

CEE-ONU

Code de bonnes pratiques pour l'utilisation du bois de chauffage et les petites installations de combustion



NATIONS UNIES

CEE-ONU

Code de bonnes pratiques pour l'utilisation du bois de chauffage et les petites installations de combustion



NATIONS UNIES

Geneva, 2021

© 2021 Nations Unies

Cet ouvrage est disponible en accès libre en suivant les directives de la licence Creative Commons créée spécialement pour les organisations intergouvernementales.

La licence est disponible en ligne à l'adresse: <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/deed.fr>.

Les éditeurs ne peuvent pas reproduire le logo des Nations Unies dans leurs publications et doivent créer une nouvelle couverture. La mention légale suivante doit figurer dans les traductions: «Cet ouvrage est une traduction non officielle pour laquelle l'éditeur assume l'entière responsabilité.»

Il est demandé aux éditeurs d'envoyer le fichier de leur publication à permissions@un.org pour information.

Les photocopies et reproductions d'extraits sont autorisées accompagnées de la mention légale.

Les appellations employées et la présentation du matériel dans cette publication n'impliquent pas l'expression d'une quelconque opinion de la part du Secrétariat des Nations Unies concernant le statut juridique de tout pays, territoire, ville ou région ou de leurs autorités, ou concernant la délimitation de leurs frontières ou limites.

La présente publication est publiée en anglais, français et russe.

Publication des Nations Unies réalisée par la Commission économique pour l'Europe.

Crédits photos: toutes les photos proviennent de Adobe Stock.

ECE/EB.AIR/150

UNITED NATIONS PUBLICATION

e-ISBN: 978-92-1-005749-3

UNECE Information Service

Palais des Nations
CH-1211 Geneva 10
Switzerland

Telephone: +41 (0) 22 917 12 34
E-mail: unece_info@un.org
Website: www.unece.org

Pour tout complément d'information, veuillez consulter le site web de la Convention:

www.unece.org/env/lrtap/welcome.html

Table des matières

I. Introduction	4
II. Objet et champ d'application	6
III. Définitions	8
A. Installations de chauffage domestique	9
B. Bois	9
C. Rendement du système de chauffage	9
IV. Chauffage domestique au bois	10
A. Aperçu des documents d'orientation, des codes de bonnes pratiques et des supports didactiques existants dans plusieurs pays pour se chauffer intelligemment	11
B. Informations essentielles et autres considérations	12
C. Bonnes pratiques du chauffage domestique au bois	17
D. Meilleures techniques existantes concernant les installations de chauffage domestique au bois	24
V. Situation en Europe orientale, dans le Caucase et en Asie centrale	26
VI. Conclusions et recommandations	28
Références	30

I.

Introduction



1. A sa trente-septième session (Genève, 11-14 décembre 2017), l'Organe exécutif a adopté le plan de travail pour 2018-2019 relatif à la mise en œuvre de la Convention (ECE/EB.AIR/140/Add.1). En vertu du point 2.3.8 de ce plan de travail, l'Équipe spéciale des questions technico-économiques se voit chargée d'élaborer un code de bonnes pratiques pour l'utilisation des combustibles solides et les petites installations de combustion, conformément à la recommandation correspondante du groupe spécial d'experts chargé d'examiner la suite à donner à l'évaluation scientifique de 2016 de la Convention (Groupe d'examen des politiques) (ECE/EB.AIR/WG.5/2017/3 et Corr.1, par. 25 b)¹.
2. Le document initial a été élaboré dans un premier temps par des experts de l'Agence nationale italienne pour les nouvelles technologies, l'énergie et le développement durable et par les autorités compétentes des régions italiennes de la Lombardie, du Frioul-Vénétie Julienne et de la Vénétie en matière d'environnement, puis le secrétariat technique de l'Équipe spéciale des questions technico-économiques² l'a revu et y a mis la dernière main en coopération avec un expert belge et avec la contribution d'autres membres de l'Équipe spéciale, sous la direction de la France et de l'Italie.
3. A sa trente-neuvième session (Genève, 9-13 décembre 2019), l'Organe exécutif a adopté, par la décision 2019/3 (ECE/EB.AIR/144/Add.1), le code de bonnes pratiques pour l'utilisation des combustibles solides et les petites installations de combustion figurant dans le document ECE/EB.AIR/2019/5.

II.

Objet et champ d'application



4. Le point 2.3.8 du plan de travail pour 2018-2019 relatif à l'élaboration d'un code de bonnes pratiques pour l'utilisation des combustibles solides et les petites installations de combustion, qui s'appuie sur les meilleures techniques disponibles, répond à la recommandation correspondante du Groupe d'examen des politiques. Celui-ci avait fait valoir le bien-fondé d'une telle recommandation auprès du Groupe de travail des stratégies et de l'examen à sa cinquante-cinquième session (Genève, 31 mai-2 juin 2017) (voir le document informel n° 6).
5. Conformément à ce que prescrit le point 2.3.8 du plan de travail et à l'argumentation donnée par le Groupe d'examen des politiques, le présent document couvre les éléments suivants:
 - a) Les bonnes pratiques en matière d'installations de chauffage domestique au bois;
 - b) Les meilleures techniques existantes concernant les installations de chauffage domestique au bois.
6. Le présent document traite uniquement de la biomasse ligneuse. Il donne un aperçu des documents d'orientation, des codes de bonnes pratiques et des supports didactiques utilisés dans plusieurs pays de la région de la Commission économique pour l'Europe (CEE) en matière de chauffage domestique au bois. Sous réserve de la disponibilité d'informations sur d'autres combustibles solides que la biomasse ligneuse, ce code de bonnes pratiques pourra encore être enrichi à l'avenir, à moins qu'un nouveau code distinct sur le chauffage domestique au charbon ne soit élaboré.
7. Le présent code de bonnes pratiques concerne les petites installations de combustion de bois destinées au chauffage de locaux, qui ont une puissance thermique nominale de moins de 100 kW et sont utilisées dans le secteur résidentiel. Ce document met particulièrement l'accent sur les dispositifs domestiques de chauffage décentralisé au bois (comme les foyers et les poêles) et les chaudières domestiques au bois, auxquels renvoie l'argumentation susmentionnée.
8. Dans la région de la CEE, le chauffage domestique au bois est l'une des principales sources d'émissions de particules, telles que le carbone noir, et de polluants organiques, tels que les dioxines/furanes, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et le benzo(a)pyrène (BaP). Ces émissions sont responsables de la mauvaise qualité de l'air à l'intérieur des locaux et sont particulièrement nocives pour la santé humaine. Le présent document répond au besoin de faire connaître au grand public:
 - a) Les meilleures pratiques existantes en matière de chauffage domestique au bois pour réduire les émissions au minimum tout en obtenant des installations un rendement accru, diminuer les dépenses par l'abaissement des besoins de stockage et de consommation de bois, et réduire dans le même temps les conséquences néfastes des émissions sur l'environnement et la santé humaine;
 - b) Les meilleurs appareils de chauffage actuellement disponibles sur le marché;
 - c) Les caractéristiques propres et l'origine de la biomasse ligneuse et la nécessité de brûler du bois sec et propre et donc d'éviter d'utiliser du bois composite, traité et/ou contaminé.
9. En plus d'être inefficaces, les anciens modèles de poêles et de cheminées, en particulier, peuvent produire des niveaux d'émissions considérables. Cela dit, même les nouveaux appareils de chauffage domestique à haut rendement et à faible niveau d'émissions peuvent être responsables de niveaux élevés d'émissions et présenter un rendement énergétique moindre s'ils ne sont pas utilisés comme il convient et dans des conditions de combustion non optimales. Au-delà du type d'appareil de combustion, plusieurs points essentiels sont à respecter pour réduire au minimum les émissions en conditions réelles. On veillera notamment à ce que sa taille soit adaptée et à ce qu'il soit correctement installé et utilisé, ce qui suppose un bon allumage, une combustion optimale, l'utilisation de bois de chauffage sec et propre, un feu non couvant et un bon entretien de l'installation.
10. Le présent document fournit des informations à tous les États parties de la CEE, la partie V ci-après s'adressant plus particulièrement aux pays d'Europe orientale, du Caucase et d'Asie centrale. Il est conçu comme un outil de référence sur lequel les autorités locales et nationales, et les décideurs en général, pourront s'appuyer pour élaborer des supports de sensibilisation (documents d'orientation, brochures) à l'intention des utilisateurs finals aux niveaux régional, national ou local.

III. Définitions



A. Installations de chauffage domestique

11. Dans le présent document, par «installations de chauffage domestique», on entend les appareils de chauffage au bois, soit central soit décentralisé, dotés d'une puissance thermique nominale inférieure à 100 kW. Ce sont notamment les foyers, les poêles et les chaudières domestiques, alimentés de manière manuelle, semi-automatique ou automatique, dotés ou non d'une capacité de stockage de la chaleur, raccordés ou non à un système de chauffage central et utilisant des produits dérivés du bois de nature, forme et taille différentes.

B. Bois

12. Le présent code de bonnes pratiques est axé sur la biomasse ligneuse. Pour distinguer entre biomasse ligneuse et non ligneuse, on se reportera aux définitions suivantes:
 - a) Par «biomasse», on entend la fraction biodégradable des produits, des déchets et des résidus d'origine biologique provenant de l'agriculture (y compris les substances végétales et animales), de la sylviculture et des industries connexes, y compris la pêche et l'aquaculture, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux, qui peuvent prendre la forme de granulés;

- b) Par «biomasse ligneuse», on entend la biomasse provenant d'arbres, de buissons et d'arbustes, notamment les bûches, les copeaux ou plaquettes de bois, le bois comprimé sous forme de granulés ou de briquettes et la sciure de bois (comprimée);
- c) Par «biomasse non ligneuse», on entend la biomasse autre que la biomasse ligneuse, notamment la paille, le miscanthus, les roseaux, les graines, les grains, les noyaux d'olives, les grignons d'olives et les coques de noix.

C. Rendement du système de chauffage

13. Le rendement thermique d'un système de chauffage s'entend du rapport entre la chaleur produite par ce système et le contenu énergétique du combustible.
14. Atteindre un meilleur rendement thermique est l'un des moyens de diminuer les émissions. Toutefois, un meilleur rendement thermique ne s'accompagne pas nécessairement d'une baisse corrélée des émissions, en particulier des émissions de carbone noir, car certains systèmes à haut rendement thermique fonctionnent à des températures plus basses pour une consommation moindre de combustible, mais leur combustion est moins bonne.

IV.

Chauffage domestique au bois



A. Aperçu des documents d'orientation, des codes de bonnes pratiques et des supports didactiques existants dans plusieurs pays pour se chauffer intelligemment

15. Le résumé ci-après donne un aperçu des documents d'orientation, des codes de bonnes pratiques et autres supports utilisés dans la région de la CEE et en application dans l'Union européenne et quelques autres États parties à la Convention afin de réduire les émissions provenant de la combustion du bois à usage ménager.
16. L'International Institute for Applied Systems Analysis, qui héberge le Centre pour les modèles d'évaluation intégrée (CMEI) en vertu de la Convention, a récemment publié un rapport sur les mesures permettant de lutter contre la pollution atmosphérique provenant des petites sources de combustion³. Ce rapport contient en outre des informations pertinentes sur les mesures mises en œuvre et donne des exemples de bonnes pratiques destinées à réduire la pollution atmosphérique due aux installations de chauffage domestique à combustible solide dans l'Union européenne, au nombre desquels on citera les campagnes d'information et de sensibilisation, la fixation de normes d'émission, les programmes de substitution, les incitations financières, les interdictions et les restrictions, et l'amélioration des procédés d'entretien.
17. La liste suivante n'est pas exhaustive. On trouvera des informations complémentaires sur le site Web du Mécanisme d'échange d'informations sur les techniques de réduction des émissions de l'Équipe spéciale des questions technico-économiques⁴.

Autriche

18. Le Ministère fédéral du développement durable et du tourisme a rédigé une communication publique décrivant le bon emploi des petites installations de chauffage à combustible⁵. D'autres institutions et autorités régionales ont publié elles aussi des communications sur l'emploi de petites installations peu polluantes⁶.

Belgique

19. Des supports d'information ont été élaborés en Belgique pour sensibiliser à l'utilisation de combustibles solides et renforcer la capacité des utilisateurs finals à utiliser correctement les installations de chauffage décentralisé⁷.

Danemark

20. Des supports d'information et des publications ont été élaborés pour exposer les conséquences de la combustion du bois de chauffage et informer sur le bon emploi des appareils de combustion et autres solutions⁸.

France

21. L'Agence française de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie a publié un mode d'emploi sur les appareils de chauffage au bois, ainsi qu'un guide conçu pour aider les ménages dans leur choix d'équipement⁹.

Allemagne

22. L'Allemagne a compilé des informations utiles destinées à améliorer les pratiques des personnes qui se chauffent au bois¹⁰, et produit un film expliquant la bonne manière de brûler du bois (Ministère fédéral de l'environnement, de la protection de la nature et de la sûreté nucléaire)¹¹, ainsi qu'un guide sur les techniques de chauffage appropriées et peu polluantes (Agence allemande pour l'environnement)¹².

Italie

23. En Italie, un certain nombre d'autorités régionales, surtout dans le nord du pays où le chauffage décentralisé au bois est assez répandu, ont créé des outils de sensibilisation à destination des utilisateurs finals¹³.

Espagne

24. En Espagne, du matériel de sensibilisation a été produit par une autorité régionale à l'intention des utilisateurs finals¹⁴.

Suisse

25. Fairfeuern»¹⁵ (chauffage équitable) est une plateforme d'information mise sur pied par différents départements de la Confédération concernés par l'environnement et qui fournit des renseignements, des conseils et des astuces pour programmer et utiliser correctement les installations de chauffage au bois. L'association «Holzenergie Schweiz» propose des dépliants et des publications en français, allemand et italien expliquant quels sont les combustibles à utiliser et comment démarrer un feu¹⁶.

États-Unis d'Amérique

26. Burn Wise» est un programme de partenariat volontaire associant l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis, d'autres agences publiques, les fabricants et les consommateurs et soulignant combien il importe d'utiliser le bon bois, les bonnes méthodes et le bon dispositif de chauffage¹⁷.

Canada

27. Le Conseil canadien des Ministres de l'environnement a adopté en 2012 le Code de pratiques pour les appareils résidentiels de chauffage au bois¹⁸, élaboré en vue de lutter contre la pollution atmosphérique causée par le chauffage au bois résidentiel. Ce code doit servir de référence au gouvernement fédéral et aux autorités provinciales, territoriales et municipales. En outre, le Canada a élaboré un guide du chauffage résidentiel au bois¹⁹ qui contient des informations sur la manière de se chauffer au bois en toute sécurité, sur les installations et leur entretien, ainsi que sur l'achat du bois et les bonnes pratiques en amont de son utilisation comme combustible, puis au moment de son utilisation.

Bélarus

28. Une organisation à but non lucratif a traduit en russe une brochure d'information élaborée à l'intention des habitants du Tyrol autrichien²⁰ afin de la mettre à la disposition des utilisateurs du Bélarus.

B. Informations essentielles et autres considérations

1. Conséquences du chauffage au bois sur les émissions de polluants, la qualité de l'air et la santé

29. Le chauffage domestique au bois produit un mélange complexe de polluants atmosphériques qui résulte d'une série de réactions chimiques, ayant essentiellement pour effet d'oxyder le carbone et l'hydrogène présents dans le bois de chauffage pour donner du dioxyde de carbone et de l'eau. Une combustion incomplète, résultant principalement du mélange incomplet de l'air de combustion et du combustible dans la chambre de combustion, du manque d'oxygène, de températures qui ne sont pas assez élevées et d'un temps de séjour trop court dans la chambre de combustion, donne lieu à des émissions de monoxyde de carbone et de particules fines (PM_{2,5}), notamment de carbone noir, d'hydrocarbures imbrûlés (composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)) et de polluants organiques comme les HAP (dont le BaP), les dioxines/furanes (polychlorodibenzo-p-dioxine et polychlorodibenzofuranes) et l'hexachlorobenzène (HCB). Les différents types de bois se caractérisent par des émissions différentes en pourcentages relatifs. Les principaux polluants en question sont les suivants : cation potassium, anion sulfate, particules ultrafines dont le diamètre aérodynamique équivalent est inférieur à 0,1 µm, zinc, fer, aluminium, carbone total (principalement du carbone noir), lévoglucosan et HAP. Les émissions relatives, en particulier celles de carbone total, de carbone noir et de HAP, peuvent varier considérablement pour un même type de bois (par exemple, le hêtre) selon qu'il est brûlé sous forme de granulés ou de bûches.

30. L'Organisation mondiale de la Santé considère que les HAP, et plus particulièrement le BaP, sont dangereux pour la santé humaine. Les composés organiques volatils (COV) sont des précurseurs de l'ozone troposphérique, de même que les oxydes d'azote (NOx) résultant eux aussi de la combustion de la biomasse du fait de la présence d'azote dans

ce combustible. Tant les COV que les NOx sont des polluants visés par le Protocole de Göteborg. Les PM_{2,5} résultant de la combustion nuisent également à la santé humaine puisqu'elles réduisent l'espérance de vie.

31. Il convient également de noter que bon nombre de COVM émis par les poêles peuvent se condenser en particules solides ou liquides dans la cheminée ou à une courte distance de celle-ci.

2. Lien avec les changements climatiques et les objectifs en matière d'énergie renouvelable

32. Le chauffage au bois émet du CO₂, qui, dans la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (Convention-cadre), est considéré comme neutre dans le bilan global (émissions/absorption), étant donné que la quantité de CO₂ produite quand le bois est brûlé est présumée être équivalente à celle absorbée par les arbres et les plantes au cours de leur vie.
33. Le carbone noir issu de la combustion du bois est considéré comme un forcé climatique à courte durée de vie. Bien qu'il ait un cycle de renouvellement de seulement quelques jours à quelques semaines, il contribue à l'actuel réchauffement de la planète de manière non négligeable. Le carbone noir contribue directement au réchauffement en absorbant le rayonnement solaire et indirectement en se déposant sur la neige et la glace, ce qui a pour effet de diminuer la réflectance (l'albédo) de la neige et de la glace et donc d'accélérer leur fonte. Les dépôts de carbone noir concernent principalement l'Arctique et les régions montagneuses, ainsi que tout le nord de la région de la CEE, enneigé et verglacé pendant les mois d'hiver, où le chauffage au bois est davantage utilisé. C'est parce que le carbone noir a un temps de séjour extrêmement court dans l'atmosphère que sa réduction peut avoir des répercussions positives notables sur le réchauffement de la planète à très court terme. La réduction du carbone noir et les politiques de lutte contre les changements climatiques sont potentiellement synergiques.

3. Émissions et rendement énergétique des différents types d'installations de chauffage domestique au bois

34. Il existe différents types d'installations de chauffage domestique au bois pour le chauffage d'une maison, qui sont eux-mêmes déclinés en divers modèles. Un aperçu des appareils domestiques de chauffage au bois les plus courants est donné ci-après.
35. Les petits appareils de chauffage au bois sont traditionnellement classés selon leur construction (sur place ou en usine), le mode de combustion, la forme du combustible à utiliser (bûches ou granulés), le type de tirage (tirage vertical ou tirage inversé) et le système de distribution de la chaleur (local ou central).
36. Les appareils de chauffage domestique modernes les plus novateurs sont des versions améliorées des anciens modèles traditionnels qui sont de conception très simple. Relèvent de la catégorie des petits appareils de chauffage domestique au bois :
- Les foyers ouverts ;
 - Les foyers semi-fermés ;
 - Les foyers fermés ;
 - Les poêles à bois ;
 - Les poêles à granulés ;
 - Les poêles de masse ;
 - Les chaudières.
37. Des données sur le coefficient d'émission correspondant au type de technologie des différentes installations de chauffage au bois figurent dans le Guide d'orientation EMEP/AEE pour l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques²¹. À des fins de notification, les Parties peuvent aussi utiliser des coefficients d'émission nationaux ou des méthodes nationales si cela leur permet d'obtenir des estimations plus précises.
38. Les foyers ouverts, qui sont les appareils de combustion les plus simples, sont principalement utilisés comme chauffage d'appoint ponctuel dans les bâtiments résidentiels. Ce sont surtout

des considérations d'ordre esthétique ou récréatif qui motivent le choix de ce type de dispositif, plus que l'idée de se doter d'un appareil de chauffage décentralisé. Dans les régions où sévit la précarité énergétique, les foyers ouverts font parfois office de moyen de chauffage principal afin de réduire la facture énergétique. Un foyer ouvert consiste en une chambre de combustion directement reliée au conduit de la cheminée et en un foyer doté d'une large ouverture. La chaleur produite par le feu se diffuse directement dans la pièce où le foyer se trouve (par rayonnement et par convection) sans passer par des conduits de distribution d'eau ou d'air. Les foyers ouverts sont habituellement intégrés à la construction d'un bâtiment.

39. Les foyers ouverts se caractérisent par un important excès d'air de combustion et par une combustion incomplète du bois de chauffage, ce qui se traduit typiquement par un faible rendement énergétique (entre 10 % et 15 %) et par des taux d'émission de $PM_{2,5}$ et de polluants connexes plus importants que dans d'autres types d'installations. Les foyers ouverts sont loin d'être à la pointe et la technologie qu'ils utilisent pour la combustion du bois est généralement la moins efficace et la moins propre.
40. Contrairement aux foyers ouverts susmentionnés, qui sont habituellement intégrés à la construction du bâtiment, les foyers fermés ou semi-fermés sont des dispositifs préassemblés, qui peuvent être sur pied (et fonctionner comme des unités autonomes) ou encastrés dans une cheminée à foyer ouvert préexistante.
41. Les foyers semi-fermés sont équipés de lucarnes et de portes vitrées pour réduire l'entrée d'air de combustion, mais ne permettent pas de réguler précisément la distribution de l'air de combustion. Par comparaison avec les foyers ouverts, les conditions de combustion ne sont donc que légèrement améliorées. Les foyers fermés sont équipés de portes à l'avant, qui permettent de fermer complètement l'ouverture du foyer donnant sur la zone à chauffer, et de systèmes de contrôle du flux d'air. Dans les foyers fermés, la température à l'intérieur de la chambre de combustion peut atteindre 400° C, voire plus, et le temps de séjour des gaz de combustion y est plus long que dans les foyers ouverts. Tous les foyers fermés ont des entrées d'air; les modèles modernes peuvent également être munis de clapets de commande automatique, de convertisseurs catalytiques et d'une soufflerie dirigeant le surcroît d'air chaud vers la zone à chauffer.
42. Grâce à leur processus de combustion, les foyers fermés se caractérisent par un rendement énergétique plus élevé (souvent proche de 55 %) et des émissions plus faibles que dans les foyers ouverts. Grâce aux récentes avancées technologiques, le rendement des foyers fermés s'est amélioré, ce qui en fait un moyen de chauffage au bois plus efficace et moins polluant, leur rendement pouvant excéder 80 % et leurs émissions rester d'un niveau comparable à celles des poêles modernes.
43. Les poêles à bois peuvent être de différents types et présenter des formes et des tailles variées. Ils comprennent les poêles à rayonnement traditionnels, les poêles modernes (catalytiques, non catalytiques ou hybrides), les poêles intelligents (semi-automatiques) et les poêles de masse (à accumulation de chaleur), qui peuvent être encastrés ou non. Les poêles à bois sont le plus souvent en acier ou en fonte moulée, sauf les poêles de masse qui sont en général construits sur place en brique, en pierre ou en céramique. Ils peuvent être alimentés avec différentes formes de bois de chauffage tels que bûches et granulés. Les poêles de masse et les poêles à granulés sont présentés séparément dans les sous-sections ci-après.
44. Les poêles à bois peuvent trouver place dans l'encadrement maçonné d'une cheminée ou être installés sur pied ailleurs dans la pièce. Un insert peut transformer une cheminée traditionnelle en un système de chauffage plus efficace. Les poêles à bois sont des appareils dans lesquels le bois de chauffage est brûlé pour produire la chaleur utile qui est diffusée à proximité immédiate (chauffage de la pièce) par rayonnement ou par convection. Dans certaines régions de la CEE où sévit la précarité énergétique, les poêles à bois non encastrés peuvent également servir à cuisiner et à faire chauffer de l'eau pour la toilette et le ménage.

45. Les poêles à rayonnement traditionnels font appel à divers principes de combustion (la combustion inversée, la combustion montante, ou un mélange des deux précédentes). En général, tous ces appareils traditionnels ont un rendement faible, se situant aux alentours de 40 % à 50 %, et émettent d'importantes quantités de polluants (particules, monoxyde de carbone, COVNM et HAP), qui s'expliquent principalement par la combustion incomplète. Les poêles à combustion montante (soit la plupart des vieux poêles) émettent davantage d'émissions que les poêles à combustion inversée du fait de leur combustion plus incomplète. L'autonomie des poêles traditionnels (soit la capacité à fonctionner sans intervention de l'utilisateur) est faible.
46. Les poêles à bois modernes s'appuyant sur des technologies plus sophistiquées ont de meilleurs rendements, de plus faibles émissions et une consommation de bois moindre en comparaison des poêles traditionnels. Les poêles dotés de technologies de combustion à la pointe, caractérisés par un meilleur contrôle de l'air, une meilleure utilisation de l'air secondaire dans la chambre de combustion, des entrées d'air multiples et le préchauffage de l'air secondaire ont des rendements compris entre 55 % et 75 %. Les poêles équipés d'un convertisseur catalytique réduisant les émissions de particules issues d'une combustion incomplète sont plus onéreux que les poêles non catalytiques; en revanche, leur autonomie est plus grande, de même que leur rendement en principe (entre 75 % et 80 % ou plus), et ils sont moins polluants. Les poêles hybrides, qui s'appuient à la fois sur des technologies catalytiques et non catalytiques, ont des rendements pouvant dépasser 80 %.
47. Les poêles à bois les plus récents sont de plus en plus automatisés; ils sont munis de détecteurs et de puces destinés à ajuster automatiquement le flux d'air et donc à limiter l'action de l'opérateur et de la vitesse du vent. Ces poêles automatiques ou semi-automatiques dits intelligents peuvent avoir d'autres fonctionnalités, comme la régulation thermostatique, qui permet à l'utilisateur de déterminer la température désirée afin d'éviter de surchauffer la pièce, ou comme le dispositif d'alerte indiquant le meilleur moment pour recharger le combustible. Il existe des poêles intelligents pouvant être connectés au WiFi, de sorte que les données relatives à la combustion peuvent être transmises au fabricant afin qu'il la contrôle et apporte des ajustements si nécessaire. Les poêles intelligents appartiennent à une catégorie naissante de poêles dont la popularité ne cesse de croître.
48. Les poêles à granulés utilisent comme combustible non pas des bûches, mais des granulés de bois. Les granulés sont principalement composés de sciure de bois séchée et comprimée en petits cylindres. Ils sont plus homogènes et moins humides que les bûches, ce qui donne lieu à une combustion de meilleure qualité. De plus, un système de chargement automatique verse les granulés dans la chambre de combustion en ajustant la quantité de granulés en fonction de la demande de chaleur. Les poêles à granulés récents sont souvent équipés d'un système de contrôle actif de l'entrée d'air de combustion et de thermostats pour maintenir une température constante dans la pièce. Ils ont de meilleurs rendements que les poêles traditionnels, qui vont de 70 % à plus de 90 % pour les plus performants. Quant à leurs émissions, elles sont nettement plus faibles que celles des poêles à bois traditionnels.
49. Les poêles de masse ou foyers en maçonnerie sont des éléments chauffants massifs construits en pierre, en céramique, en briques, en carreaux de faïence ou en stéatite. Le principe de base des foyers en maçonnerie est le suivant: ils emmagasinent dans la masse thermique la chaleur produite par le feu et la diffusent longuement par rayonnement dans la pièce à vivre. Grâce à sa grande capacité thermique, la masse de l'ouvrage à travers laquelle serpente le conduit d'air sur une grande distance, peut chauffer une pièce pendant de nombreuses heures (entre 8 et 12), voire entre un et deux jours après que le feu s'est éteint, raison pour laquelle on parle ici de poêles à accumulation de chaleur. Leur chambre de combustion peut être pourvue de bandes horizontales ou de chicanes inclinées ou perpendiculaires en acier ou en matériaux réfractaires afin d'améliorer la qualité et l'efficacité de

la combustion. Le temps de séjour du combustible dans la chambre de combustion étant prolongé, les émissions de polluants sont inférieures à celles des poêles traditionnels à rayonnement. L'efficacité de combustion de ces poêles est de 60 % à 80 % et leur autonomie va de huit à douze heures. Les poêles de masse sont des installations onéreuses qui prennent beaucoup de place. Étant donné que la construction sur place des poêles de masse requiert la présence de maçons compétents sur le chantier durant plusieurs jours, ils coûtent souvent plus cher que les poêles de masse construits en usine.

50. Les chaudières à bois sont des installations dotées d'une capacité généralement supérieure à celle des poêles à bois et des foyers. Elles comprennent un ou plusieurs générateurs de chaleur, qui font monter en température l'eau contenue dans le circuit de chauffage central pour atteindre et maintenir la température désirée dans un ou plusieurs locaux fermés. Elles servent à chauffer indirectement une ou plusieurs pièces. Les bûches, granulés et plaquettes de bois peuvent y être utilisés comme combustible. Il existe des chaudières automatiques alimentées à l'aide de bûches, mais la plupart des chaudières automatiques à bois fonctionnent avec des granulés ou des plaquettes. Les chaudières automatiques modernes à granulés ou à plaquettes disposent, en plus d'un système de chargement automatisé, de capteurs permettant de contrôler la combustion (notamment l'entrée d'air de combustion). Il existe plusieurs modèles de brûleurs, qui peuvent être alimentés par le haut, par le bas ou horizontalement. Ces chaudières automatiques obtiennent des rendements élevés, soit 80 % ou plus, avec des émissions bien plus faibles que celles des poêles traditionnels.

4. Incidences de la dimension, de l'emplacement, de la mise en service, de l'utilisation, de l'entretien et du contrôle des appareils de chauffage domestique au bois sur les émissions et le rendement

51. Outre le choix du type d'appareil de chauffage, il est très important, pour réduire les émissions et accroître le rendement en situation réelle, de bien dimensionner l'appareil en fonction de la demande

de chaleur, de l'installer correctement et de suivre les consignes d'utilisation et d'entretien, en prêtant suffisamment attention à l'inspection et au respect des normes. En particulier, dans le cas des appareils de chauffage alimentés manuellement, l'utilisation et l'entretien dont fait l'objet l'appareil de chauffage pèsent fortement sur le niveau d'émissions et sur le rendement de celui-ci.

52. Il importe que l'appareil de chauffage acheté soit non seulement écoénergétique et écologique, mais aussi qu'il soit adapté aux besoins d'énergie et de chauffage du lieu de résidence concerné. Il convient également de veiller à ce que l'appareil et la cheminée soient placés au bon endroit, en tenant compte de l'environnement immédiat de la cheminée, et à ce que les consignes de réglage, d'entretien et d'utilisation soient respectées (par exemple, appareil allumé correctement, avec une bonne alimentation en air et dans des conditions atmosphériques favorables).

53. La phase d'allumage est l'une des plus critiques étant donné que la température de combustion pendant cette phase est encore basse. La méthode consistant à allumer le feu par le bas, couramment utilisée, produit environ 75 % d'émissions de particules fines de plus que la méthode moderne d'allumage par le haut. De plus, il est essentiel que l'utilisateur règle correctement l'alimentation en air pour garantir un processus de combustion de qualité suffisante (et donc maintenir les émissions à un bas niveau). Maintenir un feu couvant dans l'appareil de chauffage, par exemple en diminuant l'arrivée d'air, produit 10 fois plus d'émissions de $PM_{2,5}$ qu'un feu normal. Malheureusement, cette technique est encore appliquée par un nombre considérable d'utilisateurs.

54. En général, si l'appareil de chauffage, l'arrivée d'air ou le conduit de fumée sont mal entretenus, l'alimentation en air est insuffisante, ce qui nuit à la qualité du processus de combustion.

55. Il convient de noter ici que les poêles et chaudières à bois de la dernière génération sont de plus en plus automatisés, avec une régulation automatique de l'arrivée d'air, de l'alimentation en bois de chauffage et de l'allumage, entre autres. En conséquence,

l'influence de l'utilisateur et celle de la vitesse du vent, qui influe sur le tirage de la cheminée, s'en trouvent considérablement réduites, de même que les émissions.

5. Incidences de la qualité du bois de chauffage domestique sur les émissions et le rendement

56. Pour qu'un feu ait un bon rendement et produise de faibles émissions, il est également nécessaire d'utiliser un bon bois de chauffage, sous la bonne forme et en bonne quantité. Le bois de chauffage domestique existe sous différentes formes (bûches, granulés, plaquettes, briquettes), qui présentent chacune des caractéristiques, des profils d'émissions (particules, HAP, carbone noir), des avantages et des inconvénients particuliers. Les bûches sont moins chères que les granulés ou les briquettes. Souvent, on utilise du bois de chauffage obtenu hors commerce.
57. Le type de bois de chauffage, classé comme bois tendre ou bois dur et selon son poids, sa forme, son volume, sa densité, son épaisseur, son pouvoir calorifique, sa proportion d'écorce et son taux d'humidité, influe sur la température de combustion et sur le fonctionnement, le rendement énergétique et le niveau d'émissions de l'appareil de chauffage. Du point de vue de la combustion, le chêne, le frêne, le hêtre, l'érable et les arbres fruitiers (à l'exception du cerisier) sont tous considérés comme bois de chauffage de qualité. Le bois de châtaignier, de bouleau et d'aulne est de bonne qualité, et celui de tilleul, de peuplier et de saule est de qualité acceptable.
58. Le taux d'humidité du bois en particulier influe fortement sur les émissions et l'efficacité de la combustion. Le bois doit avoir suffisamment séché avant l'utilisation, avec un taux d'humidité compris de préférence entre 10 % et 20 % pour les bûches. L'utilisation de bois ayant un taux d'humidité de 20 % peut réduire les émissions de $PM_{2,5}$ de 75 % par rapport à un bois ayant un taux d'humidité de 30 %. L'utilisation systématique de bois sec et de bonne qualité contribue à réduire encore les émissions provenant du chauffage domestique au bois. Les granulés de bois sont un combustible stable et normalisé présentant un faible taux d'humidité, d'environ 10 %. Les bûches sont moins homogènes que les granulés de bois sur le plan du volume, du taux d'humidité et de la proportion d'écorce et nécessitent plus d'attention lorsqu'elles sont utilisées comme bois de chauffage. Il faut éviter à tout prix d'utiliser du bois composite ou traité.
59. La combustion du bois tendre produit normalement plus d'émissions que celle du bois dur. Le bois tendre s'allume facilement, ce qui est utile pour démarrer un feu; il brûle plus rapidement et produit une longue flamme. Il est utilisé dans les appareils de chauffage où une flamme longue et ronde est nécessaire. Le peuplier, l'aulne, le châtaignier et le saule sont des exemples de bois tendre. Les bûches plus petites ont aussi tendance à brûler plus rapidement, ce qui peut donner un taux d'émissions plus élevé. La taille optimale des bûches devrait être indiquée dans le mode d'emploi de l'appareil de chauffage.
60. Le bois dur est plus compact et se caractérise par une combustion plus lente et des flammes courtes. Il brûle plus lentement et de façon plus uniforme, ce qui produit moins d'émissions de polluants. Il a besoin de plus d'air de combustion que le bois tendre. Par conséquent, il est plus adapté au chauffage domestique. L'orme, le chêne, le houx, le hêtre, le frêne et le robinier sont des exemples de bois dur. Il y a d'autres éléments à prendre en considération lors du choix du bois adapté au système de chauffage, notamment son origine et le caractère durable de sa gestion, les besoins en matière de stockage (plus importants pour les bûches que pour les briquettes ou les granulés de bois) et l'existence d'un système de certification.

C. Bonnes pratiques du chauffage domestique au bois

61. Dans cette section sont présentées des recommandations et des bonnes pratiques censées aider les utilisateurs finals à choisir un appareil de chauffage et les encourager à l'utiliser correctement. Les bonnes pratiques peuvent s'articuler autour de quatre piliers clefs: brûler le bon bois, de la bonne manière et dans le bon appareil de chauffage, et entretenir et nettoyer régulièrement l'appareil de chauffage ou la cheminée.

62. Les campagnes de sensibilisation visant à promouvoir l'utilisation d'appareils de chauffage plus sûrs, à plus haut rendement énergétique et moins polluants ainsi que l'application des meilleures techniques de combustion peuvent en général constituer un bon outil pour réduire les émissions et la nocivité relative du chauffage domestique au bois. Les sous-sections ci-dessous fournissent des informations sur les bonnes pratiques qui pourraient être recommandées dans le cadre de telles campagnes de communication. Cependant, les recommandations en question ne sont pas toutes applicables à tous les types d'installations de chauffage (foyers, poêles, chaudières), et d'autres distinctions s'imposent encore entre ces différents types.

1. Choix de l'installation de chauffage

63. Afin de réduire l'impact sur l'environnement et d'améliorer le rendement énergétique, il convient d'étudier soigneusement le type, la taille et les prescriptions d'installation de l'appareil de chauffage. Lors du choix d'un nouveau système de chauffage pour une maison, il convient d'envisager d'autres systèmes de chauffage que les chaudières et les poêles à bois, produisant moins d'émissions et offrant un rendement plus élevé, notamment les pompes à chaleur, l'énergie photovoltaïque, les chaudières solaires et le raccordement à un réseau de chauffage local. Si une installation de chauffage au bois est choisie, il est recommandé d'appliquer les pratiques suivantes :

- a) Choisir une installation de chauffage qui utilise les meilleures techniques disponibles pour réduire les émissions et accroître le rendement. Les installations de chauffage automatisées, qui régulent automatiquement l'arrivée d'air, l'alimentation et l'allumage, ce qui diminue donc l'influence de l'utilisateur et de la vitesse du vent, produisent nettement moins d'émissions que les appareils de chauffage à commande manuelle ;
- b) Choisir une installation de chauffage adaptée aux dimensions de l'espace à chauffer ainsi qu'à sa fonction (source de chauffage principale ou d'appoint). La demande de chaleur doit

être calculée en fonction du volume de la/ des pièce(s) à chauffer, en tenant compte de la déperdition de chaleur, du degré d'isolation du bâtiment et de la température extérieure. Si l'installation de chauffage est trop grande pour la pièce, l'espace sera rapidement surchauffé et il sera nécessaire de maintenir un feu lent et couvant la plupart du temps pour éviter de surchauffer la pièce, ce qui produira des émissions élevées et nuira au rendement énergétique. À l'inverse, une installation de chauffage sous-dimensionnée risque d'être endommagée par les surchauffes fréquentes qu'entraînerait la demande accrue de chaleur. Une installation de chauffage de la bonne taille consommera moins de bois de chauffage ;

- c) Choisir une installation de chauffage homologuée ou pourvue d'une étiquette de haut rendement énergétique ou d'une écoétiquette, si possible. L'homologation ou l'étiquetage garantissent que l'installation de chauffage est de bonne qualité et conforme aux règles de sécurité ou aux exigences minimales en termes de rendement et de niveau d'émissions ;
- d) Choisir une installation de chauffage en fonction de la capacité de stockage de bois de chauffage (bûches, granulés, plaquettes) disponible à l'intérieur ou à l'extérieur ;
- e) Éviter d'installer une cheminée à foyer ouvert. Ce type de chauffage a un mauvais rendement énergétique, entraîne des émissions importantes et nuit à la qualité de l'air intérieur. De plus, il peut provoquer un incendie si des braises ou du bois en feu s'échappent du foyer ;
- f) Demander un mode d'emploi lors de l'achat d'une installation de chauffage. Le mode d'emploi doit être facile à lire et à utiliser et contenir toutes les informations utiles spécifiques à l'installation de chauffage, notamment quant à la bonne façon de s'en servir ;
- g) Prévoir l'extraction de l'air de combustion depuis l'extérieur de la maison par un conduit adéquat, afin de garantir un fonctionnement plus sûr et de réduire la déperdition de chaleur.

A cet égard, il convient de prendre en compte les exigences en matière d'isolation, d'étanchéité à l'air et de ventilation des bâtiments à haut rendement énergétique pour la gestion de la prise d'air de l'installation de chauffage ;

- h) Faire appel à des techniciens agréés ou qualifiés pour l'installation de l'appareil de chauffage ;
- i) Veiller à ce que les conduits de fumée et la cheminée soient bien placés. La cheminée doit dépasser en hauteur le faite du toit et les bâtiments adjacents. Le diamètre des conduits de fumée doit être adapté à l'installation de chauffage afin d'éviter un mauvais tirage et un risque de feu de cheminée. Faire installer les conduits de fumée et la cheminée par un technicien spécialisé. Éviter la pose de conduits formant des coudes prononcés ou comportant des segments à l'horizontale ;
- j) Appliquer les techniques les plus perfectionnées en la matière pour assurer une bonne évacuation des gaz de combustion.

2. Choix du bois de chauffage

64. Le choix du bois à utiliser comme combustible est essentiel pour garantir le bon fonctionnement de l'installation de chauffage et limiter l'impact sur la qualité de l'air et l'environnement. Voici les bonnes pratiques recommandées en la matière.

Utilisation de bûches de bois classiques

65. Brûler du bois bien sec. Le bois brûle mieux si son taux d'humidité est compris entre 15 % et 20 %. Le bois sec s'enflamme et brûle facilement, ce qui produit moins d'émissions que lorsque du bois humide est utilisé. Plus le taux d'humidité du bois augmente, plus l'allumage devient difficile, plus la température de combustion et le rendement énergétique diminuent et plus les émissions augmentent du fait de la combustion incomplète. À l'inverse, si le bois est trop sec, les émissions de particules de suie peuvent également augmenter. Un moyen simple et peu coûteux de vérifier le taux d'humidité du bois pour s'assurer qu'il est prêt à être brûlé est d'utiliser un humidimètre. Il faut pour cela mesurer le taux d'humidité sur la face intérieure de la bûche qui vient d'être fendue. Les bois

durs secs ont le meilleur rendement de combustion et produisent moins de fumée et d'émissions.

66. Ne pas brûler de bois humide ou vert non séché, car il dégage plus de fumée que le bois sec. Le bois bien sec est généralement plus foncé, présente des fentes, pèse moins lourd que le bois humide et sonne creux lorsqu'on entrechoque les bûches.
67. Acheter du bois sec en été (juin-juillet) et le laisser sécher au soleil, à l'abri de la pluie. Le bois non commercial, récupéré par les utilisateurs finals, devrait être fendu en bûches, empilé et couvert, et laissé à sécher pendant au moins une à deux années ou saisons de séchage avant d'être utilisé, selon le type de bois et la ventilation du tas de bois. Les bois durs ont besoin de plus de temps que les bois tendres pour sécher suffisamment.
68. Empiler le bois fendu à l'extérieur de la maison, sous abri et sans contact avec le sol, en le rangeant de façon ordonnée pour permettre une bonne circulation de l'air sous la pile et entre les bûches. La partie supérieure de la pile doit être couverte pour protéger le bois de la pluie et de la neige, afin qu'il continue à sécher. Les côtés de la pile doivent rester découverts, de façon à ne pas entraver la circulation de l'air.
69. Dans la mesure du possible, conserver le bois prêt à être brûlé dans un endroit chauffé. Le bois brûle mieux quand il n'est pas froid.
70. N'utiliser que du bois propre et non traité, avec le moins d'écorce et de feuilles possible. Le sable ou la boue sur le bois nuisent à la combustion. Éviter, déconseiller ou interdire l'utilisation de bois composite ou traité (contreplaqué ou bois peint, enduit ou traité avec des produits de protection du bois), de matériaux synthétiques (papier plastifié, emballages en plastique) et de toutes formes de déchets résultant de travaux de démolition ou de rénovation, de matériaux d'emballages, de meubles ou de déchets ménagers, y compris pour allumer le feu. La combustion de ces matériaux augmente les émissions de substances nocives et toxiques, telles que les métaux lourds, les COV et les polluants organiques persistants, et peut également endommager l'installation de chauffage et la cheminée. Il convient de souligner qu'en règle générale, il ne faut jamais brûler de déchets ménagers ni de déchets de bois dans une installation de chauffage domestique.

71. Placer la bonne quantité de bois dans l'appareil de chauffage en veillant à utiliser du bois de bonne qualité et présentant les bonnes dimensions, comme indiqué dans les instructions du fabricant. Afin d'éviter d'endommager le revêtement interne de l'installation sous l'effet de températures trop élevées, ne pas surcharger l'installation de chauffage. La taille optimale des bûches devrait être indiquée dans le mode d'emploi.
72. Utiliser des bûches de taille similaire, de préférence fendues plutôt que rondes. Le bois fendu sèche plus rapidement que les bûches entières.
73. Utiliser des bûches fendues de la bonne dimension, qui rentrent dans la chambre de combustion de l'installation de chauffage. Suivre les instructions du fabricant. En général, éviter les bûches de plus de 40 cm de longueur et de plus de 15 cm de largeur. Les bûches plus petites sont plus faciles à stocker, séchent mieux avant utilisation et permettent une meilleure combustion. Laisser un espace libre entre la paroi de la chambre de combustion et les bûches afin d'améliorer la combustion.
74. Utiliser du bois de chauffage coupé localement afin de diminuer la consommation de carburant pour le transport et de réduire le risque d'introduire des insectes potentiellement nuisibles dans de nouvelles régions. Acheter de préférence du bois certifié ou labellisé dans la mesure du possible, afin de réduire au minimum les effets néfastes potentiels sur l'environnement, le climat et la biodiversité.

Utilisation de granulés de bois

75. Pour les poêles et les chaudières à granulés, choisir des granulés de qualité élevée et stable (pas d'impuretés, pas d'écorce, faible teneur en cendre, pouvoir calorifique élevé, taux d'humidité d'environ 10 %) qui soient conformes aux recommandations du fabricant. Cela réduira les émissions pendant la combustion. Acheter de préférence des granulés certifiés (par exemple, DINplus ou ENplus) ou labellisés (par exemple, PEFC ou FSC). Les granulés de bois certifiés doivent respecter des normes techniques strictes. Les labels comme celui du Programme de reconnaissance des certifications forestières (PEFC) et celui du Forest Stewardship Council (FSC) garantissent que le bois utilisé pour produire les granulés provient de forêts gérées de façon durable. Vérifier qu'il n'y a pas trop de poussière de bois dans les sacs de granulés. Les granulés de haute qualité sont bien pressés et ne sont pas déchiquetés. Vu leur densité, les granulés nécessitent moins d'espace de stockage et conviennent mieux à une utilisation dans des installations de chauffage automatisées.

Utilisation de bûches artificielles (bûches compressées fabriquées à partir de sciure et de copeaux de bois), de briquettes ou de plaquettes de bois

76. Consulter le mode d'emploi avant d'utiliser des bûches de sciure de bois compressées, des briquettes de bois ou d'autres formes de bois de chauffage que les bûches classiques ou les granulés de bois. N'utiliser que le combustible recommandé par le fabricant. Ne pas utiliser de bûches artificielles ni de briquettes dans une installation de chauffage conçue pour fonctionner avec des bûches classiques, car le contenu énergétique plus élevé des bûches compressées ou des briquettes de bois peut provoquer une surchauffe. Stocker les bûches compressées, les briquettes et les plaquettes de bois à l'intérieur.

3. Chargement du combustible

77. Pour que le feu brûle bien, la chambre de combustion doit être chargée correctement. Les pratiques suivantes sont recommandées pour le chargement manuel des bûches :
 - a) Charger les bûches horizontalement, avec le côté le plus long à la perpendiculaire de la porte lorsque la chambre de combustion est étroite ;
 - b) Charger les bûches horizontalement, avec le côté le plus long parallèlement à la porte lorsque la chambre de combustion est large, mais peu profonde ;
 - c) Charger les bûches verticalement lorsque la chambre de combustion est étroite, mais haute ;
 - d) Dans les poêles de masse (poêles à accumulation de chaleur), charger les bûches horizontalement et avec l'extrémité vers l'avant ;
 - e) Dans les chambres de combustion carrées, charger les bûches en les croisant, en laissant un

espace libre d'environ 4 à 8 cm entre les bûches pour permettre une bonne circulation de l'air ;

- f) Consulter le mode d'emploi du fabricant pour connaître les instructions de chargement spécifiques à l'installation de chauffage ;
- g) Entretien du feu, en particulier lorsque l'installation de chauffage (poêle) est la principale ou la seule source de chaleur. Ajouter des bûches avant que les flammes ne disparaissent. La plupart des émissions sont produites pendant la phase d'allumage, et un poêle chaud brûle plus efficacement, en produisant moins d'émissions.

4. Allumage du feu

- 78. Pour une bonne combustion et un bon rendement énergétique de l'installation de chauffage et pour maintenir les émissions à un faible niveau, la phase d'allumage revêt une importance critique dans le cycle de combustion. Les pratiques décrites ci-dessous sont recommandées pour allumer manuellement le feu dans les installations de chauffage décentralisé tels que les poêles et les foyers.

Avant d'allumer le feu

- 79. Vérifier l'alimentation en air et le conduit de fumée. Veiller à ce qu'il y ait une arrivée d'air suffisante dans la maison. Si nécessaire, éteindre la ventilation de la cuisine. Idéalement, l'installation de chauffage devrait être raccordée à une arrivée d'air provenant de l'extérieur. Plus l'installation est grande, plus il faut d'air de combustion. Vérifier si le tirage vers le haut dans le conduit de fumée est suffisant, par exemple en y mettant la main et en allumant une allumette ou du papier, si cette manipulation est physiquement possible.

À l'allumage du feu

- 80. Ne jamais remplir complètement la chambre de combustion, mais seulement à la moitié au maximum.
- 81. Placer le matériau le plus inflammable au sommet de l'empilement de bois sec correctement disposé et allumer le feu par le haut, au sommet de la pile ou juste au-dessous. L'utilisation de cette méthode dite « inversée » (méthode suisse) produit moins d'émissions lors de la phase d'allumage, car elle réduit la combustion incomplète. Les bûches de bois plus épaisses sont placées en bas de la pile. Pour certaines installations de chauffage,

la pratique recommandée est celle qui consiste à allumer le feu par le bas. Consulter le mode d'emploi du fabricant pour les instructions.

- 82. Utiliser du bois d'allumage (petit bois) sec ou des allume-feu naturels comme matériau inflammable pour allumer le feu par le haut. Éviter pour ce faire d'utiliser du papier journal, car le journal est imprimé et l'encre brûle avec le papier. Ne pas utiliser d'essence, de kérosène ou de charbon de bois comme allume-feu.
- 83. Ouvrir complètement l'arrivée d'air de l'installation de chauffage au moment d'allumer le feu. Réduire un peu l'alimentation en air dès que le feu brûle bien et qu'il a véritablement démarré. Veiller à ce que les flammes ne diminuent pas. Si l'installation de chauffage aspire trop d'air (oxygène), le bois brûlera trop fort, il n'aura pas le temps de brûler complètement et la cheminée aspirera des étincelles. Si l'alimentation en air est trop faible, il en résultera une augmentation des émissions de particules de suie et d'autres substances nocives, comme le monoxyde de carbone.
- 84. Rajouter du bois dans le feu à temps, lorsque la température de combustion est encore élevée et avant que les flammes ne commencent à disparaître.
- 85. Ajouter régulièrement de petites quantités ou de petites pièces de bois pour éviter de surcharger le feu et fermer la porte le plus rapidement possible afin d'assurer une combustion optimale avec moins d'émissions de substances nocives.
- 86. Attendre, pour charger de plus grosses pièces de bois fendu, que le feu soit vigoureux ou qu'un lit de braises adéquat se soit formé.
- 87. Contrôler la quantité de chaleur dégagée en intervenant au niveau du chargement plutôt qu'en essayant de réguler l'alimentation en air.
- 88. En dehors du chargement de la chambre de combustion, pour des raisons de sécurité, maintenir fermée et verrouillée la porte frontale de l'installation de chauffage, sauf recommandation contraire du fabricant.

5. Combustion

- 89. Une mauvaise combustion a pour effet de réduire l'efficacité énergétique et d'augmenter les émissions de polluants atmosphériques, notamment de particules fines, et forme un dépôt de crésote sur les surfaces internes du conduit de cheminée, qui

nuit au tirage et crée un risque de feu de cheminée. La combustion du bois se fait en trois phases, essentiellement liées à la température du processus : séchage, pyrolyse et gazéification/combustion.

Séchage

90. Lorsque le bois est chauffé, l'eau commence à s'évaporer à sa surface. L'évaporation commence généralement en dessous de 100° C. Jusqu'à 150-200° C, le bois perd l'eau qu'il contient. Pendant le processus d'évaporation, la température dans la chambre de combustion diminue temporairement, ralentissant le processus de combustion et réduisant le rendement thermique de l'installation de chauffage, raison principale pour laquelle le bois non séché ne doit pas être utilisé. Plus le bois est humide, plus grande sera l'énergie requise pour le sécher et plus l'efficacité de la combustion du bois sera faible. La combustion d'un bois à fort taux d'humidité est incomplète et fait baisser le rendement thermique tout en émettant davantage de polluants atmosphériques.

Pyrolyse

91. A une température d'environ 200° C, le bois commence à se décomposer et à se transformer en substances volatiles et en carbone solide. La fraction volatile du bois – qui représente plus de 75 % de la masse totale du bois – s'évapore. Aux alentours de 400° C, la plupart des composants volatils se sont évaporés.

Gazéification et combustion

92. Cette phase, qui commence à une température de 500 à 600° C et se poursuit jusqu'à environ 1 000° C, est caractérisée par l'oxydation complète des gaz. La combustion est complète lorsque tous les composants du bois ont achevé leur réaction chimique avec l'oxygène. Cependant, une combustion complète à 100 % est un concept purement théorique, dans la mesure où il existe des conditions qui limitent la combustion, comme la difficulté à obtenir en peu de temps le bon degré de mélange entre l'air et le combustible. En l'absence des conditions idéales garantissant une combustion complète, les émissions de substances nocives augmentent.

93. En réalité, pendant la combustion, les trois phases susmentionnées ne se produisent pas à des moments distincts dans le temps, mais se chevauchent de manière complexe.

94. Les principales raisons d'une combustion incomplète sont les suivantes :

- a) Mélange inapproprié ou de mauvaise qualité de l'air de combustion et des gaz combustibles produits par le bois de chauffage dans la chambre de combustion, dû par exemple à la conception de la chambre de combustion ou au mauvais chargement des bûches ;
- b) Manque d'air de combustion (oxygène) dans la chambre de combustion, qui peut être dû à un apport d'air insuffisant ;
- c) Température de combustion trop basse due, par exemple, à l'utilisation de bois non séché ou à une circulation d'air excessive dans la chambre de combustion ;
- d) Temps de séjour trop court dans la chambre de combustion ;
- e) Surcharge de la chambre de combustion en bois.

95. Une combustion incomplète se traduit par l'oxydation incomplète des gaz et par l'augmentation des fractions organiques non consommées, ce qui peut accroître les émissions de monoxyde de carbone (CO), de particules (PM) et de composés organiques volatils (COV).

96. Au cours des dernières décennies, l'innovation technologique a progressivement renforcé l'efficacité des installations de chauffage au bois (poêles), en réduisant de manière considérable le monoxyde de carbone et d'autres émissions nocives. Cependant, s'agissant du bois, l'obtention de conditions de combustion optimales garantissant une combustion complète reste difficile, notamment par rapport à la combustion du gaz naturel, dans laquelle il est bien plus facile d'obtenir un bon mélange d'air et de gaz de combustion, et aussi de turbulences. C'est pourquoi les émissions de CO et de COV issues de la combustion du bois sont nettement supérieures à celles provenant de la combustion

du gaz naturel, même dans les installations de chauffage au bois les plus efficaces. D'un autre côté, l'utilisation du gaz naturel dans les poêles produit des émissions de gaz à effet de serre composées de CO₂ et d'émissions fugitives de méthane, qui ont une incidence sur le climat et sur la qualité de l'air par la formation d'ozone troposphérique. Tous les moyens de chauffage présentent donc des avantages et des inconvénients. L'automatisation accrue peut considérablement réduire les émissions provenant de la combustion du bois, y compris le carbone noir, qui constitue également un facteur de forçage climatique.

97. Compte tenu de ce qui précède, les bonnes pratiques recommandées, en particulier en ce qui concerne les installations de chauffage à commande manuelle comme les poêles, sont les suivantes :

- a) Veiller à atteindre le plus rapidement possible et à maintenir une température élevée dans la chambre de combustion. Cela permet d'assurer le fonctionnement optimal et efficace de l'installation de chauffage et de réduire ainsi les émissions de polluants nocifs, la production de cendres et l'accumulation de crésote dans la cheminée, tout en augmentant le rendement. Une combustion optimale et efficace se traduit en outre par une baisse des dépenses de combustibles pour le consommateur ;
- b) Veiller à ce que la flamme reste vive et «chaude». Une flamme bleue, jaune-rouge ou rouge clair est le signe d'une bonne combustion. Lorsque la flamme est rouge ou rouge foncé, la combustion est de mauvaise qualité ;
- c) Éviter les feux couvants. L'apparition d'impuretés sur les portes vitrées ou de fumée sale provenant de la cheminée indique que le feu a besoin d'une plus grande quantité d'air, que la température de la chambre de combustion n'est pas suffisamment élevée ou que le bois de chauffage est trop humide ;
- d) Vérifier la fumée dégagée par la cheminée (contrôle visuel). Lorsque la combustion est bonne, la fumée qui sort de la cheminée devrait être quasiment transparente. Si elle est épaisse et de couleur jaune ou gris foncé, cela signifie que la combustion ne se déroule pas correctement et qu'il y a lieu d'apporter des ajustements au niveau du combustible ou du fonctionnement de l'installation de chauffage. Par temps très froid, une «fumée blanche» inoffensive – composée de gouttelettes d'eau – peut se former ;
- e) S'assurer que la fumée provenant de la combustion du bois ne dégage pas d'odeurs. Une bonne combustion du bois de chauffage ne doit pas produire une fumée odorante. Dans le cas contraire, cela signifierait qu'une quantité importante de substances nocives est produite et libérée en raison d'une mauvaise combustion ;
- f) Mesurer, si possible, la température dans la cheminée. La température des gaz de combustion devrait se situer entre 150 et 200° C. Une température plus basse peut créer un risque de condensation dans la cheminée ;
- g) Vérifier la couleur des cendres. Lorsque la combustion est bonne, les cendres sont de couleur grise ou blanche. Une mauvaise combustion produit des cendres lourdes et de couleur sombre ou entraîne l'apparition de souillures noires sur le corps de la cheminée. Ces deux phénomènes témoignent fortement d'une possible accumulation de crésote dans la cheminée, qui accroît considérablement le risque de feu de cheminée. Parce qu'un feu de cheminée peut couvrir un certain temps avant d'être détecté, il peut occasionner de graves dommages au logement et causer la mort des occupants ;
- h) Vider régulièrement les cendres de l'unité de chauffage à l'aide d'un dispositif approprié, équipé d'un couvercle et d'une ouverture assurant la bonne circulation de l'air.

6. Extinction du feu

98. Les bonnes pratiques recommandées, en particulier pour les installations de chauffage à commande manuelle comme les poêles, sont les suivantes :

- a) Rassembler la biomasse incandescente afin d'obtenir une meilleure combustion;
- b) Attendre que la braise ait fini de brûler avant d'arrêter complètement l'apport d'air.

7. Entretien et inspection

99. Comme toutes les installations techniques, une installation de chauffage au bois doit régulièrement faire l'objet d'un entretien et d'une inspection. S'ils sont effectués de manière appropriée, l'entretien et l'inspection contribueront à assurer une combustion plus propre (moins d'émissions de polluants et de cendres), plus efficace, plus économique et plus sûre.

100. Les bonnes pratiques recommandées sont les suivantes:

- a) Ramasser les cendres régulièrement ou chaque fois que nécessaire – tous les jours, toutes les semaines ou toutes les trois semaines – selon l'efficacité de la combustion. La présence d'une quantité de cendres trop importante dans la chambre de combustion peut avoir des effets négatifs sur le fonctionnement de l'installation de chauffage (par exemple, en obstruant les prises d'air). Un petit dépôt de cendres (2 cm) dans la chambre de combustion permettra à la braise de rester chaude et facilitera le redémarrage du feu, qui produira moins d'émissions qu'un redémarrage complet;
- b) Nettoyer régulièrement la chambre de combustion et la zone qui l'entoure;
- c) Faire appel à un technicien qualifié, qui assurera régulièrement l'inspection et l'entretien de l'installation de chauffage et de la cheminée, de préférence une fois par an au moins, et plus fréquemment dans un climat froid s'il s'agit de la source de chauffage principale. Des techniciens ou des ramoneurs qualifiés devraient contrôler régulièrement l'installation et la cheminée afin de détecter d'éventuels dommages ou dysfonctionnements. La cheminée devrait être nettoyée au moins une fois par an pour éliminer les dépôts de créosote. L'étanchéité et le non-encrassement du dispositif assurant l'apport d'air frais

dans l'installation de chauffage devraient également être vérifiés. Dans certains pays, les collectivités locales sont habilitées à procéder à une inspection à vue des installations de chauffage au bois;

- d) Respecter les instructions et les conseils sur la fréquence des opérations d'entretien figurant dans le mode d'emploi du fabricant.

D. Meilleures techniques existantes concernant les installations de chauffage domestique au bois

101. Les références ci-après contiennent des informations utiles sur les meilleures techniques existantes en ce qui concerne les installations de chauffage domestique au bois:

- a) Document d'orientation concernant les techniques de lutte contre les émissions de soufre, d'oxydes d'azote, de composés organiques volatils et de particules (y compris les PM_{10} , les $PM_{2,5}$ et le carbone noir) qui proviennent de sources fixes (ECE/EB.AIR/117) et contenant, en sa partie VII.A, des informations sur les installations de chauffage domestique;
- b) Rapport de l'International Institute for Applied Systems Analysis sur les mesures de lutte contre la pollution atmosphérique provenant de petites sources de combustion²²;
- c) EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (Guide d'orientation EMEP/AEE pour l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques)²³;
- d) Études préparatoires à la directive relative à l'écoconception de l'Union européenne²⁴ sur les installations de chauffage à combustibles solides.

Meilleurs apports technologiques existants

102. Les technologies qui sont à la base des installations de chauffage domestique au bois ont beaucoup évolué au cours de la dernière décennie dans plusieurs parties de la région de la CEE. On citera notamment les progrès suivants:

- a) Meilleure étanchéité à l'air permettant de mieux contrôler l'apport d'air. Installations de chauffage robustes et compactes, pourvues de lignes de soudure de haute qualité qui réduisent le risque de pénétration d'air malvenue et dont la chambre de combustion est fermée par une petite porte solide équipée d'un meilleur mécanisme de verrouillage pour plus de sécurité;
 - b) Meilleur contrôle de l'air, grâce à l'ajout d'un clapet d'air primaire en partie basse, d'un clapet d'air secondaire à la hauteur des flammes et parfois d'un clapet d'air tertiaire dans la partie surplombant les flammes;
 - c) Utilisation de matériaux réfléchissant la chaleur dans la chambre de combustion, ce qui permet d'augmenter la température initiale. L'utilisation dans la chambre de combustion d'un revêtement composé de matériaux réfractaires protège les matériaux et réduit la déperdition de chaleur;
 - d) Chambre de postcombustion permettant aux gaz de combustion de brûler mieux et plus longtemps. Deux types de chambre existent: une chambre de combustion principale et une chambre de postcombustion secondaire, en particulier dans les chaudières;
 - e) Réglage amélioré de l'apport d'air en fonction du pouvoir calorifique souhaité;
 - f) Automatisation de l'apport d'air et de la combustion. Cela concerne les installations de chauffage équipées de systèmes électroniques ou thermiques/mécaniques;
 - g) Possibilité d'équiper les dispositifs de chauffage décentralisé, comme les poêles, d'un système de récupération de chaleur pour accroître leur rendement, ou de les raccorder à un système de stockage permettant d'améliorer la distribution de la chaleur.
103. Voici une liste de technologies de pointe ou innovantes en matière d'installations de chauffage domestique au bois:
- a) Nouveaux poêles équipés d'un régulateur d'air amélioré, de matériaux réfléchissants et de deux chambres de combustion;
 - b) Poêles intelligents dotés d'un système automatique de contrôle de l'apport d'air et de la combustion, d'un dispositif de régulation thermostatique et d'une connexion WiFi permettant de recueillir et d'envoyer au fabricant des données relatives à la combustion dans une optique d'amélioration des services;
 - c) Nouveaux foyers en maçonnerie, à rendement élevé et peu polluants;
 - d) Chaudières à granulés d'un type nouveau: il s'agit de chaudières entièrement automatisées (contrôle électronique de l'apport d'air et sondes lambda), à condensation, conçues pour brûler des granulés de type normalisé;
 - e) Chaudières à carburateur conçues pour brûler des bûches ou des plaquettes de bois;
 - f) Équipements à accumulation de chaleur permettant de réduire la fréquence des arrêts et des démarrages et d'éviter les démarrages à charge partielle, plus polluants que le fonctionnement à pleine charge;
 - g) Autres technologies: recirculation des gaz de combustion, rétrocombustion, gazéification.

V.

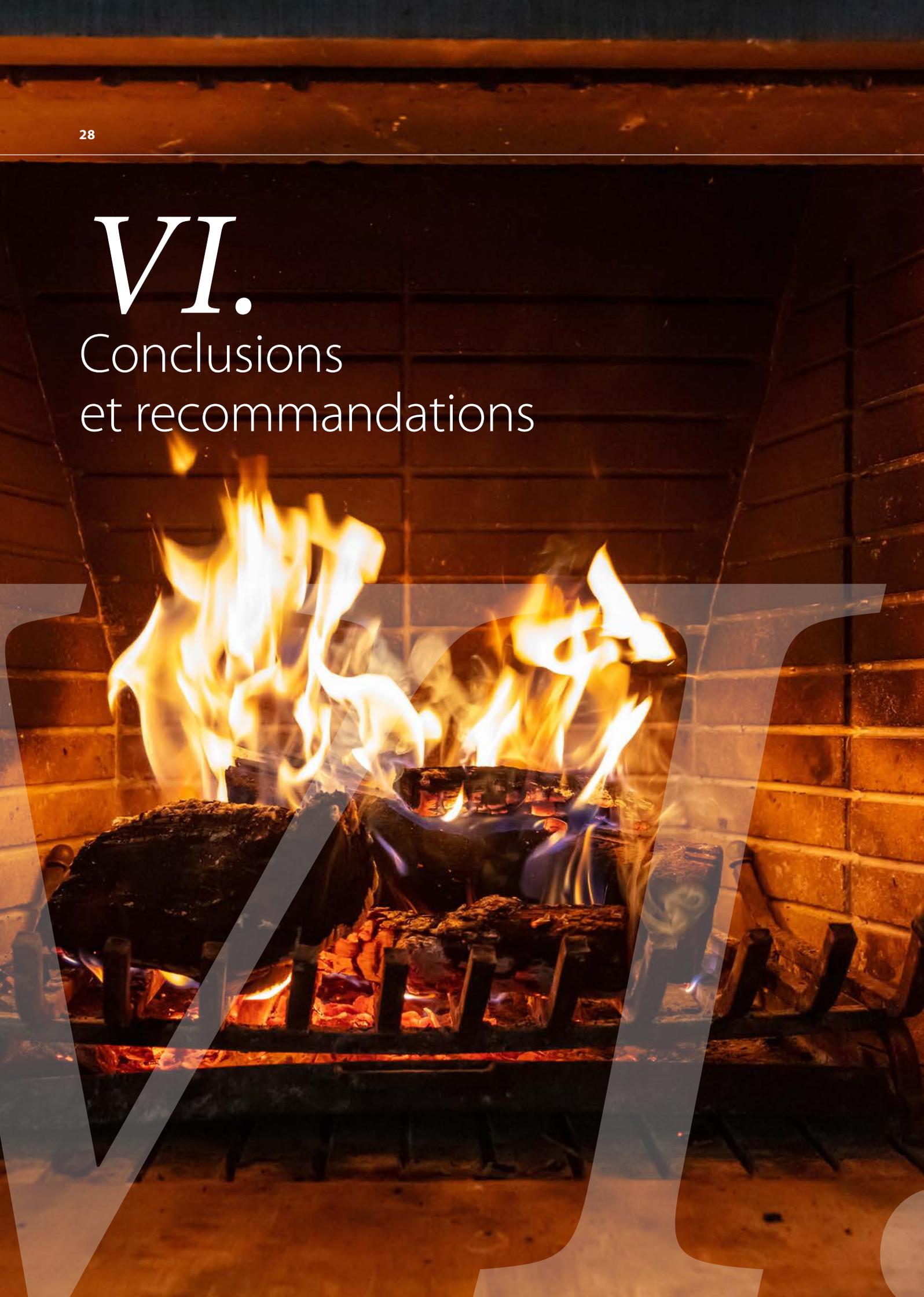
Situation en Europe orientale,
dans le Caucase
et en Asie centrale



104. Les combustibles utilisés dans le secteur du chauffage domestique varient considérablement entre les pays d'Europe orientale, du Caucase et d'Asie centrale et au sein même de ces pays. Par exemple, en Fédération de Russie, les habitants de différentes régions utilisent comme combustibles, pour le chauffage et la cuisine, le gaz naturel, le mazout, la houille, le bois de chauffage ou même les déchets. On notera que les petites sources d'émissions telles que les systèmes de chauffage domestique privés, les fourneaux et autres appareils fonctionnant au charbon, au bois de chauffage ou à d'autres combustibles n'ont pas été prises en compte dans les réglementations nationales visant à protéger l'environnement dans l'ensemble de la région.
105. Depuis quelques années, la question de la pollution atmosphérique dans les villes et les zones urbaines suscite davantage d'attention dans le monde, et plusieurs initiatives ont ainsi été lancées en vue d'évaluer les principales sources de pollution atmosphérique et de trouver des moyens qui permettraient de lutter contre les émissions. Plus spécifiquement, en Fédération de Russie, plusieurs grandes villes industrialisées ont procédé au cours de la période 2010-2018 à des évaluations complexes de la pollution atmosphérique portant sur les sources de polluants provenant de l'industrie, du secteur domestique et des transports. Plusieurs études ont clairement montré que les petites installations de chauffage à usage domestique brûlant essentiellement du charbon, du bois de chauffage et du mazout contribuaient dans une mesure non négligeable à la pollution de l'air. Les polluants dont il s'agit sont nocifs à la fois pour la santé humaine et pour l'environnement.
106. Les petits appareils de combustion utilisés dans cette région sont de types très variables. Dans certains cas, ils sont utilisés non seulement pour chauffer les locaux, mais aussi pour cuisiner. Les foyers en maçonnerie sont répandus dans les régions rurales et les petites villes, bien que les chaudières y rencontrent un succès croissant. Les foyers en maçonnerie sont souvent intégrés à unâtre. Il n'existe actuellement à l'échelle nationale aucun document d'orientation, aucun code de bonnes pratiques ni campagne d'information dans les pays d'Europe orientale, du Caucase et d'Asie centrale.
107. Malgré les évolutions récentes, il reste encore beaucoup de progrès à faire pour mieux faire prendre conscience du problème qui se pose en la matière. Les pays n'ont pas tous la même capacité à s'en saisir pleinement et à y apporter des réponses, le cas échéant. L'organisation d'activités de sensibilisation et de renforcement des capacités dans ce domaine est une question qui pourrait être examinée de façon plus approfondie.

VI.

Conclusions
et recommandations



108. Le présent code de bonnes pratiques, qui n'a aucun caractère contraignant, contient une série de recommandations et de conseils pratiques qui, s'ils sont adoptés et appliqués, pourraient contribuer à réduire considérablement les émissions provenant de l'usage de la biomasse ligneuse pour le chauffage décentralisé, et ses effets nocifs sur la santé humaine et l'environnement. Parallèlement, la réduction des émissions de carbone noir qui en découle contribuera à atténuer l'impact sur le climat. Par la même occasion, les utilisateurs finals verront baisser leurs dépenses grâce au rendement accru des installations, qui permet de réduire la quantité de bois à brûler.
109. Les Parties sont invitées à utiliser le présent code de bonnes pratiques comme document de référence pour élaborer des documents d'information dans leurs langues nationales respectives, l'objectif étant de diffuser l'information plus largement auprès des utilisateurs finals.
110. Le présent code de bonnes pratiques pourra encore être enrichi à l'avenir, à la condition de disposer d'informations complémentaires sur les combustibles solides autres que la biomasse ligneuse et sur de nouvelles percées technologiques en matière de chauffage au bois et d'épuration des gaz de combustion.

Références

- 1 Voir Rob Maas et Peringe Grennfelt, éd., *Towards Cleaner Air: Scientific Assessment Report 2016* (Oslo, 2016); et Agence de protection de l'environnement des États-Unis et Environnement et Changement Climatique Canada, *Towards Cleaner Air: Scientific Assessment Report 2016 – North America* (2016, rapport en ligne).
- 2 Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (France), Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (France), Institut de technologie de Karlsruhe (Allemagne) et Agence allemande pour l'environnement (Allemagne).
- 3 Markus Amann et autres, *Measures to Address Air Pollution from Small Combustion Sources* (Agence autrichienne pour l'environnement/International Institute for Applied Systems Analysis, 2018).
- 4 Voir Mécanisme d'échange d'informations sur les techniques de réduction des émissions, à l'adresse <http://tftci.citepa.org/en/clearing-house>.
- 5 «Richtig heizen mit Holz», 8 janvier 2018. Disponible à l'adresse: www.bmnt.gv.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/luft/richtig-heizen.html.
- 6 Voir la liste établie par le Ministère fédéral autrichien du développement durable et du tourisme, à l'adresse www.richtigheizen.at/ms/richtigheizen_at/links.
- 7 Voir Département flamand Environnement, Nature et Energie (Belgique), à l'adresse suivante: www.lne.be/stook-slim.
- 8 Voir Clean Heat, disponible à l'adresse www.clean-heat.eu/en/home.html; et les mesures visant les utilisateurs finals à l'adresse: www.clean-heat.eu/de/aktivitaeten/infomaterial/download/clean-heat-recommendations-for-napcps-20.html.
- 9 Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (France), disponible à l'adresse: <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-chauffage-bois-mode-emploi.pdf>.
- 10 Ministère fédéral allemand de l'environnement, de la protection de la nature et de la sûreté nucléaire, «Heizen mit Holz», disponible sur www.bmu.de/heizen-mit-holz/.
- 11 Ministère fédéral allemand de l'environnement, de la protection de la nature et de la sûreté nucléaire, «Heizen mit Holz», disponible sur <https://vimeo.com/298615098/d274517a6b>.
- 12 Agence allemande pour l'environnement, à consulter sur: www.umweltbundesamt.de/publikationen/heating-wood-a-guide-to-clean-proper-heating and www.umweltbundesamt.de/publikationen/heizen-holz.
- 13 Agence de protection de l'environnement de la Lombardie (Italie), «Legna da Ardere?», disponible à l'adresse: http://ita.arpalombardia.it/ita/legna_come_combustibile/HTM/faq.htm. Agence de préservation et de protection de l'environnement de la Vénétie, «A proposito di... Uso della legna come combustibile», disponible sur www.arpa.veneto.it/arpavinforma/pubblicazioni/a-proposito-di-...-uso-della-legna-come-combustibile-1-edizione-2016; Province autonome de Bolzano, dans la région du Haut-Adige (Italie), «Riscaldare con la legna...ma bene!», disponible sur: <https://ambiente.provincia.bz.it/aria/riscaldare-con-la-legna-ma-bene.asp>; Agence régionale de protection de l'environnement du Frioul-Vénétie Julienne, «Dal legno al fuoco», disponible sur www.arpa.fvg.it/cms/tema/aria/Multimedia/Dal-legno-al-fuoco.html; et documentation établie dans le cadre du projet Pro Regions Engaged to Policies of Air, disponible sur www.lifeprepare.eu/index.php/comunicazione-sullutilizzo-della-biomassa.
- 14 Gouvernement de Catalogne (Espagne)/Fonds européen agricole pour le développement rural, «Emissions en calderes de biomassa. Guia pràctica sobre les emissions en combustions de biomassa» (Ripoll, 2016). A consulter à l'adresse: http://icaen.gencat.cat/web/ca/energia/renovables/biomassa/BiomassaCAT/content/09_publicacions/cercador_publicacions/documents/Guia-emissions-en-calderes-de-biomassa-web.pdf.
- 15 FairFeuren, voir www.fairfeuern.ch.
- 16 Holzenergie Schweiz, voir <https://www.energie-bois.ch/energie-bois-a-propos/allumage-le-bon-depart.html>.
- 17 Agence de protection de l'environnement des États-Unis, «Wood-burning Resources for Consumers», disponible à l'adresse www.epa.gov/burnwise/burn-wise-resources-consumers; et «Guidance Documents for State, Local and Tribal Air Officials about the Burn Wise Programme», à consulter sur www.epa.gov/burnwise/burn-wise-guidance-documents.
- 18 Conseil canadien des Ministres de l'environnement, «Code de pratiques pour les appareils résidentiels de chauffage au bois» (2012), disponible à l'adresse: https://www.ccme.ca/files/Resources/fr_air/fr_wood_burning/pn_1480_wood_burning_code_fr.pdf.
- 19 Canada, «Le guide du chauffage au bois résidentiel», disponible sur <http://publications.gc.ca/site/fra/9.636543/publication.html>.
- 20 http://www.richtigheizen.tirol/fileadmin/richtigheizen/Downloads/folder_8seitig_168x240_RU_web.pdf.
- 21 Guide d'orientation EMEP/AEE pour l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques 2016: Orientations techniques pour l'établissement des inventaires nationaux des émissions, rapport no 21/2016 de l'Agence européenne pour l'environnement (Luxembourg, Office des publications de l'Union européenne, 2016), chap. 1.A.4.
- 22 Markus Amann et al., *Measures to Address Air Pollution from Small Combustion Sources*.
- 23 EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016.
- 24 Directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie, Journal officiel de l'Union européenne, L 285 (2009), p. 10 à 35.

Code de bonnes pratiques pour l'utilisation du bois de chauffage et les petites installations de combustion

Dans la région de la CEE, le chauffage domestique au bois est l'une des principales sources d'émissions de particules, telles que le carbone noir, et de polluants organiques, tels que les dioxines/furanes, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et le benzo(a)pyrène (BaP). Ces émissions sont responsables de la mauvaise qualité de l'air à l'intérieur des locaux et sont particulièrement nocives pour la santé humaine. Le présent document répond au besoin de faire connaître au grand public :

- Les meilleures pratiques existantes en matière de chauffage domestique au bois pour réduire les émissions au minimum tout en obtenant des installations un rendement accru, diminuer les dépenses par l'abaissement des besoins de stockage et de consommation de bois, et réduire dans le même temps les conséquences néfastes des émissions sur l'environnement et la santé humaine ;
- Les meilleurs appareils de chauffage actuellement disponibles sur le marché ;
- Les caractéristiques propres et l'origine de la biomasse ligneuse et la nécessité de brûler du bois sec et propre et donc d'éviter d'utiliser du bois composite, traité et/ou contaminé.

Information Service
United Nations Economic Commission for Europe

Palais des Nations
CH - 1211 Geneva 10, Switzerland
Telephone: +41(0)22 917 12 34
E-mail: unece_info@un.org
Website: <http://www.unece.org>