7	Accumulateurs de chaleur	11
2.8	Nombre de démarrages	12
2.9	Mode de maintien du lit de braises	13
2.10	Système de captage des poussières.....	14
2.11	Surveillance et contrôle du fonctionnement annuel de l'installation	15
2.12	Surveillance continue des émissions.....	16
2.13	Élimination des cendres de foyer, de grille, volantes et de filtration	16
3	Mesures des émissions et contrôles	16
3.1	Méthodes de mesure.....	16
3.2	Orifice et emplacement de mesure	16
3.3	Mesure de réception et contrôle	17
3.4	Mesure et contrôle périodiques	17
3.5	Mesure de longue durée du monoxyde de carbone.....	18
4	Assainissements.....	18
4.1	Obligation d'assainir.....	18
4.2	Réglage.....	19
4.3	Délais d'assainissement	19
Annexe	21
A1	Contrôle du dimensionnement du chauffage au bois en fonctionnement à faible charge	21
A2	Exemples d'évaluation d'installations à plusieurs chaudières	22
A3	Vérification du système de captage des poussières.....	23
A3.1	Disponibilité du système de captage des poussières sur l'année.....	23
A3.2	Disponibilité du séparateur de poussières sur plusieurs jours.....	23
A3.3	Mesures en vue d'améliorer la disponibilité	24

A3.4	Surveillance des filtres à manches	24
A4	Méthodes de mesure simplifiées.....	24
A4.1	Motifs de mise en œuvre	24
A4.2	Concept de mise en œuvre	24
A4.3	Exemple de mise en œuvre.....	25
A5	Procédure à suivre en cas de recours ou de plaintes.....	27
A6	Rapport de mesure et archivage des données	28
A6.1	Généralités	28
A6.2	Grandeurs mesurées	29
A6.3	Description de l'installation	29
A7	Modèle du texte d'autorisation	31
A7.1	Réflexion	31
A7.2	Décision.....	31

Chauffages au bois d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC}

1 INFORMATION

1.1 INTERPRÉTATION COMMUNE DES SERVICES SPÉCIALISÉS

Le bois est un combustible constituant idéalement une source d'énergie indigène que la Confédération promeut dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050, parallèlement à d'autres énergies renouvelables comme l'énergie hydraulique, le solaire, l'éolien ou la géothermie.

Les émissions des chauffages au bois influent considérablement sur la qualité de l'air. Les chauffages au bois d'une puissance calorifique (PC) supérieure à 70 kW contribuent à hauteur d'environ 4 % aux émissions totales de particules fines PM10 et d'environ 8 % aux émissions de particules fines PM2.5.¹ Parallèlement aux chauffages au bois en bon état de fonctionnement, certaines installations engendrent des émissions accrues en raison de défauts techniques ou d'une mauvaise conception.

La présente fiche d'exécution s'adresse en premier lieu aux autorités cantonales ou communales d'exécution, mais elle doit aussi aider les fabricants, les concepteurs et les exploitants de chauffages au bois, et faire en sorte que les progrès techniques accomplis sur les chaudières ne soient pas compromis par une mauvaise conception des installations ou par une mauvaise exploitation. **L'objectif est de faire en sorte que seules des installations de haute qualité et conformes à l'état actuel de la technique soient désormais réalisées.**

Aux termes de l'article 11 de la Loi sur la protection de l'environnement (LPE), il importe, à titre préventif, de limiter les émissions dans la mesure que permettent l'état actuel de la technique et les conditions d'exploitation et pour autant que cela soit économiquement supportable. L'article 12 de la LPE précise que les émissions sont limitées par des valeurs limites d'émissions, des prescriptions en matière de construction, d'équipement et d'exploitation, ainsi que par des directives de qualité applicables aux combustibles. L'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) s'aligne sur ce principe et définit les limitations des émissions selon l'état actuel de la technique. Dans les cas où l'OPair ne fixe aucune limitation des émissions, l'article 4 de l'OPair donne aux autorités la possibilité de formuler des prescriptions d'exploitation qui peuvent s'inscrire dans le cadre des permis de construire ou d'exploitation. S'agissant des chauffages au bois, l'état actuel de la technique s'aligne généralement sur les normes de la communauté de travail QM Chauffages au bois et sur les prescriptions de l'association de branche Chauffage au bois Suisse. Le contrôle par QM Chauffages au bois devrait être exigé pour les installations subventionnées et, pour les autres, recommandé dans la mesure du possible dans le cadre des procédures d'autorisation de construire.

Pour limiter au maximum les émissions des chauffages au bois, il convient d'accorder une attention particulière aux phases d'activité telles que le démarrage et l'arrêt ou le maintien du lit de braises. Le contrôle périodique des émissions, qui est la plupart du temps effectué en phase d'activité stationnaire, ne peut vérifier le respect des valeurs limites d'émissions qu'à titre instantané. L'expérience montre que la mesure régulière des émissions induit généralement au moins un service de maintenance. Compte tenu de l'article 14, alinéa 1 OPair, l'autorité peut ordonner des mesures et contrôles complémentaires et l'enregistrement additionnel de phases d'activité, afin qu'il soit possible d'évaluer le fonctionnement global durant les phases d'activité stationnaires et non

¹ Inventaire des gaz à effet de serre de la Suisse de l'OFEV (2022) : les données incluent les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) condensables, comptabilisés dans les émissions de poussières fines.

stationnaires s'agissant du respect de la limitation des émissions et de la conformité avec l'état actuel de la technique.

Les nouvelles installations doivent impérativement être conformes à l'état actuel de la technique².

Par état de la technique, on entend :

- Planification et dimensionnement de l'installation d'après les critères de QM Chauffages au bois, en particulier :
 - choix du système (solutions standard)
 - charge de chauffe journalière minimale en cas de fonctionnement à faible charge (FAQ 12)
 - qualité du combustible (FAQ 36)
 - surveillance et disponibilité des systèmes de captage des poussières (FAQ 38)
- dimensionnement de l'accumulateur (chapitre 2.8)
- nombre de démarrages/d'allumages (chapitre 2.9)

Remarques :

- Les chauffages au bois et les réseaux de chaleur font l'objet de programmes de promotion des énergies renouvelables dans de nombreux cantons. Dans le cadre de la procédure d'autorisation, les contributions doivent être subordonnées aux exigences en matière d'hygiène de l'air, conformément à l'état actuel de la technique.
- Ces contributions ne doivent être versées qu'une fois l'accompagnement de projet par QM Chauffages au bois et la mesure de réception menés à leur terme³. Cela nécessite une collaboration efficace avec les services cantonaux de l'énergie.

Aperçu du nombre de chauffages au bois de plus de 70 kW_{PC} (pour les installations à plusieurs chaudières, saisir le nombre d'installations de combustion) :

Puissance	ZH	BE	LU	UR	SZ	OW	NW	GL	ZG	FR
> 70 - 500 kW _{PC}	677	969	340	17	78	31	33	32	65	226
> 500 - 1 MW _{PC}	117	124	59	1	16	6	7	8	18	33
> 1 MW _{PC}	83	89	49	5	12	16	5	1	9	40

Puissance	SO	BL/BS	SH	AR	AI	SG	GR	AG	TG	TI
> 70 - 500 kW _{PC}	181	249	102	58	31	245	368	395	306	63
> 500 - 1 MW _{PC}	29	36	13	11	3	38	34	68	45	22
> 1 MW _{PC}	10	20	5	8	2	26	29	39	38	14

² Remarque : d'après l'art. 7 OPair, les dispositions sur la limitation préventive des émissions (art. 3, 4 et 6 OPair) sont également applicables aux installations stationnaires existantes.

³ Un accompagnement de projet avec QM Chauffages au bois s'achève au plus tôt après la première année d'exploitation. La « réception » de la production de chaleur est effectuée peu après la mise en service. À ce moment, l'accompagnement du projet avec QM Chauffages au bois n'est pas encore terminé. QM Chauffages au bois recommande de payer une partie des contributions après la bonne mise en service et de ne payer le reste qu'une fois l'accompagnement du projet arrivé à son terme.

Puissance	VD	VS	NE	GE	JU
> 70 - 500 kW _{PC}	440	305	101	72	68
> 500 - 1 MW _{PC}	43	18	6	16	11
> 1 MW _{PC}	34	14	12	6	10

CH	FL
5452	31
782	8
576	3

1.2 CHAMP D'APPLICATION

La présente fiche d'exécution s'applique aux chauffages au bois (chaudières) d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC} qui fonctionnent avec du **bois de chauffage** au sens de l'annexe 5, ch. 31, al. 1 OPair.

Remarques :

- Les chauffages au bois d'une puissance calorifique maximale de 70 kW_{PC} sont traités dans les aides à l'exécution n° 31n « Chaudières à bois et chaudières à résidus de bois d'une puissance calorifique maximale de 70 kW_{PC} » et n° 31o « Chauffages de locaux individuels d'une puissance calorifique inférieure ou égale à 70 kW_{PC} ».
- La présente fiche d'exécution ne couvre pas les chauffages au bois qui fonctionnent avec du **bois usagé** au sens de l'annexe 5, ch. 31, al. 2, let. a OPair. Les chauffages utilisant du bois usagé doivent être évalués au cas par cas par l'autorité.

1.3 BASES JURIDIQUES ET TECHNIQUES

- [Loi sur la protection de l'environnement](#) (LPE, RS 814.01)
- [Ordonnance sur la protection de l'air](#) (OPair, RS 814.318.142.1) et ses rapports explicatifs
- [Ordonnance sur les exigences relatives à l'efficacité énergétique](#) (OEEE, RS 730.02)
- [Mesure des émissions des installations stationnaires](#) (OFEV, Recommandations sur la mesure des émissions, 2020)
- [Mesure des émissions des installations de combustion alimentées à l'huile, au gaz ou au bois](#) (OFEV, Recommandations sur la mesure des émissions des installations de combustion, 2018)
- [Hauteur minimale des cheminées sur toit](#) (OFEV, Recommandations sur les cheminées, 2018)
- [FAQ](#) sur les normes de la communauté de travail [QM Chauffages au bois](#) : en particulier la FAQ 12, état au 30.09.2009, et la FAQ 38, état au 28.06.2016
- [Principes de base et recommandations pour le dimensionnement des accumulateurs de chaleur](#) (Verenum, 2022)
- Rapport : Mesure de longue durée sur les installations en cascade avec chaudières à bois, partie 2 – nombre de démarrages des installations pratiques et simulations d'émissions massiques (Verenum, 2024)
- Dispositions cantonales (plans de mesures, lois sur l'énergie) : les exigences fixées varient selon les cantons.

2 BASES TECHNIQUES

Les exigences conformes à l'état actuel de la technique sont compilées sous la forme d'un texte d'autorisation en annexe A7.

Sauf définition expresse dans l'OPair, l'état actuel de la technique des chauffages au bois s'aligne sur les normes de la communauté de travail QM Chauffages au bois. Dans le déroulement de la planification de QM Chauffages au bois, le jalon principal est d'abord le relevé de situation et sur cette base, le choix du système – il s'agit ici d'établir si la production de chaleur doit être monovalente ou bivalente, avec une ou plusieurs chaudières à bois. Le choix du système détermine ensuite la solution standard.

2.1 PREUVE DE CONFORMITÉ ET PLAQUETTE D'IDENTITÉ/SIGNALÉTIQUE

Les chaudières (au sens de la norme EN 303-5) d'une puissance calorifique nominale maximale de 500 kW doivent, selon l'art. 7 et l'annexe 1.20 de l'OEEE, disposer d'une **déclaration de conformité lors de la mise dans le commerce**. Ceci atteste que les exigences d'écoconception conformément à l'article 3 et l'annexe II du [Règlement \(UE\) 2015/1189](#) sont respectées. Les installations d'une puissance calorifique nominale supérieure à 500 kW ne nécessitent aucune preuve de conformité. Pour plus d'information, voir aussi les tableaux 6, 9 et 11 dans la notice « [Informations relatives à la mise dans le commerce et à l'exploitation des installations de combustion alimentées à l'huile, au gaz ou au bois](#) » de l'OFEV. Les chaudières doivent être munies d'une **plaquette d'identité** (ou signalétique) conformément à la norme EN 303-5. Cette plaquette doit comporter les coordonnées du fabricant, la désignation du type, l'année de fabrication, la puissance calorifique nominale ou la plage de puissance thermique et la classe de la chaudière, mais pas d'informations sur les émissions.

2.2 PUISSANCE CALORIFIQUE ET PUISSANCE CALORIFIQUE NOMINALE

La **puissance calorifique (PC)** désigne l'énergie calorifique maximale qu'il est possible de produire dans une installation de combustion par unité de temps. Elle est calculée en multipliant la consommation de combustible de l'installation de combustion par le pouvoir calorifique inférieur du combustible.

La **puissance calorifique nominale (PCN)** des chaudières est définie comme suit dans la norme EN 303-5 : puissance continue maximale émise dans l'eau de chauffage spécifiée par le constructeur pour un combustible déterminé (quantité de chaleur utile).

Les valeurs limites d'émissions de l'OPair se réfèrent à la puissance calorifique. La puissance calorifique est justifiée conformément à la plaquette d'identité (ou signalétique). Si la plaquette d'identité (ou signalétique) indique uniquement la PCN, la puissance calorifique se calcule comme suit : $PC = PCN \times 1,15$.

Installations de combustion bridées

Si la puissance d'une installation de combustion existante est diminuée, l'installation de combustion bridée doit être traitée comme une nouvelle installation. Elle est soumise à autorisation, doit être munie d'une plaquette d'identité (ou signalétique) adaptée et une mesure de réception doit être effectuée (une mesure à charge partielle et une autre à pleine charge).

Si la charge nominale des installations de combustion existantes est diminuée, il faut alors relever partiellement la charge minimale (> 30 %). Le principe suivant s'applique : si la puissance de la chaudière à bois est diminuée, le fonctionnement à faible charge (p. ex. nombre d'allumages, durée de combustion) ne doit pas être altéré. En compensation, il convient de procéder à des travaux soit sur la chaudière elle-même (p. ex. réduction de la chambre de combustion), soit sur le système de l'installation (p. ex. agrandissement de la capacité de l'accumulateur de chaleur).

2.3 QUALITÉ DU COMBUSTIBLE

Plaquettes de bois

Les chauffages au bois d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC} peuvent être alimentés avec du bois de chauffage conformément à l'annexe 5, ch. 31, al. 1 OPair. Par ailleurs, seules les qualités de plaquettes de bois prescrites par le fournisseur de chaudières doivent être utilisées. Les plaquettes de bois **dont la teneur en eau (M)** s'élève à 45 % (M45) peuvent uniquement être utilisées dans des installations de combustion adaptées, comme de grandes installations de chauffage à grille mobile dans le cadre d'une exploitation en ruban à puissance élevée ou de grandes installations de chauffage à grille mobile ou à gradins selon l'état actuel de la technique (généralement à partir de 1 MW).

Les valeurs empiriques issues de la pratique montrent que :

- Pour la **production d'eau chaude** en fonctionnement estival, la teneur en eau doit en principe s'élever à M25 au maximum (exception : grandes installations de chauffage à grille mobile ou à gradins selon l'état actuel de la technique). Idéalement, elle devrait cependant être bivalente et utiliser l'énergie solaire ou un chauffe-eau à pompe à chaleur.
- L'utilisation de Copeaux de Qualité[®] (ou d'un combustible adéquat) peut être intéressante pour les installations problématiques générant des immissions excessives : ceux-ci sont séchés et tamisés afin d'obtenir une teneur maximale en particules fines de 1 % et d'éliminer les surlongueurs.
- En cas de changement de qualité de combustible, il convient d'adapter les paramètres de combustion si cela n'est pas entièrement automatisé (p. ex. : réglage adaptatif de la combustion).
- Une part élevée de particules fines combinée à une teneur élevée en eau est particulièrement problématique en fonctionnement à charge partielle.

Pour chaque livraison de plaquettes de bois, il est possible de demander à l'autorité un certificat d'analyse qui contient les informations relatives à la teneur en eau et en particules fines. Ces paramètres doivent correspondre aux exigences des fabricants de chaudières. Les contrôles par échantillonnage peuvent également s'avérer pertinents dans le cadre de l'exécution.

Remarques :

- Pour les plaquettes de bois à teneur élevée en eau, il convient de viser une exploitation en ruban (cf. annexe A1 : exemple de calcul extrait de la FAQ 12 s'agissant de la charge en ruban).
- Si la teneur en eau dépasse M45, il est très difficile de respecter le CO sur tous les régimes (faible charge), d'autant que la formation de vapeur excessive peut incommoder et entraîner des réclamations. Sur les grandes installations conformes à l'état actuel de la technique, il est possible de mettre en place des solutions avec pompe à chaleur à absorption et condensation des gaz de combustion.
- Les copeaux, la sciure et la poussière d'une ponceuse aux termes de l'annexe 5, ch. 31, al. 1 OPair doivent être façonnés en granulés à l'aide d'une presse et acheminés via l'installation de convoyage de plaquettes de bois.

Granulés de bois

Les granulés de bois doivent respecter les exigences visées à l'annexe 5, ch. 32 OPair, c'est-à-dire qu'ils doivent correspondre aux classes de propriétés A1 ou A2 de la norme EN ISO 17225-2. Lors de l'achat, il est recommandé aux exploitants de veiller à une qualité EN*plus* ou à un label de qualité comparable.

Les installations de stockage et de transport de granulés de bois peuvent accumuler des quantités considérables de particules fines sur une période prolongée. Les opérations de chargement/déchargement ou les opérations de « soufflage » dans le cadre des incinérations peuvent rejeter des particules solides autour de l'installation et entraîner des réclamations. L'entretien régulier des installations de stockage et de transport permet de l'éviter.

2.4 PUISSANCE CALORIFIQUE DÉTERMINANTE SUR LES INSTALLATIONS À PLUSIEURS CHAUDIÈRES

Bases et principes

Si plusieurs installations de combustion formant ensemble une unité d'exploitation sont utilisées de façon modulaire pour couvrir des besoins variables en énergie, la limitation des émissions est en règle générale déterminée sur la base de la puissance calorifique de chacune des installations (annexe 3, ch. 3 OPair).

- a) Sur les installations conformes aux solutions standard QM Chauffages au bois, on considère que les installations ne peuvent majoritairement pas être exploitées simultanément – il faut donc s'appuyer sur la PC de chacune d'elles.

- b) Il faut toutefois additionner la puissance des installations si elles fonctionnent simultanément la plupart du temps⁴.
- c) Les installations en cascade de trois chaudières ou plus engendrent un écart par rapport aux solutions standard. Les exigences doivent faire l'objet d'une concertation en amont entre l'autorité et le concepteur. Le fonctionnement simultané des installations de combustion fait également l'objet d'une évaluation. En règle générale, sur les installations à plusieurs chaudières, il est possible de déduire la puissance d'une chaudière pour établir les valeurs limites d'émission de la puissance totale, à condition que la puissance de cette chaudière ne soit pas équivalente au tiers de la puissance totale.

Puissance calorifique déterminante

Le terme « Puissance calorifique déterminante » a été introduit dans la présente aide à l'exécution n° 31p (état : novembre 2025) afin d'harmoniser l'exécution dans le domaine des installations à plusieurs chaudières. La PC déterminante doit être utilisée pour évaluer les nouvelles installations, les installations existantes sont soumises aux valeurs limites applicables édictées. Les nouvelles règles n'apportent aucune modification.

Calcul de la puissance calorifique déterminante sur les installations à deux chaudières ou plus :

Configuration de l'installation		PC déterminante	Valeur limite d'émissions VLE	Remarque
a)	Installations à 2 chaudières d'une puissance de $\frac{1}{3}$ (max.) pour $\frac{2}{3}$ (min.)	PC des installations de combustion individuelles	VLE des installations de combustion individuelles	Selon QM Chauffages au bois
b)	Installations à deux chaudières de puissances équivalentes (ou comparables)	Somme des PC	VLE selon PC déterminante pour les deux chaudières	Sinon, il serait possible de contourner les VLE
c)	Installations en cascade (à partir de 3 chaudières, généralement identiques)	Somme des PC, sans compter la chaudière affichant la puissance la plus faible	VLE selon PC déterminante pour toutes les chaudières	Hypothèse : une des chaudières n'est pas en service.

Remarques :

- La hauteur de cheminée dépend toujours de la puissance de combustion totale, cf. chapitre 2.5.
- Le dimensionnement de l'accumulateur de chaleur est effectué selon le chapitre 2.7.
- Le nombre de démarrages est établi selon le chapitre 2.8.
- Des exemples pratiques sont présentés en annexe A2.
- Les chauffages à distance avec extension échelonnée du réseau de chaleur doivent, en règle générale, être réalisés en tant que concept d'installations à plusieurs chaudières, afin de garantir un fonctionnement conforme à l'OPair dès la mise en service. Il est recommandé que la planification de ces installations soit accompagnée par QM Chauffages au bois.

⁴ [Rapport explicatif](#) concernant la modification de l'OPair du 11.04.2018, p. 21/22

2.5 CHEMINÉE

Hauteur de cheminée

La hauteur de cheminée est conforme aux recommandations de l'OFEV sur la [hauteur minimale des cheminées sur toit](#). Les émissions doivent pouvoir s'échapper librement à la verticale par l'orifice de la cheminée. Les chapeaux de cheminées et autres dispositifs qui empêchent une telle évacuation ne sont pas autorisés. La section intérieure de la cheminée doit être conforme aux normes techniques en matière de combustion et ne pas être surdimensionnée. Pour une évacuation libre des fumées, il est nécessaire de prévoir une hauteur de cheminée suffisante et une vitesse suffisante des effluents gazeux. Si la vitesse des effluents gazeux n'est pas atteinte et que, de ce fait, le tirage est insuffisant au-dessus de l'ouverture de la cheminée, la hauteur de la cheminée doit être augmentée au besoin.

Cheminées des installations à plusieurs chaudières

Pour le calcul de la hauteur de cheminée des installations à plusieurs chaudières, la somme des PC est toujours déterminante.⁵

Si plusieurs installations de combustion sont raccordées à une cheminée ou si la température des effluents gazeux est faible, ceux-ci doivent aussi atteindre une vitesse suffisamment élevée en fonctionnement partiel. Dans la pratique, c'est rarement le cas et cela conduit à des plaintes. Sur les nouvelles installations et en cas de plainte, les effluents gazeux doivent atteindre une vitesse minimale de 6 m/s conformément aux [Recommandations sur les cheminées](#) de l'OFEV. Celle-ci n'est pas respectée par la plupart des installations en charge partielle, en particulier par les installations à double chaudière, qui sont raccordées sur une cheminée. En cas de plainte, en particulier, il faut tenir compte du fait que les hauteurs de cheminée prescrites s'appuient sur une vitesse minimale de 6 m/s des effluents gazeux.

Dans les installations à plusieurs chaudières, chaque chaudière avec système de captage des poussières séparé doit – dans la mesure du possible – être reliée à une cheminée séparée. Lorsque les conduits de cheminée situés en aval des systèmes de captage des poussières séparés sont regroupés dans un même tirage, il convient de s'assurer que les effluents gazeux atteignent une vitesse suffisamment élevée, même en fonctionnement partiel. La hauteur de cheminée d'un chauffage à l'huile ou au gaz éventuel destiné à un fonctionnement d'urgence ou estival fait l'objet d'une évaluation distincte.

2.6 VALEURS LIMITES D'ÉMISSIONS

Valeurs limites d'émissions conformément à l'annexe 3, ch. 522 OPair (seulement pour les chaudières) et aux [Recommandations sur la mesure des émissions](#) de l'OFEV (chapitre 13, tableau 48) :

Chauffages au bois de plus de 70 kW _{PC}	Teneur en O ₂ % vol.	Particules solides mg/m ³	CO mg/m ³	NO _x sous forme de NO ₂ mg/m ³	Ctot mg/m ³	NH ₃ mg/m ³
jusqu'à 500 kW _{PC}	13	50	500	-	-	-
501 kW _{PC} à 1 MW _{PC}	13	20	500	-	-	-
> 1 MW _{PC}	11	20	250	(250) *	-	30 #
> 3 MW _{PC}	11	20	250	250 *	-	30 #
> 10 MW _{PC}	11	10	150	150	50	30 #

⁵ [Rapport explicatif](#) concernant la modification de l'OPair du 11.04.2018, p. 22

Remarques :

- * L'expérience montre que le débit massique seuil de 2,5 kg/h pour les oxydes d'azote selon l'annexe 1, ch. 61 OPair est généralement atteint pour une puissance calorifique d'environ 3 MW, voire dès 1 MW pour les chaudières à résidus de bois. Sur les installations de combustion à partir de 3 MW et sur les chaudières à résidus de bois d'une puissance calorifique à partir de 1 MW (PC déterminante, voir chap. 2.4), il convient donc de mesurer la concentration d'oxydes d'azote, ainsi que le débit massique et de les indiquer dans le rapport de mesure.
- # La valeur limite pour l'ammoniac revêt uniquement de l'importance sur les installations dotées de dispositifs de dénitrification.

2.7 ACCUMULATEURS DE CHALEUR

Pour diminuer les phases d'activité non stationnaires, une puissance de chauffage adaptée, le bon dimensionnement de l'accumulateur de chaleur et la gestion de l'accumulateur et de la chaleur seront décisifs, parallèlement au choix du système.

Exigences relatives aux accumulateurs de chaleur, conformément à l'annexe 3, ch. 523 OPair :

L'objectif est d'atteindre une charge de chauffe aussi continue que possible, sans fluctuations de charge importantes. Dans ce but, l'OPair prévoit les capacités minimales suivantes pour les accumulateurs de chaleur :

- 1) Chaudières à chargement manuel : 12 litres par litre de chambre de remplissage, mais au moins 55 litres par kW_{PCN}
- 2) Chaudières à chargement automatique : 25 litres par kW_{PCN}

L'autorité peut fixer des volumes de stockage inférieurs à ceux qui sont exigés à l'annexe 3, ch. 523, al. 1, 2 et 2^{bis} OPair, si cela est indiqué pour des raisons relevant de la technique ou de l'exploitation, par exemple sur la base d'une expertise de QM Chauffages au bois. Ce faisant, le nombre de démarrages/allumages en association avec la charge de chauffe journalière minimale (prescriptions de l'association Chauffage au bois Suisse et de QM Chauffages au bois) peut également servir de critères aux fins du calcul de la capacité de l'accumulateur :

- Le nombre de démarrages par an doit être surveillé au moyen d'un compteur.
- Le fonctionnement à faible charge est soumis aux exigences de la FAQ 12 (cf. chapitre 2.9).
- L'accumulateur des installations à plusieurs chaudières doit être dimensionné au minimum pour les ⅔ de la puissance calorifique nominale dans son ensemble (somme de toutes les chaudières à bois).

Remarques :

- Les questions fréquentes qui surgissent dans la pratique en lien avec le dimensionnement des accumulateurs figurent dans le document [Principes de base et recommandations pour le dimensionnement des accumulateurs de chaleur](#) (Verenum, 2022).
- Les installations de production de chaleur industrielle et de vapeur doivent être évaluées au cas par cas. Ce faisant, les autorités s'appuient sur les calculs de QM Chauffages au bois à soumettre spécifiquement pour chaque projet.

Remarques pour les installations supérieures à 500 kW_{PCN} :

Pour les chaudières d'une puissance calorifique nominale supérieure à 500 kW, l'autorité fixe les capacités de stockage.

- Les chaudières qui servent à la production de chaleur ou d'eau chaude doivent être équipées d'un accumulateur de chaleur d'un volume minimal de 25 litres par kilowatt de puissance calorifique nominale (annexe 3, ch. 523 OPair).
- Sur les installations d'une puissance calorifique supérieure à 500 kW_{PCN}, un accompagnement de projet

est recommandé avec QMstandard ou sa version simplifiée.

- Si la capacité de l'accumulateur, calculée conformément à QM Chauffages au bois, est inférieure aux 25 litres par kW_{PCN}, la capacité demandée par QM Chauffages au bois est déterminante, par dérogation aux prescriptions de l'OPair.

2.8 NOMBRE DE DÉMARRAGES

Si, en cas de besoin de chaleur, l'amorçage se fait par allumage (à froid) ou sans allumage (à chaud – par l'entretien du lit de braises ou l'enlèvement des cendres, par exemple), cela doit être compté comme un « démarrage » (voir également le rapport [Beurteilung von automatischen Holzfeuerungen mittels Langzeitmessungen](#), OFEN 2016 (disponible en allemand – rapport concernant l'évaluation des chauffages au bois automatiques au moyen de mesures de longue durée). Des compteurs dits d'impulsions servent à compter le nombre de démarrages.

Les installations non conformes à l'état actuel de la technique (surdimensionnées, pas de système de modulation, démarrage en fonctionnement à pleine charge, accumulateur de chaleur trop petit, mauvaise gestion de l'accumulateur et de la chaleur, etc.) peuvent générer des immissions excessives en raison d'un nombre de démarrages trop élevé. L'évaluation des installations à plusieurs chaudières s'appuie sur le document « Mesure de longue durée sur les installations en cascade avec chaudières à bois », Verenum, 2024.

L'OPair n'édicte aucune règle quant au nombre maximal de démarrages.

Sous réserve de règles cantonales éventuelles, les principes suivants s'appliquent :

- Il est recommandé de demander un compteur d'impulsions sur les nouvelles installations. Sur les installations existantes, la modification peut être demandée au cas par cas, par exemple en cas de plainte.
- L'établissement du nombre de démarrages sert de critère secondaire pour optimiser le fonctionnement d'une installation. Cela signifie que l'évaluation du nombre de démarrages ne doit pas être assimilée au non-respect de la limitation des émissions selon l'OPair (VLE pour le CO et les poussières, disponibilité des filtres ou capacité de l'accumulateur de chaleur). Un dépassement ne doit pas déclencher directement une décision d'assainissement.
- L'objectif est d'optimiser le fonctionnement et la gestion de l'accumulateur sur les installations qui affichent un nombre de démarrages anormalement élevé.
- Cela vaut particulièrement pour les installations dont la disponibilité des filtres ou la capacité des accumulateurs de chaleur sont insuffisantes ou en cas de plainte contre des immissions excessives.
- Il incombe à l'exploitant de corriger les défauts (procédure : voir le chapitre 2.3 du rapport Mesure de longue durée sur les installations en cascade avec chaudières à bois). Energie-bois Suisse et [QS-Support Chauffages au bois](#) proposent des conseils en ce sens.

Schéma d'évaluation et nombre maximal de démarrages par an et par installation dans son ensemble

PC Chaudière individuelle [#]	Compteur de démarrages	Combustible	Teneur en eau	Nombre de démarrages par an et par installation dans son ensemble*			
				1 chaudière		2 chaudières	3 chaudières
				SC	A	A	A
70-500 kW	Allumages uniquement	GB & PBD	≤ M25	400	1100	1400	1700
		PBD	> M25	350	900	1150	1400
	Tous démarrages	GB & PBD	≤ M25	700	1500	2000	2500
		PBD	> M25	550	1200	1600	2000
> 500 kW	Tous démarrages	GB & PBD	Indifférent	400	600	1000	1250

Abréviations : SC : exploitation limitée à la saison de chauffage ; A : exploitation tout au long de l'année ; GB : granulés de bois ; PBD : plaquettes de bois déchiqueté.

* Si des installations à plusieurs chaudières comportent une chaudière d'une classe de puissance supérieure, c'est le nombre de démarrages de la plus petite classe de puissance qui s'applique à toutes les chaudières (exemple : installation à deux chaudières (comptage de tous les démarrages, PBD > M25 et A) de 600 kW et 300 kW : 1600 démarrages). Dans le rapport et le tableau, la puissance des chaudières uniques est répartie selon la PCN.

Sur les installations comptant 4 chaudières ou plus, il est nécessaire de procéder à une évaluation ad hoc et d'établir au cas par cas le nombre maximal de démarrages par an.

Remarques :

- Les exigences relatives au nombre de démarrages dans le tableau ci-dessus s'appuient sur des données issues d'installations de chauffage et de production d'eau chaude.
- Les installations de production de chaleur industrielle et de vapeur doivent être évaluées au cas par cas par les autorités.

2.9 MODE DE MAINTIEN DU LIT DE BRAISES

L'objectif du mode de maintien du lit de braises est de permettre à la chaudière de chauffer à nouveau sans intervention manuelle. Un lit de braises est entretenu dans la chambre de combustion qui est alimentée en combustible par cycles. Cela peut engendrer des émissions d'odeurs puisque le passage du mode de maintien du lit de braises au fonctionnement régulier et inversement engendre une hausse des émissions d'hydrocarbures. En cas de maintien prolongé du lit de braises, par exemple plus de 4 heures, ou après un fonctionnement court de la chaudière, par exemple moins de 2 heures (teneur en oxygène de moins de 18 % et débit volumique des effluents gazeux supérieur à 0), une chambre de combustion refroidie peut renforcer ces émissions d'odeurs. En outre, durant le mode de maintien du lit de braises, si l'apport de combustible est trop élevé, chaque cycle de dosage entraîne un démarrage. Cela engendre une augmentation inutile des émissions.

Les chauffages au bois à chargement automatique doivent être équipés d'un allumage automatique et fonctionner sans maintien du lit de braises dans la mesure que permettent la technique actuelle et les conditions d'exploitation. L'expérience indique que c'est possible sur les installations de combustion d'une puissance calorifique maximale de 1 MW_{PC} et si le combustible présente une teneur en eau de M45 au maximum. Un allumage automatique se révèle problématique avec des combustibles à teneur élevée en eau. La part du mode de maintien du lit de braises ne doit pas dépasser 20 % du temps de fonctionnement de la chaudière et ne peut donc excéder 4 heures par jour de chauffage. Le fonctionnement à faible charge de chaudières à bois (entre-

saison, fonctionnement estival, phases prolongées de fonctionnement réduit) génère souvent des problèmes. L'annexe A1 décrit également quelle doit être la charge minimale afin de prévenir les problèmes.

Remarques :

- Le maintien du lit de braises connaît plusieurs variantes. S'il est mauvais, le lit de braises existant est alimenté de combustible frais sans apport d'air de combustion. Cela engendre des émissions d'odeurs. Dans le cadre du mode régulé de maintien du lit de braises, le chauffage est démarré brièvement (avec du combustible et de l'air de combustion) puis arrêté peu de temps après, c'est-à-dire sans aucun autre combustible en dehors de l'air de combustion. Ce mode de fonctionnement a été analysé et approuvé lors des mesures de longue durée.
- En général, le mode de maintien du lit de braises n'est contrôlé qu'en cas de plainte. Possibilités d'analyse : valeurs rétroactives à partir des données de fonctionnement (fournies par le fabricant de la chaudière), enregistreur de températures ou, le plus pertinent, la mesure de longue durée du monoxyde de carbone (chapitre 3.4).

2.10 SYSTÈME DE CAPTAGE DES POUSSIÈRES

L'OPair ne prescrit pas explicitement l'utilisation de systèmes de captage des poussières. Les expériences issues de la pratique montrent toutefois que des systèmes de captage des poussières sont nécessaires au respect des valeurs limites dans les cas suivants :

- Sur les chauffages à plaquettes de bois d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC} et les chauffages à granulés de bois d'une puissance calorifique supérieure à approximativement 250 kW_{PC}, seul un système de captage des poussières utilisé en aval du foyer permet généralement de respecter la valeur limite de 50 mg/m³ applicable aux particules solides sur toute la durée de fonctionnement.
- Une épuration des effluents gazeux s'est avérée indispensable pour respecter la valeur limite de 20 mg/m³ applicable aux particules solides émises par les chauffages au bois.

S'agissant des nouvelles installations, il convient d'informer le demandeur qu'un système de captage des poussières est généralement considéré comme l'état actuel de la technique sur les chauffages à plaquettes de bois et sur les chauffages à granulés de bois d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC}. Si la demande de permis de construire ne permet pas d'établir si des installations sont prévues avec ou sans système de captage des poussières, il convient d'imposer les conditions suivantes dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire :

- L'installation doit être conçue de sorte à pouvoir être équipée ultérieurement d'un système de captage des poussières.
- En cas de dépassement des valeurs limites, il convient d'installer un système de captage des poussières dans un délai d'un an.

Remarques :

- Les installations dotées d'un carburateur ou d'un système de condensation peuvent générer des émissions plus faibles, de sorte qu'il est possible de renoncer à un système de captage des poussières.
- Installations à plusieurs chaudières avec système de captage des poussières : exemples d'évaluation d'installations à plusieurs chaudières en annexe A2.
- Disponibilité du système de captage des poussières : détails relatifs à l'évaluation de la disponibilité du système de captage des poussières en annexe A3.

- Les installations existantes construites à partir de 2018 (révision de l'OPair) et dotées d'un système de captage des poussières doivent être équipées d'ici à l'été 2028 d'un dispositif de surveillance de la disponibilité conforme à l'état actuel de la technique.

2.11 SURVEILLANCE ET CONTRÔLE DU FONCTIONNEMENT ANNUEL DE L'INSTALLATION

La mesure périodique des émissions permet de vérifier le respect des valeurs limites de monoxyde de carbone (contrôle de la qualité de combustion) et de particules solides (contrôle de la performance du système de captage des poussières) à un instant déterminé. **Pour une évaluation définitive du fonctionnement annuel, ce contrôle doit être étendu comme suit :**

Installations avec système de captage des poussières :

Compteur d'heures de fonctionnement pour la surveillance de la disponibilité des systèmes de captage des poussières (FAQ 38). La disponibilité est généralement établie sur une année au moins⁶ et doit s'élever en principe à 90 % au minimum conformément à l'annexe 3, ch. 525 OPair⁷.

L'indicateur de dérangement du système de captage des poussières doit être clairement visible et réagir immédiatement. Sur les chaudières avec transmission numérique de l'avis de dérangement, celui-ci doit être transmis à l'exploitant ou au fournisseur / à la société de maintenance. Lorsque le système de captage des poussières est en dérangement, l'installation de combustion ne doit pas continuer à fonctionner sans que personne ne le remarque, sans qu'aucune réparation ou remise en état ne soit effectuée pendant une période prolongée.

Installations sans accumulateur de chaleur ou dotées d'un accumulateur de chaleur trop petit et nouvelles installations :

Il convient d'installer des compteurs permettant de vérifier le nombre de démarrages par an. Il convient de noter que le nombre de démarrages inclut les allumages par amorçage et les démarrages effectués grâce au maintien du lit de braises (sans amorçage).

Remarque :

- Les compteurs correspondants (disponibilité du système de captage des poussières, compteur de démarrages) ne doivent pas être réinitialisables et ne doivent pas être perturbés ni par une panne de courant, ni par un remplacement ou une mise à jour du logiciel de commande. Dans le cadre des manipulations nécessaires à la réinitialisation ou au remplacement du système de commande, les données enregistrées ne peuvent être effacées sans avoir été préalablement sauvegardées sur un support adapté. Les pannes et dérangements potentiels doivent être journalisés et signalés (position des compteurs et date de relevé), en particulier s'ils se répètent.

⁶ Particularités dans la surveillance et l'évaluation de la disponibilité du système de captage des poussières :

Les heures de fonctionnement relevées lors des mesures de réception peuvent avoir une valeur informative (p. ex. mauvais câblage de signal) et servir de base pour une remise à zéro en vue de la prochaine période de surveillance. Les heures de fonctionnement sont généralement relevées à l'occasion de la mesure bisannuelle des émissions par le technicien compétent.

⁷ Sur les installations existantes où il est impossible d'atteindre une telle disponibilité pour des raisons techniques, liées à l'exploitation ou parce que ce n'est pas supportable économiquement, il convient de parvenir à une disponibilité de 75 % au minimum ([Rapport explicatif](#) concernant la modification de l'OPair, OFEV 11.04.2018, p. 28).

2.12 SURVEILLANCE CONTINUE DES ÉMISSIONS

En raison des débits massiques importants, le contrôle des émissions doit être assuré en continu sur les grandes installations le cas échéant, conformément à l'art. 13, al. 4 OPair.

Sur les nouvelles installations à partir de 3 MW_{PC}, il convient d'étudier la mise en place d'un dispositif de mesure en continu selon la recommandation Cerc'Air n° xy « Surveillance continue des émissions » (*en cours d'élaboration*).

En cas d'émissions importantes sur des installations existantes, il faut prévoir une mesure de longue durée dans un premier temps, puis étudier la mise en place d'une surveillance continue du monoxyde de carbone dans un second temps.

2.13 ÉLIMINATION DES CENDRES DE FOYER, DE GRILLE, VOLANTES ET DE FILTRATION

Les cendres de foyer et de grille, ainsi que les cendres et poussières de filtration issues de l'utilisation thermique de bois de chauffage, peuvent être éliminées dans les décharges de type D et E à la condition d'être préalablement mélangées avec des scories provenant des usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM). Compte tenu de leurs concentrations élevées en métaux lourds et de leur grande finesse, les cendres de filtration sont particulièrement nocives pour la santé. Pour assurer une manutention exempte de poussières de l'extraction à l'élimination, il est possible de recourir à des contenants ou de procéder à une aspiration sans poussière dans les systèmes d'élimination. Informations complémentaires sous le mot clé « [Cendres de bois](#) » dans le [Guide des déchets](#) de l'OFEV.

3 MESURES DES ÉMISSIONS ET CONTRÔLES

Pour la réalisation des mesures d'émissions, l'autorité transmet en temps opportun une demande de mesure à l'exploitant de l'installation. Celle-ci indique les paramètres à contrôler et à mesurer, ainsi que les conditions de fonctionnement à respecter lors de la vérification. L'exploitant de l'installation et le service qui réalise la mesure⁸ sont tenus de clarifier toute incertitude avec l'autorité (cf. annexe A6).

3.1 MÉTHODES DE MESURE

Mesure d'émission VDI

En principe, une mesure d'émission VDI est systématiquement exigée pour les chauffages au bois d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC}, conformément aux [Recommandations sur la mesure des émissions](#) de l'OFEV. Il convient de s'orienter vers la PC déterminante selon le chap. 2.4., même si la puissance d'une chaudière individuelle est inférieure ou égale à 70 kW_{PC}.

Méthodes de mesure simplifiées

L'autorité d'exécution peut autoriser les méthodes de mesure simplifiées avec des outils de mesure prévus par les [Recommandations sur la mesure des émissions](#) de l'OFEV. D'autres informations figurent en annexe A4.

3.2 ORIFICE ET EMPLACEMENT DE MESURE

Il est nécessaire de prévoir un orifice de mesure EMPA pour la mesure. Avant l'orifice de mesure, il est nécessaire de respecter un segment d'entrée rectiligne au moins 5 fois supérieur au diamètre de la conduite d'évacuation des effluents gazeux et, après l'orifice de mesure, un segment de sortie rectiligne au moins 3 fois supérieur. L'orifice de mesure doit se trouver dans la zone de surpression (après le ventilateur d'extraction). Les installations

⁸ Société, organisation ou professionnel qui effectue les mesures.

telles que les coupe-tirage de sécurité ou les régulateurs de tirage doivent être positionnées après l'orifice de mesure (cf. [Recommandations sur la mesure des émissions](#) de l'OFEV).

L'emplacement de mesure doit être bien accessible et ne comporter aucun risque (conformément aux directives de la Suva).

Cette exigence doit être définie dans le cadre de la procédure de permis de construire et vérifiée lors de la réception.

Remarques :

- Sur les installations d'une puissance calorifique supérieure à 500 kW_{PC}, il est recommandé d'intégrer un autre orifice de mesure dans la zone des effluents gazeux bruts, avant le filtre à poussières fines, afin d'établir une comparaison gaz bruts / gaz épurés en cas de dépassement de la valeur limite des particules solides.
- Lorsque le séparateur de poussières est intégré dans le conduit des effluents gazeux (p. ex. OekoTube-Inside), il convient de s'assurer que l'orifice de mesure est installé à au moins un mètre de distance du séparateur électrostatique, afin d'éviter tout risque de décharge électrique sur la sonde de mesure.

3.3 MESURE DE RÉCEPTION ET CONTRÔLE

La première mesure (mesure de réception) ou le premier contrôle devra être effectué, si possible, dans les trois mois, au plus tard toutefois dans les douze mois qui suivent la mise en service de l'installation nouvelle ou assainie. Sur les installations à plusieurs chaudières, les chaudières doivent faire l'objet de mesures individuelles. La mesure de réception doit au moins prévoir les points suivants (autres paramètres de mesure et de contrôle en annexe A5) :

- Mesures selon les [Recommandations sur la mesure des émissions](#) de l'OFEV, chapitre 13
- Capacité de l'accumulateur
- Hauteur de cheminée sur le toit
- Plaque signalétique de la chaudière et du filtre à poussières fines
- Relevé des données pour la vérification de la disponibilité des filtres (chaudière : heures de fonctionnement ; filtres : haute tension enclenchée, tension électrique, signalement des dérangements, fonctionnement du bypass). Il convient également de recommander que l'exploitant effectue et déclare la première lecture dès la mise en service.
- Qualité du combustible
- Photographie de l'emplacement et de l'orifice de mesure

3.4 MESURE ET CONTRÔLE PÉRIODIQUES

La mesure périodique intervient en principe tous les deux ans (sur les installations de plus de 1 MW_{PC} à charge partielle et à pleine charge ; paramètres de mesure et de contrôle en annexe A5). Lorsque des installations respectent la limitation préventive des émissions selon l'OPair (valeurs limites, capacité, disponibilité des filtres) et éventuellement les exigences relatives au nombre de démarrages (chap. 2.8), l'autorité d'exécution peut aussi autoriser les méthodes de mesure simplifiées (cf. également chap. 3.1 ou A4).

Remarques :

- La qualité du combustible doit correspondre au combustible utilisé en fonctionnement régulier (pas de « plaquette de bois optimisée »).
- En cas de doute sur la qualité, celle-ci doit être vérifiée durant le fonctionnement annuel, par exemple en contrôlant les bons de livraison ou les échantillons.

3.5 MESURE DE LONGUE DURÉE DU MONOXYDE DE CARBONE

Une mesure de longue durée⁹ peut être utile dans les situations suivantes :

- Plainte (en cas de suspicion d'émissions d'odeurs)
- Vérification du relevé du compteur de fonctionnement (FAQ 12, FAQ 38 et nombre de démarrages)
- Vérification de la qualité du démarrage et de l'arrêt de l'installation

En s'appuyant sur la mesure de longue durée, l'autorité est à même de vérifier le respect des valeurs limites d'émissions, mais aussi et en particulier les prescriptions d'utilisation comme le nombre de démarrages par jour de chauffage, la disponibilité du séparateur de poussières, la durée du mode de maintien du lit de braises et les durées de fonctionnement minimales par jour de chauffage. La mesure et l'évaluation s'appuient sur le rapport [Beurteilung von automatischen Holzfeuerungen mittels Langzeitmessungen](#), OFEN 2016 (disponible en allemand – rapport concernant l'évaluation des chauffages au bois automatiques au moyen de mesures de longue durée).

Remarques :

- Pour examiner le nombre de démarrages et les durées de fonctionnement, il est possible de mesurer durant un mois ou deux la température des effluents gazeux, et donc le paramètre déterminant de la puissance de combustion, au moyen d'un enregistreur de températures autonome.
- Avec les installations plus récentes dotées d'un système d'exploitation permettant la consultation rétroactive des données, de bonnes expériences ont également été faites avec la lecture des paramètres de l'installation stockés en interne. En général, le fonctionnement de l'installation peut ainsi être évalué sur une période étendue sans effectuer de mesures supplémentaires.

4 ASSAINISSEMENTS

4.1 OBLIGATION D'ASSAINIR

Conformément à l'article 8 de l'OPair, l'autorité veille à ce que les installations stationnaires existantes qui ne correspondent pas aux exigences de l'OPair soient assainies. Elle édicte les décisions nécessaires et, ce faisant, fixe le délai d'assainissement au sens de l'article 10 OPair, compte tenu des dispositions transitoires éventuellement applicables. Le détenteur peut être autorisé à renoncer à l'assainissement s'il s'engage à arrêter l'exploitation de l'installation avant l'échéance du délai d'assainissement.

S'il est nécessaire d'équiper l'installation d'un dispositif de surveillance de la disponibilité des filtres au sens de la FAQ 38, cela doit être fait d'ici à la prochaine période de chauffage.

Remarques :

- Lorsqu'une installation n'est pas conforme aux dispositions de l'OPair, mais qu'elle a été approuvée après l'entrée en vigueur des dispositions correspondantes, il n'est pas question d'un assainissement, mais – juridiquement – d'un **rétablissement de la situation conforme au droit**. Dans un tel cas, l'autorité n'est pas tenue de respecter les délais prévus à l'article 10 OPair (ni les dispositions transitoires éventuelles).
- Le rétablissement de la situation conforme au droit doit intervenir dans un délai raisonnable. Les mesures adéquates et les délais doivent être déterminés au cas par cas. Il est possible de s'appuyer sur les délais prévus par l'article 10 OPair, mais il faut généralement fixer des délais plus courts puisque le principe de la bonne foi ne s'applique plus (le chauffage a été approuvé et installé après entrée en vigueur des dispositions applicables de l'OPair, toutes les dispositions étaient donc connues à ce moment-là).

⁹ Une mesure de longue durée doit être effectuée sur au moins 2 à 3 jours de chauffage. Il convient de sélectionner les conditions de fonctionnement à étudier en détail du point de vue de la protection de l'air.

4.2 RÉGLAGE

Lorsque les dépassements de valeurs limites peuvent être corrigés par une intervention du service de maintenance ou en cas de défaillance technique, un réglage doit être généralement effectué dans un délai de 30 à 60 jours suivant la notification :

- Pour les mesures qui peuvent être mises en œuvre sans investissement considérable, notamment des travaux de maintenance, le remplacement d'une sonde lambda ou d'une sonde de température de flamme, aides à la combustion, étanchéité, etc.
- Mesures à prendre lorsque les combustibles présentent une teneur trop élevée en eau ou une quantité trop importante de particules fines.

4.3 DÉLAIS D'ASSAINISSEMENT

Concentrations des émissions de monoxyde de carbone et de particules solides

- Concentration des émissions¹⁰ inférieure à 1,5 fois à la valeur limite : 10 ans max.
- Concentration des émissions comprise entre 1,5 et 3 fois la valeur limite : 5 ans
- Concentration des émissions supérieure à 3 fois la valeur limite : au moins 30 jours / prochaine période de chauffage
- En cas d'immissions excessives : au moins 30 jours / prochaine période de chauffage

Chauffages existants sans accumulateur de chaleur ou dotés d'un accumulateur de chaleur trop petit

- L'installation doit être équipée d'un accumulateur de chaleur avec régulateur de charge correspondant :
 - Chaudières jusqu'à 500 kW_{PCN} : délai d'assainissement de 10 ans à compter de la décision ou la demande d'assainissement (dispositions transitoires de la modification de l'OPair du 11 avril 2018).
 - Chaudières d'une puissance supérieure à 500 kW_{PCN} : délai d'assainissement ordinaire de 5 ans (art. 10 OPair), délais plus longs possibles jusqu'à 10 ans (conditions préalables selon l'art. 10, al. 3 OPair).
- En cas de plainte / immissions excessives : modification dans les meilleurs délais, au plus tard pour la prochaine période de chauffage.
- Dans le cadre de l'assainissement d'une installation pour cause de dépassement des particules solides (remplacement des filtres), il convient également de se conformer à l'état de la technique en procédant simultanément au remplacement des accumulateurs (art. 18 LPE).

Les installations de chauffage existantes dotées d'un accumulateur à la capacité trop réduite sont exemptées de l'obligation d'augmenter leur capacité de stockage si toutes les conditions suivantes sont remplies¹¹ :

Justificatif jusqu'à la prochaine période de chauffage (nécessite l'installation des compteurs de fonctionnement nécessaires) :

- moins de 3 à 5 démarrages par jour de chauffage ;
- nombre de démarrages par année civile : voir chapitre 2.8 ;
- respect du fonctionnement à faible charge conformément à la FAQ 12 ;
- disponibilité minimale de 90 % vis-à-vis des systèmes de captage des poussières.

Disponibilité du séparateur de poussières (cf. annexe A3)

- Mise en place d'un dispositif de surveillance du filtre à poussières : la disponibilité minimale de 90% vis-à-vis des systèmes de captage des poussières doit être surveillée et justifiée (prochaine période de chauffage).

¹⁰Après déduction de la marge d'incertitude

¹¹ [Principes de base et recommandations pour le dimensionnement des accumulateurs de chaleur](#) (Verenum, 2022)

- S'agissant des installations mises en service avant le 1^{er} juin 2018 et pour lesquelles il est impossible d'atteindre une disponibilité de 90 %, l'autorité décide au cas par cas, sous réserve que les dispositions relatives à l'obligation d'accumulateur soient respectées.
 - Dans tous ces cas de figure, il devrait toutefois être possible d'atteindre une disponibilité de 75 % ([rapport explicatif](#) concernant la modification de l'OPair du 11.04.2018)

En application du droit cantonal, les cantons peuvent exiger des délais d'assainissement plus courts.

ANNEXE

A1 CONTRÔLE DU DIMENSIONNEMENT DU CHAUFFAGE AU BOIS EN FONCTIONNEMENT À FAIBLE CHARGE

Des chauffages au bois mal adaptés au besoin thermique engendrent une augmentation inutile des émissions. Elles se produisent en particulier sur **les installations de chauffage surdimensionnées** en raison de démarrages trop nombreux, de phases de combustion stationnaires trop courtes par démarrage ou de modes trop prolongés de maintien du lit de braises. Conformément à l'article 4 OPair, l'autorité peut contrôler et évaluer les phases d'activité non stationnaires selon l'état actuel de la technique et édicter des mesures (phases d'activité non stationnaires : démarrages, fonctionnement à faible charge, mode de maintien du lit de braises).

En sus du nombre de démarrages et de la durée du mode de maintien du lit de braises, les installations de chauffage surdimensionnées peuvent être facilement contrôlées en s'appuyant sur les prescriptions d'exploitation ci-après et **au moyen d'un compteur de chaleur** :

Prescriptions d'exploitation	Définition (simplifiée)	Prescriptions
Nombre d'heures de marche à pleine charge [h/a]	Besoin thermique par an [kWh/a] divisé par la puissance calorifique nominale [kW] (chaudière)	QM Chauffages au bois formule des valeurs cibles correspondantes pour les solutions standard, par exemple 2000 h/a minimum pour une chaudière à bois avec accumulateur. Les chaudières à bois surdimensionnées présentent un nombre plus faible d'heures de marche à pleine charge.
Moyenne de charge de chauffe journalière minimale [%]	Besoin thermique par jour [kWh] divisé par 24 [h] et divisé par la puissance calorifique nominale [kW] (chaudière) * 100	Dans le tableau 1 de la FAQ 12, QM Chauffages au bois prescrit une charge de chauffe journalière moyenne minimale différenciée en fonction des critères d'utilisation (type de foyer, avec/sans accumulateur, humidité du combustible) dans l'unité [%].

Souvent, le contrôleur chargé de vérifier le dimensionnement de l'installation ne dispose pas de compteur de chaleur pour déterminer le besoin thermique. Toutefois, la durée de combustion en heures par jour de chauffage peut être également déterminée en utilisant un enregistreur de températures, à partir des données du système d'exploitation du chauffage au bois, ou éventuellement en interrogeant l'exploitant. Pour effectuer un contrôle simple dans le cadre de l'exécution, il est possible de procéder à une extrapolation à partir de la moyenne de charge de chauffe journalière minimale (CCJM en %) dans le tableau 1 (FAQ 12) et de la puissance minimale de la chaudière à bois (charge partielle (CP) en % de la puissance calorifique nominale, si un fonctionnement continu reste possible) afin d'obtenir la durée minimale de combustion par jour de chauffage (durée en h) : (exemple : $t = 24 \text{ h} \times \text{CCJM} / \text{CP} = 24 \text{ h} \times 15 \% / 30 \% = 12 \text{ h}$).

À cet égard, il convient de tenir compte des situations clés suivantes :

- a) Il convient en principe de se baser sur une durée de combustion minimale de 12 heures par jour à puissance minimale (généralement 30 % de la puissance nominale de la chaudière). Cela correspond à une moyenne de charge de chauffe journalière minimale de 15 %.
- b) Une combustion sur grille avec maintien du lit de braises et > M50 % doit au moins présenter une durée de combustion de 20 heures par journée de chauffage avec une puissance minimale supérieure à 50 % de la puissance de la chaudière à pleine charge. Les quatre heures restantes correspondraient alors au mode de maintien du lit de braises, en adéquation avec l'exigence générale de QM Chauffages au bois, qui stipule que le mode de maintien du lit de braises doit être inférieur à 20 % du fonctionnement de l'installation¹².

A2 EXEMPLES D'ÉVALUATION D'INSTALLATIONS À PLUSIEURS CHAUDIÈRES

La PC déterminante et les VLE à fixer sont déterminées comme suit pour les installations à deux chaudières ou plus (installations en cascade) :

Configuration des installations	PC déterminante	VLE	Remarque
Installations à 2 chaudières d'une puissance (max.) de $\frac{1}{3}$ pour (min.) $\frac{1}{3}$	PC des installations de combustion individuelles	VLE des installations de combustion individuelles	Selon QM Chauffages au bois
Installations à deux chaudières de puissances équivalentes (ou comparables)	Somme des PC	VLE selon PC déterminante pour les deux chaudières	Sinon, il serait possible de contourner les VLE
Installations en cascade (à partir de 3 chaudières, généralement identiques)	Somme des PC, sans compter la chaudière affichant la puissance la plus faible	VLE selon PC déterminante pour toutes les chaudières	Hypothèse : une des chaudières n'est pas en service

Exemples :

Type d'installation avec PC [kW]	PC totale [kW]	PC déterminante [kW]	VLE poussières [mg/m ³]	VLE CO [mg/m ³]
60 + 30	90	60	50/50	1000/1000
60 + 60	120	120 (<u>pas</u> $\frac{1}{3}$: $\frac{1}{3}$)	50	500
60 + 40	100	100 (<u>pas</u> $\frac{1}{3}$: $\frac{1}{3}$)	50	500
120 + 60	180	120	50/50	500/1000
400 + 200	600	400	50/50	500/500
550 + 250	800	550	20/50	500/500
60 + 60 + 60	180	120	50	500

¹² QM Chauffages au bois demande le respect de la condition de faible charge. Celle-ci dépend du besoin thermique à faible charge en kWh par jour, de la puissance nominale du chauffage au bois, du type de combustion et de la teneur en eau du combustible.

Type d'installation avec PC [kW]	PC totale [kW]	PC déterminante [kW]	VLE poussières [mg/m ³]	VLE CO [mg/m ³]
250 + 250 + 250	750	500	20	500
350 + 350 + 350	1050	700	20	500
150 + 150 + 150 +150	600	450	50	500
200 + 200 + 100 +100	600	500	20	500
330 + 330 + 330 +330	1320	990	20	500
340 + 340 + 340 +340	1360	1020	20	250

Remarques :

- Les chaudières doivent faire l'objet de mesures individuelles.
- PC totale : Déterminante pour la hauteur de cheminée
- PC déterminante : Déterminante pour les VLE
- Les installations comptant plusieurs chaudières de conceptions différentes doivent être évaluées au cas par cas (p. ex. : 550 + 250 kW pour le fonctionnement hivernal et 60 kW pour le fonctionnement estival ; les chaudières de 60 kW sont évaluées séparément).

A3 VÉRIFICATION DU SYSTÈME DE CAPTAGE DES POUSSIÈRES**A3.1 DISPONIBILITÉ DU SYSTÈME DE CAPTAGE DES POUSSIÈRES SUR L'ANNÉE**

Prescriptions de l'OPair :

- En principe, la disponibilité des systèmes de captage des poussières doit au moins s'élever à 90 % (annexe 3, ch. 525 OPair).
- S'agissant des installations mises en place avant le 1er juin 2018 et pour lesquelles il est impossible d'atteindre une disponibilité de 90 %¹³, l'autorité décide au cas par cas. Dans tous ces cas de figure, il faut toutefois atteindre une disponibilité de 75 %¹⁴.

Pour surveiller les valeurs limites d'émissions de particules solides, il convient d'appliquer la notice FAQ 38 correspondante de QM Chauffages au bois relative aux séparateurs électrostatiques et d'en tenir compte par analogie pour les autres systèmes de captage des poussières. En plus des signaux de la chaudière et du clapet de dérivation, le compteur de fonctionnement permet de calculer la disponibilité du séparateur de poussières fines (disponibilité temporelle), conformément à la FAQ 38.

A3.2 DISPONIBILITÉ DU SÉPARATEUR DE POUSSIÈRES SUR PLUSIEURS JOURS

L'OPair n'a pas défini la durée de fonctionnement minimale pour l'évaluation. En général, le contrôle est effectué lors de la mesure périodique des effluents gazeux (durées annuelles). En cas de plainte et au cas par cas, l'autorité peut également évaluer les temps morts et la disponibilité du système de captage des poussières sur un fonctionnement de plusieurs jours. Durant le fonctionnement avec débit volumique correspondant des effluents gazeux, il convient en principe de respecter les VLE de poussières. Cela est indirectement évalué en examinant la disponibilité temporelle du séparateur de poussières fines. La puissance électronique (intensité du courant et

¹³ Pour évaluer la disponibilité à 90 %, il convient d'appliquer une marge d'incertitude de 5 % à l'installation.

¹⁴ Annexe 3, ch. 525 OPair, [Rapport explicatif](#) concernant la révision de l'OPair, 11.04.2018

tension) du bloc d'alimentation haute tension et la perte de pression sur les filtres en tissu peuvent servir d'indicateur s'agissant du fonctionnement du séparateur de poussières fines. En plus des signaux de la chaudière et du clapet de dérivation, le compteur de fonctionnement permet de calculer la disponibilité du séparateur de poussières fines (disponibilité temporelle) conformément à la FAQ 38.

A3.3 MESURES EN VUE D'AMÉLIORER LA DISPONIBILITÉ

Parallèlement à un système de captage conforme à l'état actuel de la technique et à des mesures correspondantes de surveillance, de maintenance et d'entretien, l'optimisation de l'isolation de la conduite d'évacuation des effluents gazeux, le préchauffage et/ou l'isolation du séparateur de poussières fines, un accumulateur de chaleur à la capacité plus grande, une optimisation de la gestion de la chaleur (moins de démarrages) et l'utilisation de combustible plus sec peuvent accroître la disponibilité du séparateur de poussières fines.

Si c'est techniquement possible ou si la construction le permet, l'installation d'un « clapet d'allumage commandé à distance » est fortement encouragée. Ce dispositif achemine le flux partiel d'effluents gazeux vers un ou plusieurs parcours de fumées pour que la température des effluents gazeux augmente plus vite et de façon contrôlée après la chaudière, et pour qu'ainsi la disponibilité des filtres s'accroisse.

A3.4 SURVEILLANCE DES FILTRES À MANCHES

Des appareils de surveillance des poussières doivent (pour la surveillance qualitative) être intégrés sur les grands filtres à manches (installations de combustion d'une puissance calorifique supérieure à 1000 kW_{PC}).

A4 MÉTHODES DE MESURE SIMPLIFIÉES

L'autorité d'exécution peut autoriser les méthodes de mesure simplifiées avec des outils de mesure prévus au chapitre 2 des [Recommandations sur la mesure des émissions des installations de combustion](#) de l'OFEV. En raison des conditions spécifiques à chaque canton, la présente aide à l'exécution ne propose pas de concept d'exécution général pour la mise en œuvre éventuelle de mesures simplifiées sur les installations d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC}.

Les conditions-cadres possibles et les aspects importants pour la mise en œuvre sont décrits ci-après.

A4.1 MOTIFS DE MISE EN ŒUVRE

- Les sociétés de mesure (« sociétés de mesure VDI ») agréées selon l'Assurance Qualité des Mesures d'Émissions (AQME) ne peuvent répondre aux besoins du canton (capacité de mesure).
- Exécution adaptée sur les installations au bon fonctionnement démontré avec de faibles concentrations de polluants jusqu'à une puissance limitée définie (pour des raisons de proportionnalité / des considérations de coûts).
- Implication d'autres professionnels dans le cadre de l'exécution, tels que des contrôleurs de combustion officiels ou des techniciens de maintenance.

A4.2 CONCEPT DE MISE EN ŒUVRE

Lorsque l'autorité d'exécution souhaite prévoir des mesures simplifiées pour des installations de combustion d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC}, il convient d'élaborer un concept exposant les principaux éléments relatifs aux conditions à remplir, à la mise en œuvre et à l'évaluation.

Il convient alors d'observer les principes suivants :

- Définition des conditions à respecter pour que les installations soient éligibles à une méthode de mesure simplifiée : puissance calorifique, puissance de l'installation, autres exigences (cf. A4.3 ci-dessous).
- La mesure de réception (VDI) doit démontrer que l'installation convient pour une mesure simplifiée (p. ex. accessibilité du point de mesure pour l'appareil de mesure portable avec un flexible de sonde standard d'une longueur de 1,8 m, point de mesure non situé à l'extérieur – une mesure simplifiée n'étant pas autorisée si la température ambiante est inférieure à 5°C).
- Le service qui réalise la mesure doit disposer de l'un des justificatifs de formation suivants :
 - Société de mesure agréée selon l'AQME ;
 - Contrôleur/contrôleuse de combustion
 - avec brevet fédéral et certificat additionnel des modules AT3, MT3 et AB3 (selon le règlement d'examen 2012)
 - avec brevet fédéral orientation bois (selon le règlement d'examen 2026)
 - Professionnel de mesure qualifié (p. ex. technicien de maintenance)
 - avec certification finale des modules AT3, MT1 et MT3 (selon le règlement d'examen 2012)
 - avec certification finale des modules BP1 et H1 (selon le règlement d'examen 2026)
- Les résultats sont transmis à l'autorité d'exécution compétente, qui procèdera à leur évaluation.
- Lors de l'utilisation de mesures simplifiées, les incertitudes de mesure sont indiquées conformément aux [Recommandations sur la mesure des émissions des installations de combustion](#) de l'OFEV. Il faut en tenir compte lors de l'évaluation, de sorte à prévenir des émissions accrues ou un dépassement des valeurs limites de l'OPair.
- Le contenu du rapport de mesure doit être conforme aux consignes de l'autorité d'exécution. Les tickets de mesure ou enregistrements de l'historique des données de mesure ne sont pas jugés suffisants.
- La mesure de réception doit toujours être une mesure VDI (y compris les éventuelles mesures complémentaires à la mesure de réception).
- La périodicité de la mesure simplifiée (différente d'une mesure VDI) doit être définie.
- Il convient d'assurer la qualité des contrôles lors de l'utilisation de mesures simplifiées (p. ex. par des mesures VDI alternées ou par un concept d'échantillonnage).

A4.3 EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE

Les conditions qu'une installation de combustion doit remplir pour être considérée comme éligible à une mesure simplifiée sont présentées ci-après. Il est ensuite expliqué de manière succincte comment la mesure doit être réalisée et comment les résultats doivent être interprétés.

Conditions à remplir par l'installation

Toutes les conditions suivantes doivent être respectées :

- Chauffages automatiques d'une puissance calorifique inférieure ou égale à 250 kW_{PC} par chaudière (« appareils en série »).¹⁵
- Installations avec une puissance calorifique totale jusqu'à 500 kW_{PC}.
- L'installation respecte la limitation préventive des émissions selon l'OPair (capacité de l'accumulateur ; en cas de système de captage des poussières : disponibilité des filtres).

¹⁵ Les installations en cascade avec deux ou plusieurs « appareils en série » de chaudières automatiques à bois sont de plus en plus nombreuses. Par rapport aux chauffages au bois industriels, de tels appareils en série peu onéreux présentent une conception plus simple et plus compacte et peuvent également être installés dans des espaces restreints. Ils sont actuellement proposés dans une plage de puissance de 50 kW à 350 kW.

- La méthode de mesure simplifiée n'est autorisée que sur les installations qui respectent clairement et durablement les valeurs limites d'émissions. Les valeurs à respecter dans le cadre d'une mesure simplifiée (MS) doivent être très inférieures aux valeurs limites de l'OPair (ci-après : « valeurs indicatives MS »). Des valeurs indicatives MS de 20 mg/m³ pour les poussières et de 250 mg/m³ pour le CO (rapportées à 13 % O₂) sont recommandées.¹⁶

Réalisation des mesures

- La mesure des émissions est effectuée conformément au chapitre 5 des [Recommandations sur la mesure des émissions des installations de combustion](#) de l'OFEV.
- L'installation doit fonctionner sous charge de façon représentative au moins 30 minutes (pas d'entretien des braises ou autres interruptions pendant la mesure, l'accumulateur de chaleur doit être déchargé au maximum).
- Il convient de relever une valeur moyenne à partir de la mesure individuelle de 30 minutes ou à partir des valeurs des deux mesures individuelles de 15 minutes pour le CO et les poussières.

Évaluation des résultats de mesure

- Cas 1 : valeurs indicatives MS respectées
 - Les valeurs indicatives MS sont respectées en moyenne (valeur mesurée moins l'incertitude de mesure de la mesure simplifiée).
 - La mesure suivante peut être de nouveau réalisée sous forme simplifiée.
- Cas 2 : valeurs indicatives MS dépassées
 - Au moins l'une des valeurs indicatives MS est dépassée, mais les valeurs limites de l'OPair sont respectées (valeur mesurée moins l'incertitude de mesure de la mesure simplifiée).
 - Signaler à l'exploitant de l'installation une détérioration du comportement en matière d'émissions et recommander un service de maintenance.
 - Le format de la prochaine mesure périodique est fixé au cas par cas par l'autorité d'exécution.
- Cas 3 : Valeurs limites de l'OPair dépassées
 - Au moins l'une des valeurs limites de l'OPair est dépassée (valeur mesurée moins la marge d'incertitude de la mesure simplifiée).:
 - Réglage de l'installation (voir chapitre 4.2).
 - Le format de la prochaine mesure périodique est fixé au cas par cas par l'autorité d'exécution.

¹⁶ Dans le cas des mesures simplifiées, les incertitudes de mesure s'élèvent à ± 40 % pour les poussières et à ± 20 % pour le CO, soit bien plus que pour une mesure VDI – il faut en tenir compte lors de leur utilisation pour des installations de combustion d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC}.

A5 PROCÉDURE À SUIVRE EN CAS DE RECOURS OU DE PLAINTES

Une check-list est proposée en annexe pour le traitement structuré des plaintes de voisinage. Le recours à des tiers, tels que des concepteurs ou des fabricants de chaudières, doit être à l'initiative de l'exploitant de l'installation (aide sous [QS-Support Chauffages au bois](#)).

Étape du processus	Contenu/Clarifications
Saisie / Coordonnées du plaignant :	<ul style="list-style-type: none"> ○ Téléphone (adresse e-mail/numéro de téléphone). Recommandation : la plainte doit être soumise par écrit à l'autorité compétente. ○ Enregistrer e-mail/courrier
Journal des événements	<ul style="list-style-type: none"> ○ Remettre au plaignant (journaux des fumées/suies/odeurs)
Vérification du dossier	<ul style="list-style-type: none"> ○ Autorisations/Assainissements ○ Rapports de mesure des contrôles : réclamations ? ○ Plaintes antérieures ? ○ Évaluer le site, la topographie, la direction principale du vent et la situation environnante (dans le SIG) ○ Dispositions relatives à la cheminée (hauteur, chapeau) ○ Journal des événements ?
Retour à l'exploitant après réception du journal des événements	<ul style="list-style-type: none"> ○ Téléphone (annonce de la réception de la plainte) ○ E-mail/Courrier avec invitation à vérifier l'installation et à fournir un retour sur les mesures correctives (y compris journaux de fonctionnement et positions des compteurs de fonctionnement avec date/heure de relevé)
1 ^{re} évaluation	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dossier ○ Comparaison entre la réponse de l'exploitant de l'installation et le journal des événements présenté par le plaignant ○ Mesures correctives du fabricant ○ Positions des compteurs de fonctionnement (compteur d'impulsions, compteur d'heures, compteur de chaleur) ○ Visite de l'exploitation nécessaire ? ○ Mesure des effluents gazeux requise pour vérifier l'efficacité des mesures correctives ?
Évaluation définitive ou vérifications étendues suivantes	
Visite de l'exploitation / Inspection	Relevé/Contrôle (avec photos, dans la mesure du possible) <ul style="list-style-type: none"> ○ Données et état de l'installation ○ Cheminée ○ Combustible/Cendres ○ Accumulateur de chaleur ○ Site/Environnement/Topographie ○ Incidents ○ Manuel d'utilisation ○ Dernière opération de maintenance / d'entretien ○ Relevé du compteur de fonctionnement ○ Heures de fonctionnement par allumage ○ Système de modulation ? / Allumage à charge partielle ou pleine charge ?
Intégration d'un enregistreur de températures ?	Relevé simplifié du nombre de démarrages et de la courbe de charge
Mesure de longue durée du monoxyde de carbone	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de démarrages ○ Heures de fonctionnement

Étape du processus	Contenu/Clarifications
	<ul style="list-style-type: none"> ○ FAQ 38 / Disponibilité ○ FAQ 12 / Faible charge ○ Maintien du lit de braises
Mesures correctives	<p>S'il est impossible de parvenir à un fonctionnement générant peu d'émissions avec un chauffage au bois existant, il convient de prendre en considération les mesures ci-après de réduction des émissions :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ changement de combustible, p. ex. séchage préalable des plaquettes de bois humides et réduction de la part de particules fines ; ○ commande des plaquettes de bois adéquates auprès de Qualischnitzel®, contrôle de la livraison de plaquettes de bois ; ○ réduction de la durée de fonctionnement, p. ex. pas de fonctionnement en été / à faible charge ; ○ ajout d'un accumulateur de chaleur aux dimensions suffisantes, optimisation de la gestion de l'accumulateur et de la chaleur ; ○ ajout d'une installation bivalente supplémentaire, d'un chauffage au bois plus petit ou d'une installation solaire pour le fonctionnement à faible charge ou les pics de fonctionnement (installations à plusieurs chaudières) ; ○ rehaussement de la cheminée (en cas d'émanation d'odeurs ou de fumées) ; ○ autre production de chaleur.
Invitation à corriger le défaut	<ul style="list-style-type: none"> ○ Invitation à corriger le défaut dans les délais ○ Décision d'assainissement ○ Contrôle ultérieur / Mesure complémentaire
Évaluation définitive ou vérifications complémentaires	

A6 RAPPORT DE MESURE ET ARCHIVAGE DES DONNÉES

A6.1 GÉNÉRALITÉS

L'autorité adresse la demande de mesure par avance à l'exploitant / au propriétaire en spécifiant les paramètres et les phases d'activité à contrôler et à mesurer. L'exploitant de l'installation et la société responsable de la mesure sont tenus de clarifier toute incertitude avec l'autorité préalablement à la mesure. Les rapports de mesure doivent être remis à l'autorité a minima au format PDF ou sur demande sous forme papier dans un délai de 30 jours. Les rapports de mesure incomplets ou mal remplis doivent être retournés par l'autorité, et l'exploitant de l'installation doit être informé en conséquence. Dans les cas suivants, il est nécessaire de procéder à des améliorations conformément aux prescriptions de l'autorité, et le cas échéant de répéter la mesure, si :

- une mesure n'est pas effectuée par une société agréée ou par du personnel agréé ;
- la technique de mesure n'est pas conforme aux règles reconnues des techniques de mesure ;
- le rapport de mesure pour une évaluation est incomplet ou n'est pas clair. Cela vaut en particulier s'il manque des informations sur les positions des compteurs ou en lien avec la disponibilité du dispositif de surveillance des poussières.

A6.2 GRANDEURS MESURÉES

À partir de 70 kW et jusqu'à 3 MW avec du combustible de catégorie conforme à l'annexe 5, ch. 31, al. 1 OPair

- Oxygène (O₂), particules solides (poussières), monoxyde de carbone (CO)
- Température, vitesse et débit volumique des effluents gazeux
- Relevé continu de la concentration d'O₂ et de CO et de la température des effluents gazeux pendant toute la durée de la mesure et comparatif entre les appareils de mesure (annexés au rapport de mesure sous forme graphique).
- Détermination de la puissance calorifique pendant la durée de la mesure (calcul conformément aux [Recommandations sur la mesure des émissions](#) de l'OFEV)

En plus, à partir de 1 MW, avec des résidus de bois ou de la palette à usage unique non traitée en bois massif et à partir de 3 MW, pour tous les bois de chauffage selon l'OPair

- Concentration de NO_x et émissions massiques de NO_x
- Concentration de NH₃ (dans les installations dotées de dispositifs de dénitrification)

En plus, au-dessus de 10 MW

- Substances organiques sous forme de gaz ou de vapeur

Qualité du combustible

- Teneur en eau de M20 max. des morceaux de bois : Oui/Non
- Plaquettes de bois de qualité : Oui/Non, si NON : en cas de réclamation concernant la teneur en eau des plaquettes de bois (procédé de séchage)
- Résidus de bois et bois usagé non traité selon l'annexe 5, ch. 31, al. 1, let. c ou d OPair
- Bois usagé ou présence de matières étrangères dans le silo des plaquettes : Oui/Non

Phases d'activité durant la mesure

- Ramonage automatique de la chaudière : le ramonage automatique de la chaudière et du filtre devra rester enclenché pendant la mesure. Si l'intervalle entre deux cycles de ramonage automatiques dépasse 60 minutes, il faut, le cas échéant, mentionner l'occurrence du ramonage dans le rapport de mesure.
- Puissance calorifique au régime correspondant (chapitre 13.2.2 des [Recommandations sur la mesure des émissions](#) de l'OFEV).
Installations de combustion d'une puissance calorifique supérieure à 500 kW_{PC} : températures du foyer pendant la mesure (données à partir de la commande).

A6.3 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Page de garde du rapport de mesure

(En adéquation avec la demande de mesure ?)

- Numéro EGID / No d'installation (service spécialisé)
- Adresse et localité
- Responsable de l'installation / Contact / Numéro de téléphone
- Responsables des mesures sur place / Numéro de téléphone
- Propriétaire de l'installation (nom, adresse, lieu)

Indications relatives au chauffage au bois

- Puissance calorifique maximale selon la plaquette d'identité (ou puissance calorifique nominale x 1,15)
- Mode de chargement et allumage (automatique/manuel)
- Fabricant / Année de construction / Puissance de la chaudière en kW_{PCN}
- Dispositif de dépoussiérage cyclonique oui/non

Composants additionnels

- Capacité de l'accumulateur de chaleur en litres

Système de captage des poussières

- Fabricant et année de construction
- Mode de dépoussiérage (séparateur électrostatique humide, filtres en tissu, PTFE, métal, etc.)
- Température à l'allumage / l'arrêt [°C]

En supplément en cas de mesure de réception

- Durée et intervalle de nettoyage automatique [min.]
- Mode d'enlèvement des cendres (automatique/manuel, etc.)
- Plusieurs chaudières pour un filtre ?
- Installations à partir d'une PC déterminante de 500 kW : confirmation par le fournisseur établissant que le nouveau dispositif de surveillance des poussières a été installé conformément à la FAQ 38 – à joindre à la mesure de réception

Cheminée

- Hauteur de cheminée conforme aux [Recommandations sur les cheminées](#) de l'OFEV Oui/Non
- Diamètre de cheminée
- Éléments comme le régulateur de tirage, le ventilateur, etc.
- Position et type du point de mesure

Positions des compteurs

- Position du compteur d'heures de fonctionnement / compteur d'impulsions (heures/démarrages) par chaudière à bois avec date de relevé
- Position du compteur d'heures de fonctionnement / compteur d'impulsions (heures/démarrages) par système de captage des poussières avec date de relevé
- Position du compteur de chaleur (kWh/MWh) par installation de combustion avec date de relevé

Indicateur de dérangement

- Type/Fonctionnement (chaudière et séparation des poussières)

Rapport des mesures simplifiées

- Selon les consignes du service spécialisé compétent

Facultatif pour FAQ 38

- Pour les filtres électrostatiques :
 - Valeurs de la tension [kV] et de l'intensité du courant [A] s'agissant de la puissance nominale de la chaudière
 - Valeurs seuils paramétrées pour la tension et l'intensité du courant (selon la FAQ 38) en kV ou A ou en % de la valeur s'agissant de la puissance nominale de la chaudière
- Pour les filtres à manches :

- Perte de pression à puissance nominale de la chaudière avant et après ramonage
- Valeurs seuils paramétrées des pertes de pression

A7 MODÈLE DU TEXTE D'AUTORISATION

A7.1 RÉFLEXION

Les nouvelles installations stationnaires doivent être équipées selon l'état actuel de la technique et fonctionner dans le respect des dispositions de l'OPair. Les installations qui ont été transformées, étendues ou remises en état sont également considérées comme des nouvelles installations (art. 2, al. 4 OPair). La transformation ou l'agrandissement d'une installation soumise à assainissement est subordonné à l'exécution simultanée de celui-ci (art. 18 LPE).

Pour diminuer les phases d'activité non stationnaires, une puissance de chauffage adaptée et le bon dimensionnement de l'accumulateur de chaleur avec un régulateur de charge adapté seront déterminants, parallèlement au choix du système. Sauf définition contraire expresse dans l'OPair, l'état actuel de la technique des chauffages au bois s'aligne sur les normes actuelles de la communauté de travail QM Chauffages au bois et sur les prescriptions de l'association de branche Chauffage au bois Suisse. En particulier lors du choix du système de production de chaleur, il convient de tenir compte de l'annexe *Exigences QM Production de chaleur* (tableau 19) et de l'annexe *Moyenne de charge de chauffe journalière minimale en cas de fonctionnement à faible charge* (tableau 20) du Guide QM de la communauté de travail (source : www.qm-chauffage-bois.ch). Autres explications sur le fonctionnement à faible charge : cf. aussi FAQ 12.

Sur les chauffages à plaquettes de bois d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC} et les chauffages à granulés de bois d'une puissance calorifique supérieure à approximativement 250 kW_{PC}, seul un système de captage des poussières utilisé en aval de la combustion permet généralement de respecter la valeur limite de 50 mg/m³ applicable aux particules solides sur toute la durée de fonctionnement. Un système de captage des poussières est considéré comme représentant l'état actuel de la technique sur les nouvelles installations (chauffages à granulés de bois et à plaquettes de bois d'une puissance calorifique supérieure à 70 kW_{PC}). Pour mener à bien la surveillance de la disponibilité du séparateur de poussières, il convient d'appliquer la notice FAQ 38 correspondante de QM Chauffages au bois relative aux séparateurs électrostatiques et d'en tenir compte par analogie pour les autres systèmes de captage des poussières.

Les nouvelles installations dépourvues de système de captage des poussières sont soumises aux règles suivantes :

- L'installation doit être conçue de sorte à pouvoir être équipée ultérieurement d'un système de captage des poussières.
- En cas de dépassement des valeurs limites, l'installation doit être équipée d'un système de captage des poussières dans un délai d'un an.

A7.2 DÉCISION

L'autorisation est octroyée s'agissant de l'installation décrite dans les documents de la demande et sous réserve des dispositions annexes suivantes :

- a) Les nouvelles installations stationnaires doivent être équipées et exploitées en conformité avec l'état actuel de la technique. Les dispositions de mises dans le commerce doivent être appliquées (Annexe 1.20 OEEE).
- b) L'évacuation des fumées doit se conformer à la hauteur minimale des cheminées sur toit.

- c) Le diamètre de l'orifice de la cheminée doit garantir une vitesse suffisante de sortie des fumées, y compris en fonctionnement partiel. Les chapeaux de cheminées et autres dispositifs qui empêchent les fumées de s'échapper librement en hauteur ne sont pas autorisés.
- d) Aux fins de la mesure des émissions, il convient de prévoir un emplacement de mesure adapté sur la cheminée ou dans le canal des effluents gazeux. L'emplacement de mesure doit être bien accessible et ne comporter aucun risque. Les orifices de mesure doivent être positionnés et réalisés (art. 12-16 OPair) conformément aux indications des [Recommandations sur la mesure des émissions](#) de l'OFEV.
- e) Les éventuels clapets des effluents gazeux ou de dérivation doivent fermer hermétiquement et leur position doit être surveillée en continu.
- f) La mise en service de l'installation doit être signalée à l'autorité compétente en matière d'autorisations. La première mesure (mesure de réception) ou le premier contrôle devra être effectué, si possible, dans les trois mois, au plus tard toutefois dans les douze mois qui suivent la mise en service de l'installation nouvelle ou assainie (art. 13, al. 2 OPair).
- g) Les valeurs limites d'émissions de l'OPair doivent être respectées durant toutes les phases de fonctionnement.
- h) Sur les installations de combustion, le respect des valeurs limites d'émissions doit être généralement vérifié tous les deux ans (art. 13 OPair).
- i) En principe, la disponibilité des systèmes de captage des poussières doit au moins s'élever à 90 % (annexe 3, ch. 525 OPair).
- j) Les installations dépourvues de système de captage des poussières sont soumises aux règles suivantes :
- L'installation doit être conçue de sorte à pouvoir être équipée ultérieurement d'un système de captage des poussières.
 - En cas de dépassement des valeurs limites, l'installation doit être équipée d'un système de captage des poussières dans un délai d'un an.
- k) Si la plaque signalétique du chauffage au bois indique uniquement la PCN, la PC correspond à la PCN indiquée sur la plaque signalétique multipliée par le facteur 1,15.
- l) La puissance du générateur et le dimensionnement de l'accumulateur de chaleur doivent être techniquement adaptés au besoin thermique de sorte de respecter les exigences pour que le nombre de démarrages soit conforme à l'état actuel de la technique (art. 15, al. 5 et art. 16 OPair).
- m) Les dispositions relatives aux accumulateurs de chaleur de l'annexe 3, ch. 523, al. 1 et al. 2 OPair doivent être respectées.
- n) Le fonctionnement à faible charge du chauffage au bois se conforme à l'état actuel de la technique tel qu'il est notamment formulé dans le Guide QM de la communauté de travail QM Chauffages au bois, édition 2011, tableau 20 en annexe (art. 15, al. 5 et art. 16 OPair).
- o) Le chauffage au bois doit fonctionner sans nécessiter le maintien d'un lit de braises dans la mesure que permettent la technique actuelle et les conditions d'exploitation. A défaut, le mode de maintien du lit de braises doit être limité à quatre heures par allumage (art. 15, al. 5 et art. 16 OPair).
- p) Dans le chauffage au bois, on n'utilisera que du bois de chauffage qui a le type, la qualité et l'humidité adaptés à ces installations (annexe 3, ch. 521, al. 1 OPair).
- q) Dans le chauffage au bois, il est également possible d'utiliser des résidus de bois en plus du bois à l'état naturel (annexe 5, ch. 31, al. 1, let. a à d OPair).
- r) Le chauffage au bois doit être au minimum équipé (art. 12 OPair et annexe 3, ch. 525 OPair) :
- d'un compteur d'énergie pour la saisie de la consommation de chaleur ;
 - d'un compteur d'heures pour la saisie de la durée annuelle de fonctionnement en combustion et sur le système de captage des poussières éventuellement intégré ;
 - d'un indicateur de dérangement bien apparent sur le système de captage des poussières (p. ex. signal d'alarme ou SMS) ;

- d'un dispositif de relevé du nombre de démarrages/allumages et du nombre de mises en marche du système de captage des poussières grâce à un compteur d'impulsions ou via un système de commande et d'un dispositif de mesure de la température des effluents gazeux.
- s) Les chauffages ayant moins de 100 heures de fonctionnement par année civile **sont exemptés de l'obligation de mesure** (annexe 3, ch. 22, let a OPair), dans la mesure où un compteur d'heures de fonctionnement peut permettre d'en attester.
- t) Aucune immission excessive ne doit se produire autour de l'installation (p. ex. odeur, poussière). Il convient de prévoir des mesures afin d'éviter les émissions importantes de poussières lors des opérations de broyage et de manutention. En cas de plaintes justifiées émanant du voisinage, des mesures de réduction des nuisances doivent être engagées dans les trois mois suivant la demande écrite de l'autorité d'exécution (annexe 1, ch. 43 OPair et art. 2, al. 5 OPair).
- u) S'il est établi ou à prévoir que des émissions de fumées ou d'odeurs surviennent, que la disponibilité du système de captage des poussières s'élève à moins de 90 % ou que les limites relatives au nombre de démarrages/allumages soient dépassées, l'autorité peut demander des mesures et contrôles des émissions additionnels (art. 13 et art. 14, al. 1 OPair).
- v) Toute modification ou transformation essentielle de l'installation doit être approuvée par l'autorité en soumettant un formulaire de demande auprès de la commune du site.
- w) Tout changement de l'adresse du propriétaire ou de l'exploitant doit être signalé dans les 30 jours à l'autorité.