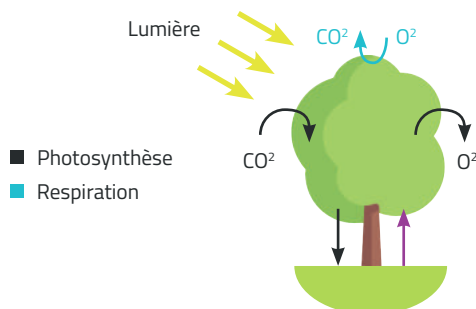


POURQUOI CONSTRUIRE EN BOIS ?

UTILISÉ DEPUIS TOUJOURS EN CONSTRUCTION, LE BOIS EST LE SEUL MATÉRIAU DE CONSTRUCTION NATUREL TOTALEMENT RENOUVELABLE. OUTRE SON FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL, SON UTILISATION EN CONSTRUCTION AMÈNE DE NOMBREUX AVANTAGES : ÉCONOMIES, RAPIDITÉ DE CHANTIER, PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE...



LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Lors de sa croissance, le bois absorbe le CO_2 atmosphérique, le plus important des gaz à effet de serre. Lorsqu'on utilise du bois dans une construction, ce carbone est stocké pour toute la durée de vie du bâtiment. Il ne sera relâché dans l'atmosphère que lors de la décomposition ou de la combustion du bois. Construire en bois contribue donc à lutter contre le réchauffement climatique.

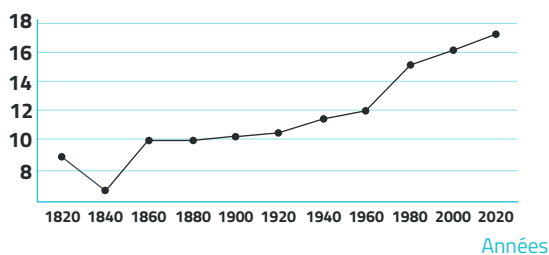
150 tonnes de CO_2

C'est ce que stocke en moyenne un bâtiment de 1000 m² en bois.
= émissions d'une voiture parcourant **1 million de kilomètres**,
soit 20 000 kilomètres par an pendant 50 ans.

RESSOURCE RENOUVELABLE

Le bois est le seul matériau totalement renouvelable, à condition que les forêts soient gérées durablement. Les certifications telles que PEFC ou FSC garantissent que le bois provient de forêts gérées durablement. La surface forestière augmente en Europe (510 000 hectares par an). En France celle-ci est passée de 12 millions d'hectares en 1950 à 16 millions d'hectares en 2010. La récolte n'est que de 62 % de l'accroissement biologique annuel.

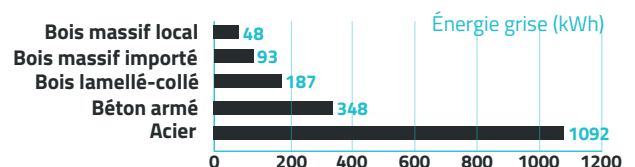
Millions d'hectares



ÉVOLUTION DE LA SURFACE FORESTIÈRE EN FRANCE

ÉNERGIE GRISE

Le bois ne nécessite que très peu d'énergie pour sa récolte, sa transformation et sa mise en œuvre. L'énergie qui a permis la croissance de l'arbre est celle du soleil, totalement gratuite et infinie. Il n'a pas besoin d'être fondu comme l'acier ou chauffé à haute température comme le béton. La quantité globale d'énergie nécessaire pour la construction d'un bâtiment, appelée énergie grise, sera donc nettement moins élevée en utilisant du bois. Dans un contexte d'augmentation du prix des énergies, l'utilisation de ce matériau dans les années à venir permettra de limiter l'augmentation des prix de la construction.



ÉNERGIE NÉCESSAIRE POUR LA FABRICATION DE DIFFÉRENTS MATÉRIAUX (pour une poutre de 3 mètres supportant 3 tonnes)

PLUS D'ESPACE POUR LE MÊME PRIX

L'ossature bois, mode constructif majoritaire de la construction bois en France, est constituée de montants en bois espacés régulièrement. L'espace entre les montants fait place nette à une isolation qui, couplée aux capacités thermiques du bois, forme des parois très performantes, avec une épaisseur limitée. Ainsi, pour une emprise au sol équivalente, un bâtiment bois permet de gagner de 4 à 8 % de surface utile.

PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Le bois est un matériau 15 fois plus isolant que le béton et 1 500 fois plus que l'acier. Cette caractéristique rend l'utilisation du bois particulièrement intéressante pour la réalisation de bâtiments performants. En effet, les ponts thermiques (zones où la barrière isolante est rompue, à cause d'éléments de structure par exemple) sont faibles en structure bois, et on obtient facilement des parois avec une très forte isolation. Cet atout justifie la présence accrue de structures bois dans les constructions performantes : en France, 70% des constructions certifiées passives sont en bois ou mixte bois-béton (*voir fiche n° 11 : la construction passive*). Le bois est également très compétitif en matière de rénovation thermique, enjeu important de demain.

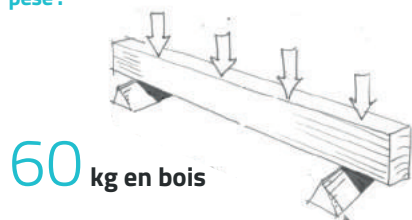
LE BOIS POUR DYNAMISER L'ÉCONOMIE LOCALE

Valorisation des ressources de proximité, valeur ajoutée locale et emplois non délocalisables, le bois est une excellente réponse aux problématiques sociétales. **En Auvergne-Rhône-Alpes, la filière bois représente environ 20 200 entreprises et emploie environ 63 700 personnes.**

FILIÈRE SÈCHE ET PRÉFABRICATION POUR UN CHANTIER PLUS PROPRE ET PLUS RAPIDE

Les modes constructifs bois vont souvent de pair avec préfabrication. Des pans entiers de murs complètement finis jusqu'aux menuiseries peuvent arriver sur le chantier. La structure peut ainsi être montée en quelques jours, quelles que soient les conditions météorologiques. Ce sont donc des chantiers secs, rapides, avec moins de déchets et moins de nuisances, et des coûts de construction optimisés.

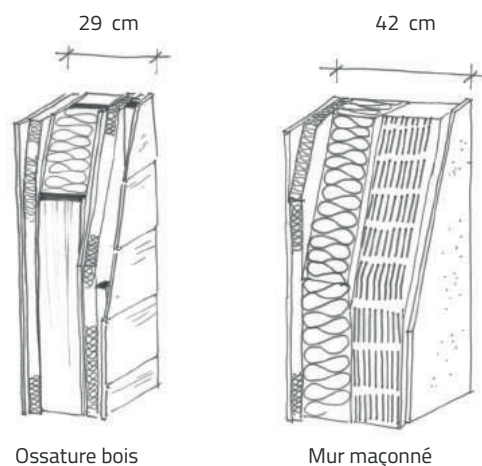
Une poutre de 3 mètres supportant 20 tonnes pèse :



60 kg en bois

80 kg en acier

300 kg en béton



Ossature bois

Mur maçonné



Pose d'un mur ossature bois. Architecte : Atelier 3A.

UN RAPPORT POIDS / RÉSISTANCE IMBATTABLE !

Construire en bois, c'est construire léger et résistant. La légèreté intrinsèque du bois en fait un allié des milieux difficiles : avec une construction légère, les fondations sont moins profondes, plus faciles à mettre en place donc moins coûteuses. Cette même qualité se retrouve pour les surélévations et les agrandissements : il est très facile d'ajouter un étage ou deux en bois à un bâtiment existant.

Pour aller plus loin :

- Guide pour construire avec le bois. Disponible sur fibois-aura.org
- Brochure Construire des bâtiments publics en bois. Disponible sur fibois-aura.org
- Pour tout savoir sur le bois : bois.com

Fibois 42
20 rue Balaj

42000 Saint-Étienne
Tél. 04 77 49 25 60

contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire

4 av. Albert Raimond - CS 80019

42271 Saint-Priest en Jarez Cedex

Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13

siel@siel42.fr - www.siel42.fr



HALTE AUX IDÉES REÇUES !

LA CONSTRUCTION EN BOIS VÉHICULE DE TRÈS NOMBREUSES IDÉES REÇUES QUI SONT UN FREIN À SON UTILISATION. MAIS QU'EN EST-IL RÉELLEMENT ?

UTILISER DU BOIS PARTICIPE À LA DÉFORESTATION ?

Si la problématique de la déforestation est réelle concernant certaines forêts tropicales, ce n'est absolument pas le cas de la forêt française, qui a doublé de superficie en deux siècles. Utiliser du bois, lorsque la forêt est bien gérée, favorise même la croissance de celle-ci, puisque le prélèvement des arbres arrivés à maturité permet le développement des autres.



Les labels PEFC et FSC garantissent que les bois utilisés proviennent de forêts gérées durablement.

LE BOIS, ÇA BRÛLE ?

Oui, le bois reste inflammable : il présente une assez mauvaise réaction au feu face à d'autres matériaux.

En revanche, le bois en structure présente une excellente résistance au feu. En effet, en cas d'incendie, le bois :

- NE SE DÉFORME PAS ET CONSERVE SES CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE.
- TRANSMET MOINS VITE LA CHALEUR.
- SE CONSOME LENTEMENT (0,7 MM/MINUTE), N'EXPLOSE PAS, ET ÉMET PEU DE GAZ TOXIQUES.

Lors d'un incendie, l'acier se déforme et le béton cède, contrairement au bois qui garde ses propriétés mécaniques.



Caserne de pompier en bois. Architecte : Thierry Van de Wyngaert.
Photographe : Laurent Arduin.

Classe d'emploi	Description	Exemples d'utilisation
1	Bois au sec.	Menuiseries intérieures.
2	Humidité potentielle et occasionnelle.	Charpentes, structures à l'abri.
3	Humidification sur des périodes courtes.	Menuiseries extérieures, bardages.
4	Au contact du sol, enterré.	Terrasses, pieux.
5	Contact permanent avec l'eau de mer.	Piliers, pontons, bois immergés.

LE BOIS, ÇA VIEILLIT MAL ?

De quel bois parle-t-on exactement ? Du bois en parement extérieur, qui, soumis aux intempéries, va subir un vieillissement et une évolution d'aspect dans le temps ou du bois de structure, qui, bien au sec, pourra durer plusieurs siècles ?

Pour chaque usage, et en fonction de la longévité désirée de l'ouvrage, une classe d'emploi est définie. On choisira une essence qui corresponde naturellement à cette classe, ou qui est améliorée par traitement.

EN ÉTÉ, IL FAIT TROP CHAUD DANS UN BÂTIMENT BOIS ?

La construction bois est unanimement reconnue pour ses hautes performances en hiver, dans les bâtiments à très basse consommation d'énergie. Néanmoins, ce système constructif véhicule aussi une image de bâtiment à faible inertie, au confort d'été mitigé. Pourtant, il est important de comprendre que l'inertie n'est ni le seul, ni surtout le principal paramètre qui influe sur le confort d'été. Plusieurs stratégies permettent de garantir un bon confort d'été, même dans une construction en bois :

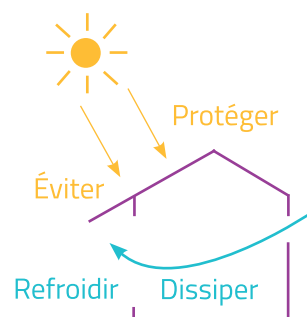
- LIMITER LES APPORTS SOLAIRES.
- VENTILER LA NUIT.
- APPORTER DE L'INERTIE PAR D'AUTRES MOYENS (EXEMPLE : CHAPE BÉTON SUR PLANCHER BOIS).



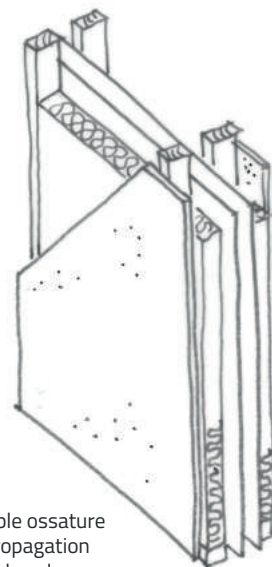
ET L'ACOUSTIQUE ?

Dans une construction conventionnelle, la masse apportée par le béton améliore significativement le confort acoustique. Pour la construction bois, plus légère, des solutions existent : l'étude récente Acoubois (menée par le FCBA, le CSTB, CERQUAL et QUALITEL) a permis d'identifier des solutions constructives bois qui répondent aux normes et aux exigences. Une bonne conception et une mise en œuvre correcte permettent donc d'arriver à des performances acoustiques tout à fait satisfaisantes dans un bâtiment à structure bois.

Mise en place d'un plancher Lignadal®, en bois et béton collaborant. L'intérêt est mécanique, acoustique et thermique.



LE PRINCIPE DE CONCEPTION BIOCLIMATIQUE EN ÉTÉ



Exemple de double ossature pour limiter la propagation des bruits entre deux locaux.

UN BÂTIMENT EN BOIS, C'EST UN CHALET ?

On associe encore bien trop souvent la construction bois à l'image du chalet de montagne. Mais contrairement à cette idée reçue, l'utilisation du bois en construction permet une grande souplesse architecturale. De plus, les bâtiments bois peuvent s'intégrer à tous les environnements, grâce à l'utilisation de vêtements extérieurs très variés : enduits, panneaux composites, bardages bois, terres cuites.

Espace Petite Enfance à La Talaudière (42).
Architectes : M-R. Desages et Y. Perret.



EHPAD à Marlihes (42). Architecte : Archipente.



Pour aller plus loin :

- Synthèse de l'étude Acoubois : *Respect des exigences acoustiques dans les bâtiments d'habitation à ossature bois*. Disponible sur codifab.fr
- Informations sur la gestion des forêts en Auvergne-Rhône-Alpes sur questionforet.com
- Fiche technique Fibois 42 : *Confort d'été et construction bois*. Disponible sur fibois42.org

Fibois 42
20 rue Balaj
42000 Saint-Étienne
Tél. 04 77 49 25 60
contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire
4 av. Albert Raimond - CS 80019
42271 Saint-Priest en Jarez Cedex
Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13
siel@siel42.fr - www.siel42.fr

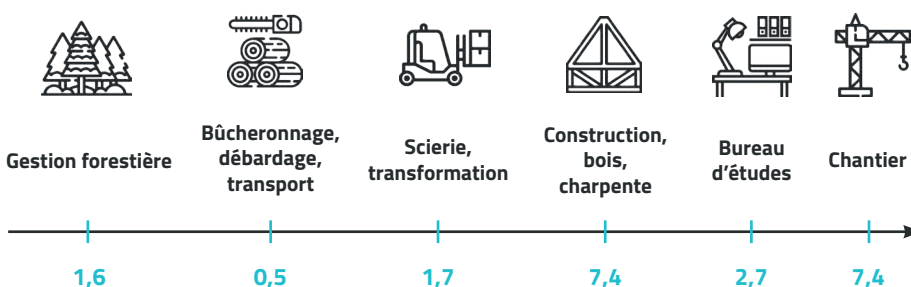


CONSTRUIRE EN BOIS LOCAL... POURQUOI, COMMENT ?

AU NIVEAU NATIONAL, ON PRÉLÈVE ANNUELLEMENT 42 MILLIONS DE M³ DE BOIS, ALORS QUE LA CROISSANCE BIOLOGIQUE DE LA FORÊT EST DE 89 MILLIONS DE M³. NOUS DISPOSONS DONC D'UNE RESSOURCE TRÈS ABONDANTE, CE QUI PERMET D'ENVISAGER UN DÉVELOPPEMENT LOCAL IMPORTANT.

IMPACT SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL

Les secteurs de la sylviculture et de la construction sont de véritables vecteurs pour le maintien des emplois locaux. La filière bois est une filière structurée, qui s'étend de la gestion forestière au chantier.



NOMBRE D'EMPLOIS GÉNÉRÉS
POUR 1000 M³ DE BOIS LOCAL MIS EN ŒUVRE

	Bilan carbone (kg.CO ₂ /ml)
Poutre en bois lamellé-collé local	4
Poutre en bois lamellé-collé importé	9
Poutre en béton	30

BILAN CARBONE POUR UNE POUTRE D'UN MÈTRE DE MÊME RÉSISTANCE

2 500 km

de l'arbre au bâtiment
pour un bois d'importation
contre environ 250 km pour un bois local.

DANS LA LOIRE

36 %

seulement du bois d'œuvre
(charpente) utilisé dans la Loire
provient des forêts du département.

1 800

entreprises de la filière bois
= 7 000 emplois à plein temps.

CONSTRUIRE EN BOIS LOCAL, C'EST :

- ÉVITER L'IMPORTATION DE BOIS ALORS QUE NOUS AVONS LA RESSOURCE NÉCESSAIRE À DISPOSITION.
- SOUTENIR UNE FILIÈRE ET DES EMPLOIS LOCAUX, NON DÉLOCALISABLES.
- ÉVITER LE TRANSPORT SUR DE LONGUES DISTANCES.
- RÉDUIRE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE.
- LIMITER L'ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE.

LA RESSOURCE EN AUVERGNE-RHÔNE-ALPES



1/3

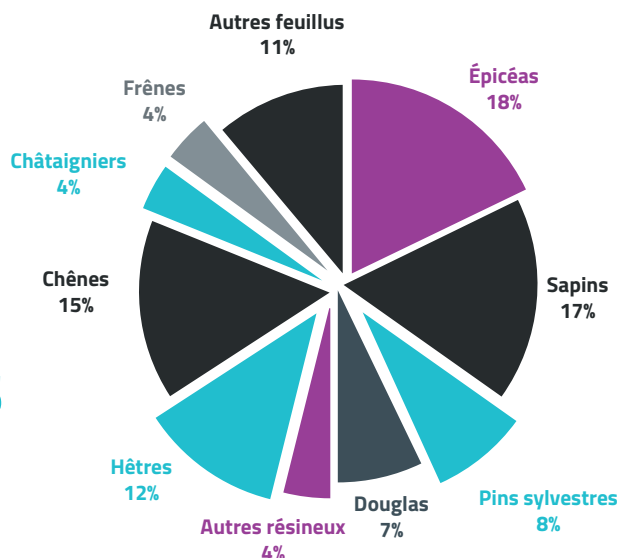
du territoire est boisé

= 2 236 000 hectares boisés
= 487 millions de m³ de bois sur pied



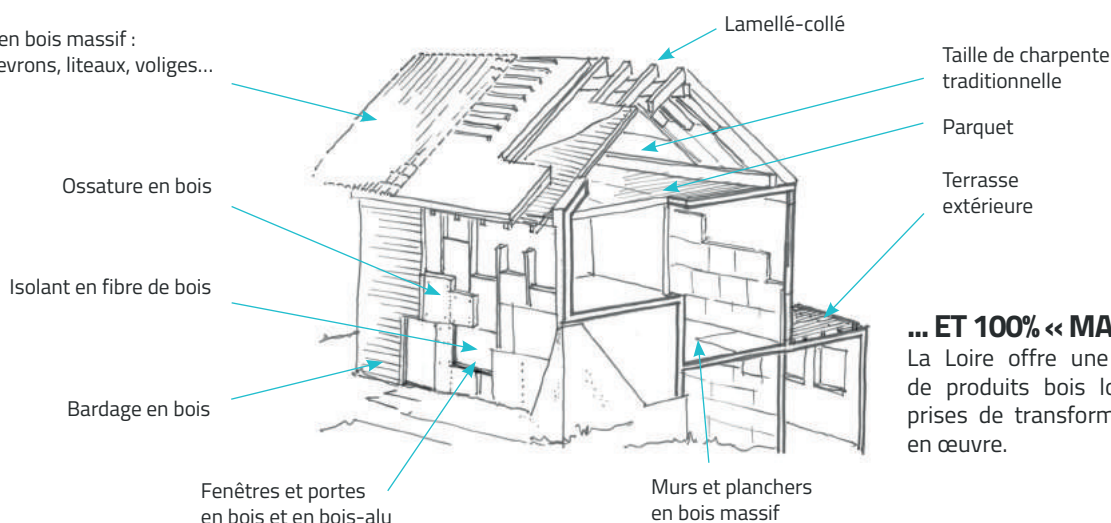
14 millions

de m³ d'accroissement annuel
et 5 millions de m³ récoltés



UN BÂTIMENT 100% BOIS...

Charpente en bois massif :
pannes, chevrons, liteaux, voliges...



VOLUME DE BOIS SUR PIED EN AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

... ET 100% « MADE IN LOIRE »

La Loire offre une grande diversité de produits bois locaux et d'entreprises de transformation et de mise en œuvre.

DU BOIS LOCAL EN MARCHÉ PUBLIC, COMMENT ?

Le Code des marchés publics exige « la liberté d'accès à la commande publique, l'égalité de traitement et la transparence des procédures ». La collectivité ne peut donc pas faire apparaître dans son marché la notion de « bois local » et ne peut pas favoriser explicitement une offre selon des critères géographiques. Cependant, il existe plusieurs solutions pour encourager l'utilisation de bois local.

SE RENSEIGNER EN AMONT POUR ADAPTER LE PROJET AUX PRODUITS LOCAUX ET AUX SAVOIR-FAIRE DU TERRITOIRE

Par exemple, opter pour un système constructif en bois massif plutôt qu'en « bois reconstitué » permet de garantir que les charpentiers pourront s'approvisionner auprès de scieries locales.

ORIENTER LA CONSULTATION

En spécifiant clairement la volonté d'inscrire le projet dans une démarche de développement durable dès la programmation, cela permet de favoriser les produits et les entreprises du territoire. La notion de faible impact carbone peut être notamment inscrite.

UTILISER LA CERTIFICATION « BOIS DES TERRITOIRES DU MASSIF CENTRAL »

Pour favoriser l'utilisation de bois local, les maîtres d'ouvrage peuvent faire appel à cette certification dans leur marché public à travers des clauses types. Celles-ci sont détaillées dans un guide à disposition des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre.

Pour aller plus loin :

- Brochure *Construire en bois local* - Fibois Auvergne-Rhône-Alpes. Disponible sur fibois-aura.org
- Document *Bois d'ici, transformé dans les scieries de Rhône-Alpes* - Fibois Auvergne-Rhône-Alpes. Disponible sur fibois-aura.org
- Catalogue des produits bois d'Auvergne-Rhône-Alpes. Disponible sur fibois-aura.org
- Association Bois des territoires du massif central : www.boisterritoiresmassifcentral.org
- Site internet à propos du bois français : www.preferiez-le-bois-francais.fr

Fibois 42
20 rue Balaj

42000 Saint-Étienne
Tél. 04 77 49 25 60

contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire

4 av. Albert Raimond - CS 80019

42271 Saint-Priest en Jarez Cedex

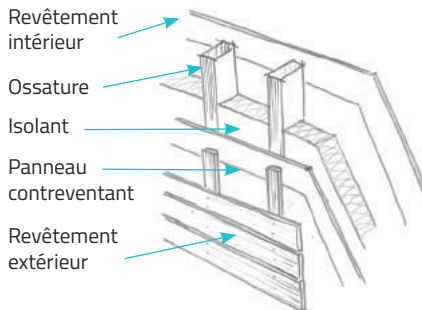
Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13

siel@siel42.fr - www.siel42.fr



LES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION BOIS EN CONSTRUCTION NEUVE

LA CONSTRUCTION BOIS REGROUPE PLUSIEURS TECHNIQUES DIFFÉRENTES, QUI PERMETTENT DE S'ADAPTER À TOUS LES PROJETS, AVEC DES DEGRÉS DE TECHNICITÉ DIFFÉRENTS. IL EST AUSSI POSSIBLE DE COMBINER CES TECHNIQUES SUR UN MÊME PROJET.

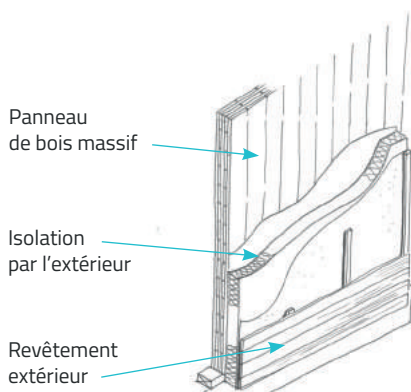


■ L'OSSATURE BOIS

Le principe est basé sur une trame régulière de poteaux de faible section, contreventée le plus souvent à l'aide de panneaux dérivés du bois. L'isolant remplit l'espace entre les montants d'ossature, souvent complété par une contre-isolation, côté intérieur ou côté extérieur. Le mur ainsi constitué reçoit ensuite un revêtement intérieur (plaques de plâtre, lambris...) et un revêtement extérieur (bardages bois, panneaux composites, enduits...).

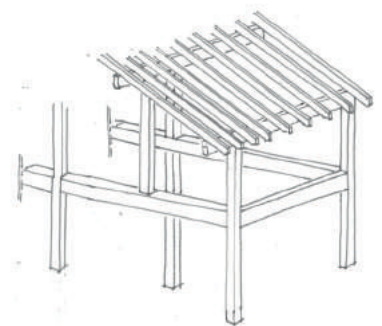
■ LE POTEAUX-POUTRES

La technique « poteaux-poutres » utilise des bois de fortes sections, espacés entre eux d'un à plusieurs mètres. L'espace entre poteaux est rempli par des panneaux ossature bois, de la maçonnerie, des baies vitrées... Cette technique permet de dégager de grands espaces pour installer de larges ouvertures. Ce système est très utilisé pour les chantiers de grandes envergures.



■ LES PANNEAUX DE BOIS MASSIF (CLT)

Ce système utilise des panneaux de bois massifs de grandes dimensions en planches contrecolées en plusieurs plis croisés. Ces panneaux peuvent être utilisés aussi bien en murs qu'en planchers ou toitures. Pour atteindre les niveaux de performances thermiques requis, une isolation est rapportée, le plus souvent à l'extérieur. Cette technique permet notamment la réalisation de bâtiments de grandes hauteurs, puisque ces panneaux peuvent supporter de fortes charges et assurer une stabilité importante. Les panneaux de bois peuvent être aussi réalisés en clouant les planches entres elles.



LES GRANDS PRINCIPES DE CONSTRUCTION DE CHARPENTE EN BOIS



Logements à La Grand'Croix (42).
Architecte : Alain Coumert.



Cantine à Saint-Appolinard (42).
Architecte : Atelier 3A.



Gymnase à Roanne (42).
Architecte : Arcature.

INDUSTRIELLE OU « FERMETTES »

La charpente industrielle est une solution économique permettant l'utilisation de bois de faible section pour la réalisation de bâtiments à combles perdus.

CHARPENTE TRADITIONNELLE

La charpente est constituée de grosses sections de bois massif, assemblées entre elles, et souvent laissées apparentes.

CHARPENTE EN LAMELLÉ-COLLÉ POUR LES GRANDES PORTÉES

Le lamellé-collé est obtenu en collant des lamelles de bois de petites sections, pour réaliser des poutres de grandes portées, ou des formes particulières (courbes, cintrées...). Exemples : gymnase, piscine...

LES SYSTÈMES MIXTES BOIS-BÉTON

Pour augmenter ses performances structurales, acoustiques et thermiques, le bois peut judicieusement s'allier au béton pour utiliser au mieux les qualités de chaque matériau.



Mise en œuvre plancher Lignadal®.

PLANCHER COLLABORANT

Le plancher bois-béton collaborant permet d'améliorer la performance structurale du plancher, en combinant la résistance des deux matériaux, mais aussi l'acoustique, et l'inertie thermique, par l'apport de la masse du béton.

Pour aller plus loin :

- Fiche technique Fibois 42 : *Les systèmes constructifs bois et leurs performances*. Disponible sur fibois42.org
- *Guide pour construire avec le bois*. Disponible sur fibois-aura.org
- Site internet à propos de solutions constructives bois, neuf et réhabilitation : catalogue-construction-bois.fr



Siège du SIEL-TE à Saint-Priest en Jarez (42).
Architecte : XXL Atelier.

STRUCTURE BÉTON + FAÇADE RIDEAU BOIS

L'ossature bois peut être utilisée en façade rideau ou mur manteau pour ses performances thermiques, alors que le béton constitue la structure porteuse de l'ouvrage.



Logements La Galachère à Saint-Héand (42).
Architecte : Atelier des Vergers.

Fibois 42

20 rue Balay
42000 Saint-Étienne
Tél. 04 77 49 25 60

contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire

4 av. Albert Raimond - CS 80019
42271 Saint-Priest en Jarez Cedex
Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13
siel@siel42.fr - www.siel42.fr



LES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION BOIS EN RÉNOVATION, SURÉLÉVATION ET EXTENSION

LA RÉHABILITATION DU PARC IMMOBILIER CONSTITUE UNE PRIORITÉ POUR LA RÉDUCTION DE NOS CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES. LE BOIS APPORTE DE MULTIPLES SOLUTIONS EN RÉHABILITATION.

Bâtiment non isolé	320 kWh/m ²
Moyenne du parc existant	192 kWh/m ²
Règlementation thermique rénovation actuelle	110 kWh/m ²
Rénovation passive	30 kWh/m ²

2,3 millions de m²

Cela représente la moitié du patrimoine public ligérien, construit avant toute réglementation thermique.

CONSOMMATION DE CHAUFFAGE

MURS MANTEAUX SUR STRUCTURE BÉTON

Le bois permet la préfabrication de pans de murs complets, isolés, qui viendront se poser sur la structure existante du bâtiment à réhabiliter. Cette solution est particulièrement intéressante dans le cas de bâtiments avec peu de cachet : elle permet à la fois d'améliorer la performance énergétique et de redynamiser la façade grâce à des finitions variées.

Pose d'un pan de mur préfabriqué pour le bâtiment du SIEL-TE à Saint-Priest en Jarez (42).

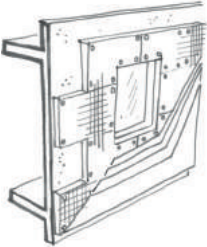
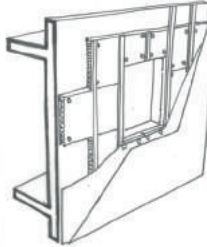
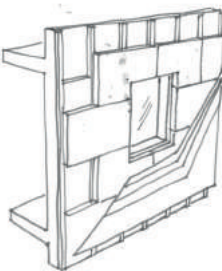
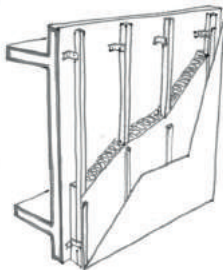


Réhabilitation de l'école Le Mayollet à Roanne (42).
Architecte : Keops Architecture.



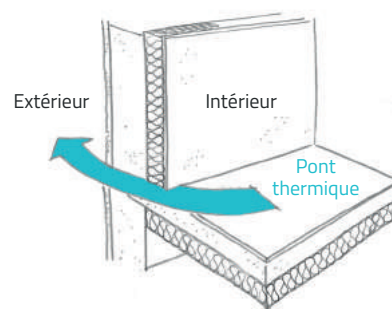
ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR

Selon la typologie de la façade et le revêtement extérieur souhaité, il existe 4 solutions d'isolation par l'extérieur :

	FINITION Enduit sur panneau isolant.	FINITION Bardages ou panneaux rapportés sur ossature secondaire.
FAÇADE PLANE Panneaux isolants rapportés directement sur le mur.		
FAÇADE IRRÉGULIÈRE Utilisation de chevrons bois rapportés pour le support de l'isolant et du parement.		

ISOLATION THERMIQUE PAR L'INTÉRIEUR

L'isolation par l'intérieur est souvent privilégiée pour des raisons de coûts et de facilité de mise en œuvre. Elle présente pourtant plusieurs inconvénients à bien prendre en compte : perte de surface intérieure, gestion des ponts thermiques, mauvaise gestion de la vapeur d'eau dans la paroi... Aussi, lorsque c'est possible, mieux vaut privilégier l'isolation thermique par l'extérieur (ITE).



SURÉLEVATIONS ET EXTENSIONS

Pour les extensions et les surélévations de bâtiments existants, l'utilisation du bois offre de multiples avantages :

LA LÉGÈRETÉ

Le bois offre un rapport poids / résistance optimal, et permet de réaliser des constructions légères, un atout majeur lorsqu'il s'agit d'ajouter un étage à un bâtiment.



5 fois moins

C'est en moyenne ce que pèse
une structure en bois par rapport
à une structure équivalente en béton.

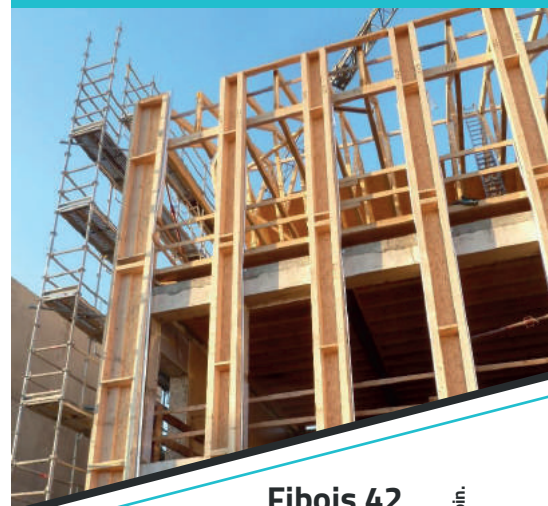
LA PRÉFABRICATION

La préfabrication des éléments en bois permet la réalisation de chantiers rapides, propres, libérés de la contrainte des aléas climatiques. C'est une force dans le cas de projets où le temps de chantier doit être limité, voire même lorsque le bâtiment existant continue d'être utilisé pendant les travaux. Exemple : pour l'extension d'une école, la durée de chantier ne doit pas excéder celle des vacances scolaires.

STRATÉGIE GLOBALE

Un projet d'extension ou surélévation est l'occasion d'envisager une rénovation thermique de l'ensemble du bâtiment, avec une isolation thermique par l'extérieur, par exemple.

Rénovation du Lycée JB d'Allard à Montbrison (42). La structure bois extérieure permet de supporter l'ajout d'un étage, et de ré-isoler le bâtiment. Architecte : Archipente.



Fibois 42

20 rue Balaj

42000 Saint-Étienne

Tél. 04 77 49 25 60

contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire

4 av. Albert Raimond - CS 80019

42271 Saint-Priest en Jarez Cedex

Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13

siel@siel42.fr - www.siel42.fr



Pour aller plus loin :

- Fiche technique Fibois 42 : *Préfabrication bois et rénovation thermique par l'extérieur*. Disponible sur fibois42.org
- Site internet à propos de solutions constructives bois, neuf et réhabilitation : catalogue-construction-bois.fr
- *Guide d'isolation thermique des bâtiments existants en structure bois par l'extérieur*. Disponible sur fibois-aura.org

LES BARDAGES EN BOIS

LES FAÇADES D'UN BÂTIMENT BOIS PEUVENT RECEVOIR DE NOMBREUX TYPES DE REVÊTEMENTS. LE BARDAGE BOIS RESTE CEPENDANT UNE SOLUTION TRÈS SOUVENT FAVORISÉE PAR LES MAÎTRES D'OUVRAGE ET MAÎTRES D'ŒUVRE.

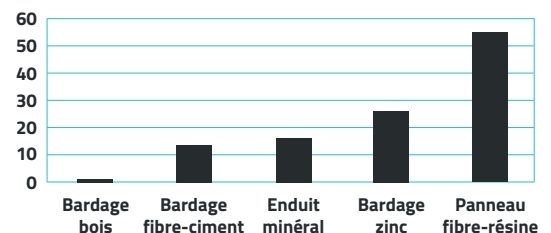
En effet, ce matériau a l'avantage de maintenir une vraie cohérence entre la structure (souvent invisible une fois le bâtiment livré) et la façade. Il permet ainsi de rendre visible la philosophie constructive du bâtiment.

De plus, le bois en revêtement reste le matériau au plus faible impact environnemental. Il faut cependant respecter rigoureusement certaines règles de conception et être conscient du changement d'aspect inéluctable du bois en extérieur au fil du temps.

IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE DIFFÉRENTS REVÊTEMENTS DE FAÇADE

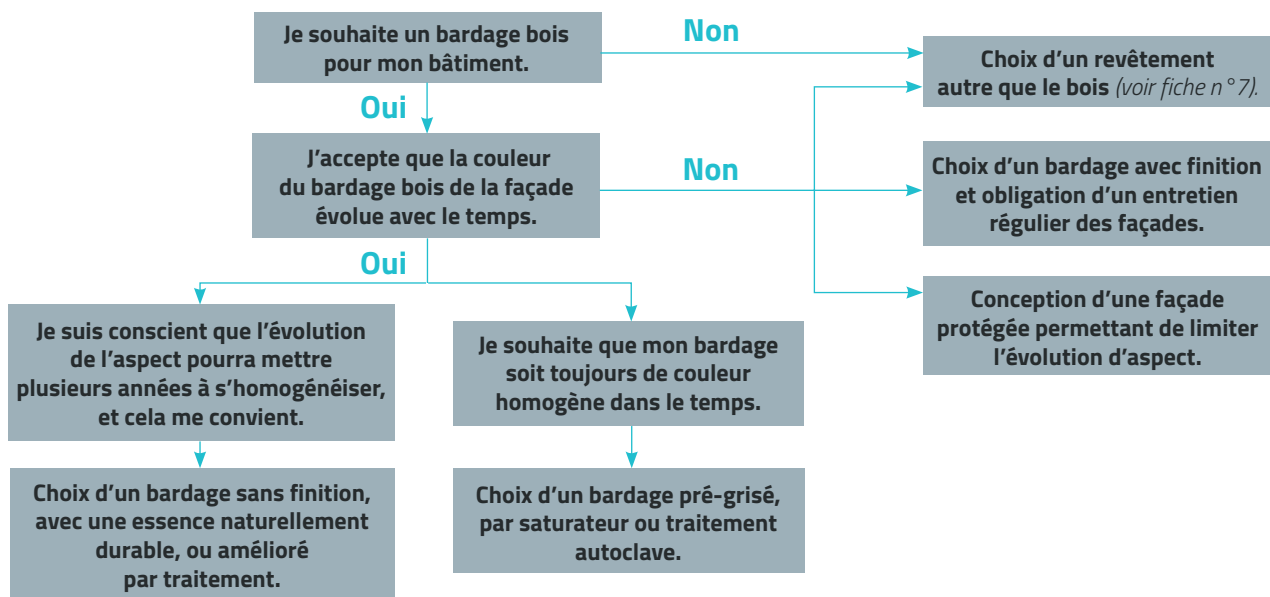
Le bardage en bois est le revêtement qui a le plus faible impact : il nécessite peu d'énergie pour sa transformation et le bois agit comme un stockage de carbone.

RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE (KG CO₂ ÉQ. / M²)



Source : FDES issues de la base de données INIES.

DIAGRAMME DÉCISIONNEL DE CHOIX DE REVÊTEMENT EXTÉRIEUR



ÉVOLUTION D'ASPECT D'UN BARDAGE

Le grisonnement est une modification de l'aspect du bois, mais en aucun cas une détérioration de celui-ci.



Antenne du Département de la Loire - arrondissement de Montbrison (42) avec un bardage pré-grisé. Architecte : Atelier des Vergers et Agence SARM.

CONCEPTION DE FAÇADE PROTÉGÉE



Les débords de toiture permettent de protéger les façades et limiter le grisonnement. Architecte : Atelier 3A.

LES TRAITEMENTS DE BARDAGE BOIS

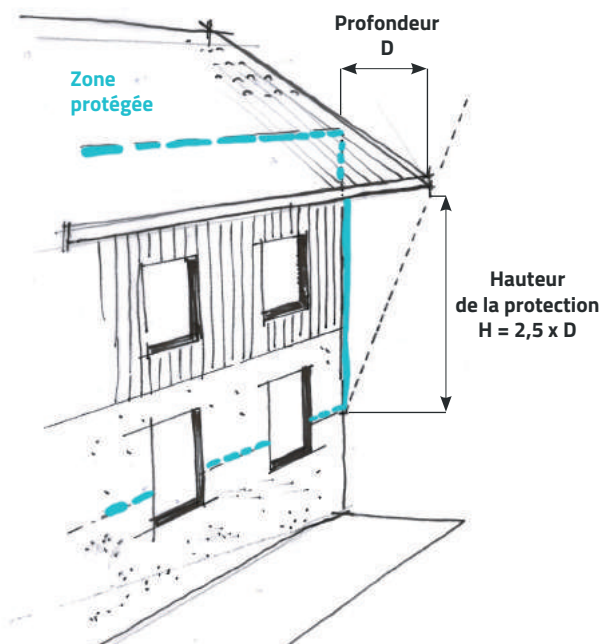
Si l'essence n'est pas compatible avec la classe d'emploi requise, il existe une multitude de traitements permettant d'améliorer la durabilité du bois.

On peut citer notamment :

- LE TRAITEMENT PAR AUTOCLAVE : traitement sous vide et sous pression pour faire pénétrer un produit de préservation au cœur du bois.
- LE TRAITEMENT THERMIQUE : en chauffant le bois à haute température, on modifie sa structure, ce qui améliore sa durabilité.

LES FINITIONS DE BARDAGE BOIS

À ne pas confondre avec le traitement, les finitions de bardage bois permettent de modifier l'aspect, mais nécessitent un entretien régulier. Exemples : saturateurs, lasures et peintures.



CONCEPTION DES AVANT-TOITS POUR LIMITER LE CHANGEMENT D'ASPECT DES FAÇADES EN BARDAGE BOIS.

QUELQUES RÈGLES DE CONCEPTION POUR UN BARDAGE BOIS :

- TOUJOURS PRÉVOIR UNE LAME D'AIR VENTILÉE À L'ARRIÈRE DU BARDAGE.
- ÉVITER TOUT CONTACT AVEC LE SOL (20 CM MINIMUM).
- RENDRE IMPOSSIBLE LA STAGNATION DE L'EAU SUR LE BOIS : GÉRER L'ÉCOULEMENT DES EAUX PLUVIALES, PERMETTRE UN SÉCHAGE RAPIDE DU BOIS.
- FAVORISER UNE FAÇADE PLANE, SANS RELIEF, SANS DÉCALAGE ET CHOISIR UN SENS DE POSE UNIQUE SUR UNE MÊME FAÇADE (DE PRÉFÉRENCE VERTICAL).

Pour aller plus loin :

- Guide technique : *Le revêtement extérieur des bâtiments bois* - Fibois Occitanie. Disponible sur www.mpbois.net
- Guide : *Le bois en extérieur* - Atlanbois. Disponible sur atlanbois.com
- Guide : *Le bois en extérieur, 10 ans après* - Fibois Auvergne-Rhône-Alpes. Disponible sur fibois-aura.org

Fibois 42

20 rue Balaj
42000 Saint-Étienne
Tél. 04 77 49 25 60

contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire

4 av. Albert Raimond - CS 80019
42271 Saint-Priest en Jarez Cedex
Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13
siel@siel42.fr - www.siel42.fr



LE REVÊTEMENT EXTÉRIEUR DE BÂTIMENT BOIS

**BÂTIMENT EN BOIS NE RIME PAS FORCÉMENT AVEC BARDAGE BOIS !
UNE MULTITUDE DE REVÊTEMENTS PEUVENT ÊTRE EMPLOYÉS, SELON L'USAGE
ET L'ASPECT SOUHAITÉ. VOICI UNE LISTE (NON EXHAUSTIVE) DES REVÊTEMENTS
COURAMMENT UTILISÉS SUR UNE STRUCTURE BOIS.**

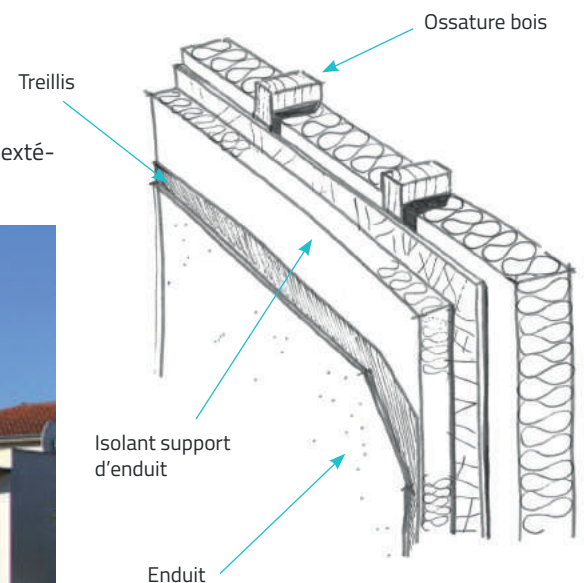
ENDUITS

Il existe 2 types de solutions constructives :

- ENDUIT POSÉ SUR PLAQUES (type plaques de ciment).
- ENDUIT POSÉ SUR UN ISOLANT, lui-même fixé mécaniquement sur les parois extérieures du bâtiment.



Logement locatif à Montbrison (42). Architecte : Archipente.



Ossature bois avec enduit sur panneau isolant.

PANNEAUX ET LAMES DE BARDAGES COMPOSITES

Il existe de nombreux produits de revêtements composites, mais on peut les classer en deux grandes catégories :

- LES LAMES ET PANNEAUX FIBRES ET CEMENTS : réalisés à partir d'un mélange de cellulose, copeaux de bois, de sable, de ciment, d'eau et de colle.
- LES PANNEAUX FIBRES RÉSINES : constitués d'un cœur de fibres de bois ou de cellulose liées par une résine thermdurcissable, et recouvertes d'une surface décorative à base de résine polymérisée.

Résidence d'entreprises à Neulise (42).
Architecte : Atelier des Vergers.





Maison individuelle. Architecte : Chomette & Associés.

FAÇADES MÉTALLIQUES

Plusieurs matériaux existent (bac acier, zinc, cuivre, aluminium, inox) pour une infinité de teintes et de finitions (mate, brillant, granité, miroir).



Lycée à Yssingeaux (43). Architecte : Chomette & Associés.

MIXITÉ DE MATÉRIAUX

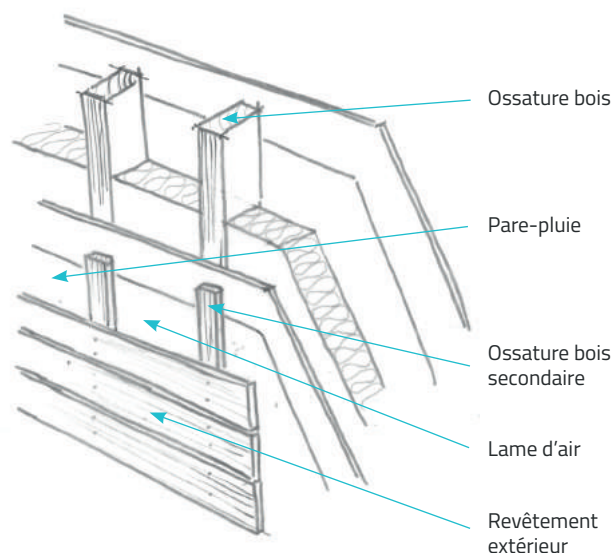
Il est bien sûr possible de mixer plusieurs matériaux sur un même bâtiment : bardage bois, panneaux composites...



Foyer d'accueil, Les Salles (42). Architecte : Archipente et Atelier des Vergers.

FAÇADES TERRE CUITE

Traditionnellement utilisée pour les couvertures en tuiles, la terre cuite s'invite sur les façades, avec des modules de tailles et de coloris différents, pour des façades contemporaines et durables.



TECHNIQUE DE POSE

Chaque revêtement a ses spécificités de mise en œuvre, mais le principe de pose reste assez similaire : une ossature secondaire en bois ou métallique ménage une lame d'air et permet la fixation des panneaux. Un pare-pluie posé derrière le revêtement assure une parfaite étanchéité à l'eau.

Pour aller plus loin :
- Guide : *Le revêtement extérieur des bâtiments bois* - FIBOIS Occitanie. Disponible sur www.mpbois.net

Fibois 42
20 rue Balay
42000 Saint-Étienne
Tél. 04 77 49 25 60
contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire
4 av. Albert Raimond - CS 80019
42271 Saint-Priest en Jarez Cedex
Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13
siel@siel42.fr - www.siel42.fr

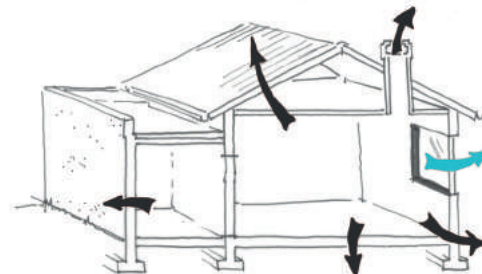


LES MENUISERIES EXTÉRIEURES EN BOIS

LE MARCHÉ DE LA FENÊTRE EST AUJOURD'HUI DOMINÉ PAR LE PVC (60%), PRINCIPALEMENT POUR DES RAISONS DE COÛTS. LES FENÊTRES BOIS ET BOIS-ALU NE REPRÉSENTENT QUE 14% DU MARCHÉ. POURTANT, CHOISIR DES MENUISERIES EN BOIS, C'EST FAIRE LE CHOIX DE MENUISERIES PERFORMANTES, À FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL, DURABLES ET ESTHÉTIQUES.

PERFORMANTES

Les menuiseries extérieures peuvent être une source de déperditions importantes dans un bâtiment et d'inconfort pour les occupants. Les menuiseries en bois, de par le caractère isolant du matériau, offrent de très bonnes caractéristiques d'isolation.



À FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Le bois est un matériau naturel, renouvelable, qui absorbe du CO₂ lors de sa croissance et stocke le carbone. La fabrication des menuiseries en bois est un procédé peu énergivore. Les menuiseries bois pourront, de plus, être revalorisées ou recyclées en fin de vie.

DURABLES

L'entretien d'une fenêtre bois est moins fréquent et plus facile qu'on ne l'imagine. Certaines finitions permettent de garantir une durabilité de 10 ans sans entretien, ou 30 ans avec un entretien intermédiaire (procédé Naboco®). De plus, le matériau bois autorise des reprises, des modifications, et un entretien qui n'est pas possible avec du PVC ou de l'aluminium.



Foyer d'accueil médicalisé, Les Salles (42).
Architectes : Archipente & Atelier des Vergers.



ESTHÉTIQUES

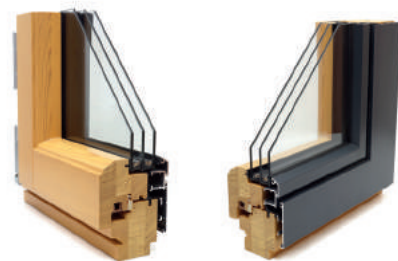
De style traditionnel pour des projets de rénovation, ou d'aspect moderne pour des constructions neuves, les fenêtres bois s'adaptent à toutes les situations, avec une possibilité infinie de couleur ou en laissant le veinage du bois apparent.



LES MENUISERIES MIXTE BOIS-ALUMINIUM

Cette alliance permet de cumuler les avantages de chacun de ces matériaux sans les inconvénients...

Côté façade, l'aluminium, en quantité limitée, offre une durabilité importante. À l'intérieur, le bois confère chaleur, isolation et performances mécaniques.



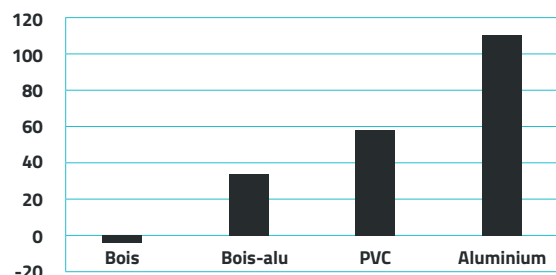
IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MENUISERIES

Le graphique montre que la fenêtre bois est particulièrement performante en matière de lutte contre le changement climatique.

D'une part parce que sa fabrication est peu consommatrice d'énergie, donc peu émettrice de gaz à effet de serre, mais aussi parce que la quantité de CO₂ absorbée durant la croissance de l'arbre et stockée par le bois permet de compenser le CO₂ émis par cette fabrication (y compris celle du vitrage). L'impact global en CO₂ d'une menuiserie bois est donc négatif.

Pour la menuiserie bois-aluminium, le bilan reste assez favorable : l'aluminium a certes un impact important, mais il est utilisé en faible proportion dans ce type de menuiserie, et l'usage du bois permet de compenser cet impact.

IMPACT SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE (KG CO₂ ÉQ/M²)



Source : étude Fibois 42.

LES ESSENCES DE BOIS UTILISÉES EN MENUISERIES EXTÉRIEURES



LE CHÊNE

Grâce à sa densité exceptionnelle et sa dureté, la fenêtre en chêne excelle en termes de résistances aux sollicitations mécaniques comme aux intempéries.



LE MÊLÈZE



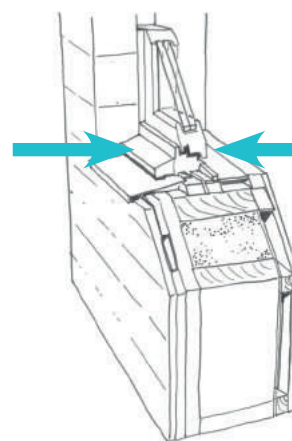
LE PIN

Les **résineux**, dont le pin et le mélèze, présentent un très bon rapport qualité / prix et leur plus faible densité leur confère de bonnes performances d'isolation thermique.

MISE EN ŒUVRE DES MENUISERIES

La mise en œuvre des menuiseries sur le support, quel qu'il soit, joue un rôle prépondérant dans leur performance. En effet, la liaison entre le mur et la menuiserie peut être à l'origine d'un pont thermique important et une source de défaut d'étanchéité à l'air. Il est donc primordial de bien concevoir l'intégration, et de veiller à la qualité de la pose.

ÉTANCHÉITÉ
À L'EAU



ÉTANCHÉITÉ
À L'AIR

Pour aller plus loin :

- Fiche technique Fibois 42 : *Impact environnemental des menuiseries bois*. Disponible sur fibois42.org
- Groupement de menuisiers bois français Naboco® : naboco.fr

Les techniciens énergie du SIEL-TE peuvent aider les collectivités pour réduire les dépenses d'énergie des bâtiments publics.

Fibois 42

20 rue Balaj

42000 Saint-Étienne

Tél. 04 77 49 25 60

contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire

4 av. Albert Raimond - CS 80019

42271 Saint-Priest en Jarez Cedex

Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13

siel@siel42.fr - www.siel42.fr



LE BOIS EN INTÉRIEUR

« SI TU ES MALADE, CONSULTE UN MÉDECIN. SI LA MALADIE PERSISTE, HABITE UNE MAISON EN BOIS. » PROVERBE SCANDINAVE.

Si le bois est utilisable en structure ou en revêtement extérieur, c'est peut être lorsqu'il est utilisé en intérieur qu'il est le plus apprécié, notamment pour son esthétique, son côté confortable et chaleureux et ses capacités de régulation de l'hygrométrie...

UN MATÉRIAU VIVANT

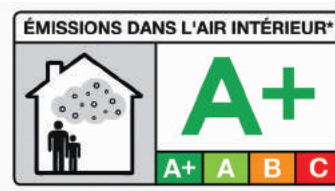
« On se sent bien dans une maison en bois ». Beaucoup de personnes ont ce ressenti. De récentes études de perception montrent qu'une présence importante de bois en intérieur a un impact sur nos sens, et peut même diminuer le niveau de stress, la pression artérielle ou le rythme cardiaque des habitants.

	Bois	Brique	Béton	Acier	Aluminium	Plastique
Une apparence naturelle	40	27	11	9	7	6
Une ambiance chaleureuse	41	27	10	7	7	8
Visuellement attractif	33	22	9	14	13	9
Agréable au toucher	36	12	8	15	14	15
Écologique	32	22	13	13	14	7
Bon marché	14	13	16	9	16	32

RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE PLANET ARK DEMANDANT À DES PERSONNES COMMENT ELLES PERÇOIVENT LES DIFFÉRENTS TYPES DE MATÉRIEAUX (%)



Cinéma Rex à Montbrison (42). Architecte : Archipente.



UN MATÉRIAU SAIN

Il est aujourd'hui démontré que l'air que l'on respire peut avoir des effets sur le confort et la santé, depuis la simple gêne - odeurs, somnolence, irritation des yeux et de la peau - jusqu'à l'aggravation ou le développement de pathologies comme les allergies respiratoires par exemple. La qualité de l'air intérieur devient donc une préoccupation croissante en matière de santé publique.

Le bois massif est un matériau sain, qui n'émet pas de composés organiques volatiles (COV), et qui n'a donc pas d'impact sur la qualité de l'air intérieur.

En revanche, on peut adjoindre au bois des produits qui ont un impact : colle, produits de traitements. Les fabricants progressent sur les problématiques d'émissions de COV de ces produits, et il est possible de se renseigner grâce à l'étiquetage des produits.

UN MATÉRIAU CHALEUREUX

La sensation de chaleur procurée par la présence de bois en intérieur vient de ses caractéristiques physiques. Ayant une bonne capacité isolante et une faible densité, le bois en parement intérieur augmentera naturellement la température ressentie.

UN MATÉRIAU QUI RÉGULE L'HYGROMÉTRIE

Le bois est un excellent régulateur de l'humidité dans les pièces de vie : de par sa structure poreuse et fibreuse, il absorbe l'excès de vapeur d'eau en période humide et la relâche en période sèche.

LES UTILISATIONS DU BOIS EN INTÉRIEUR

LES MURS ET PLAFONDS

Il est possible de remplacer les traditionnelles plaques de plâtre par des habillages en bois, qui peuvent prendre des formes très différentes : panneaux massifs, lambris, claires-voies... Ces revêtements peuvent aussi être pensés pour jouer un rôle dans l'amélioration de l'acoustique des pièces de vie.



Architecte : Atelier 3A.



Locaux de la société Sorinvest, Montbrison (42). Architecte : Sauzet-Jacquin.



Pôle Enfance à La Fouillouse (42). Architecte : Novae.

LES SOLS

- **PARQUET MASSIF** : il est usiné dans un seul élément de bois massif. C'est un investissement important, mais sans aucun doute le plus durable, notamment parce qu'il peut être rénové et poncé.
- **PARQUET CONTRECOLLÉ** : il est composé de plusieurs couches de bois, avec un parement en bois noble qui donne le même aspect qu'un parquet massif, avec une stabilité importante.
- **REVÊTEMENT STRATIFIÉ** : même s'il peut en imiter l'aspect, le revêtement stratifié n'est pas un parquet, car il ne dispose pas d'une couche d'usure en bois. Il est composé d'une âme en fibre de bois et d'un parement en résine.



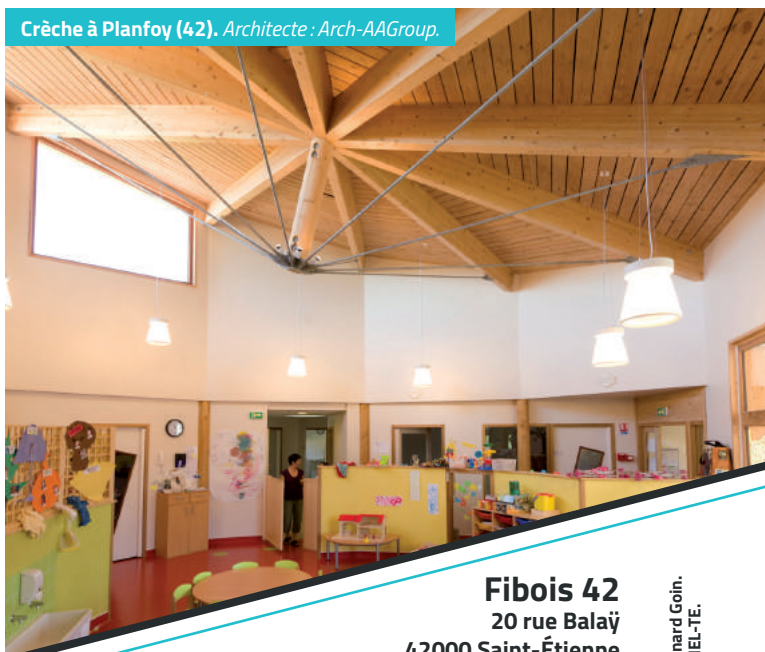
Locaux de Loire Forez agglomération. Architecte : Atelier des Vergers.

STRUCTURE APPARENTE

Des éléments structurels peuvent être laissés visibles en intérieur, comme un plafond avec solivage apparent ou même la structure porteuse du bâtiment. Ces éléments laissés apparents jouent un rôle esthétique, tout en montrant le principe constructif du bâtiment.



Chapelle Saint-Vincent-de-Paul, Saint-Étienne (42).
Architectes : Christian Jacquemet et Jacques Barou.



Crèche à Planfoy (42). Architecte : Arch-AAGroup.

Fibois 42
20 rue Balaj
42000 Saint-Étienne
Tél. 04 77 49 25 60
contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire
4 av. Albert Raimond - CS 80019
42271 Saint-Priest en Jarez Cedex
Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13
siel@siel42.fr - www.siel42.fr



Pour aller plus loin :
- Étude : Agencement et qualité de l'air intérieur - Fibois 42.
Disponible sur fibois42.org

LES ISOLANTS BIOSOURCÉS

UN ISOLANT BIOSOURCÉ EST UN MATÉRIAU ISSU DE LA BIOMASSE VÉGÉTALE OU ANIMALE. CELA REGROUPE DONC TOUS LES CO-PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE L'INDUSTRIE DU BOIS TELS QUE LE CHANVRE, LE LIN, LA PAILLE, LES FIBRES DE BOIS, LE LIÈGE EXPANSÉ OU ENCORE LA LAINE DE MOUTON. ON PEUT ÉGALEMENT AJOUTER LA OUATE DE CELLULOSE, UN PRODUIT ISSU DU RECYCLAGE DU PAPIER.

BILAN ENVIRONNEMENTAL

Ces isolants sont issus de matières premières entièrement renouvelables, l'énergie nécessaire à leur fabrication est faible, et ils agissent comme des puits de carbone. De plus, la fin de vie de ces matériaux est souvent plus facile à gérer que celle des isolants synthétiques ou minéraux car ils peuvent être **recyclés ou valorisés** pour de nouvelles applications.

PERFORMANCES HYGROTHERMIQUES

Les isolants biosourcés ont un pouvoir isolant proche des isolants conventionnels.

Mais leur principal atout, c'est leur comportement face à la vapeur d'eau, qui, en hiver, va migrer au travers des parois. Ils sont très perméables, et ont une forte capacité hygroscopique : ils absorbent facilement l'excédent d'humidité.

L'utilisation de certains isolants « conventionnels », type polystyrène ou polyuréthane, est même à proscrire dans le cas de bâti ancien car ils bloquent totalement la migration de l'humidité et peuvent provoquer de réels désordres.

La plupart des isolants biosourcés sont plus denses, et ont une capacité à stocker la chaleur plus importante que les isolants conventionnels. Ils apportent ainsi un avantage en termes de confort d'été, car ils stockent l'excédent de chaleur, et permettent un déphasage du flux de chaleur de plusieurs heures.

UN SURCÔÛT LIMITÉ POUR DES AVANTAGES MULTIPLES

Les isolants biosourcés sont en moyenne 50% plus chers à l'achat que des isolants dit conventionnels. Cependant, cela ne représente qu'une part très faible sur le budget total de la construction.

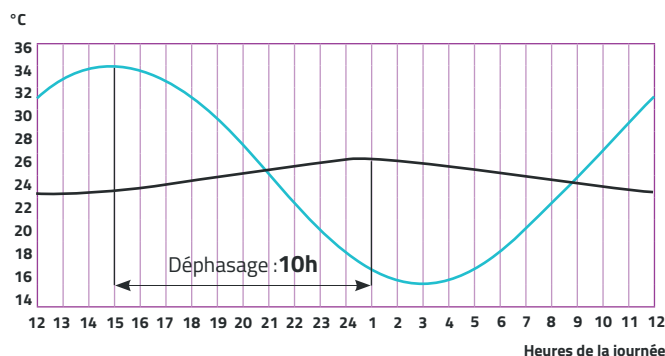
UNE PRODUCTION LOCALE

Certains isolants biosourcés sont produits localement, ce qui améliore encore leur bilan environnemental. Privilégiez les produits locaux !

CAPACITÉ DE DÉPHASAGE DES ISOLANTS

— Température extérieure
— Température intérieure

Avec une paroi isolée de 24 cm de laine de bois, le pic de chaleur met 10 heures à traverser l'isolant. En comparaison, il ne faut que 3,2 heures avec la même épaisseur de laine de verre.



0.6 %

c'est le surcoût lié au choix d'isolants biosourcés sur le coût total d'une construction.

LES PRINCIPAUX ISOLANTS BIOSOURCÉS ET LEURS APPLICATIONS

© Fibra Natur



LA FIBRE DE BOIS

La fibre de bois est fabriquée à partir du défilage du bois, issu de sous-produits de l'exploitation forestière. On la trouve soit :

- sous forme de panneaux souples, qui permettent une isolation entre chevrons de toiture ou entre ossature bois.
- sous forme de panneaux rigides, pour une utilisation en isolation par l'extérieur, derrière un bardage ou comme support d'enduit.

Fabrication locale de fibres de bois, à Mably (42).

LA OUATE DE CELLULOSE

La ouate de cellulose est fabriquée à partir de papier recyclé. On peut la trouver sous forme de panneaux mais c'est en vrac que cet isolant se retrouve le plus souvent, pour des applications diverses : soufflage en combles perdus, insufflation, projection humide.

© Chanvribloc



LE CHANVRE

Le chanvre est une plante à croissance rapide nécessitant pas ou peu d'engrais. De la plante cultivée sont extraits deux produits : les fibres longues, utilisées pour la réalisation de panneaux souples, et la chènevotte, partie ligneuse de la plante, qui une fois concassée, permet la réalisation d'isolation en vrac, d'enduits isolants ou de béton de chanvre.

© Steico



LA PAILLE

Isolant écologique par excellence, la paille est un sous-produit de l'agriculture, et peut être utilisée en mur ou en toiture, couplée à une ossature bois.

© Metisse



© Pixabay



LE TEXTILE RECYCLÉ

Cet isolant est issu du recyclage de textiles en coton et est disponible en panneau souple, en rouleau ou en vrac. Ses caractéristiques hygrothermiques sont similaires aux autres isolants biosourcés et il présente d'excellentes performances en acoustique.

Mairie de Lavieu (42), construction ossature bois, isolée en paille. Architecte : Atelier 3A.



Pour aller plus loin :

- Fiche technique Fibois 42 : *Humidité et transferts de vapeur d'eau dans les parois*. Disponible sur fibois42.org
- Label bâtiment biosourcé : certivea.fr
- Guide des isolants biosourcés - FFB.

Les techniciens énergie du SIEL-TE peuvent aider les collectivités pour réduire les dépenses d'énergie des bâtiments publics.

Fibois 42
20 rue Balaj

42000 Saint-Étienne

Tél. 04 77 49 25 60

contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire

4 av. Albert Raimond - CS 80019

42271 Saint-Priest en Jarez Cedex

Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13

siel@siel42.fr - www.siel42.fr



LA CONSTRUCTION PASSIVE

LE BÂTIMENT REPRÉSENTE AUJOURD'HUI EN FRANCE PRÈS DE 45% DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE NATIONALE ET 25% DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE. IL Y A DONC URGENCE À RÉNOVER ET À CONSTRUIRE DES BÂTIMENTS PLUS PERFORMANTS. LE CONCEPT DE BÂTIMENT PASSIF, DÉVELOPPÉ EN ALLEMAGNE DANS LES ANNÉES 1990 ET PRÉSENT AUJOURD'HUI DANS LE MONDE ENTIER, RÉPOND PARFAITEMENT À CETTE EXIGENCE DE FORTE RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS.

POURQUOI CONSTRUIRE PASSIF ?

En France, les réglementations successives ont permis d'élever les exigences de performance énergétique des constructions. En construisant passif, on atteint le niveau « optimum » de performance : le besoin de chauffage est extrêmement faible et il est difficile techniquement d'aller plus loin. Avec un tel niveau de performance, peu de risque que le bâtiment soit obsolète dès l'apparition de la réglementation suivante.

UNE TRÈS FAIBLE CONSOMMATION

De par leur très bonne isolation, les bâtiments passifs ont des besoins de chauffage très faible : environ 2 à 3 fois plus faible que la RT 2012, et 10 fois plus faible que la moyenne des bâtiments existants.

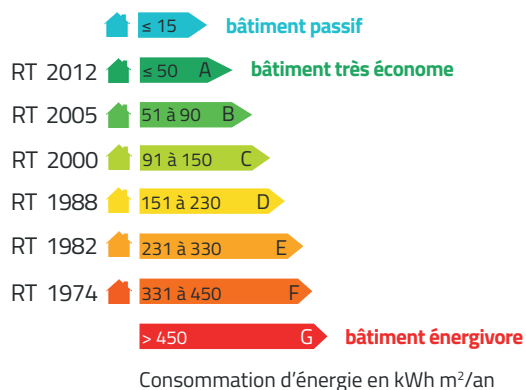
DES BÂTIMENTS CONFORTABLES

Les bâtiments passifs sont conçus pour être confortables été comme hiver, avec une qualité de l'air accrue.

LES EXIGENCES DU PASSIF

- BESOIN DE CHAUFFAGE <15 KWH/M².AN. Pour un bâtiment de 100m², cela représente une consommation annuelle d'un stère de bois ou un coût de 200 €, avec un chauffage électrique d'appoint.
- CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE <120 KWH/M².AN. Tous les usages sont pris en compte : chauffage, mais aussi eau chaude sanitaire, ventilation, éclairage, électricité spécifique. Les labels « passif plus » et « passif premium » vont encore plus loin en abaissant ce seuil et en prenant en compte la production d'énergie.
- ÉTANCHÉITÉ À L'AIR TRÈS POUSSÉE (N50 <0,6 VOL/H). Le niveau est approximativement 4 fois plus exigeant que pour la RT 2012.
- CONFORT D'ÉTÉ. Moins de 10% des jours de l'année doivent connaître des pics de température dépassant les 25°C.

Évolution des réglementations thermiques (RT) en France.



Logements sociaux passifs en bois La Galachère à Saint-Héand (42).
Architectes : Ateliers des Vergers et Agence SARM.

CONSTRUIRE PASSIF, C'EST PLUS CHER ?

L'étude thermique, la construction soignée, la quantité et la qualité des isolants, l'utilisation de menuiseries performantes augmentent le coût de construction d'un bâtiment passif. Cependant, on peut économiser sur les équipements de chauffage, dont la taille sera réduite du fait des faibles besoins. D'un point de vue constructif, on estime ainsi le surcoût entre 5 et 10% par rapport à une construction respectant la RT 2012, et proche de 0% dans le tertiaire. En revanche, si on prend en compte le coût des consommations de chauffage, faible voire inexistant, les études montrent que les bâtiments sont amortis en moins de vingt ans. Le surcoût de construction sera donc amorti bien avant la période de fin d'occupation.

ABSENCE DE PONTS THERMIQUES

Une conception poussée doit permettre de limiter les ponts thermiques et ruptures d'isolation dans une paroi.

ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

Une parfaite étanchéité à l'air permet d'éviter les fuites d'air chaud vers l'extérieur.

CONCEPTION BIOCLIMATIQUE

Pour limiter le surcoût d'un bâtiment passif, il est important de le penser dès le début de la conception : enveloppe compacte et orientation au sud pour optimiser les apports solaires.

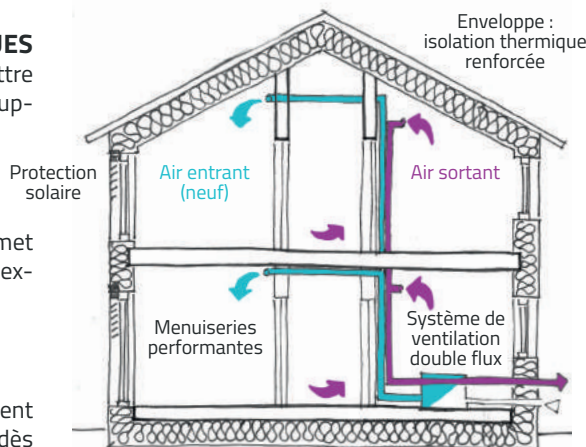


SCHÉMA D'UNE MAISON PASSIVE

FORTE ISOLATION

Pour retenir la chaleur, de fortes épaisseurs d'isolants ainsi que des menuiseries performantes associées à du triple vitrage sont nécessaires.

VENTILATION DOUBLE FLUX

La ventilation double flux, qui permet de récupérer les calories de l'air extrait, est un élément indispensable des constructions passives. Elle permet en outre d'améliorer la qualité de l'air.

CONSTRUIRE EN BOIS POUR CONSTRUIRE PERFORMANT

Bien qu'aucun matériau ne soit imposé pour construire passif, le bois, de par son pouvoir isolant, répond parfaitement aux exigences de forte isolation et de limitation des ponts thermiques. Il permet de plus une cohérence en termes d'impact environnemental : si un bâtiment consomme peu lors de son utilisation, il faut aussi être attentif à l'énergie nécessaire à sa construction, et à son bilan carbone.

Le bois est un matériau à faible énergie grise et le seul qui stocke du carbone.

ET LE BÂTIMENT À ÉNERGIE POSITIVE ?

Un bâtiment à énergie positive, ou BEPOS, produit plus d'énergie qu'il n'en consomme (le plus souvent au moyen de panneaux photovoltaïques). Un bâtiment BEPOS n'est pas nécessairement passif, une plus grande consommation pouvant être compensée par une plus grande production d'électricité.

Pourtant, la meilleure énergie étant celle que l'on ne consomme pas, il est pertinent de commencer par réduire les besoins énergétiques du bâtiment, puis de compenser ces faibles besoins par une production.

SE FORMER À LA CONSTRUCTION PASSIVE

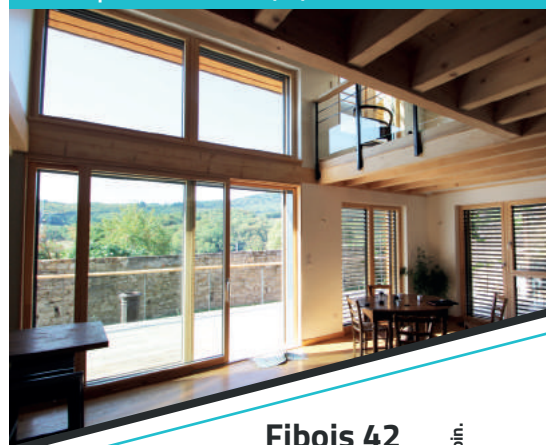
Plusieurs formations existent pour bien maîtriser la construction passive :

- CEPH (CONCEPTEUR EUROPÉEN PASSIV HAUS), à destination des maîtres d'œuvre et bureaux d'études.
- CEPH DÉCIDEURS, pour piloter et exploiter une opération type bâtiment passif en tant que maître d'ouvrage.
- CEPH ARTISANS, pour réaliser sur le chantier les objectifs énergétiques définis lors de la conception.

70 %

des constructions certifiées passives
sont en bois ou mixtes bois-béton
en France.

Maison passive à Pélussin (42). Architecte : Atelier 3A.



Fibois 42

20 rue Balaj

42000 Saint-Étienne

Tél. 04 77 49 25 60

contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire

4 av. Albert Raimond - CS 80019

42271 Saint-Priest en Jarez Cedex

Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13

siel@siel42.fr - www.siel42.fr



Pour aller plus loin :

- Association française de promotion de la construction passive :
lamaisonpassive.fr

LE BOIS ÉNERGIE

LE BOIS ÉNERGIE EST LA PART DE BOIS UTILISÉE POUR PRODUIRE DE L'ÉNERGIE, MAJORITAIREMENT SOUS FORME DE CHALEUR MAIS AUSSI SOUS FORME D'ÉLECTRICITÉ. CETTE VALORISATION SE FAIT PAR LE BIAIS DE 3 COMBUSTIBLES PRINCIPAUX : LE BOIS BÛCHE, LA PLAQUETTE (BOIS DÉCHIQUETÉ) ET LE GRANULÉ (PELLET). CHOISIR LE BOIS ÉNERGIE APPORTE PLUSIEURS AVANTAGES...

RENFORCER NOTRE INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE

Le bois énergie est issu d'une ressource locale, contrairement au pétrole, au gaz ou à l'électricité d'origine nucléaire. Celui-ci développe l'économie locale, participe à l'autonomie énergétique des territoires et est moins soumis aux fluctuations des cours internationaux des énergies non renouvelables. Le bois énergie est déjà le plus compétitif des combustibles, et son coût augmente moins que les énergies fossiles.

FAVORISER LA CRÉATION OU LE MAINTIEN D'EMPLOIS LOCAUX

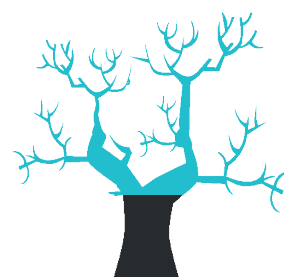
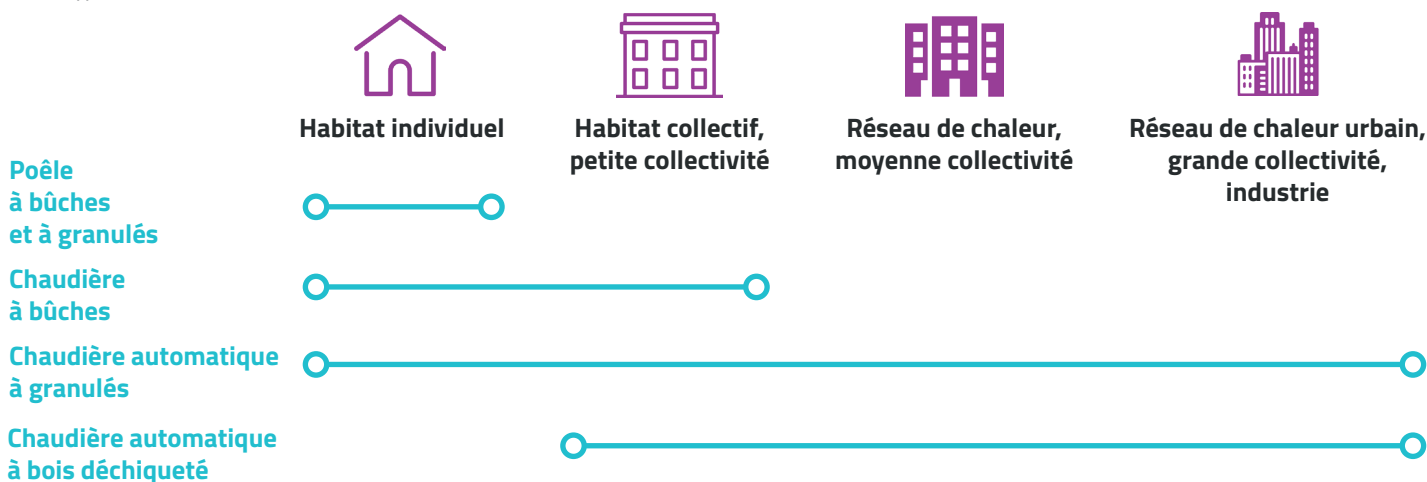
On estime que la consommation de 3 000 tonnes de bois (1 000 tonnes équivalent pétrole) crée 3 à 5 emplois, soit 3 fois plus que les autres énergies. De plus, ce sont des emplois locaux, non délocalisables.

LUTTER CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Lors de sa combustion, le bois émet le CO₂ qui a été absorbé pendant la croissance de l'arbre. L'impact CO₂ de la combustion est donc nul, à condition que les forêts soient gérées durablement.

LES USAGES DU BOIS ÉNERGIE

À chaque projet, de l'habitat individuel au réseau de chaleur urbain, correspond un équipement et un type de combustible.



Bois énergie
Bois d'œuvre

VALORISER L'ENSEMBLE DE LA RESSOURCE FORESTIÈRE

Le bois énergie utilise les produits qui ne peuvent pas être utilisés en bois d'œuvre. On utilise ainsi la totalité de l'arbre, les déchets de scieries et le bois en fin de vie (exemple : palettes).

LES 3 COMBUSTIBLES POUR PRODUIRE DE L'ÉNERGIE



LA BÛCHE

La bûche est destinée aux particuliers, « qui font leur bois » ou l'achètent à des professionnels pour des usages de chauffage principal ou d'appoint. En matière de consommation d'énergie, c'est la plus ancienne et la plus développée. Les chaudières de types « hydroaccumulation » permettent de limiter les recharges en bois.

Consommation en Auvergne-Rhône-Alpes en 2016 :
2 300 000 tonnes.



LA PLAQUETTE (BOIS DÉCHIQUETÉ)

La plaquette s'est développée depuis une vingtaine d'années. Elle provient : du broyage de branches, de tiges, de parties de troncs d'arbres non valorisables en construction, de sous-produits des scieries et de déchets de bois. Elle a pour vocation à être utilisée dans les chaufferies collectives avec ou sans réseau de chaleur.

Consommation en Auvergne-Rhône-Alpes en 2016 :
1 500 000 tonnes.

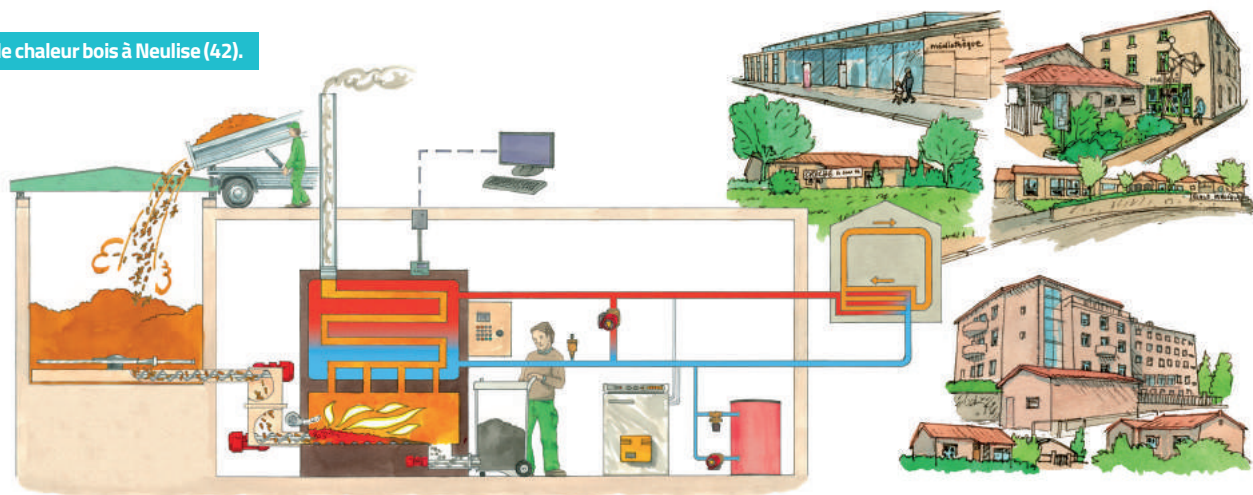


LE GRANULÉ (PELLET)

L'utilisation de granulés s'est fortement développée ces dernières années. Il est produit par la compression de la sciure en provenance des scieries. Le granulé est normé, très dense et homogène, il concentre beaucoup d'énergie. Il est utilisé principalement chez les particuliers (poêle, insert...) ou dans le secteur tertiaire et les collectivités. Il se livre en sac ou en vrac par camion souffleur.

Consommation en Auvergne-Rhône-Alpes en 2016 :
150 000 tonnes.

Réseau de chaleur bois à Neulise (42).



Chaufferie bois à la Terrasse sur Dorlay (42). Architecte : Daher.



QUALITÉ DE L'AIR

Quand il est utilisé dans de mauvaises conditions, le chauffage au bois peut être responsable d'émissions importantes de polluants atmosphériques. Il est pourtant possible de concilier chauffage au bois et bonne qualité de l'air à la condition de :

- S'ÉQUIPER D'UN APPAREIL PERFORMANT.
- D'UTILISER UN COMBUSTIBLE DE QUALITÉ.
- DE BIEN UTILISER ET ENTREtenir SON INSTALLATION.

Pour aller plus loin :

- Observatoire bois énergie Auvergne-Rhône-Alpes.
- Comité Interprofessionnel du Bois Énergie : www.cibe.fr
- www.fibois-aura.org/bois-energie

Les techniciens énergie du SIEL-TE peuvent aider les collectivités pour réduire les dépenses d'énergie des bâtiments publics.

Fibois 42

20 rue Balaj

42000 Saint-Étienne

Tél. 04 77 49 25 60

contact@fibois42.org - www.fibois42.org



SIEL - Territoire d'énergie Loire

4 av. Albert Raimond - CS 80019

42271 Saint-Priest en Jarez Cedex

Tél. 04 77 43 89 00 Fax. 04 77 43 89 13

siel@siel42.fr - www.siel42.fr

