



La filière forêt-bois, une filière d'avenir

Module 3 : Construire avec le bois



Sommaire

1. Construction bois, de quoi parle-t-on ?
2. Pourquoi construire en bois ?
3. Idées reçues ou vrais points faibles ?
4. Les techniques de construction bois
5. Marchés publics et construction en bois local
6. Retours d'expériences

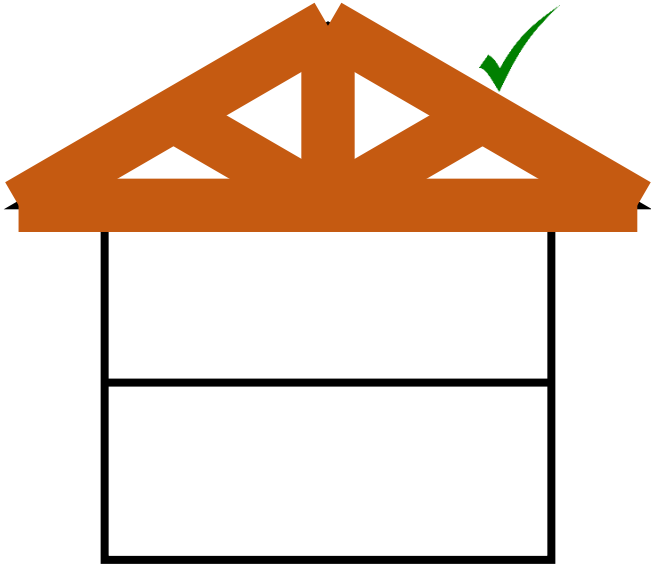
1.

Construction bois, de
quoi parle-t-on ?



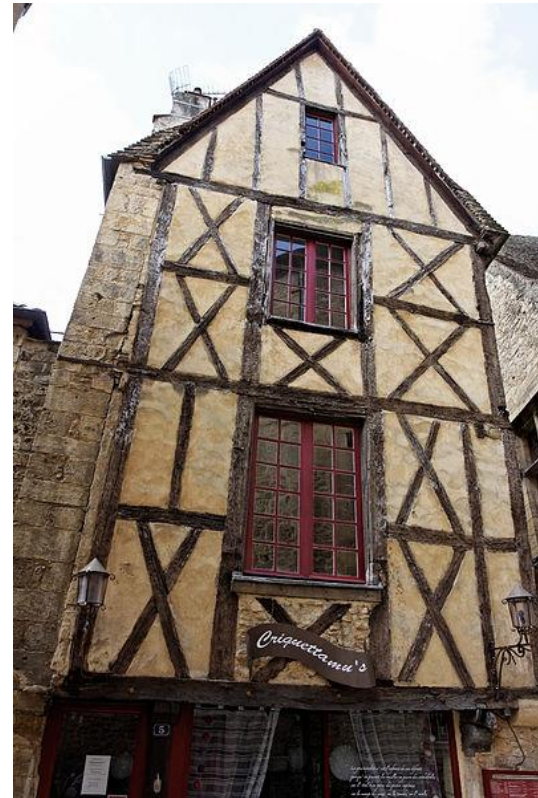
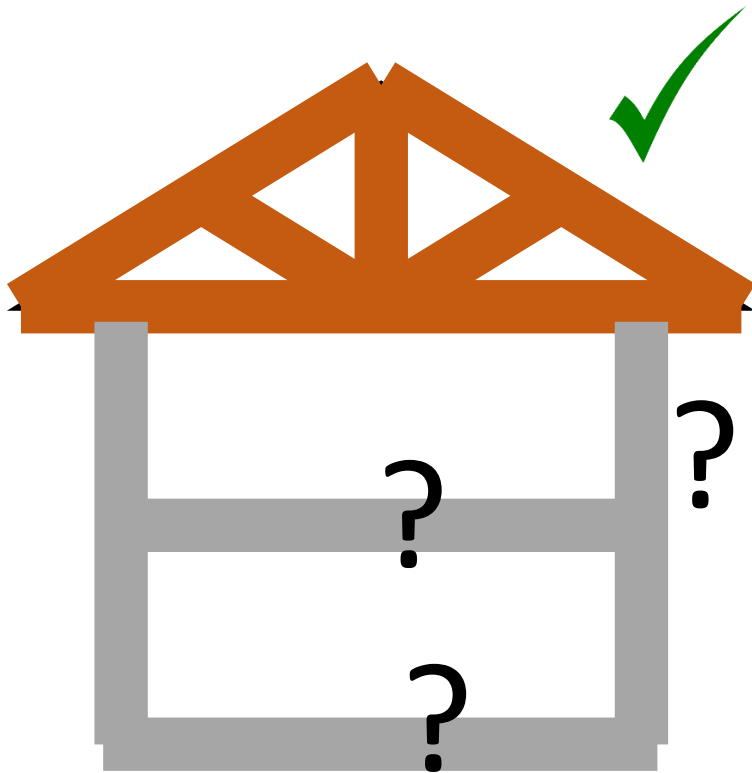
Construction bois, de quoi parle-t-on ?

En charpente...



Construction bois, de quoi parle-t-on ?

Pas uniquement pour la toiture ?



Maison à Sarlat
15em siècle

Construction bois, de quoi parle-t-on ?

Bois utilisé en structure ?



Bois utilisé en enveloppe ?



Bois utilisé en
parement extérieur ?



Bois utilisé en
parement intérieur ?



Construction bois, de quoi parle-t-on ?



Crèche de Bourg Argental

- Bois en structure ✓
- Bois en enveloppe ✓
- Bois en parement ✓

EHPAD de Marlhès

- Bois en structure ✓
- Bois en enveloppe ✓
- Bois en parement ✗



Construction bois, de quoi parle-t-on ?



Antenne conseil départemental à Montbrison

- Bois en structure 
- Bois en enveloppe 
- Bois en parement 

Bâtiment de bureau à St Chamond (réhabilitation)

- Bois en structure 
- Bois en enveloppe 
- Bois en parement 



Construction bois, de quoi parle-t-on ?



La structure est en bois,
mais ça ne se voit pas !



Construction bois, de quoi parle-t-on ?

En bois, on peut aussi faire ça...



Menuiseries



Terrasses



Agencement,
mobilier



Ouvrages
d'art

Construction bois, de quoi parle-t-on ?

Le bon matériau au bon endroit !



2.

**Pourquoi construire
en bois ?**



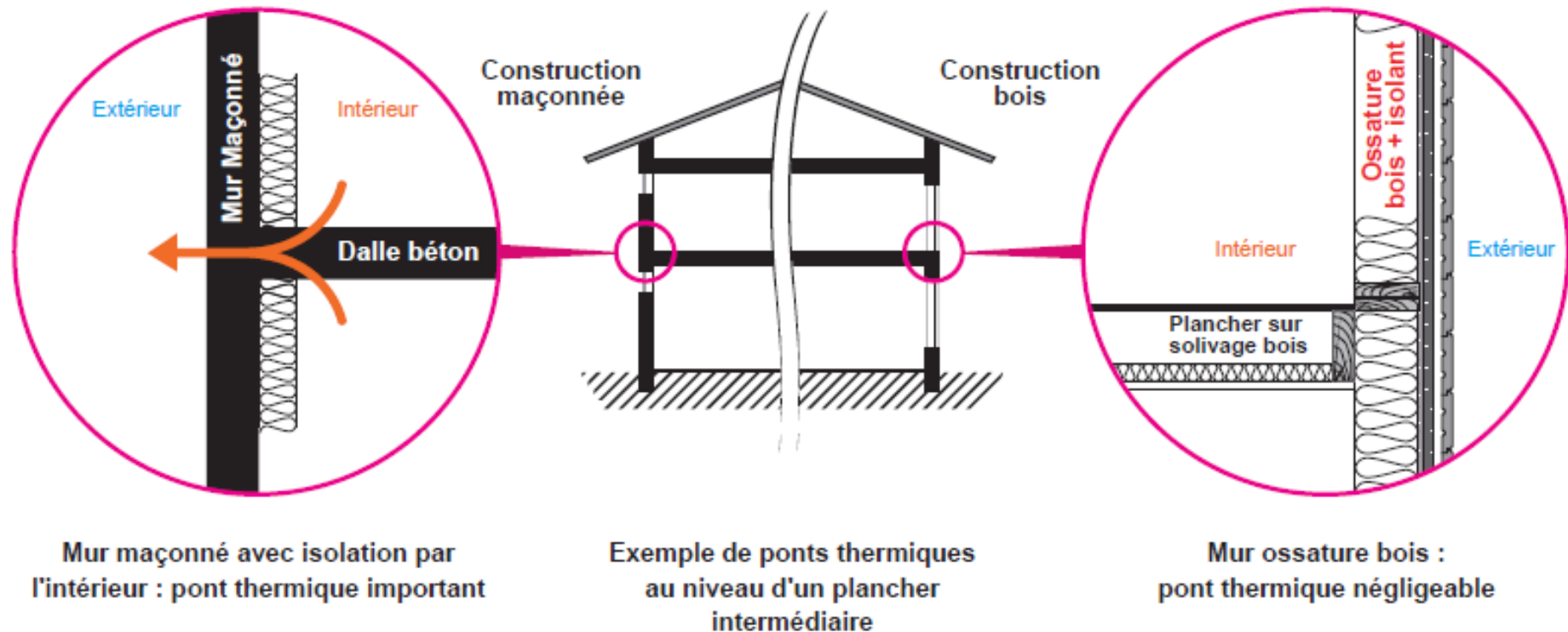
Pourquoi construire en bois ?

Construire en bois, pour construire performant

Le bois est

- 15 fois plus isolant que le béton
- 400 fois plus isolant que l'acier

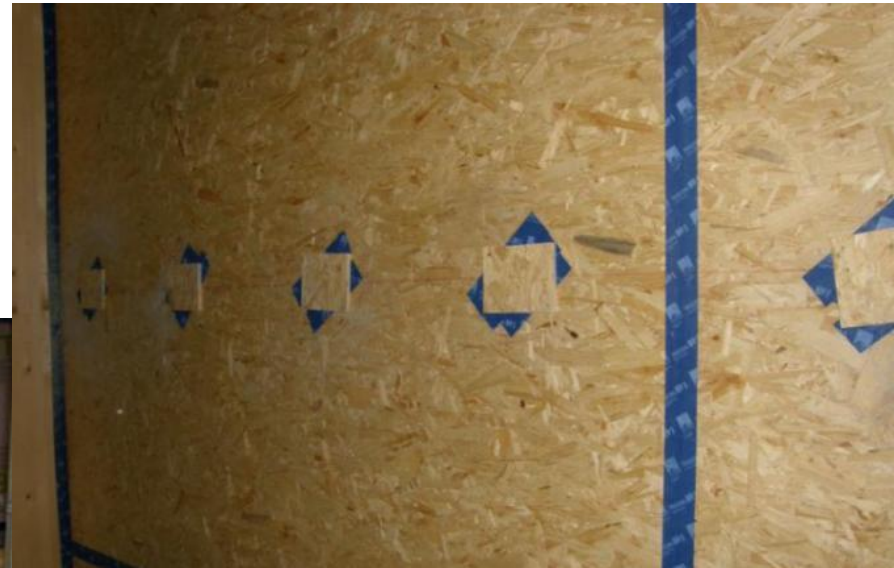
Matériau structurel ET isolant



Pourquoi construire en bois ?

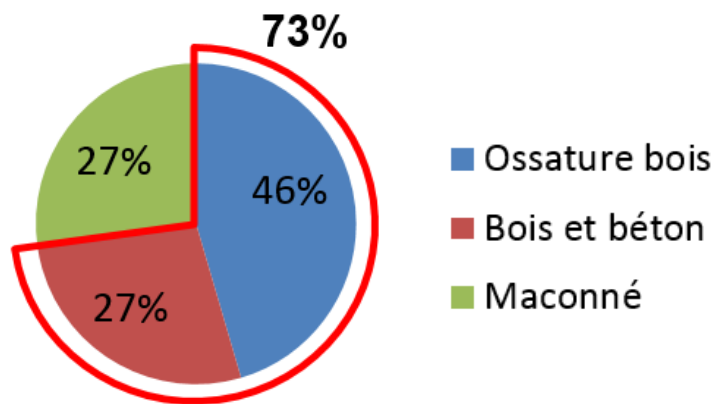
Construire en bois, pour construire performant

Une étanchéité à l'air bien maîtrisée en construction bois, élément indispensable pour des bâtiments à haute performance énergétique.

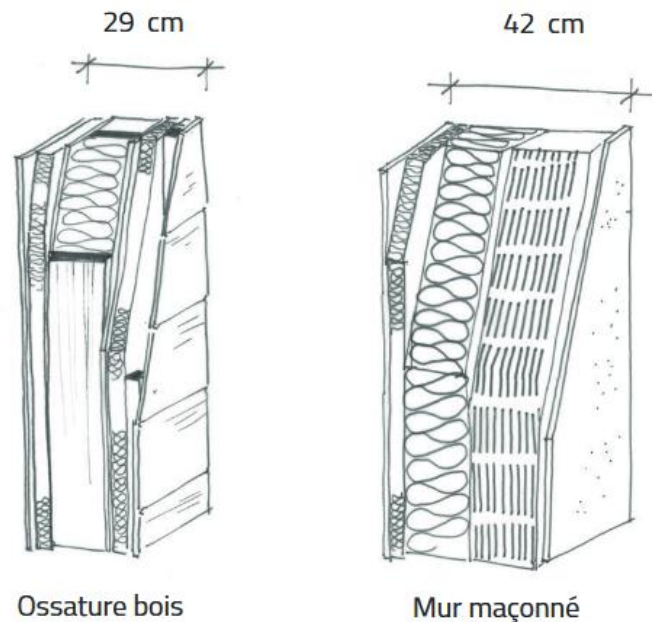


Pourquoi construire en bois ?

Construire en bois, pour construire performant



En France, 73% des constructions certifiées passives sont en bois ou mixte bois-béton.



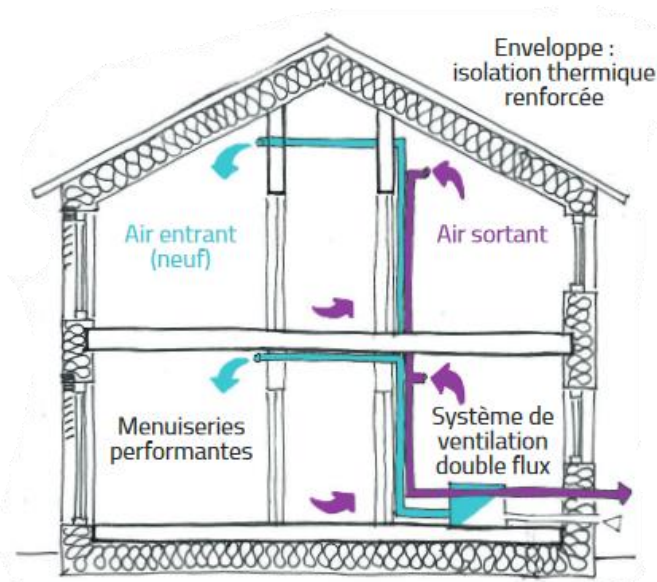
Faible épaisseur des murs :
4 à 8% de gain de surface

Plus on construit performant, plus la construction bois est compétitive

Pourquoi construire en bois ?

Emissions CO2 d'usage // émissions CO2 lors de la construction ?

Maison passive de 120m²
chauffée au gaz :



Emissions de CO2 dues au
chauffage sur 50 ans :

26 Tonnes

x3

Emissions de CO2 dues à la
construction / démolition

77 Tonnes

(seuil RE2020 en 2022)



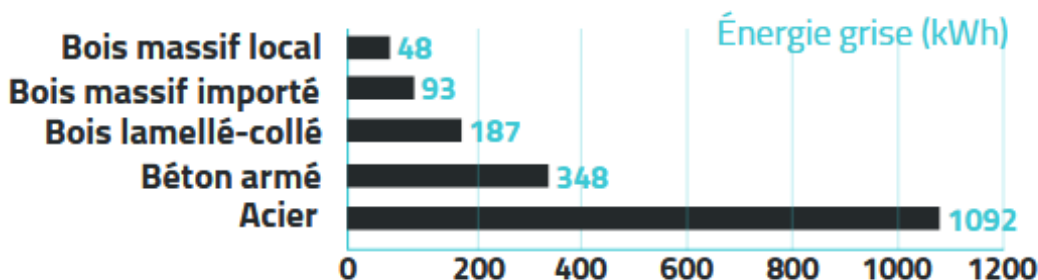
Emissions d'une voiture parcourant
10 000 km/an pendant 50 ans

= 65 tonnes de CO2

Pourquoi construire en bois ?

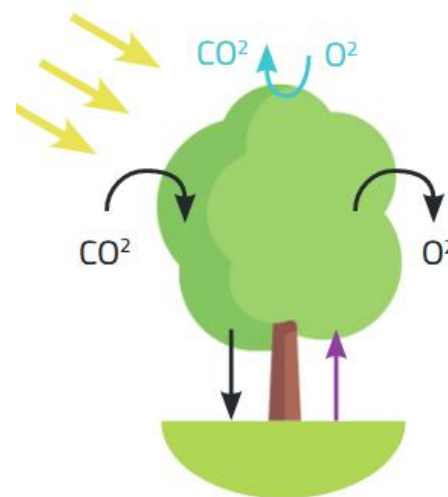
Matériau à faible énergie grise, et stockage carbone

Le bois ne nécessite pas de processus utilisant de l'énergie pour sa fabrication, contrairement au béton ou à l'acier.

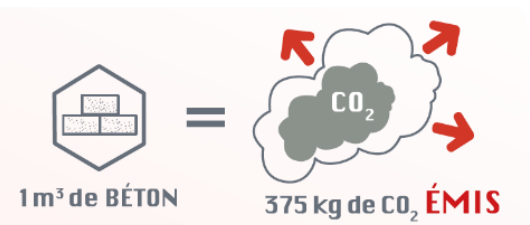


Energie nécessaire à la fabrication d'une poutre de 3m supportant 3 tonnes

Faible énergie grise = Faible impact carbone



1 m³ de bois = 1 tonne de CO₂ prélevée dans l'atmosphère



Pourquoi construire en bois ?

Nouvelle réglementation des bâtiments : RE2020



La RT 2012 permettait de limiter les consommations de chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, auxiliaires

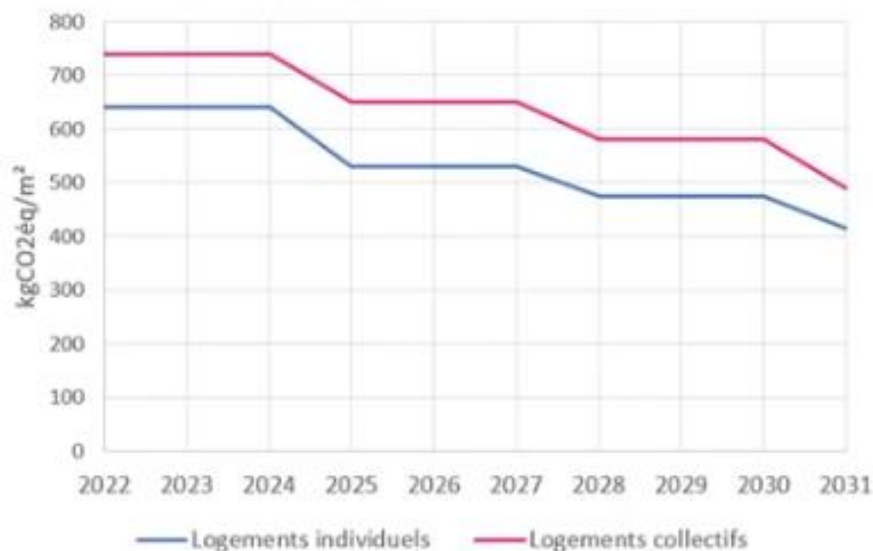


La RE2020 permettra :

- de limiter les consommations de chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, auxiliaires
- De décarboner les énergies utilisées et d'encourager les énergies renouvelables
- De limiter le bilan carbone du bâtiment sur tout son cycle de vie

Une transition progressive :

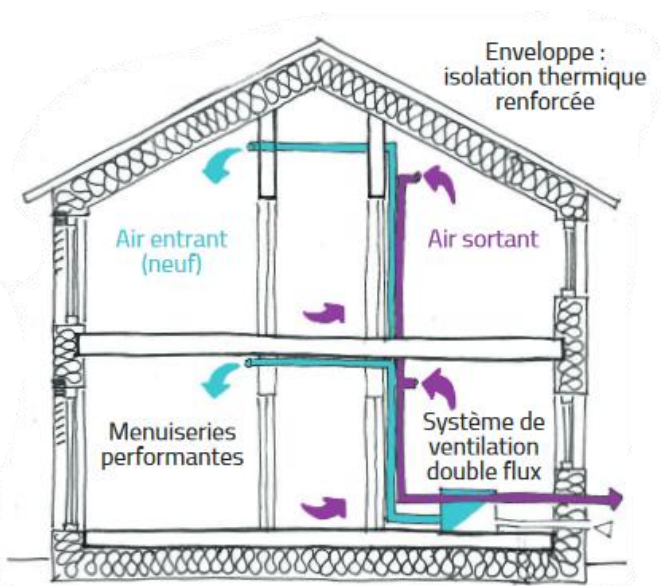
Seuils sur l'impact carbone des matériaux



A l'horizon 2028 / 2031, l'utilisation de matériaux biosourcé, notamment le bois, sera fortement encouragé par l'exigence des seuils carbone de la réglementation.

Pourquoi construire en bois ?

Emissions CO2 d'usage // émissions CO2 lors de la construction ?



Maison passive de 120m² chauffée au gaz :

Emissions de CO2 dues au chauffage sur 50 ans :

26 Tonnes

Stockage de CO2 dans le bois mis en œuvre (25m³) :

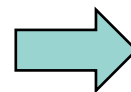
22 Tonnes

Emissions de CO2 dues à la construction

Construction classique

77 Tonnes

(seuil RE2020 en 2022)



Construction « bas carbone »

50 Tonnes

(seuil RE2020 en 2031)

Pourquoi construire en bois ?

Construction bois : préfabrication, filière sèche

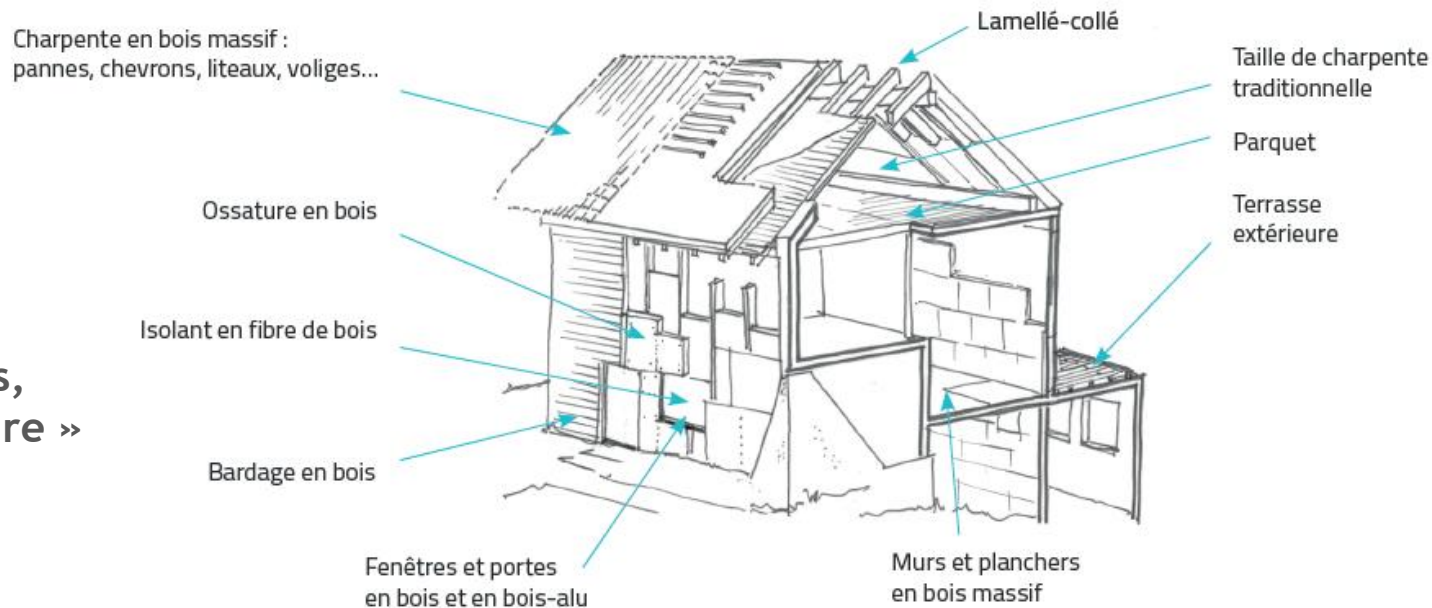
- Délais raccourcis, moins dépendants des intempéries
- Chantiers propres, à faibles nuisances
- Travail au sec et au chaud !

Crèche Belleville (69)

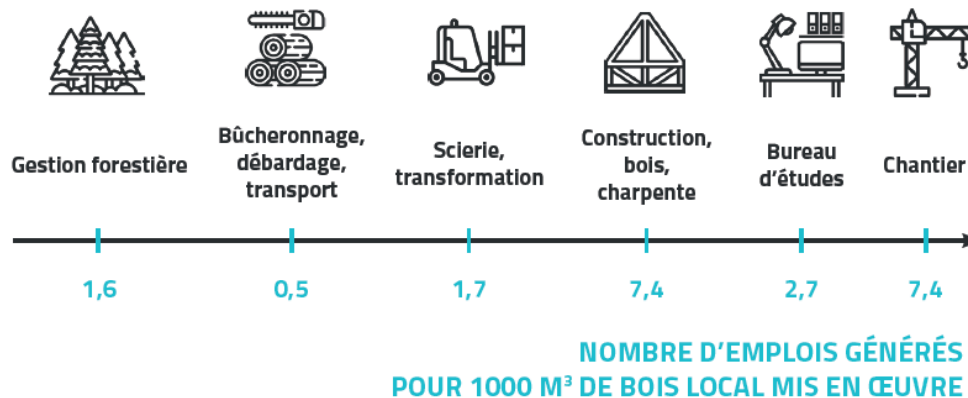


Pourquoi construire en bois ?

Filière locale, ressource locale, emplois locaux



Batiment 100% bois,
100% « Made in Loire »



3.

**Idées reçues ou vrais
points faibles ?**



Idées reçues ou vrais points faibles ?

Un bâtiment en bois, ça ressemble à un chalet ?



Idées reçues ou vrais points faibles ?

Le bois ça vieillit mal, ça pourrit, ça demande de l'entretien ?

1) Bois exposé aux intempéries



OU

Bois au sec ???



2) Changement d'aspect

OU

Altération ???

Année 1

2

3

4



- Tout les bois, sans finition, exposés aux soleils et/ou aux intempéries changent d'aspect !!!



- Taux d'humidité important
- Durabilité naturelle insuffisante OU absence de traitement

Idées reçues ou vrais points faibles ?

Bois exposé aux intempéries



OU

Bois au sec ???



- Définition de la classe d'emploi
- Quelle longévité de l'ouvrage ?
- Choix d'une essence naturellement durable, ou traitement du bois



Idées reçues ou vrais points faibles ?

Changement d'aspect

≠

Altération



Esthétique ???

Idées reçues ou vrais points faibles ?

1) Revêtement autre que le bois



2) Finition avec entretien régulier



4) Conception vieillissement homogène



5) Façade protégée



Idées reçues ou vrais points faibles ?

Le bois, ça brule ?

Réaction au feu : C'est la manière dont un matériau va se comporter comme combustible

Classement des EUROCLASSES selon EN 13501-1			Exigences réglementaires françaises
Comportement au feu	Production de fumée	Gouttelettes enflammées	
A1	-	-	Incombustible
A2	s1	d0	M0
A2	s1	d1	
A2	s2	d0	
	s3	d1	
B	s1	d0	M1
	s2	d1	
	s3	d1	
C	s1	d0	M2
	s2	d1	
	s3	d1	
D	s1	d0	M3
	s2	d1	M4 (non gouttant)
	s3	d1	
E	Non applicable	d1	M4
E	Non applicable	d2	Pas de classement
F	Non applicable	Non applicable	Pas de classement

→ Problématique pour :

- Bois apparent en intérieur
- Bardage bois

(En ERP ou logements collectifs)

→ Amélioration possible par :

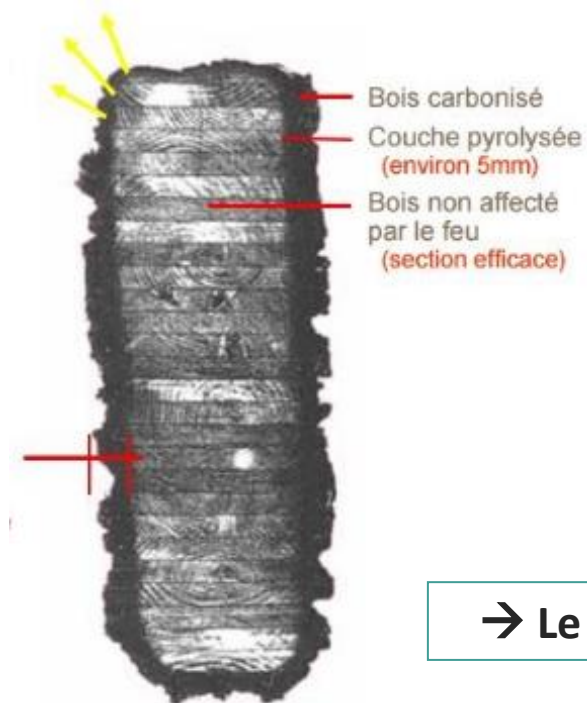
- Vernis intumescent
- Traitement ignifuge autoclave

Réaction au feu
du bois massif

Idées reçues ou vrais points faibles ?

Le bois, ça brule ?

Résistance au feu : indique le temps durant lequel, lors d'un feu, un élément de construction conserve ses propriétés physiques et mécaniques.



En cas d'incendie, le bois :

- Transmet 10 fois moins vite la chaleur que le béton, 250 fois moins vite que l'acier,
- Brûle en se consumant lentement
- Conserve plus longtemps que les autres matériaux ses capacités mécaniques et de portance.

→ Le bois offre une très bonne résistance au feu en structure

Idées reçues ou vrais points faibles ?

C'est plus cher ?

Comparer ce qui est comparable !!!



Idées reçues ou vrais points faibles ?

Et aussi...

- 1) Confort d'été en construction bois ?
- 2) L'acoustique est mauvaise dans un bâtiment en bois...
- 3) Le bois est un matériau anisotrope, hygroscopique, présentant des « défauts naturels »
- 4) Conception des structures bois présentant certaines particularités

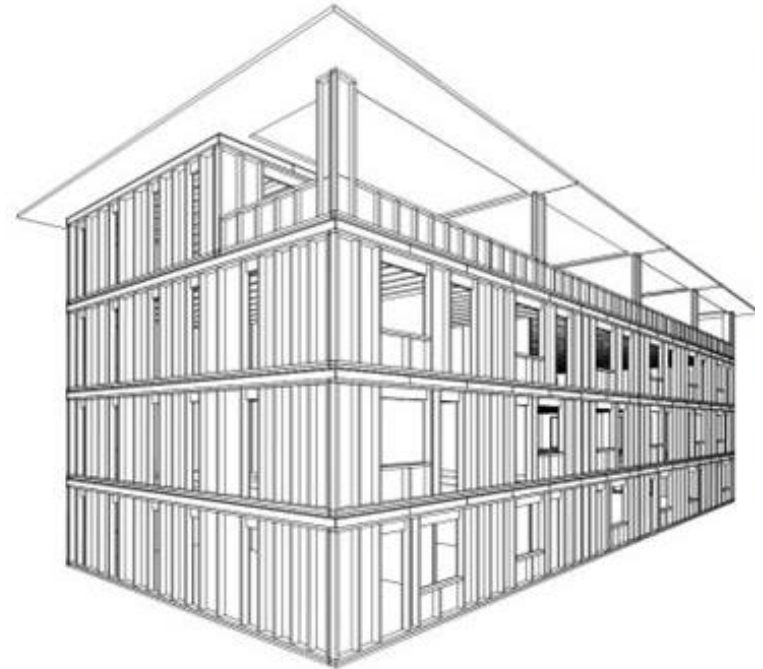
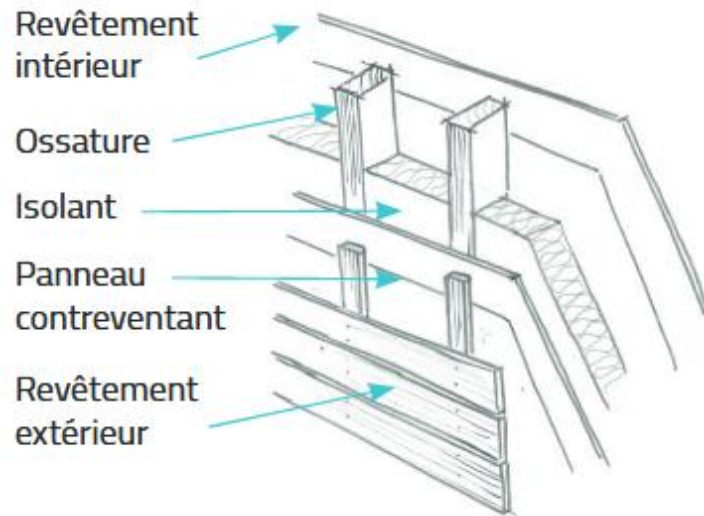
4.

Les techniques de construction bois



Les techniques de construction bois

1 - L'ossature bois



Bâtiment jusqu'à R+3 environ, ensuite, problème de descente de charge et de stabilité horizontale

Technique la plus répandue (80% des réalisations), et la plus économique

Les techniques de construction bois

1 - L'ossature bois

Construction par grands panneaux « 2D »
Méthode majoritaire aujourd'hui

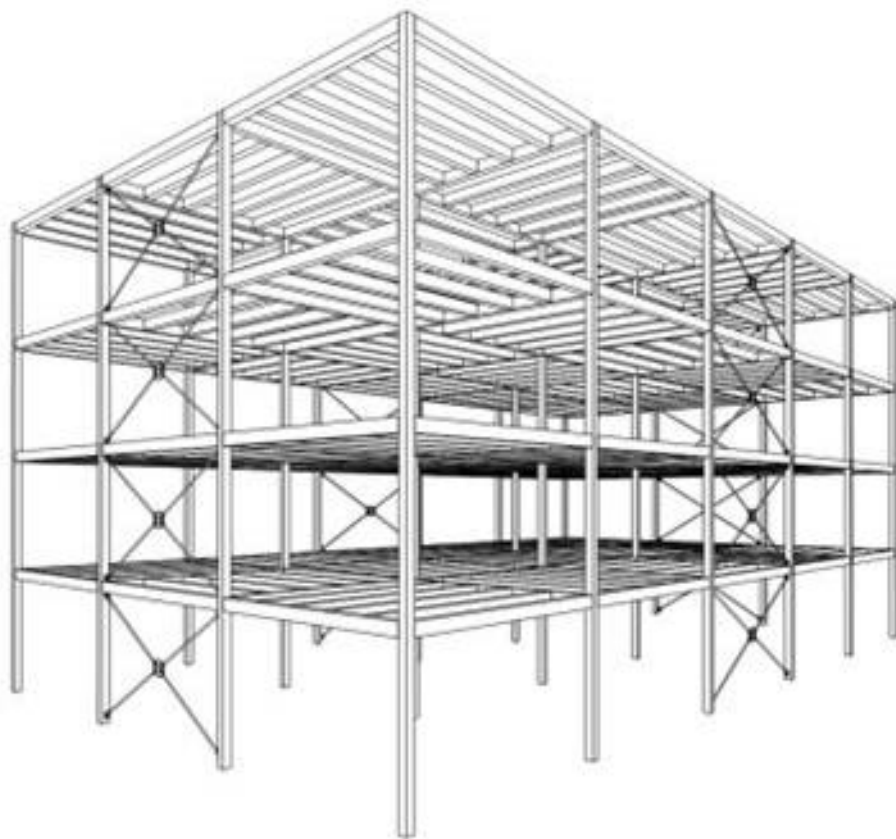


Construction en modules tridimensionnels « 3D »
Adapté pour les constructions « tramées et répétitives »



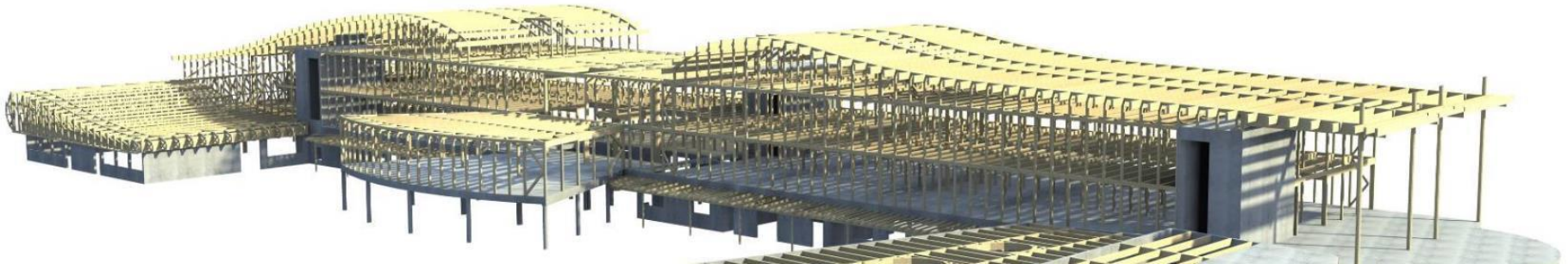
Les techniques de construction bois

2 - Le poteaux-poutres



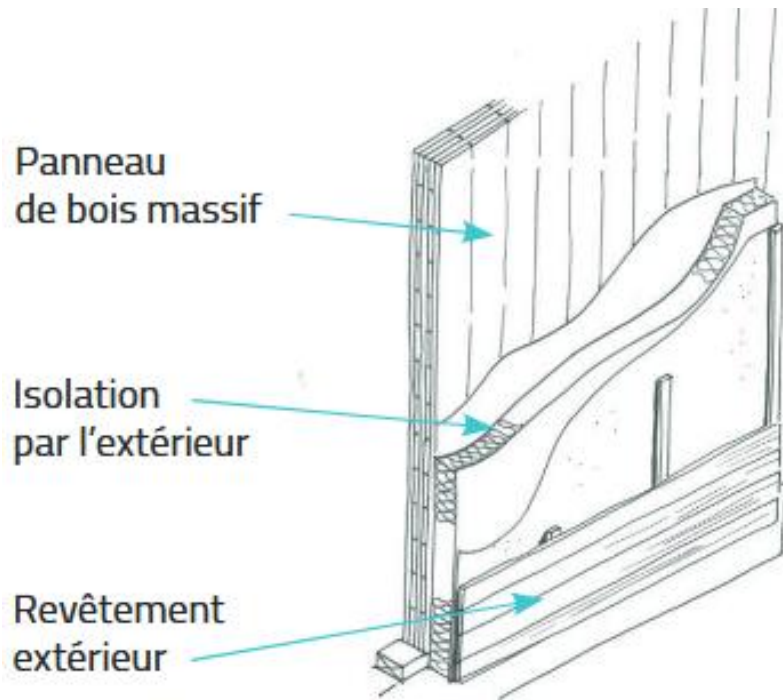
Les techniques de construction bois

2 - Le poteaux-poutres : exemple collège de Veauche



Les techniques de construction bois

3 - Le CLT (Cross Laminated Timber)

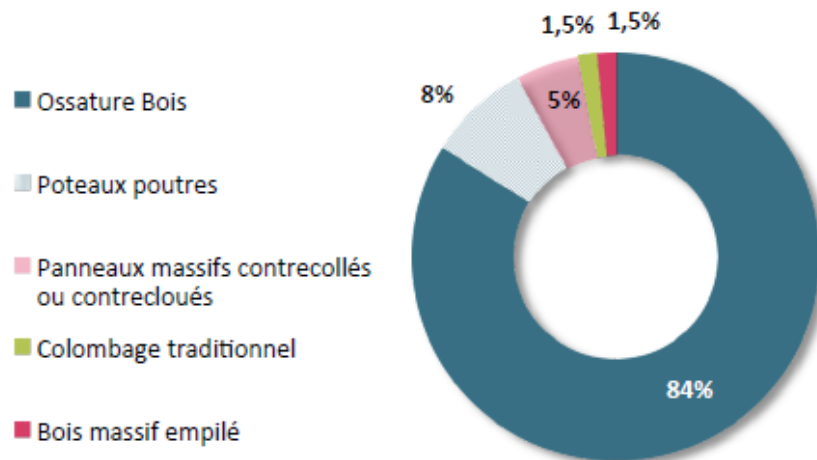


Les techniques de construction bois

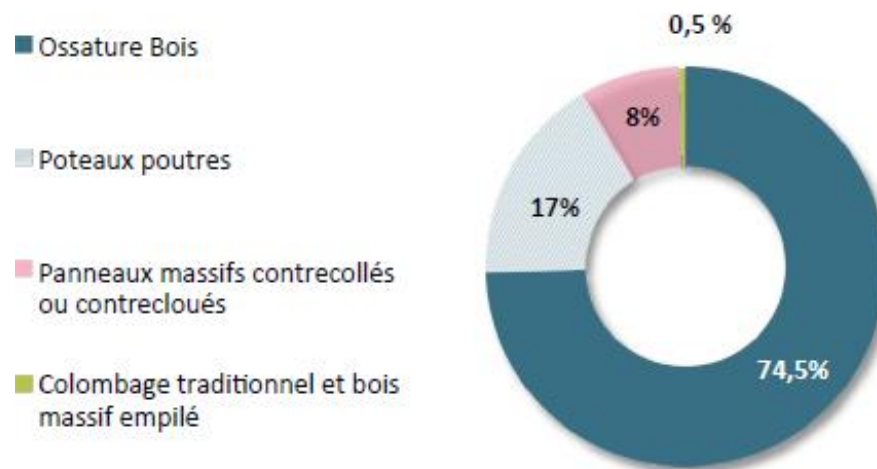
Quelles parts de marché pour chaque système constructif ?

Maison individuelle

Proportions proches dans les bâtiments collectifs d'habitation



Bâtiments tertiaires publics et privés



5.

Marchés publics et construction en bois local



Marchés publics et construction en bois local

Les spécificité de la construction bois

Manque de formation et d'expérience des architectes vis-à-vis du bois.

Tendance qui s'inverse depuis quelques années.

Bureaux d'études généralistes ne maîtrisant pas ou mal le bois.

Tendance à l'éliminer d'emblée lors de la phase préliminaire de conception ou à mal l'utiliser.

Collaboration étroite entre ingénierie bois et architectes.

Dès la phase esquisse.

Maîtrise de l'économie lots bois par le bureau d'études bois.

Entreprises de petites et moyennes tailles (peu d'entreprises générales).

Différence filière « lourde-humide » et « sèche-légère ».

Marchés publics et construction en bois local



A quel étape du projet le maitre d'ouvrage doit-il affirmer sa volonté de construire en bois (et en bois local) ???

Marchés publics et construction en bois local

6 étapes clés

✓ **Pré-programmation**

S'informer sur la filière et être bien accompagné

✓ **Programmation**

Spécifier clairement sa volonté
(matériaux biosourcés, faible impact carbone...)

✓ **Consultation pour la maîtrise d'œuvre**

Sélectionner un maître d'œuvre avec des compétences bois

✓ **Conception**

Adapter le projet à la ressource
Bureau de contrôle compétent en solution bois

✓ **Sélection des entreprises**

Critères de sélections autre que le prix

✓ **Réalisation**

Spécificité de la préfabrication bois

Marchés publics et construction en bois local

Le bois local, qu'est ce que c'est ?

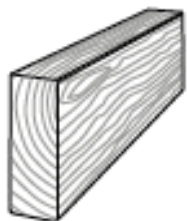
Le bois local : plusieurs niveaux !

- ☐ Bois européen
- ☐ Bois français
- ☒ **Bois régional**
- ☐ Bois départemental
- ☐ Bois cantonal
- ☐ Bois communal
- ☐ Bois du hameau
- ☐ Bois de la parcelle limitrophe

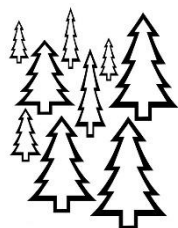
		Loire	Région AuRA	France	Importation
Bois massif	Origine bois	+++	+	+	++
	Transformation	+++	+	+	++
Laméllé-collé (BLC)	Origine bois	+	+	+	+++
	Transformation	-	+++	+++	+++
Bois massif abouté, contrecollés (BMA/BMR)	Origine bois	-	+	+	+++
	Transformation	-	++	+++	+++
Bois composites (Poutres en I, lamibois)	Origine bois	-	-	+	+++
	Transformation	-	-	+	+++
Panneaux laméllé croisé (CLT)	Origine bois	-	-	+	+++
	Transformation	-	-	++	+++

Marchés publics et construction en bois local

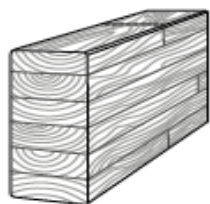
Le bois local, qu'est ce que c'est ?



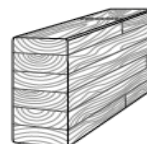
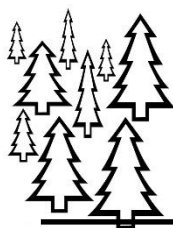
Bois massif



100 - 150 km



Bois reconstitué
(BLC, BMR, BMA)



350 - 500 km

Marchés publics et construction en bois local

Bois local en marchés publics

Les trois principes fondamentaux relatifs au droit de la commande publique découlant du Traité instituant l'Union Européenne sont :

- La liberté d'accès à la commande publique ;
- L'égalité de traitement des candidats ;
- La transparence des procédures.

→ Il n'est pas possible d'exiger une origine géographique pour un matériau ou une entreprise dans une marché public...

Un impératif :

Adapter, autant que possible, le marché à l'offre en produits locaux et aux compétences des entreprises du territoire

Des solutions :

1) Utiliser le bois de la collectivité

- La collectivité reste propriétaire du bois
- La collectivité cède le bois aux entreprises de construction

2) Utiliser des critères spécifiques pour favoriser le bois local (critères environnementaux, impact carbone, traçabilité des bois, etc...)

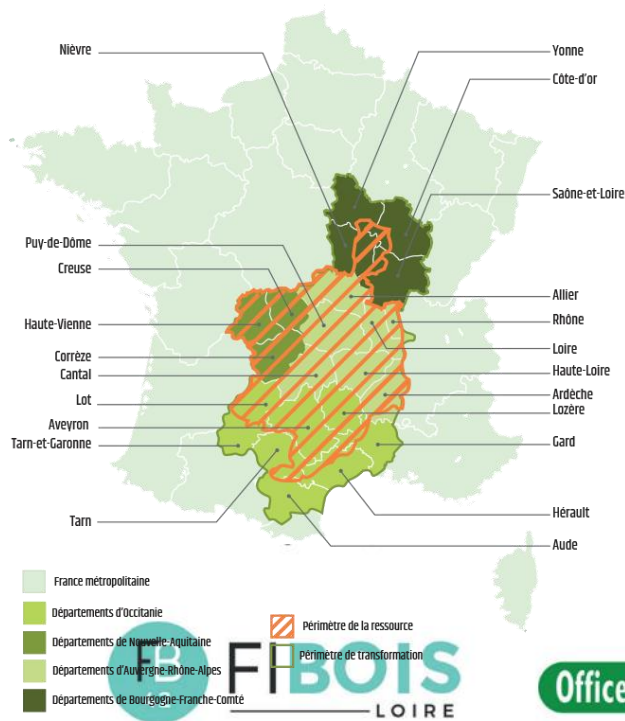
3) Utiliser une certification type : « BOIS DES TERRITOIRES DU MASSIF CENTRAL » ou équivalent.

Marchés publics et construction en bois local

Zoom sur la certification « BTMC »



Périmètres de certification



La certification « Bois des territoires du Massif central™ » est plus qu'une simple démarche basée sur l'origine géographique, elle comporte de nombreuses exigences techniques, environnementales et sociales.

Prescrire du bois certifié « Bois des territoires du Massif central™ » dans la commande publique est donc possible, sous réserve que cette mention soit accompagnée du terme « ou équivalent ».

L'exigence de bois certifié BTMC inscrite dès le programme (ou lors de la consultation des entreprises) permet de formaliser le souhait du maître d'ouvrage.



Marchés publics et construction en bois local

Appel à projet «Promouvoir et développer la construction en bois local »

Bénéficiaires

- Communes et structures de coopération intercommunale
- Bailleurs sociaux
- Associations
- Entreprises



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes

APPEL A PROJETS « PROMOUVOIR ET DEVELOPPER LA
CONSTRUCTION EN BOIS LOCAL »

Critères d'éligibilité

Projets de constructions ou de rénovation exemplaires en bois local.

Bois issus de la région et/ou des massifs limitrophes et transformés sur le territoire d'Auvergne-Rhône-Alpes.

Modalités d'intervention

- Cas général : **20%** du coût HT du lot bois local avec un plafond de **50 000€**.
- Bonification pour les projets valorisant des essences locales peu valorisées (feuillu, sapin blanc) et/ou des gros bois :
30% du coût HT du lot bois local avec un plafond de **100 000€**.
- Pour les entreprises : **10%** du coût HT du lot bois local avec un plafond de **25 000€**.

6.

Retours d'expériences



Retours d'expériences



Volière au zoo Saint Martin la Plaine

Volière de 800m²

38 m³ de lamellé collé en Mélèze

Maitrise d'ouvrage : Zoo (privé)

Architecte : Montbrison (42)

Origine du bois : Monts du Forez (42)

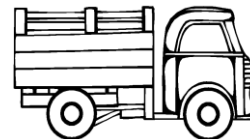
Scierie : Saint Chamond (42)

Fabricant lamellé collé : Valence (Drome)

Charpentier : Saint Etienne (42)

Bureau d'étude : Saint Etienne (42)

**Distance moyenne parcourue par le
bois, de la forêt au chantier**



277km

Retours d'expériences



Réhabilitation d'un bâtiment de bureau à Saint Chamond

2400 m² de façades

62 m³ de bois massif - Douglas

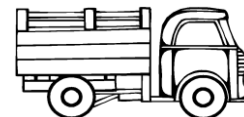
Origine du bois : Monts du Forez (42)

Scierie : Saint-Haon-le-Vieux (42)

Charpentier : Saint-Haon-le-Vieux (42)

Architecte : Saint Etienne (42)

**Distance moyenne parcourue par le
bois, de la forêt au chantier**



150km

Retours d'expériences



Extension de la MFR du Parc à Montbrison

80 m3 de bois local

Origine du bois : Monts du Forez

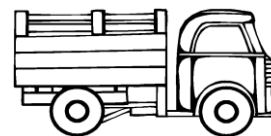
Scierie : Trunel + Veyrière

Lamelliste : Arlanc (63)

Charpentier : Chatelneuf (42)

Architecte : Fourneaux (42)

**Distance moyenne parcourue par le
bois, de la forêt au chantier**



60km

Retours d'expériences



Lotissement « La Madeleine à Montbrison

34 logements

10 logements individuels

24 logements collectifs

Maitrise d'ouvrage : Loire Habitat

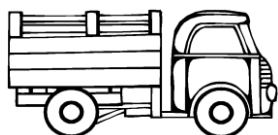
Certifiés PassivHaus

E3C1 (E+C-)

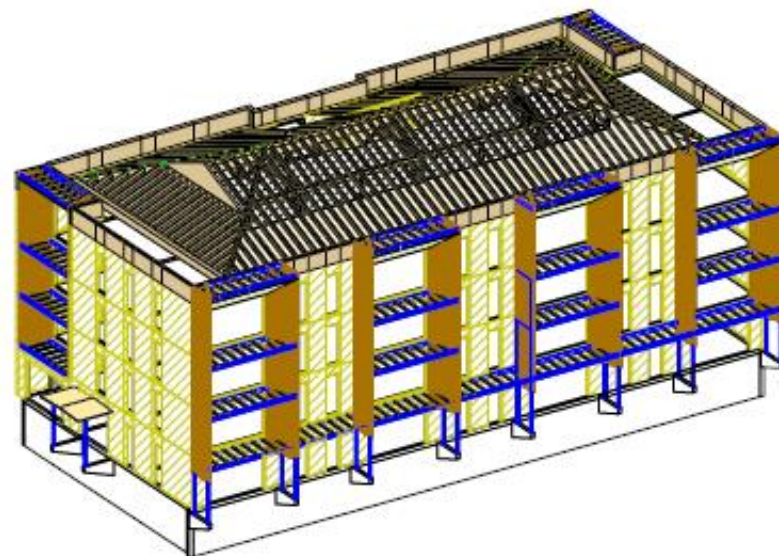
Certifié BTMC (320 m3 de bois)

Scierie : Saint-Haon-le-Vieux (42)
Charpentier : Saint-Haon-le-Vieux (42)
Architecte : Montbrison(42)

**Distance moyenne parcourue par le
bois, de la forêt au chantier**



120km



Retours d'expériences

Crèche à Belleville (69) : bois-paille, passive, BEPOS



PROJET Passif et à énergie positive

BOIS Local

ISOLATION Paille

SDP = 324 m²
698 000 € HT

Retours d'expériences



Extension d'un EHPAD en site occupé

- Extension d'un EHPAD de 10 lits et de plusieurs pièces communes et espaces annexes
- Projet en site occupé avec une forte attente sur la sécurité et nuisances du chantier
- Un site très contraint avec accès peu aisé

Environ **5 mois** de maçonnerie pour le SOUS SOL et cage ascenseur sur les 4 niveaux

Environ **3 semaines** de pose pour les 3 niveaux en structure bois



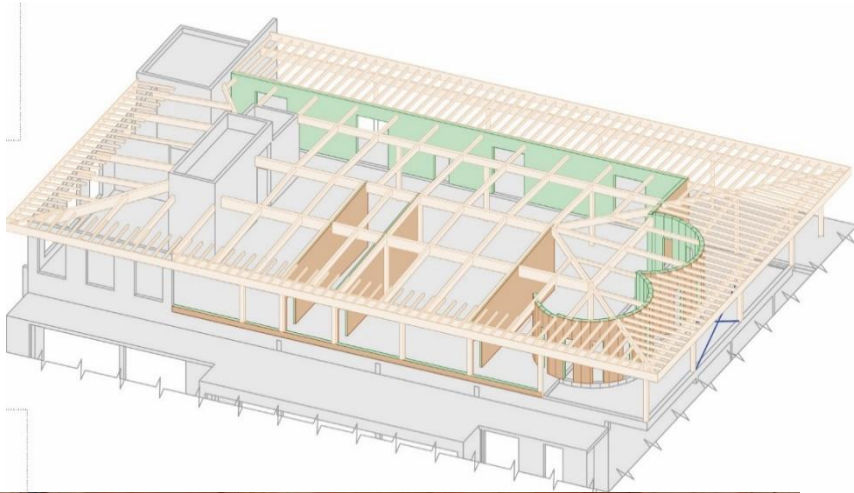
Retours d'expériences

Réhabilitation logements en site occupé



Retours d'expériences

Restaurant CDAT, Saint Priest en Jarez



- Construction mixte bois-béton
- Bois local y compris pour la charpente lamellé collé en sapin du Pilat.
- Utilisation du bois en intérieur



Retours d'expériences

Pole scientifique du lycée de Feurs

- 1700m²
- Hors d'eau hors d'air en 6 semaines
- Plancher bois sur vide sanitaire



7.

Questions diverses, témoignages des communes



**Merci pour votre participation et
votre attention
⇒)**