



L'aide à la rénovation énergétique

L'utilisation du bois énergie dans l'habitat



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



avec



**France
Renov'**

Le service public pour mieux
rénover mon habitat

Au cœur de
votre quotidien

**toulouse
métropole**

Sommaire



1. Qui sommes-nous ?

- a. Espace Conseil France Renov'

2. Introduction

- a. Contexte
- b. Pourquoi le bois ?

3. L'utilisation en logement individuel

- a. Les combustibles
- b. Les appareils divisés
- c. Les chaudières

4. Réussir son projet

- a. Conception
- b. Les aides financières
- c. Les bonnes pratiques



Qui sommes-nous ?



1. Qui sommes-nous ?

a. Espace Conseil France Rénov'

Un réseau national France Rénov' **570 guichets** coordonnés à l'échelle régionale (32 guichets)

Mission de **service public**

Conseils – **gratuits et indépendants** - sur toutes questions relatives à l'énergie dans le logement



1. Qui sommes-nous ?

a. Espace Conseil France Rénov

Comment prendre conseil ?

Au 05 34 24 59 59

Du mardi au vendredi : 9h-12h30 et 14h-18h

Par mail : renov@toulouse-metropole.fr ou je prends contact via un formulaire en ligne

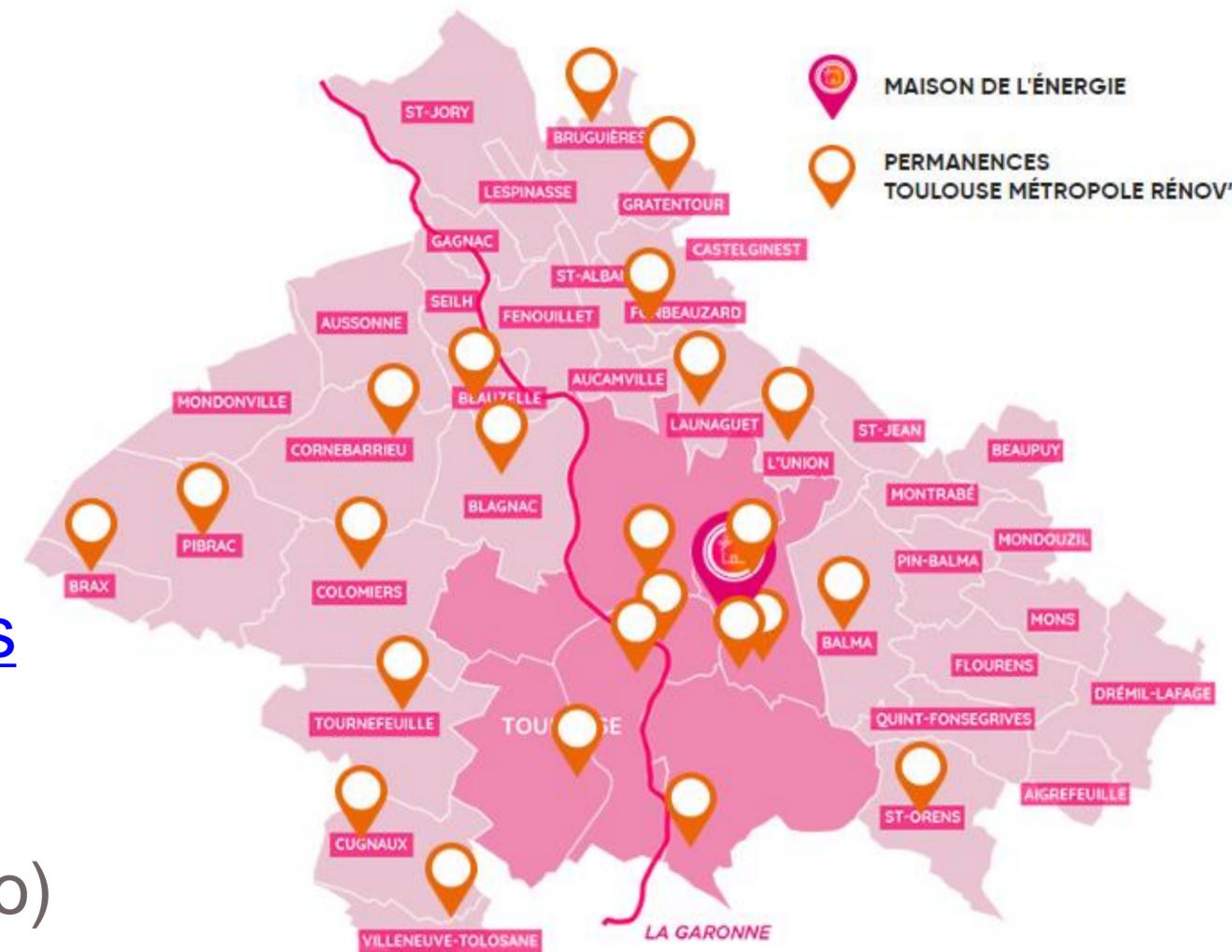
En prenant RDV sur notre site internet

<https://renov.toulouse-metropole.fr/prise-de-rendez-vous>

A la Maison de l'Énergie sans RDV

1 Allée Jacques Chaban Delmas (médiathèque Marengo)

Du mardi au jeudi de 10h-12h et de 14h-18h





Introduction



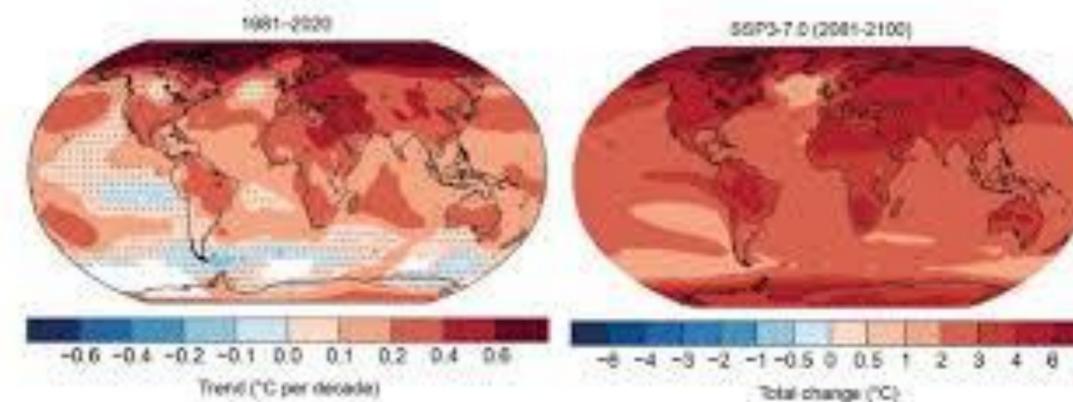
2. Introduction

a. Contexte

Augmentation des gaz à effet de serre et accélération du réchauffement climatique
Augmentation du prix de l'énergie

Chauffage 1^{er} poste des consommations du résidentiel

Possibilité d'utiliser une énergie renouvelable pour tout ou partie de ces besoins de chauffage



L'énergie la moins chère est celle que l'on ne consomme pas ! Priorité à la réduction des besoins via l'isolation de l'enveloppe !

2. Introduction

b. Pourquoi le bois ?



Energie locale, compétitive, emplois non délocalisables

- L'utilisation du bois énergie valorise l'emploi local et non délocalisable en participant au développement de la filière bois d'un territoire (exploitation, transformation, valorisation des déchets,...)



- Prix du kWh utile (énergie payée par le consommateur) compétitif et peu soumis aux variations internationales des autres énergies fossiles :

Coût des énergies (en euro / kWh utile)

<u>Soleil</u>		0.000 €
<u>Bois déchiqueté</u>	■	0.045 €
<u>Bois bûches</u>	■	0.049 €
<u>Granulés de bois (vrac)</u>	■	0.077 €
<u>Granulés de bois (sacs)</u>	■	0.091 €

Source : AJENA

2. Introduction

b. Pourquoi le bois ?

Avantages environnementaux

- Le bois est un combustible d'origine renouvelable, sous réserve d'une exploitation rationnelle de la forêt.
- Bilan CO2 neutre lorsqu'il est brûlé avec un haut rendement: il dégage le CO2 qu'il a absorbé et stocké pendant sa croissance.



L'utilisation en logement individuel



3. L'utilisation en logement individuel

a. Les combustibles

La bûche

- Pour utilisation dans les poêles, foyers fermés et chaudières bûches
- Conditionnement : en rondin ou en quartier, de 25 cm à 1 m
- Unité de mesure : le stère (équivalent à un volume d'1 m³ avec des bûches de 1 m de longueur) ou la tonne
- Contenu énergétique : entre 1500 et 2000 kWh/stère, selon l'humidité du bois et l'essence
- Humidité : 40 à 50% après coupe, <20% après séchage (deux ans sous abri)
- Prix : 90 à 130 €/stère livrée en Haute Garonne
- Label NF bois de chauffage garantissant l'essence, le taux d'humidité, la longueur et la quantité livrée



3. L'utilisation en logement individuel

a. Les combustibles

La brique ou bûche densifiée

- Pour utilisation dans les poêles, foyers fermés voire chaudières bûches
- Valorisation des résidus de l'industrie de seconde transformation du bois (copeaux, sciure,...) par séchage, broyage et compression
- Contenu énergétique PCI = 4,8 kWh/kg
- Humidité 6 à 8 %
- Densité 700 à 750 kg/m³
- Facilité de stockage et de manutention (sacs ou cartons)
- Haute densité énergétique (réduction des coûts de stockage et de transport)
- 380 à 450 €/tonne



3. L'utilisation en logement individuel

a. Les combustibles

Les granulés de bois

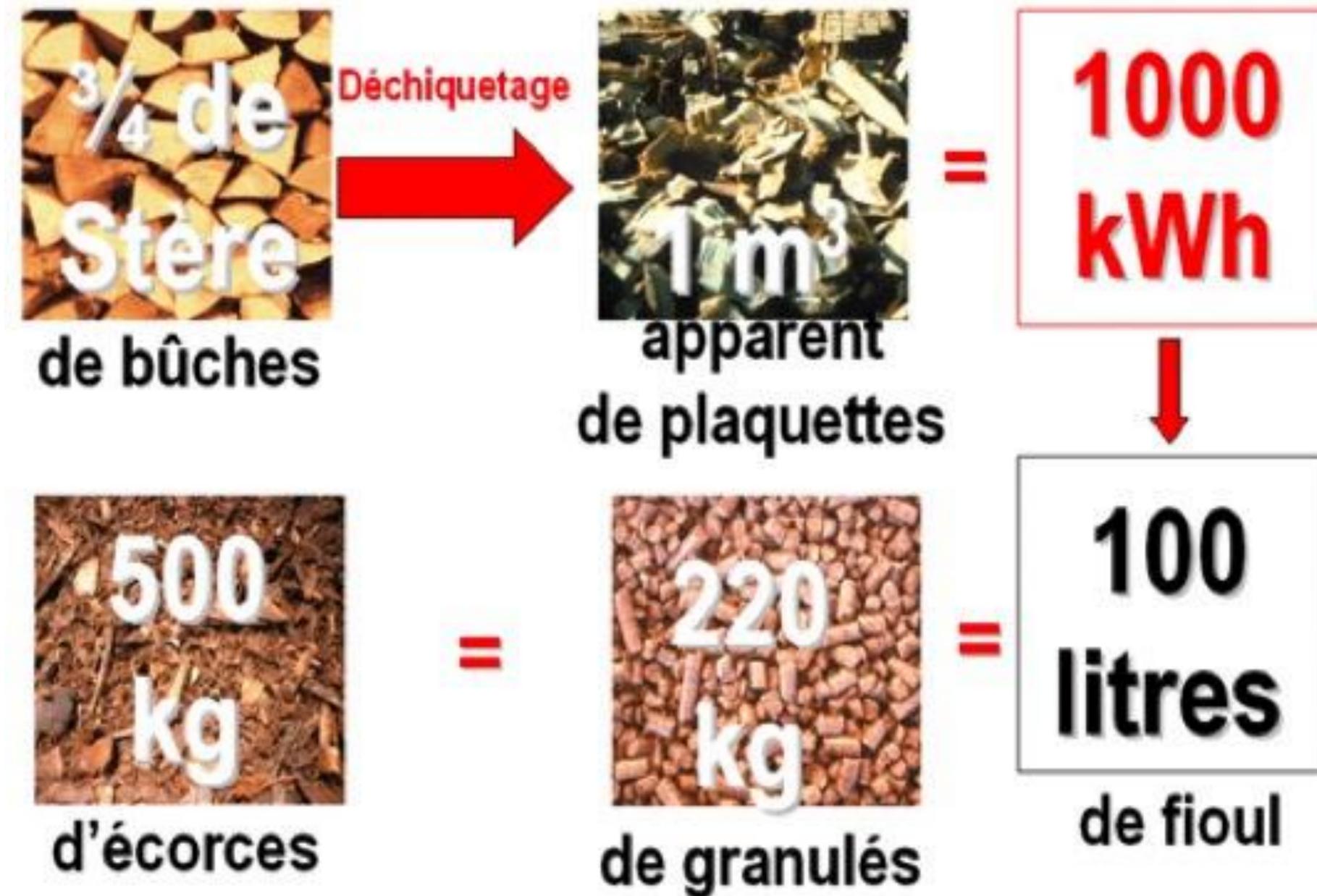
- Pour utilisation dans les poêles et les chaudières automatiques
- Valorisation des résidus de l'industrie de seconde transformation du bois (copeaux, sciure,...) par séchage, broyage et compression
- Contenu énergétique PCI = 4,8 kWh/kg
- Humidité 6 à 8 %
- Densité 700 kg/m³
- Prix: 330 à 390 €/tonne livrée en vrac, de 5 à 6€ le sac de 15 kg
- Ce type de combustible permet une utilisation automatique par convoyage par vis sans fin ou par aspiration
- Label : NF granulés biocombustibles; garantit les dimensions, le PCI, l'humidité, le taux de fines, le taux de cendres, la résistance mécanique, la masse volumique et les teneurs en soufre, chlore et azote. Appellations DIN et DIN plus (Allemagne), EN, EN+



3. L'utilisation en logement individuel

a. Les combustibles

Equivalence énergétique



3. L'utilisation en logement individuel

a. Les combustibles



Tableau comparatif

	Stockage	Prix kWh utile	Manutention	Disponibilité locale	Appareil divisé	Chauffage central
Bûches	+	+++	+	+++	Oui	Oui
Briquettes	++	++	++	++	Oui	Possible
Granulés	++	++	+++	++	Oui	Oui

3. L'utilisation en logement individuel

b. Les appareils divisés

Focus sur la combustion

Combustion théorique

- $C + H + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{Chaleur}$
- Rendement max à la puissance max

Les étapes

Séchage (100 °C)

Pyrolyse et gazéification (250 à 800 °C) : transformation en carbone solide (cendres) et gaz combustibles

Combustion : le gaz brûle

La post combustion

- En 1 : Air primaire, séchage et gazéification
- En 3 : Air secondaire : combustion des gaz
- En 2 : Air tertiaire (nettoyage de vitre)



3. L'utilisation en logement individuel

b. Les appareils divisés



Les appareils divisés : foyers fermés, inserts, poêles

Définition

Appareil permettant le chauffage d'une pièce ou d'un ensemble de pièces. Souvent de petite puissance (3 à 20 kW), généralement non destiné à chauffer entièrement un bâtiment

Les buts

- Chauffage d'une zone de la maison
- Diminution de la facture de chauffage (sous réserve d'une régulation performante) par l'utilisation d'une énergie renouvelable
- Agrément et confort du feu

Utilisation

- Alimentation manuelle
- Autonomie de quelques heures (2 à 10) à plusieurs jours
- Réglage manuel des entrées d'air
- Entretien régulier : cendres, nettoyage, ramonage...

3. L'utilisation en logement individuel

b. Les appareils divisés

Les foyers fermés et inserts

- Combustible : Bûches, briquettes, (granulés possible)
- Les rendements varient entre 70 et 85 % pour les appareils récents contre 30 à 40 % pour les modèles anciens (+ de 20 ans)
- Gamme de puissances de 5 à 25 kW
- Pour bûches de 25 à 60 cm
- Appareils diffusant la chaleur par rayonnement (masse du foyer) et par convection (circulation d'air)
- Multiples designs disponible



3. L'utilisation en logement individuel

b. Les appareils divisés

Les poêles à bûches

- Combustibles : bûches, briquettes
- Rendement de 70 à 85 %
- Gamme de puissances de 5 à 25 kW
- Pour bûches de 25 à 50 cm
- Efforts des constructeurs sur le plan de l'esthétique et de la performance
- Appareils diffusant majoritairement la chaleur par rayonnement
- Beaucoup de distributeurs scandinaves, autrichiens ou allemands



Les poêles performants sont équipés d'améliorations : gestion d'air primaire, matériaux réfractaires, double arrivée d'air, chambre de post-combustion, stockage du combustible

3. L'utilisation en logement individuel

b. Les appareils divisés

Les poêles à granulés

- Combustible : granulés (de bois uniquement)
- Rendement de 75 à 90 %
- Gamme de puissances de 5 à 25 kW
- Alimentation semi-automatique
- Appareils diffusant majoritairement la chaleur par convection
- Régulation électronique et ventilateur (alimentation électrique)
- Programmation possible

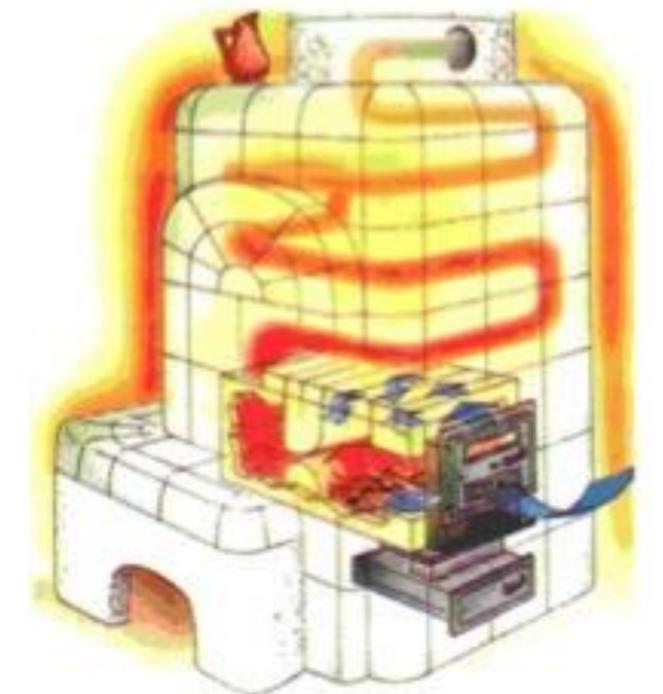


3. L'utilisation en logement individuel

b. Les appareils divisés

Les poêles de masse

- Combustible : Bûches, briquettes (granulés possible)
- Foyer à haut rendement conjugué à une masse importante qui accumule la chaleur et la restitue progressivement par rayonnement : 2 ou 3 heures à plein régime → chaleur durant 8 à 20 heures
- Matériaux à forte inertie : briques réfractaires revêtues ou non par de la faïence ou de la roche volcanique
- Economie en combustible
- Rendement 80 à 95 %
- Usages multiples : plaque de cuisson / four à pain
- Autoconstruction possible mais pèse plus d'une tonne
- La maison peut être bâtie autour du cœur chaud



3. L'utilisation en logement individuel

b. Les appareils divisés



Tableau comparatif

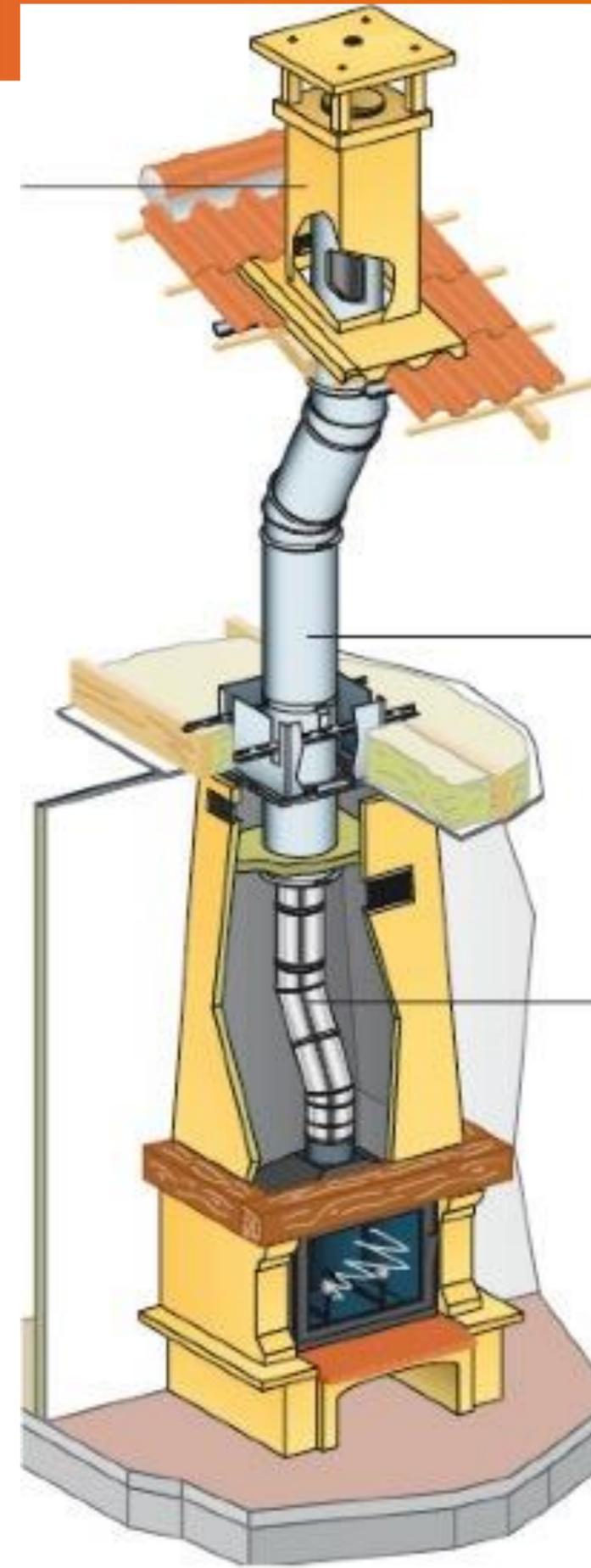
	Mode distribution chaleur	Alimentation électrique	Autonomie	Diamètre conduit (mm)	Coût à l'achat	Facilité d'installation
Foyer fermé / Insert	Rayonnement et convection	Non	< 10 h	100 à 200	+++	+++
Poêle bûches	Rayonnement et/ou convection	Non	< 10 h	100 à 180	+++	++
Poêle granulés	Convection	Oui	Plusieurs jours	80 à 100	++	++
Poêle de masse	Rayonnement	Non	8 à 20 h	100 à 200	+	+

3. L'utilisation en logement individuel

b. Les appareils divisés

Le conduit de fumées

- Respect de la norme NF DTU 24.1 de février 2006
- Diamètre dépendant de la puissance et du type de combustible : de 80 mm pour un poêle à granulés à 200 mm pour une chaudière bûches
- Différents matériaux possibles :
 - souple pour tubage de boisseau,
 - rigide pour montage en apparent,
 - isolé double paroi pour passage près d'éléments inflammables ou en zone froide
- Sortie de toit par boisseau, souche préfabriquée ou solin, dépassement du faîtage de 40 cm (en façade uniquement possible pour poêles à granulés)



3. L'utilisation en logement individuel

b. Les appareils divisés

Label de qualité

Label Flamme verte

Garantit les niveaux de performances demandés par les dispositifs d'aides financières

Certifie que les valeurs suivantes sont respectées :

Critères Flamme Verte	Efficacité énergétique saisonnière (η_s)	Emissions de monoxyde de carbone (CO)	Emissions d'oxyde d'azote (NOx)	Emissions de particules (PM)	Emissions de composés organiques volatils (COV)
Selon le règlement EU 2015/1185		Emissions nominales à 13% d'O2 en mg/Nm3			
Appareils indépendants à bûches	$\geq 65\%$	$\leq 1\ 500$	≤ 200	≤ 40	≤ 120
				et PM+COV ≤ 130	
Appareils indépendants à granulés	$\geq 79\%$	≤ 300	≤ 200	≤ 20	≤ 60
				et PM+COV ≤ 40	
Selon le règlement EU 2015/1189		Emissions saisonnières à 10% d'O2 en mg/Nm3			
Chaudières à bois manuelles	77% si ≤ 20 kW 79% si > 20 kW	≤ 600	≤ 200	≤ 40	≤ 20
Chaudières à bois automatiques		≤ 400	≤ 200	≤ 30	≤ 16



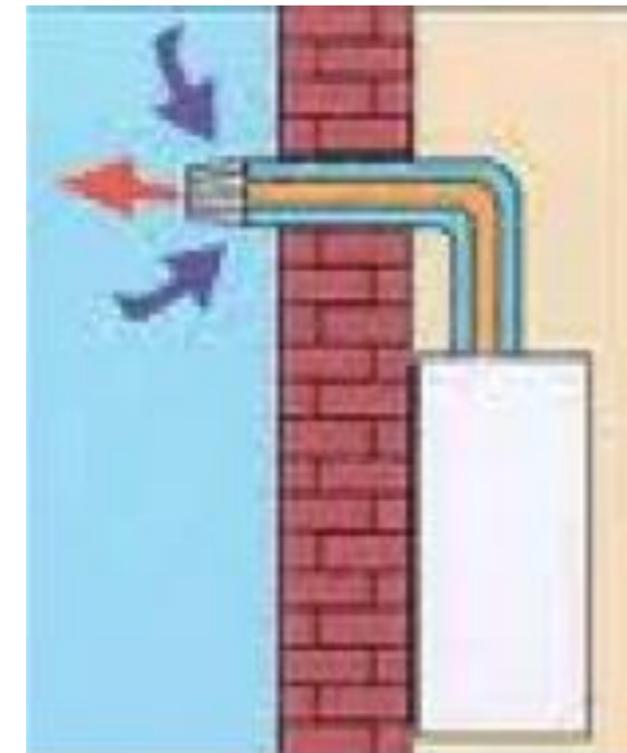
3. L'utilisation en logement individuel

b. Les appareils divisés

L'arrivée d'air primaire

Principe : amener de l'air extérieur à l'intérieur de l'appareil pour apporter l'oxygène nécessaire à la combustion

- Directement à travers un mur (extérieur ou local non chauffé)
- Raccordement en ventouse (granulés uniquement)
- Par le vide sanitaire (gaine recommandée)
- Par le sol (dans la chape)



3. L'utilisation en logement individuel

c. Les chaudières

Les appareils de chauffage central

Production d'eau chaude pour un réseau de chauffage et/ou production d'eau chaude sanitaire (par ballon)

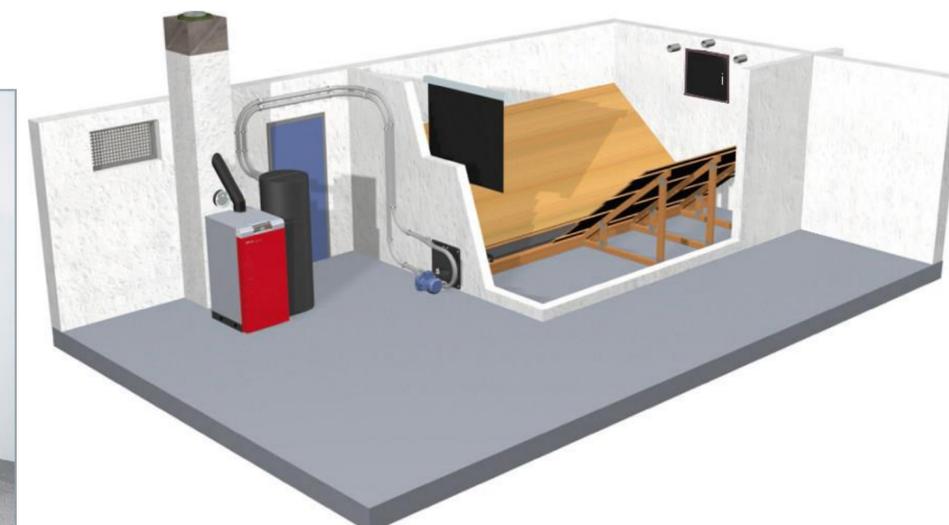
- **Buches** : alimentation **manuelle**, souvent très grosse puissance
- **Granulés** : autonomie de **plusieurs jours** (silo remplissage manuel) à **une année** (3 à 6 tonnes, remplissage par camion souffleur). **Multiplés possibilités de stockage** (silo maçonné ou textile, dimensions et hauteurs adaptables, collé chaudière ou déporté)

+ Bons rendements sur réseau haute ou basse T°C

+ Régulation performante

- Problématique du stockage du combustible

- Vidage du cendrier manuel





Réussir son projet



4. Réussir son projet

a. Conception

Estimer ses besoins, ses possibilités

- Existence / possibilité de création d'un conduit de cheminée ?
- Unique mode de chauffage ou agrément / appoint ?
- Puissance nécessaire appareil divisé, une règle d'or :
Ne jamais surdimensionner la puissance !
- Mode de diffusion de la chaleur :
convection / rayonnement / eau / air
- Manutention du combustible : à quoi suis-je prêt ?
Où vais-je le stocker ?
- Entretien de l'appareil
- Design, intégration dans l'habitat



Climat / Isolation	Mauvaise	Moyenne	Bonne	RT2012
Doux	40 W/m3	35 W/m3	30 W/m3	15 W/m3
Tempéré	50 W/m3	40 W/m3	35 W/m3	20 W/m3
Froid	60 W/m3	50 W/m3	40 W/m3	25 W/m3

**Tableau d'estimation des besoins
exemple à Toulouse (climat doux) pour mon
séjour de 40 m2 dans une maison moyennement
isolée, avec 2,5m de hauteur sous plafond,
j'aurais besoin d'environ :
 $40 \times 2,5 \times 35 / 1000 = 3,5 \text{ kW}$**

4. Réussir son projet

a. Conception

Faire appel à des artisans qualifiés

Certification « Reconnu Garant de l'Environnement » créée par l'ADEME et le Gouvernement

Pour trouver un artisan RGE :



france-renov.gouv.fr

OU



<https://renov.pro.annuaire-coachcopro.com/>

Entreprise RGE ou un architecte Domaines de travaux d'une entreprise

Trouver un professionnel Reconnu Garant de l'Environnement (RGE)

Code Postal
Saisissez une ville ou un code postal

Saisissez votre localisation

Rayon de recherche Type de travaux
Distance maximale des entreprises Overtures, isolation, étude thermique, etc.

Sélectionnez Sélectionnez



Retrouvez également tous les artisans (RGE) ayant signés la charte d'engagement que Toulouse Métropole a élaboré avec plusieurs partenaires :



A PROPOS ESPACE PROFESSIONNELS

Trouvez le bon professionnel pour vos travaux de rénovation énergétique à Toulouse Métropole

QUE RECHERCHÉZ VOUS ? LOCALISATION Logement individuel Copropriété (moins de 20 logements) Copropriété (plus de 20 logements) RECHERCHER

Prenez contact avec votre espace conseil France Renov' pour être accompagné



Méthode d'analyse des devis poêle à bois disponible sur renov.toulouse-metropole.fr

4. Réussir son projet

b. Les aides financières

Rénovation par geste

- **MaPrimeRénov par geste** en fonction des revenus



Équipements et matériaux éligibles	Très Modestes	Modestes	Intermédiaires	Revenus supérieurs
Poêle à bûches et cuisinière à bûches	1 250€	1 000€	500€	
Poêle à granulés et cuisinière à granulés	1 250€	1 000€	750€	
Chaudière bois à alimentation manuelle (bûches)	3 750€	3 150€	1 400€	
Chaudière bois à alimentation automatique (granulés, plaquettes)	5 000€	3 850€	2 100€	
Foyer fermé, insert à bûches ou granulés	1 250€	750€	500€	

- **CEE** (Certificats d'Economies d'Energie)
 - De l'ordre de 50€ pour un appareil divisé
 - Plusieurs centaines d'euros pour une chaudière

4. Réussir son projet

b. Les aides financières

Rénovation d'ampleur

Intégration possible au dispositif **MaPrimeRénov' rénovation d'ampleur** en fonction des revenus à condition de respecter les critères suivants :

- Dossier accompagné obligatoirement par un MAR (Mon Accompagnateur Rénov)
- Au moins 2 gestes d'isolation (toit, murs, plancher bas, fenêtres)
- Gagner 2 classes énergétiques minimum sur l'étiquette

		Plafond dépenses éligibles	Très Modestes	Modestes	Intermédiaires	Revenus supérieurs
MaPrimeRénov' rénovation d'ampleur	2 sauts de classes	40 000 € HT	80%	60%	45%	10%
	3 sauts de classes	55 000 € HT			50%	15%
	4 sauts de classes	70 000 € HT			20%	
	Bonification sortie de passoire			10% en plus	10% en plus	10% en plus

Primes éco rénovation de Toulouse Métropole :

- 1 000€ pour 40% de gain énergétique
- 3 500€ pour l'atteinte d'un niveau > 72kWhEP/m².an (5 000€ si travaux > 40 000€)



4. Réussir son projet

b. Les aides financières

Fonds air bois Toulouse Métropole

Mise en place février 2025

Pour le remplacement d'un ancien appareil (d'avant 2005) par un appareil labellisé Flamme Verte 7 *

Revenus	Montant de l'aide pour le remplacement d'un foyer fermé < 2005	Montant de l'aide pour le remplacement d'un foyer ouvert
Sans condition de revenus	1 200 €	1 700 €
Ménages aux revenus modestes*	2 200 €	2 700 €

Demander la prime avant d'avoir signé un devis sur [Demander la prime air-bois · Toulouse Mairie Métropole, site officiel.](#)



4. Réussir son projet

c. Les bonnes pratiques



Exiger un combustible de qualité !

- Ne pas utiliser de bois souillé : bois peint, vieux meubles, palettes traitées...
- Bois bûches : pas de ralenti !
- Toujours utiliser du bois bien sec !
(risques d'encrassement, baisse de rendement, dégagement d'imbrûlés et de particules plus importants)
- Un bois sec:
 - Ne présente ni champignons, ni moisissures
 - Donne des flammes bleues quand il brûle
 - Est léger et résonne quand on cogne 2 buches l'une contre l'autre,
- Des granulés de qualité ne produisent pas beaucoup de poussière (vérifier au fond des sacs)

Bois de chauffage : manquements et fraudes

Le secteur du bois de chauffage a fait l'objet d'une enquête de la DGCCRF, qui a constaté "une grande diversité de manquements et fraudes tant en termes d'information du consommateur que de loyauté des pratiques commerciales". "78 établissements sur 185 étaient en anomalie. Cela a donné lieu à 45 avertissements, 29 injonctions, et un signalement de pratique anti-concurrentielle."

4. Réussir son projet

c. Les bonnes pratiques

Allumage par le dessus

- L'allumage par le haut réduit considérablement les émissions de particules

Il faut:

Du petit bois très sec

Un allume feu

Des petites bûches fendues

Il ne faut pas:

Du papier, cartons

Du bois humide et gros



Allumer le feu par le dessus

4. Réussir son projet

c. Les bonnes pratiques

Entretien de l'installation

- Ramonage obligatoire deux fois par an dont un en période de chauffe (mécanique ou chimique, par un professionnel ou soi même → en discuter avec son assureur)
- Entretien de la chaudière obligatoire une fois par an par un professionnel
- Nettoyage régulier de l'appareil : vitres, cendres, ...
NB. Il existe des aspirateurs spéciaux pour l'aspiration des cendres (photo)
- Vérification de l'installation hydraulique : pression, sondes, ...





MERCI DE VOTRE ATTENTION !

Temps d'échanges