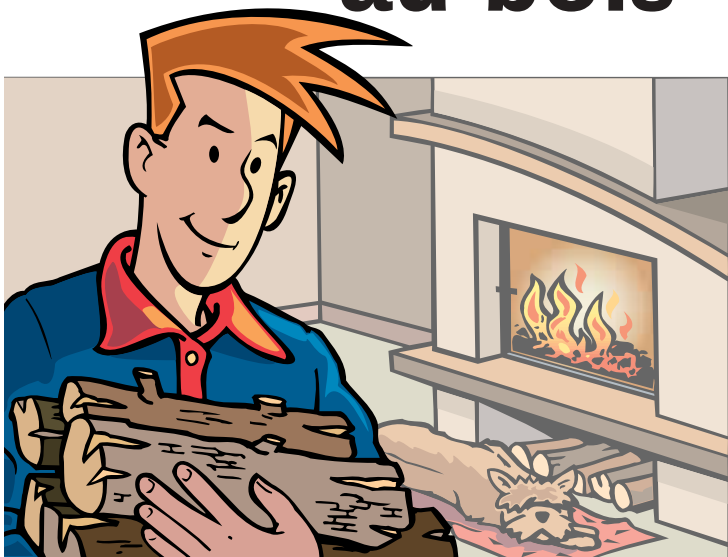




De la forêt à votre foyer,

le chauffage au bois



L'HABITAT INDIVIDUEL

ADEME



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

De la forêt à votre foyer,
le chauffage au bois

ancienne ressource, usages nouveaux

SOMMAIRE

- Ancienne ressource, usages nouveaux 3
- Une matière première qui se renouvelle 4
- Le bois qu'il faut, comme il le faut 6
- Le plaisir d'un bon feu : cheminées et poêles 8
- Le confort du chauffage central : les chaudières 11
- Les gages d'un bon usage : pose et entretien 14
- Quelques repères pour bien choisir 17
- En résumé 19
- L'ADEME 20

GLOSSAIRE

Air primaire : il alimente la base des flammes pour assurer la combustion du bois.

Air secondaire : il assure la combustion des gaz [voir p. 12].

Bistrage et goudronnage : encrassement d'un conduit ou d'un appareil de chauffage du fait du dépôt de goudrons sur les parois. Ceci se produit si le conduit de fumée ne permet pas une évacuation rapide des gaz de combustion.

Foyer fermé : équipement de chauffage au bois, destiné à la réalisation d'une cheminée neuve.

Inertie thermique : capacité pour un matériau d'accumuler de l'énergie calorifique et de la restituer en un temps plus ou moins long.

Insert : équipement de chauffage au bois, destiné à la rénovation d'une cheminée existante pour en améliorer les performances.

Stère : Quantité de bois correspondant à un volume extérieur de 1 m³. Compte tenu des vides, cela représente environ 0,6 m³ ou 500 kg de bois ou 1500 kWh.

Tirage : mouvement ascensionnel des gaz chauds dans un conduit de fumée.

Turbo : ventilateur chargé de forcer la circulation de l'air dans une chaudière.

VMC (ventilation mécanique contrôlée) : dispositif permettant la circulation d'air dans un logement. Il est fondé sur une extraction d'air vicié dans les pièces techniques (cuisine, sanitaires) et une injection d'air sain dans les pièces de séjour.

Depuis des milliers d'années, le bois...

Pour se tenir chaud ou cuire les aliments, cela fait bien longtemps que l'homme a lié sa survie et son confort à

la combustion du bois.

D'abord autour d'un feu rudimentaire, puis d'une cheminée ou d'un poêle, il a recherché la chaleur, et le foyer en est venu à symboliser l'essence même de l'abri et de la famille qui s'y réfugiait.

De nos jours, et après un déclin notable, le bois revient pour nous procurer la chaleur dont nous avons besoin : une matière première renouvelable, des appareils de chauffage de plus en plus performants, de moins en moins polluants.

Chauffage central ou chauffage d'appoint,
le chauffage au bois
est peut-être la solution
pour vous.



une matière première qui se renouvelle

Près du tiers du territoire est couvert par la forêt

En France, la forêt couvre quinze millions d'hectares, soit 28 % du territoire national.

Espace récréatif, protecteur des terrains fragiles, abri pour la faune, c'est aussi un lieu de production, soumis à une exploitation régulière. C'est même ce qui conditionne le renouvellement efficace d'une matière première précieuse : le bois.



Une forêt qu'il faut entretenir et régénérer

L'accroissement naturel de nos forêts représente un volume de 87 millions de mètres cubes chaque année. L'exploitation forestière permet de récolter une partie de cette masse végétale. Elle assure également l'entretien des boisements et la régénération des peuplements âgés.

Le bois, une énergie renouvelable ?

Tant que le volume de bois prélevé ne dépasse pas l'accroissement naturel de la forêt, la ressource est préservée. On peut alors dire que le bois est une énergie renouvelable.

Les énergies renouvelables (hors hydraulique) fournissent à notre pays plus de dix millions de tep (tonnes équivalent pétrole). Le bois en assure à lui seul neuf millions, ce qui représente 4 % de la production totale d'énergie. Ceci en fait la deuxième énergie renouvelable après l'hydraulique.

Les tempêtes de décembre 1999 ont fourni de considérables volumes de bois.

Mais, de tous temps, la forêt française a été entretenue et exploitée pour son bois de construction, d'ameublement ou de chauffage.



Parmi les multiples usages du bois :

le chauffage

Les bois coupés se partagent entre :

- les industries de la « filière bois » : sciage, construction, ameublement, pâte à papier ;
- la « filière bois-énergie » : collectivités, industrie, chauffage domestique. 35 millions de mètres cubes sont ainsi consommés chaque année.

Pour une maison individuelle sur deux, soit six millions de résidences principales en France, le bois est une source de chauffage, accessoire ou principale.

Pour que ce choix soit celui de l'efficacité, de l'économie et de l'écologie, il existe quelques règles à suivre pour sélectionner le bois de feu et le stocker, pour s'équiper d'appareils de chauffage performants et les entretenir.

le bois qu'il faut comme il le faut

Le rendement de votre appareil de chauffage dépend des caractéristiques du combustible. Hêtre ou épicéa, bois sec ou humide, tout cela joue dans les performances de votre chaudière ou l'encrassement de votre poêle.

Pour bien chauffer, trouvez la bonne essence

Les essences de bois sont classées en deux grandes familles selon leur densité :

- **les feuillus durs** (chêne, hêtre, frêne, châtaignier, charme, noyer, fruitiers, etc.) ;
- **les résineux et feuillus tendres** (épicéa, sapin, pin, mélèze, peuplier, saule, etc.).

Les feuillus durs sont les plus appréciés pour le chauffage domestique, à l'exception du châtaignier qui éclate en brûlant. Les feuillus tendres et les résineux brûlent plus vite. S'ils sont mal stockés, ils se dégradent rapidement. Les résineux sont néanmoins appréciés pour leur montée rapide en température.

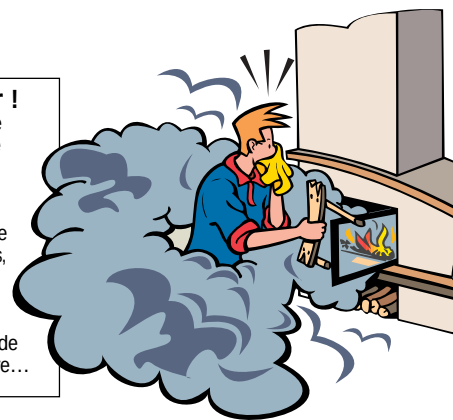


Le bois de chauffage est généralement vendu au volume et la principale unité de mesure est le stère. Attention ! Un stère de bois coupé en un mètre occupe un volume supérieur (un mètre cube) à une stère coupé en 0,33 mètre (0,7 mètre cube). Mais on vend aussi le bois au mètre cube.

Acheter le bois au poids est moins judicieux car le bois humide, non content de chauffer moins bien que le bois sec, est aussi beaucoup plus lourd !

Attention, danger !

La combustion de bois de mauvaise qualité libère de très nombreux polluants. C'est le cas des bois « souillés » issus de récupération (chantiers de démolition, vieux meubles, bois échoués en bord de mer... qui contiennent des produits toxiques et/ou corrosifs : produits de traitements, vernis, peinture...



Pour bien brûler, évitez le bois humide

La combustion de bois humide est déconseillée :

- pour des raisons environnementales : la combustion d'un bois « vert » libère beaucoup de substances polluantes ;
- pour des raisons économiques : un bois humide fournit environ deux fois moins d'énergie qu'un bois séché ;
- pour des raisons pratiques : les appareils performants n'atteindront pas leur puissance nominale avec du bois frais. Le matériel s'encrassera plus vite et risque de se détériorer.

Pour bien sécher, sachez stocker

Le mieux, c'est à l'extérieur, sous un abri bûcher ou sous une bâche en laissant les côtés ouverts.

Temps de séchage optimal pour obtenir un bois sec à 20 % d'humidité		
Sous abri	Bûches de 33 cm en quartier	15 mois
	Bûches de 33 cm en rondins	17 mois
À l'air libre	Stère en quartier de 1 m	18 mois
	Stère en rondins de 1 m	plus de 24 mois

Pour être tranquille, pensez au label

La marque « NF Bois de chauffage » vous garantit un bon niveau de performance du bois que vous achetez dans certaines surfaces de vente.

Vous avez une réserve de bois de bonne qualité, vous l'avez fait sécher le temps qu'il faut... Maintenant, il s'agit de le brûler dans le bon appareil pour en tirer le meilleur parti.



le plaisir d'un bon feu cheminées et poêles

Vous disposez d'une cheminée ou au moins d'un conduit de fumée.

Vous aimez vous retrouver au coin du feu pour contempler les flammes.

Vous recherchez un chauffage d'appoint pour compléter votre source principale de chauffage.

Vous désirez chauffer une résidence secondaire.

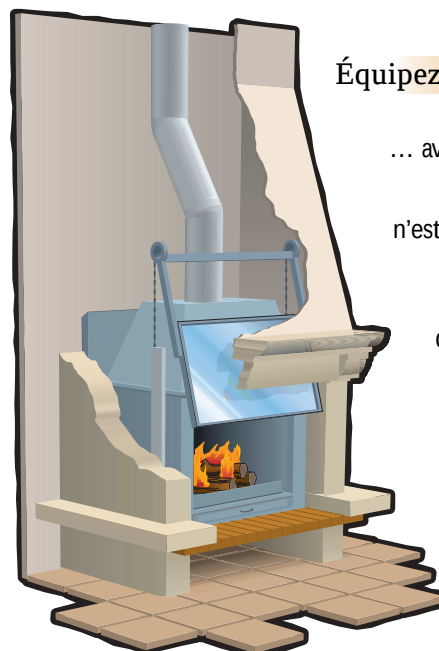
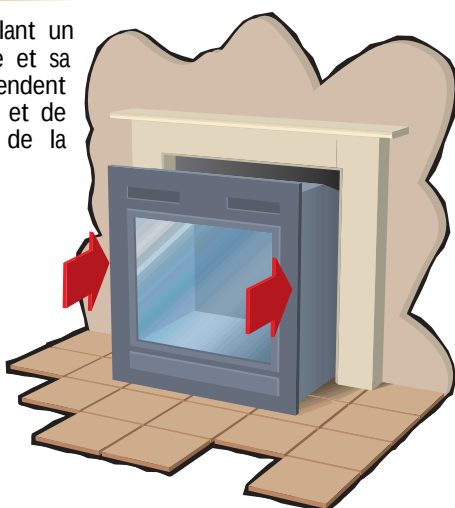
Équipez-vous d'un appareil moderne.

Pour votre chauffage au bois, faites installer un insert, un foyer fermé ou un poêle par un professionnel. Ces appareils s'utilisent de manière similaire. Leurs différences proviennent essentiellement de leur esthétique, de leurs performances et du mode d'installation.

L'achat d'un appareil moderne et performant vous permet d'être mieux chauffé, de recharger le foyer moins souvent et de moins polluer.

Modernisez votre cheminée ouverte...

... en y installant un insert. Sa taille et sa géométrie dépendent de l'ouverture et de la disposition de la cheminée



Équipez votre conduit de fumée...

... avec un foyer fermé (ou un poêle), si votre cheminée n'est pas déjà installée.

Ces appareils répondent à un cahier des charges précis et permettent une réduction substantielle de votre dépense annuelle de chauffage.

Privilégiez la facilité d'installation et d'utilisation...

... avec les poêles à bûches. Ce sont en effet des appareils faciles à poser.

Il existe différentes catégories de poêles :

- les poêles de première génération sont issus de technologies dépassées. Ils fonctionnent mal au ralenti et leur autonomie est limitée ;

- les poêles de conception moderne :

- **les poêles en acier et fonte** ont un rendement assez élevé à régime normal, plus faible au ralenti. Leur autonomie est raisonnable, mais leur inertie thermique est relativement limitée.

- **les poêles en fonte et matériaux réfractaires** ont des rendements élevés, des émissions faibles et une autonomie importante. Ils bénéficient d'une inertie thermique importante. Plus coûteux, ce sont aussi les plus performants.

le confort du chauffage central les chaudières

Vérifiez la disponibilité en combustible

Certains poêles brûlent des granulés de sciure compactée stockés dans un réservoir. L'alimentation en combustible est automatique : l'autonomie du poêle peut aller jusqu'à trois jours s'il fonctionne au ralenti. Ces poêles sont performants avec des rendements atteignant 85 %. Cependant, l'approvisionnement en granulés est encore parfois problématique : demandez des garanties sur la fourniture du combustible si vous achetez ce type d'appareil.

Comparez les performances...

Le passage d'un rendement de 50 % à un rendement de 70 % permet d'économiser près de 30 % de bois. Pensez-y si le coût d'un appareil très performant vous fait hésiter : il sera plus économique à l'usage.

L'ADEME préconise l'utilisation d'équipements performants, avec un rendement d'au moins 60 % et des émissions réduites.

Le rendement des poêles et cheminées			
	Appareils de conception ancienne	Appareils de conception moderne	
	Rendement	Rendement	Autonomie
Cheminée à foyer ouvert	 moins de 10 %	 jusqu'à 30 %*	Quelques heures
Insert, foyer fermé	 de 30 % à 50 %	 de 60 % à 85 %	10 heures et plus
Poêle à bûches acier/fonte	 de 40 % à 50 %	 de 60 % à 70 %	De 5 à 10 heures
Poêle à bûches fonte/réfractaire	 de 40 % à 50 %	 de 60 % à 80 %	De 6 à 12 heures

Données théoriques. * avec récupérateurs de chaleur
Source : Poêles, inserts et autres chauffages au bois, Claude Aubert et Ageden.

Vous avez une grande maison, et peut-être même un local de chaufferie spécifique.

Vous voulez un chauffage au bois performant, relié au chauffage central et éventuellement au ballon d'eau chaude sanitaire.

Vous trouverez un modèle de chaudière à bûches (ou, pour certains usages particuliers, à plaquettes) qui vous apportera satisfaction.

Tirage naturel et tirage forcé

Les chaudières à bûches se caractérisent par leur mode de combustion et la manière dont l'air est admis dans le foyer : c'est le tirage. Il peut être naturel ou forcé à l'aide d'un ventilateur de type turbine, d'où l'appellation fréquente de « turbo ».

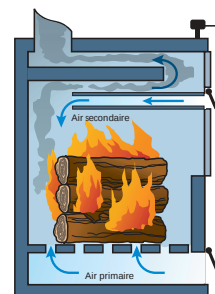


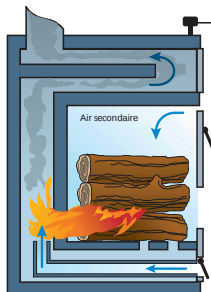
Plus ou moins efficace, le tirage naturel

On le met en œuvre dans les chaudières à bûches selon trois techniques :

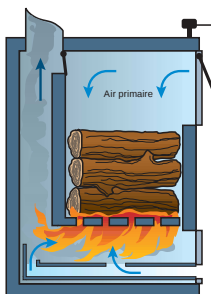
■ **les chaudières à combustion montante** sont simples mais de qualité médiocre.

Le combustible est empilé sur la grille (la « sole ») du foyer. Toute la charge s'enflamme simultanément. La combustion est difficile à maîtriser et, en général, de médiocre qualité et incomplète.





■ **les chaudières à combustion horizontale** réduisent le taux d'imbrûlés. Les phases de combustion et de séchage sont dissociées et la combustion a lieu en couches minces. Les arrivées d'air primaire et secondaire sont mieux contrôlées, donc la combustion est améliorée et le taux d'imbrûlés diminue ;



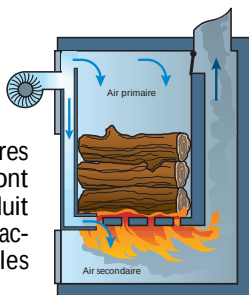
■ **les chaudières à combustion inversée** offrent une bonne qualité de combustion. Les flammes se développent au travers de la grille, support du combustible, ou au travers d'une tuyère. Les entrées d'air primaire et secondaire sont distinctes, ce qui améliore encore la qualité de la combustion.

Après la combustion primaire du bois, les fumées ont encore un potentiel énergétique important. Un nouvel apport d'air dans le foyer permet de ré-enflammer les gaz imbrûlés. Le rendement est amélioré et la pollution réduite. Les flammes qu'on voit naître spontanément au-dessus du feu sont le résultat de cette combustion secondaire.

Mettez le turbo avec le tirage forcé

Les chaudières « turbo » sont les plus récentes.

Elles perfectionnent les chaudières à combustion inversée. Elles sont équipées d'une turbine qui introduit l'air de combustion ou d'un extracteur qui aspire les fumées. Elles offrent un meilleur rendement.



Ce sont les bûches, en rondins ou en quartiers, qui sont le plus utilisées dans les chaudières à bois, comme ici dans une vieille demeure de Franche-Comté.



Les chaudières à plaquettes ne brûlent pas des bûches, mais du bois déchiqueté (« plaquettes »). Elles sont très performantes. Leur utilisation pour le chauffage individuel reste encore limitée, mais elles s'implantent en milieu rural.



Les granulés de sciure compactée sont utilisés dans des appareils à alimentation automatique. Ils permettent d'obtenir une autonomie de trois jours à allure réduite. Cependant, l'approvisionnement en granulés est parfois difficile.



Comparez les performances...

Le rendement des chaudières

Chaudière à tirage naturel, à combustion montante	de 55 % à 60 %	
Chaudière à tirage naturel, à combustion horizontale	de 65 % à 70 %	
Chaudière turbo	de 75 % à 85 %	
Chaudière à plaquettes	de 75 % à 85 %	

Données théoriques.

Source : Ademe.

les gages d'un bon usage pose et entretien

Vous avez choisi le matériel qui convient à vos exigences. Mais **même un bon équipement peut s'avérer décevant s'il est mal installé ou mal utilisé.**

Une pose défectueuse peut être à l'origine d'un mauvais fonctionnement voire d'incendies, compte tenu des températures élevées que peuvent atteindre les composants de l'appareil.

Un manque d'entretien peut lui aussi représenter un danger et diminuer les performances de l'appareil.

Offrez un bon conduit aux fumées

La qualité du tirage est primordiale pour le bon fonctionnement d'un appareil de chauffage au bois. Elle dépend :

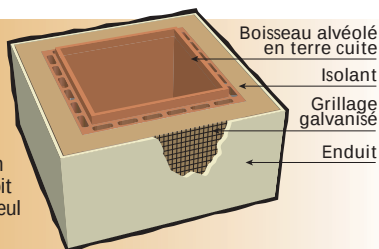
■ **du raccordement de l'appareil** au conduit de fumée. Il faut éviter les coudes à 90° et les portions horizontales supérieures à un mètre. Il faut prévoir une isolation et un démontage facile pour les nettoyages ;

■ **des caractéristiques du conduit** :

- une bonne isolation thermique ;
- une hauteur suffisante et un débouché correct au-dessus du toit (dépassement du faîtage d'au moins 40 cm) ;
- une section convenant à l'appareil raccordé ;
- un profil régulier sans changement brutal de section ni de direction ;
- une bonne étanchéité ;
- une trappe de ramonage accessible.

Le conduit de fumée

Il peut être en terre cuite, en briques, en béton ou métallique. Il peut avoir une double paroi avec un isolant intercalé. Il ne doit être raccordé qu'à un seul appareil.



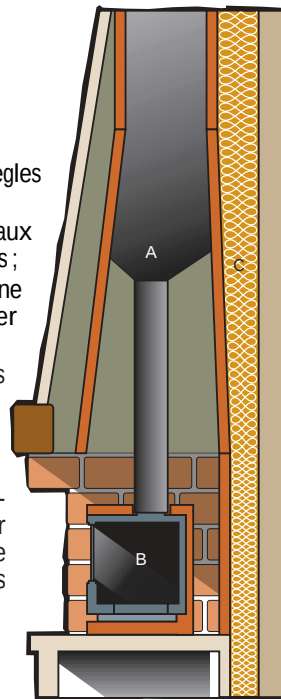
Préparez un logement pour votre insert

Et veillez au respect des règles essentielles de sécurité :

- enlever tous les matériaux combustibles ou dégradables ;
- fermer l'ancien avaloir par une partie maçonnée pour éviter l'accumulation de suie [A] ;
- protéger et isoler les parois recevant l'appareil [B].

Bistre et goudron proviennent de la condensation de composés issus de la combustion du bois. Pour éviter leur dépôt, il faut limiter le refroidissement excessif des fumées

- en isolant soigneusement le conduit [C] ;
- en brûlant du bois bien sec.



Surveillez de près votre installation

Les dimensions de votre appareil à bois doivent être adaptées aux besoins de votre maison : la surpuissance nuit à sa longévité.

Fiez-vous à votre chaudière

Des dispositifs de sécurité évitent les risques de surchauffe, dus à une montée trop forte en température de l'eau. Ils permettent de dissiper la chaleur et préservent des effets de la surpression dans le circuit (vase d'expansion ouvert ou fermé).

Un système de recyclage est nécessaire pour protéger la chaudière du retour d'une eau de chauffage trop froide. Un circulateur de recyclage ou une vanne thermostatique peuvent jouer ce rôle.

Un ballon tampon (hydroaccumulation) est le complément idéal de toute chaudière à bois. L'hydroaccumulation offre la possibilité de fournir l'eau chaude sanitaire, améliore le fonctionnement et les performances de l'installation et réduit la consommation de bois.

quelques repères pour bien choisir

Des professionnels à votre service

Pour votre satisfaction et votre sécurité, l'installation doit être conçue et réalisée par un professionnel compétent, selon les règles fixées par les documents techniques unifiés (DTU). Ces documents sont disponibles au CSTB (centre scientifique et technique du bâtiment) ou à l'AFNOR (association française de normalisation).

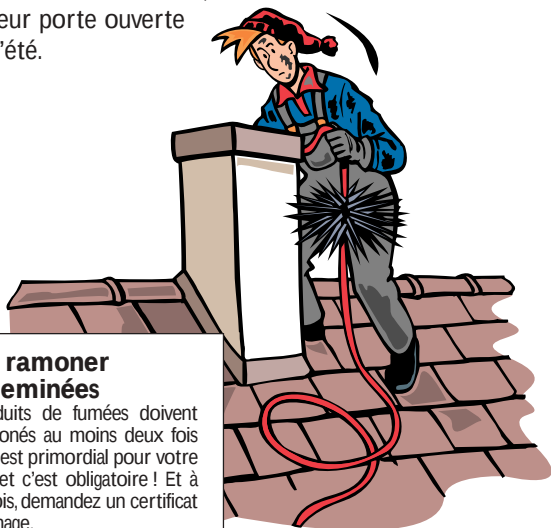
Entretenez votre installation

Tout d'abord, une bonne lecture : celle de la notice technique fournie avec votre appareil de chauffage. En vous conformant à ses recommandations, vous éviterez un mauvais usage de votre équipement.

Les appareils indépendants (inserts, foyers fermés, poêles) nécessitent quelques opérations légères, mais régulières : décendrage, nettoyage de la vitre, de l'intérieur de la hotte, des grilles d'air chaud, vérification périodique de l'appareil.

Les chaudières exigent les précautions suivantes :

- les nettoyer complètement et vider le magasin en fin de saison de chauffe ;
- sans ballon-tampon, ne pas les utiliser pour produire de l'eau chaude sanitaire en été ;
- laisser leur porte ouverte pendant l'été.



Faites ramoner vos cheminées

Les conduits de fumées doivent être ramonés au moins deux fois par an. C'est primordial pour votre sécurité, et c'est obligatoire ! Et à chaque fois, demandez un certificat de ramonage.

Attention ! un ramonage chimique ne remplace pas un ramonage mécanique.

Prévoyez votre budget



Quelques coûts indicatifs

Bois	Stère de bois en bûches (achat auprès d'un distributeur patenté) Le prix varie selon les régions, le conditionnement, l'essence et l'humidité.	de 30 à 80 € (hors transport)
Appareils	Insert, foyer fermé	750 € à 2 300 €
	Poêle à bûches acier/fonte	600 € à 1 200 €
	Poêle à bûches fonte/réfractaire	1 200 € à 2 300 €
	Chaudière à bûches	1 500 € à 4 500 €
	Chaudière à plaquettes	4 500 € à 12 200 €
Installation	de 500 € à plus de 1 500 € Le coût d'installation varie selon l'habillage que l'on désire (pour un foyer fermé), l'état de la cheminée (pour un insert), les difficultés de raccordement au conduit de fumée, etc.	
Entretien	Ramonage	env. 45 €

Des aides financières peuvent vous aider à vous équiper : un crédit d'impôt de 40 %, un taux de TVA réduit, une aide de l'ANAH (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat). Consultez le guide ADEME « Aides financières » n° 4286 ou renseignez-vous auprès des Espaces Info-Énergie pour savoir dans quelles conditions vous pouvez en bénéficier.

Faites confiance au label

« Flamme verte » est le label de qualité du chauffage au bois : avec le concours de l'ADEME et du GIFAM, les principaux constructeurs d'appareils de chauffage domestique au bois ont signé la charte qualité « Flamme verte ». Les entreprises signataires s'engagent à commercialiser des appareils économiques, apportant sécurité et performances énergétiques et environnementales.



Où trouver les bons produits ?

Pour le bois : consultez les pages jaunes de l'annuaire, rubrique « Bois de chauffage ». L'Ademe soutient la mise en place de circuits de distribution de bois de chauffage de qualité avec des partenaires de la filière bois et de la distribution. Le bois labellisé « NF Bois de chauffage » offre des garanties quant à sa nature, son degré d'humidité, son pouvoir calorifique et la quantité vendue.

Pour les appareils : adressez-vous aux fabricants et distributeurs de cheminées et d'équipements spécialisés. Fiez-vous au logo « Flamme verte ».

Pour l'installation : renseignez-vous auprès de la chambre des métiers de votre département. L'artisan installateur pourra vous conseiller sur le choix de l'appareil et vous en assurer la fourniture avec une TVA réduite.



Informez-vous utilement

- www.flammeverte.com : le site officiel du label.
- Calculez vos dépenses de chauffage au bois sur le site www.ademe.fr/autodiagchauffagebois
- Consultez le site de la marque NF bois de chauffage : www.nfboisdechauffage.org
- À lire : « Poêles, inserts et autres chauffages au bois » - Claude Aubert et Ageden - Éditions Terre Vivante.
- ITEBE [Institut technique européen du bois-énergie] 28, bvd Gambetta, BP 149, 39004 Lons-le-Saunier cedex www.itebe.org.

en résumé...

■ **Le bois** est une source d'énergie renouvelable et facilement disponible. Avec quelques précautions dans son choix et son stockage, on dispose d'un combustible de bonne qualité.

■ **Les appareils de chauffage au bois** deviennent de plus en plus performants, de moins en moins polluants.

■ **Le choix de votre équipement** dépend de vos besoins (chauffage de base ou appoint), de la surface à chauffer, de votre budget : inserts, poêles ou chaudières, il y en a pour tous les cas.

■ **Une pose soignée, un peu d'entretien, quelques précautions** : votre installation vous donnera satisfaction de nombreuses années.



Crédits
Photographies :
Graphies, C. Couvert : p. 4 ; ADEME, R. Bourguet : p.5h, 13c ; O. Sebart : p.5c, 5b, 13h, 13b, 19.
Infographies : Graphies, d'après sources diverses.
Illustrations : Francis Macard.

l'ADEME

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie est un établissement public sous la tutelle des ministres chargés de la Recherche, de l'Écologie et de l'Énergie.

Acteur du développement durable, l'ADEME participe à la mise en œuvre des politiques publiques en matière d'énergie et de protection de l'environnement. Elle intervient dans les domaines suivants : la prévention de la pollution de l'air, la limitation de la production des déchets, la maîtrise de l'énergie, la promotion des énergies renouvelables, le traitement des sols pollués, la lutte contre les nuisances sonores et le management environnemental.

Elle s'appuie sur un réseau de partenaires en France et dans le monde.

Près de chez vous, trouvez des conseils pratiques et gratuits sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables. Vous pouvez agir simplement pour réduire vos factures et préserver votre planète.

Et si vous voulez connaître l'adresse de l'espace **INFO → ÉNERGIE** le plus proche de chez vous :

N° Azur (prix d'un appel local)

0 810 060 050

L'ADEME à votre service, c'est aussi :

Internet

www.ademe.fr

pour retrouver sur internet les guides de cette collection.

ADEME



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

Siège social : 2, square La Fayette - BP 90406 - 49004 ANGERS cedex 01



Imprimé avec des encres végétales sur papier certifié Écolabel Nordique

Réalisation : Graphies www.graphies.com

4270 | Septembre 2005