

Plan Bâtiment Durable d'Occitanie

Toulouse le 18 Octobre 2021

Atelier Thématique n° 2 : Construire avec la RE 2020

Le Bois dans la Construction

- Spécificités
- Points forts
- Vigilances
- Comment bien faire ?
Comment faire bien ?



La DREAL, l'ADEME, le Plan Bâtiment Durable National et la Région Occitanie partenaires pour agir ensemble





La forêt, une usine à lutter contre l'effet de serre

Arrivée à maturité, la forêt doit être exploitée, sinon le processus de décomposition augmente l'effet de serre.

Spécificités



Transformer le bois, c'est stocker durablement le carbone absorbé par nos forêts

Une maison réalisée avec 30 m³ de bois, stock à vie 30 tonnes de CO₂

Spécificités



Les Caricines Grabels (34)
6 maisons environnementales
Ossature bois
Ouate de cellulose
Chauffage poêle à granulés

ARTS & MATIÈRES



Le bois une source d'économie

Une maison bois permet de réduire de 20 à 30% la consommation d'énergie de chauffage.

Le bois est le matériau le plus adapté à la construction de maisons BBC et passives

Spécificités





Villas Vanille Montpellier 2003
17 maisons de ville

Jardins de Bacchus Nîmes 2005
46 maisons groupées logement social



La réponse à tous les besoins du quotidien

Ecologique, technique, durable, esthétique et chaleureux.
Design ou cosy, le bois à sa place dans chaque intérieur.

Le bois, une réponse à l'étalement urbain

Structure légère, modulaire, réalisable sur site ou en préfabrication.
Construction sèche qui génère moins de déchets et d'humidité.
Une solution simple, rapide et écologique pour la densification des centres villes.

Spécificités

Hameau Notre Dame Montpellier 2008

29 maisons PLS au cœur de Montpellier

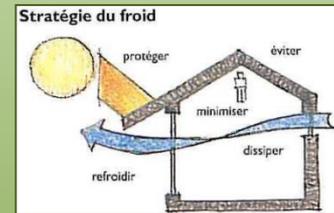
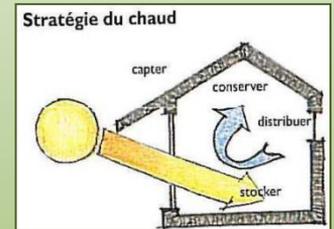


Spécificités

La Belle Estelle Montpellier 2009

26 logements collectifs

Mixité béton/bois



Spécificités



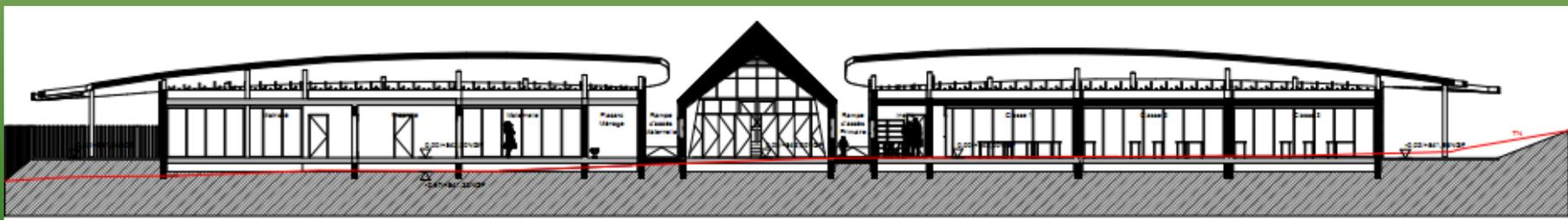
Microcrèche de St Pargoire
Familles Rurales
Jean François Daures Architecte



Spécificités

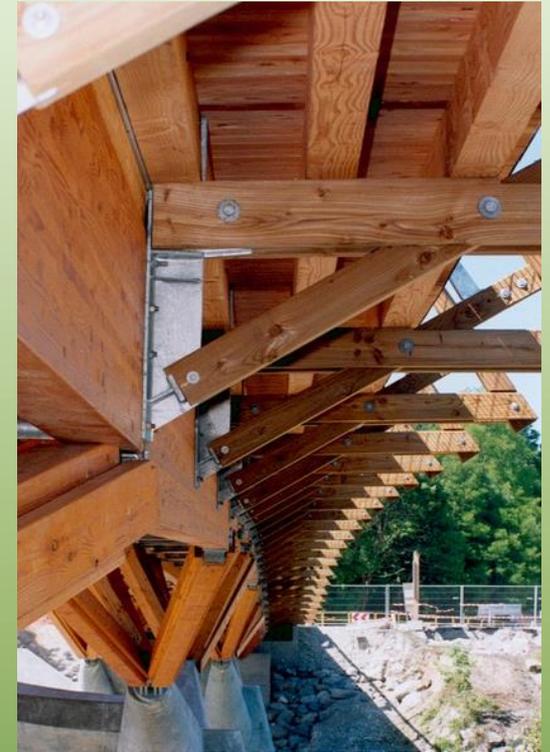
Ecole communale de Montpezat sous Bauzon

Jean François Daures Architecte



Spécificités

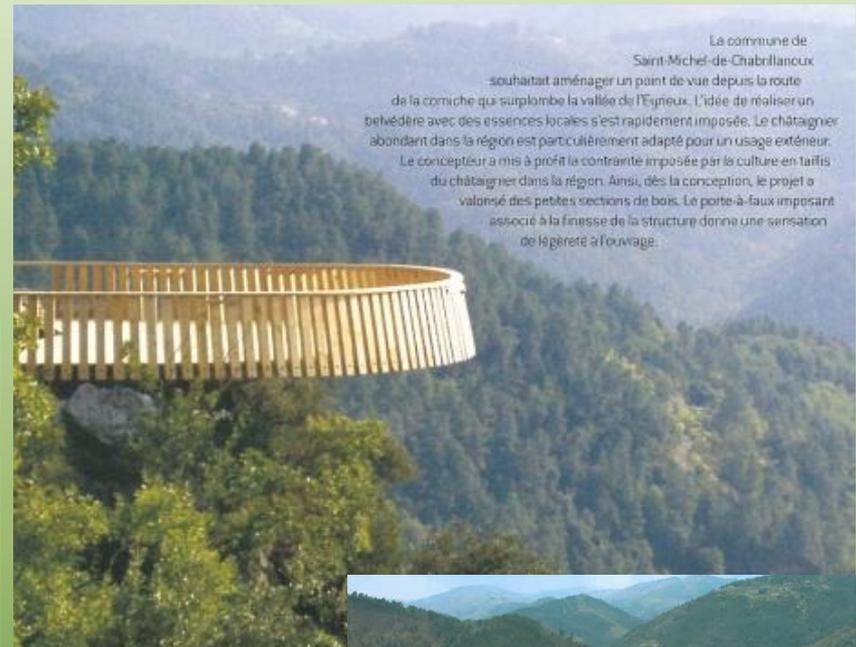
Ouvrages d'art et génie civil



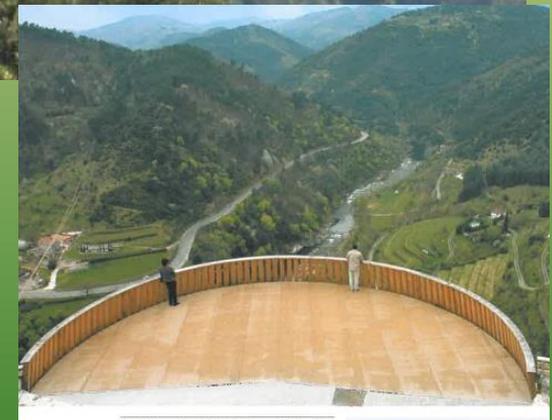
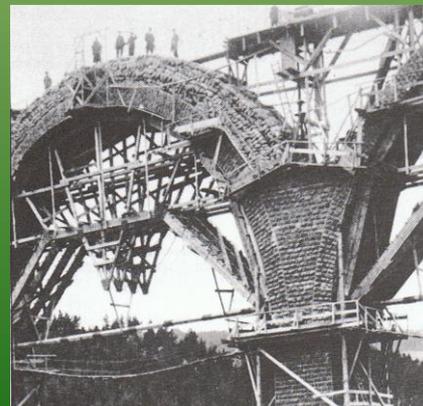
Pont de Crest 26

Spécificités

Ouvrages d'art et génie civil



La commune de Saint-Michel-de-Chabrilanoux souhaitait aménager un point de vue depuis la rosette de la corniche qui surplombe la vallée de l'Esnyeur. L'idée de réaliser un belvédère avec des essences locales s'est rapidement imposée. Le châtaignier abondant dans la région est particulièrement adapté pour un usage extérieur. Le concepteur a mis à profit la contrainte imposée par la culture en tant que du châtaignier dans la région. Ainsi, dès la conception, le projet a valorisé des petites sections de bois. Le porte-à-faux imposant associé à la finesse de la structure donne une sensation de légèreté à l'ouvrage.

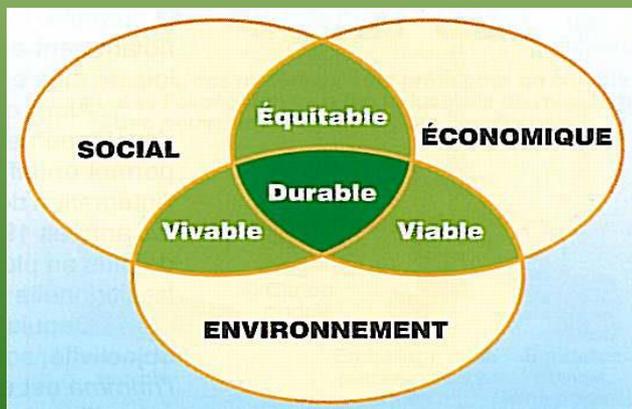


Spécificités

Intégrer le bois dans un bâtiment public : une obligation

Décret no 2010-273 du 15 mars 2010 relatif à l'utilisation du bois dans certaines constructions.

La quantité de bois incorporé dans une construction est mesurée par le volume du bois mis en œuvre rapporté à la surface hors œuvre nette (SHON) de cette construction.



« conjuguer les contraintes environnementales avec les nécessités sociales, sans ignorer des réalités économiques »

Points forts

RE 2020 : Les objectifs

- 1 Donner la priorité à la sobriété énergétique et à la décarbonation de l'énergie
- 2 Diminuer l'impact carbone de la construction des bâtiments
- 3 Garantir la fraîcheur en cas de forte chaleur

Les indicateurs

ÉNERGIE

Bbio : besoins bioclimatiques

Cep,nr : conso. en énergie primaire non renouvelables

Cep : conso. en énergie primaire

CARBONE

Ic énergie : impact carbone des consommations d'énergie

Ic composant : impact carbone matériaux & équipement

CONFORT D'ÉTÉ

Degrés-heures : Nombre d'heures d'inconfort estival

Indicateurs sans seuil (à titre indicatif) :

- o Impact carbone global (matériaux + énergie)
- o Stockage carbone matériaux



Diversité d'essences



Et quantités de feuillus locaux



Points forts

Des initiatives régionales partout en France



Lancement de la marque **SUD DE FRANCE** pour les produits de la **FILIERE BOIS**

La Région Languedoc-Roussillon souhaite accompagner les partenaires dans leur effort de promotion des bois régionaux et lance la marque **SUD DE FRANCE** pour les produits de la filière bois du Languedoc-Roussillon, issus de la ressource forestière régionale.



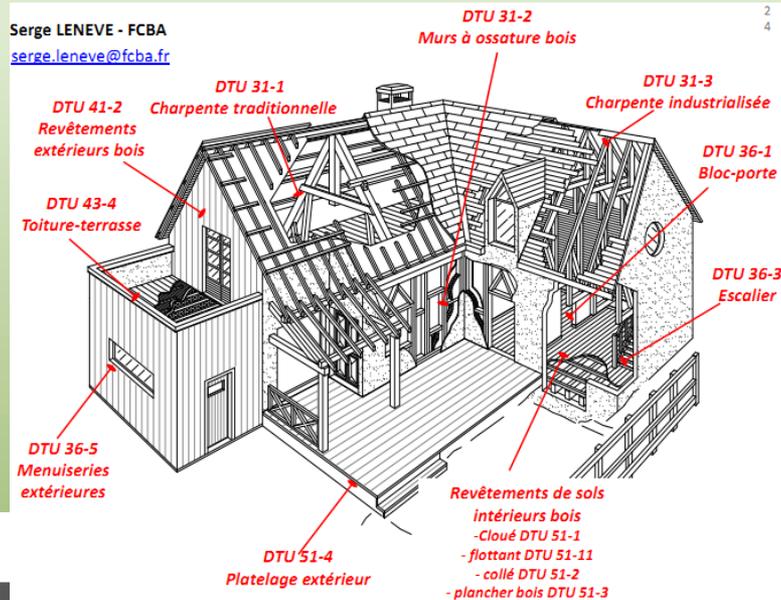
Points forts



Un cadre réglementaire précis

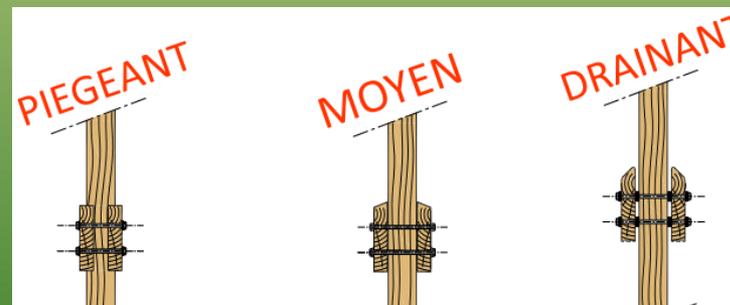
Serge LENEVE - FCBA

serge.leneve@fcba.fr



Classes d'emploi d'après la norme NF EN 335-2

Classes	Situation en service	Exemples d'emplois	Zone sensible	Risques biologiques
1	Bois sec, humidité toujours inférieure à 20 %	Menuiseries intérieures à l'abri de l'humidité : parquets, escaliers intérieurs, portes ...	2 mm	<ul style="list-style-type: none"> •insectes •termites, dans les régions infestées
2	Bois sec mais dont l'humidité peut occasionnellement dépasser 20 %	Charpente, ossatures correctement ventilées en service	2 mm	<ul style="list-style-type: none"> •insectes •champignons de surface •termites, dans les régions infestées
3	Bois à une humidité fréquemment supérieure à 20 %	Toutes pièces de construction ou menuiseries extérieures verticales soumises à la pluie : bardages, fenêtres ... Pièces abritées mais en atmosphère condensante	Toute la partie humidifiable de la zone non durable naturellement	<ul style="list-style-type: none"> •pourriture •insectes •termites, dans les régions infestées
4	Bois à une humidité toujours supérieure à 20 %	Bois horizontaux en extérieur (balcons, coursives ...) et bois en contact avec le sol ou une source d'humidification prolongée ou permanente	Zone non durable naturellement	<ul style="list-style-type: none"> •pourriture •insectes y compris termites
5	Bois en contact permanent avec l'eau de mer	Piliers, pontons, bois immergés	Zone non durable naturellement	<ul style="list-style-type: none"> •pourriture •insectes •térébrants marins



Points forts

Performances mécaniques et thermiques

Le bois est synonyme de beauté, de chaleur, de confort... Mais pas seulement !

Les qualités esthétiques du matériau bois ne doivent pas faire oublier ses remarquables performances techniques.

Compression axiale élevée: 10 T pour écraser un cube en chêne de 5 x 5 x 5 cm³

**Poutre de 3 m de long capable de porter 20T:
60 kg de bois résineux C24 ou
80 kg d'acier ou
300 kg de béton armé**

Points forts

Les nouveaux visages du bois

Lamellé-collé

Très utilisé depuis les années 60, ce matériau permet d'obtenir des poutres ou des arcs de portée et de résistance exceptionnelles. Il est obtenu par collage de lamelles de bois aboué et raboté disposées à fil parallèle. Une fois encollées, les poutres ou arcs sont pressés le temps que la colle polymérise. Les récents progrès réalisés dans la composition des colles et l'apparition des techniques à hautes fréquences a considérablement diminué les temps de collage et les coûts de fabrication.



Lamibois

Poutre de hautes performances réalisée en lamellé-collé de placage de résineux sur chant. Les placages de 3 mm d'épaisseur obtenus par déroulage sont collés à chaud, fil sur fil, par joints décalés. Ses caractéristiques mécaniques sont supérieures à celles du bois massif.

Bois massifs reconstitués (PSL et LSL)

Deux produits obtenus par recollage de placages. Les PSL (Parallel Strand lumber) sont réalisés à partir de bandes de placages étroites et longues disposées à fils parallèles, encollées et pressées en continu (Parallam™). Ils permettent de réaliser des poutres à forte section, présentant des caractéristiques mécaniques élevées. Les LSL (Laminated Strand lumber), constitués de bandes de placages plus courtes, sont des éléments plans (en panneaux). Ils sont surtout utilisés comme panneaux autoporteurs à plat.



Poutre en I

Membre en bois massif et âme à base de panneau. Son poids peut être inférieur de 40 % à celui d'une poutre en bois massif de même résistance, elle est donc manuable.



Panneaux massifs contrecollés

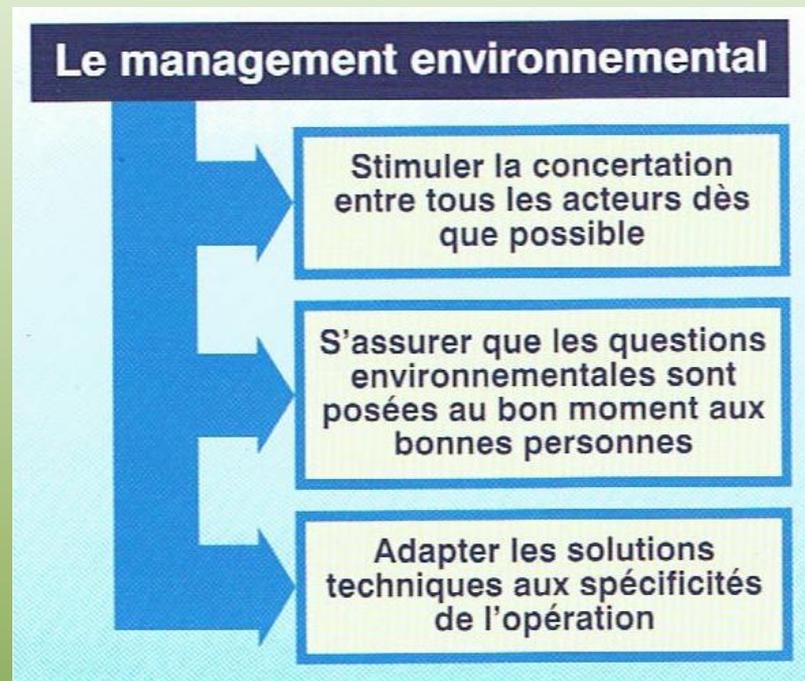
Composés de pièces de bois massif collées en couches croisées afin de contrarier les variations dimensionnelles du panneau fini en œuvre, ces panneaux d'épaisseurs très variables (de 1,5 à 60 cm) peuvent atteindre de grandes dimensions (jusqu'à 3 m sur 16,50 m). Minces, ils sont utilisés pour réaliser des bardages et en agencement. Épais, ils sont employés en structure pour la réalisation de murs, de planchers, de cloisons ou encore de panneaux de toiture.



Les connecteurs métalliques permettent des assemblages précis

Source: MOBOA

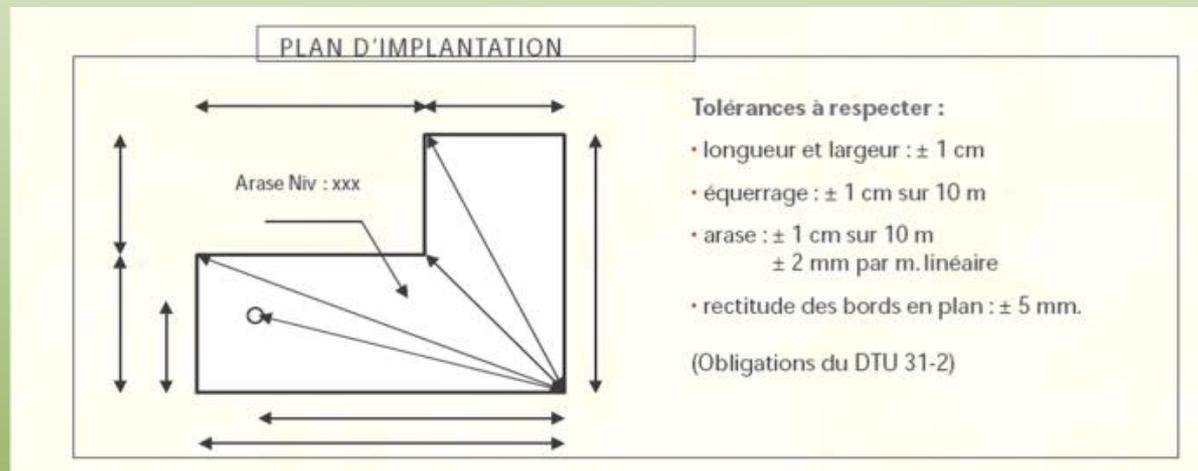
Nécessité d'une ingénierie concourante



Une nouvelle approche de la Maîtrise d'œuvre pour réussir une combinaison de choix pertinents et non un 'empilement' de solutions environnementales

Vigilances

Liaison avec l'infrastructure en techniques conventionnelles



Tolérances spécifiques aux ouvrages servant de support à la superstructure bois (DTU 31.2 norme NF P 21-204)

Longueur et largeurs (horizontalement) :	+/- 1 cm
Equerrage	+/- 1 cm sur 10m
Arase	+/- 1 cm sur 10 m et +/- 2mm par m
Rectitude des bords	+/- 5 mm
Aplomb	+/- 3mm sur 2,5 m
Hauteur hors sol (terrain fini)	> 20 cm impératif

Vigilances

Façades: un gris choisi ou un gris naturel inévitable ?

Du bois en façade :
comment faire les choix?
Essence?
Sens de pose?
Entretien?
Changement d'aspect?

Mélèze sans traitement, ni protection extérieure

1996

1998

2001



CNDB
LE BOIS AVANCE

Et pourquoi pas un joli gris bien choisi, dès la livraison du bâtiment ?



CNDB
LE BOIS AVANCE

Le bois en façade s'argentise
Vigilances

« Un chapeau et des bottes »



Ferme traditionnelle en Bresse

Le bon sens de la tradition nous conduit à la modernité

Vigilances

Pôle Petite Enfance de Roquemaure (30)

« Exemple pour l'Avenir »



Démarche BDO :

Niveau Or en conception

Niveau Or en réalisation

Niveau Or en exploitation
maintenance



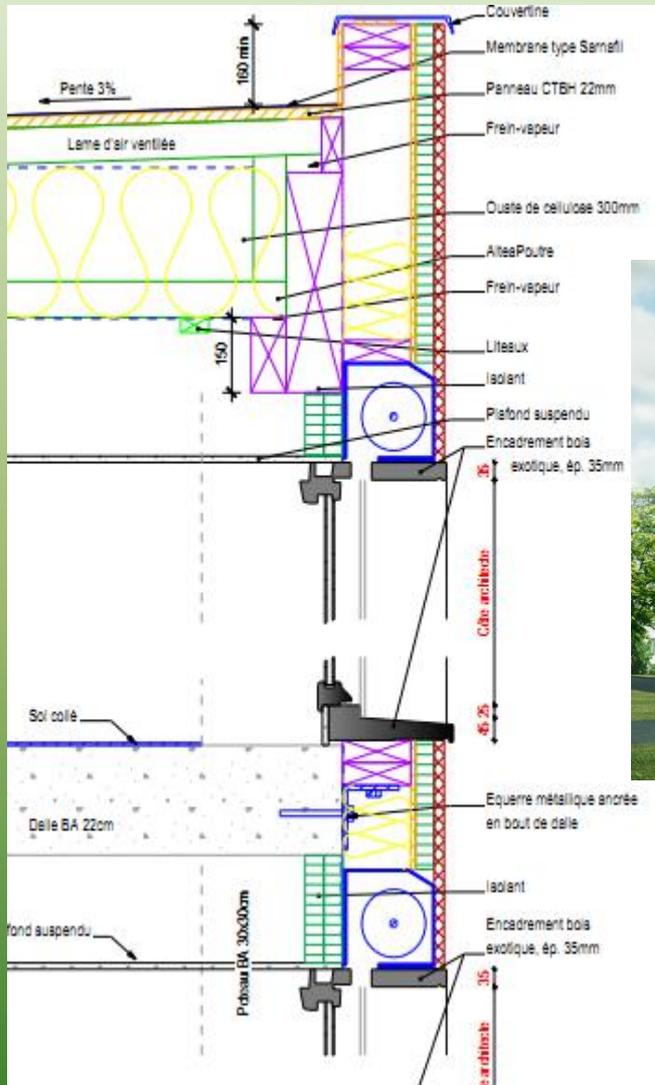
E4 C0

In Extenso Architectes AlteaBois BET TCE

Comment « bien faire »
Comment « Faire bien » ?



« Le diable se cache dans les détails »



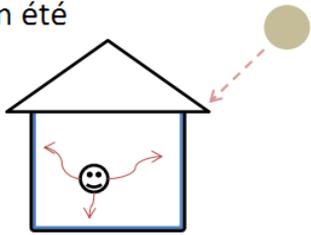
Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?

« Inertie thermique et cohérence des systèmes »

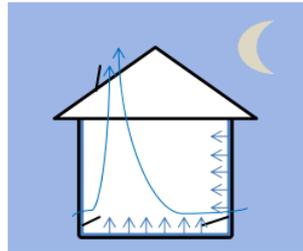
Traiter l'inertie thermique et la circulation de l'air

L'inertie thermique d'une construction, capacité à stocker et de restituer des quantités importantes d'énergie dans sa structure, Associer ventilations mécanique et naturelle pour faire circuler l'air dans les logements

En été



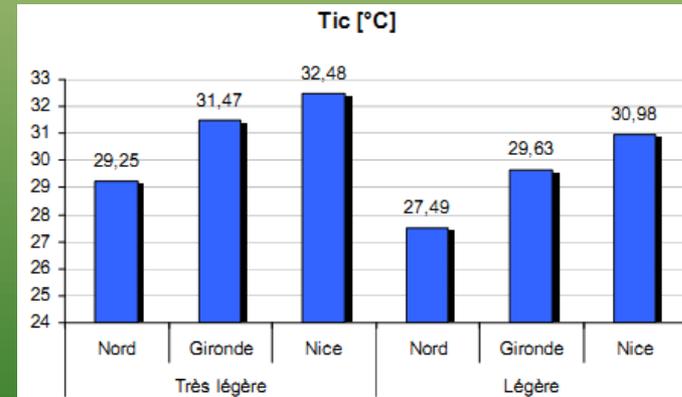
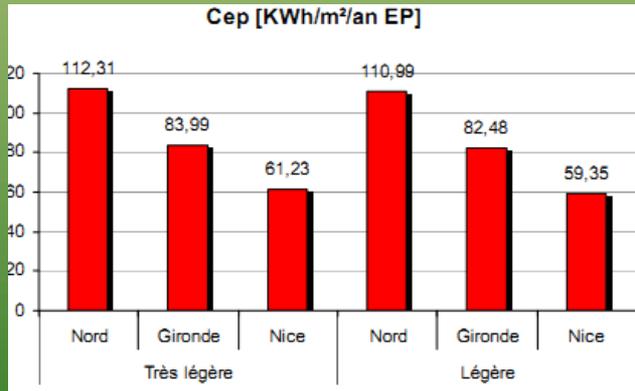
Limitier, protéger et stocker



Libérer, ventiler et rafraîchir



	Conductivité thermique λ en [W/(m.K)]	Masse volumique ρ en [kg/m ³]	Capacité thermique C_p en [J/(Kg.K)]	Effusivité thermique kJ/(Vs.m ² .°C)
Béton	1,65	2150	1000	1774
Brique	0,64	1650	1000	528
Bois feuillu lourds	0,23	800	1600	147
Bois résineux mi-lourd	0,18	550	1600	79

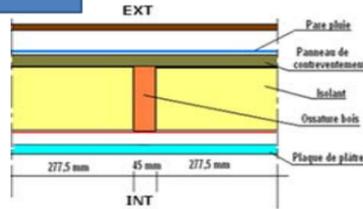


Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?

DTU 31.2

« Etude hygrothermique des parois en ossature bois »

ACTUELLEMENT



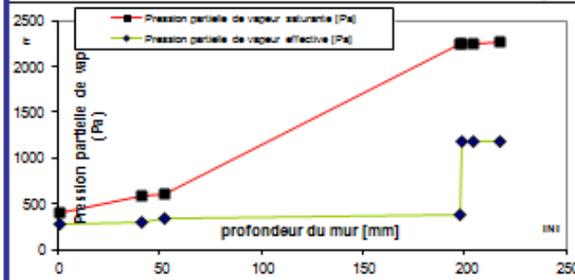
MODIFICATION DU DTU 31.2

Barrière à la vapeur d'eau,
Sur isolation intérieure,
Sur isolation extérieure.

Méthode de Glaser

Risque de condensation ?	Nombre de Couches concernées :
NON	0 couche(s) concernée(s)

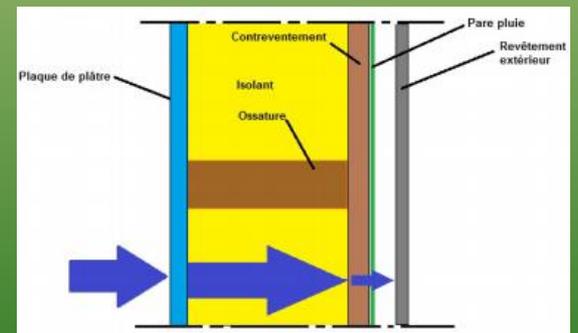
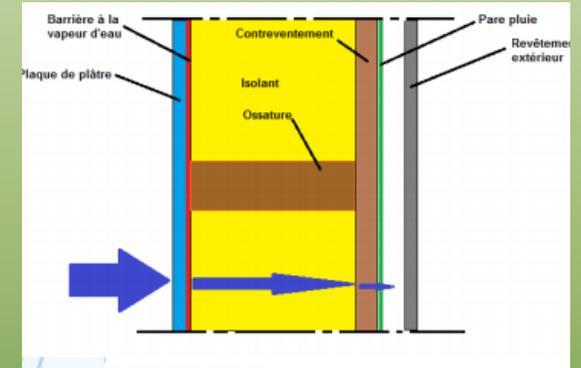
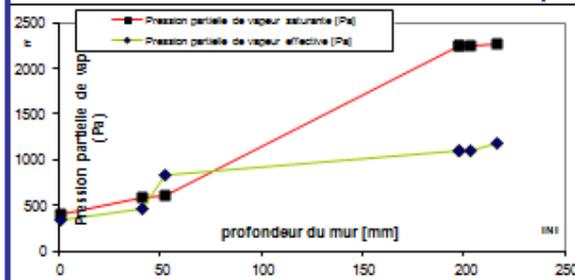
Visualisation des zones de condensation dans la paroi



Méthode de Glaser

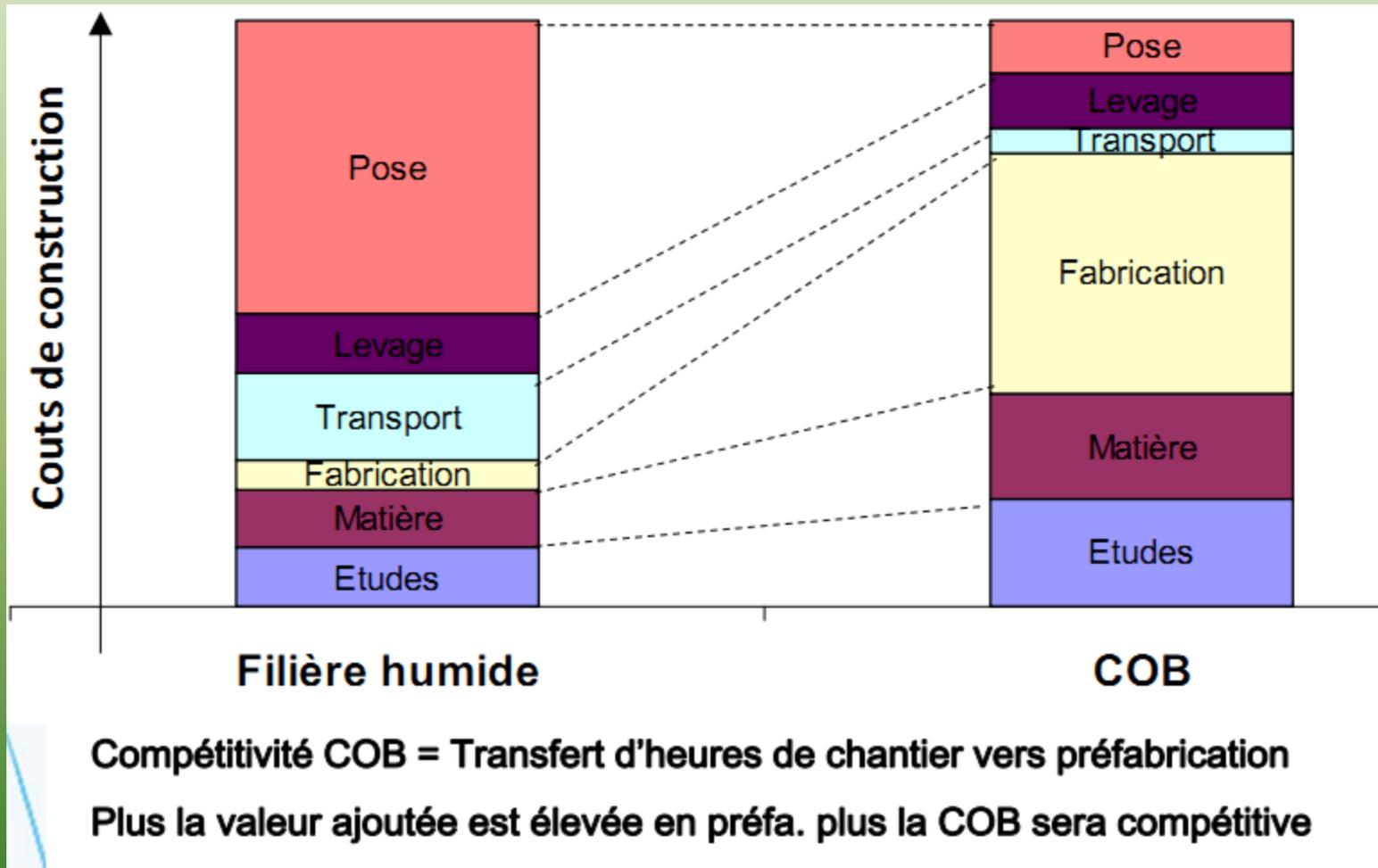
Risque de condensation ?	Nombre de Couches concernées :
OUI	1 couche(s) concernée(s)

Visualisation des zones de condensation dans la paroi



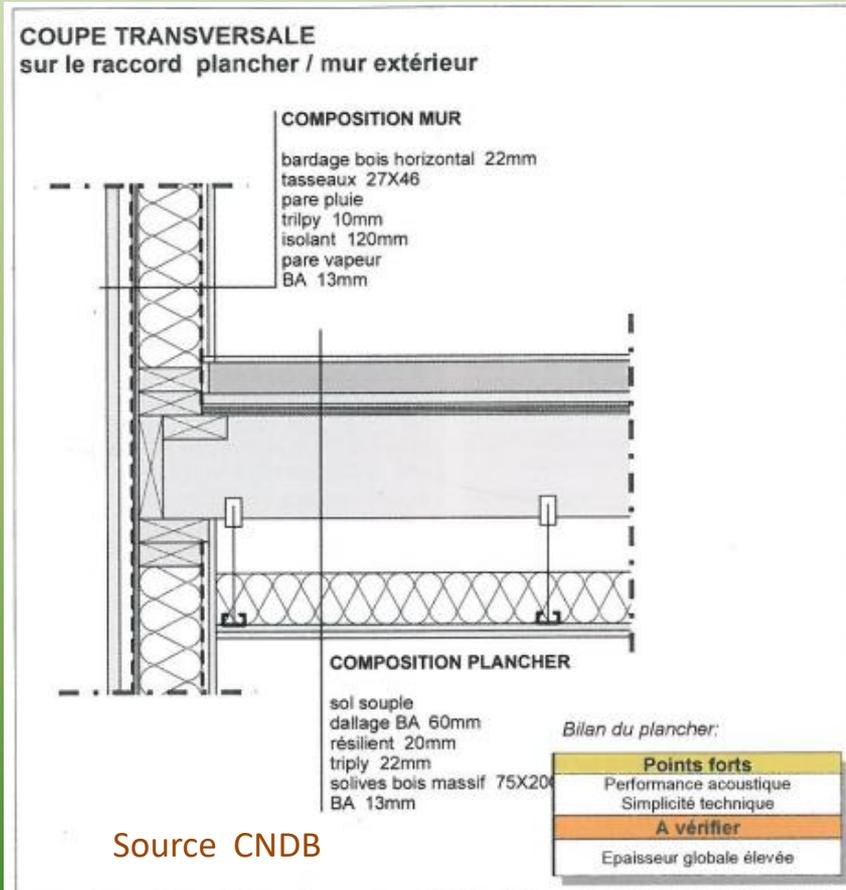
Comment « bien faire »
Comment « Faire bien » ?

« Nécessité d'une ingénierie concourante dès l'esquisse »



Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?

« Rigueur des choix constructifs: fausses bonnes idées»



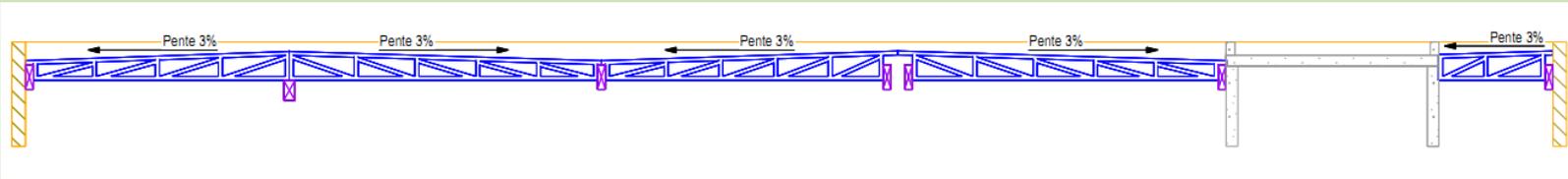
Plancher entre logements superposés, de portée et performances acoustiques identiques:

Dalles béton 20 cm = 90 €/m²

Dalle bois = 150 €/m²

Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?

« Rigueur des choix constructifs: vraies bonnes idées»

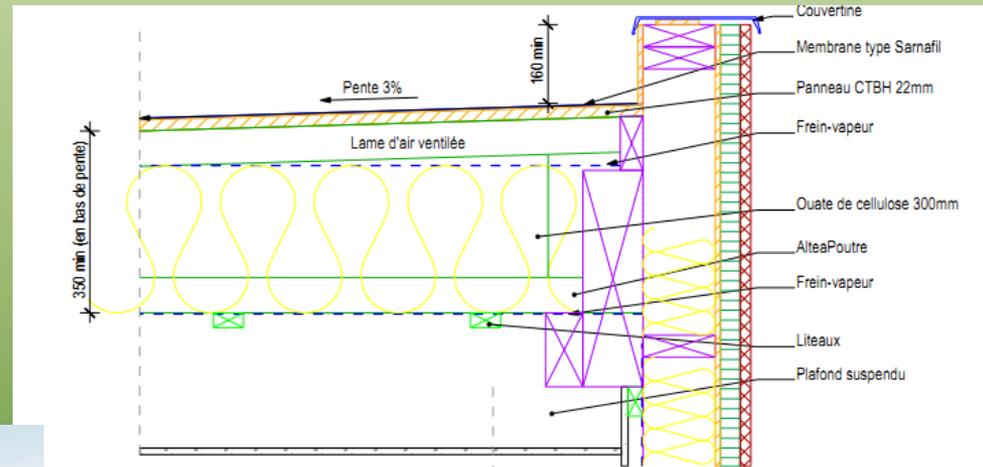


Toiture de Montpellier Cap Agro:

Dalle béton 20 cm = 90 €/m²

Dalle industrialisée en bois = 105 €/m²

Mais économies sur la structure inférieure, les temps de chantier, ...



Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?

« Le bon matériau pour le bon usage »

Un exemple de Mixité Bois-Béton
Résidence 'La Belle Estelle' à Candillargues



Le bois c'est essentiel
www.bois.com



La Belle Estelle

En 2008, une résidence BBC à prix primo-accédant:

les choix constructifs, peuvent être plus cher au m² ... mais les économies induites sur d'autres postes (adaptation au sol, performances thermiques, isolement acoustique, accessibilité, durée, bilan carbone, ...) permettent un bilan global équilibré



Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?



Résidence Adrienne Cazeilles à Canohès (66)

achevée



©Meymoar Architectes Montpellier



Résidence de 28 logements et une salle commune:

- Structure mixte béton-bois-métal
- Isolation écologique
- Chaufferie collective au bois 70kW
- Production solaire d'ECS



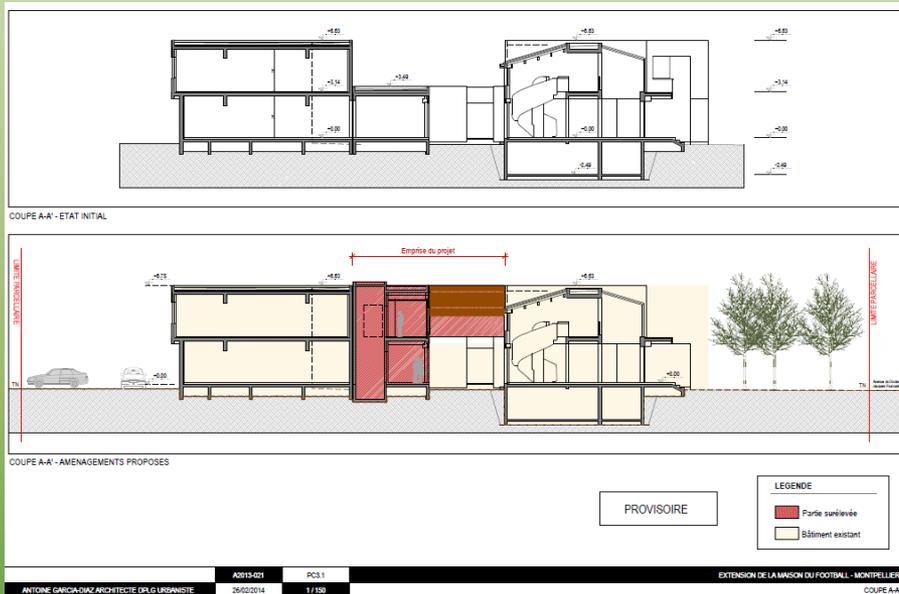
1 430 €HT /m² SHAB

Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?



Extension de la maison du foot à Montpellier

©Antoine Garcia-Diaz Architectes Montpellier



Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?

Extension de la maison du foot à Montpellier



Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?

Surélévation Hotel La Caravelle à Narbonne Plage

©Alain Escriva Architecte Narbonne



Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?

Surélévation Hotel La Caravelle à Narbonne Plage

©Alain Escriva Architecte Narbonne

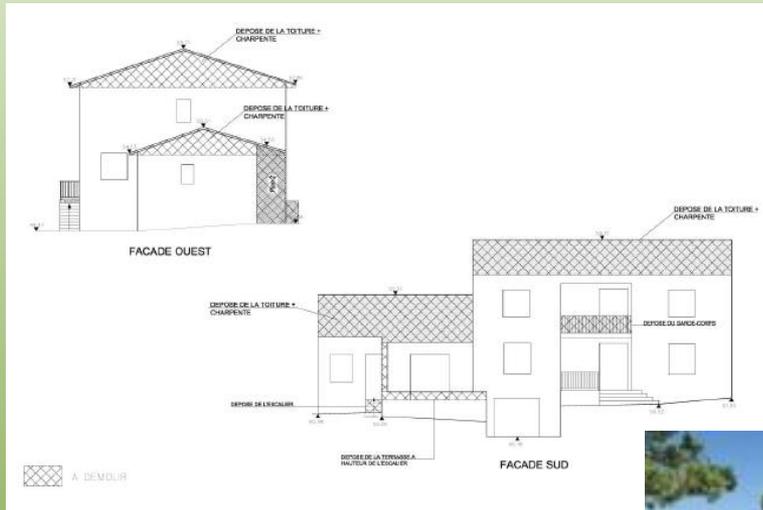


LISTE DES FIGURES	C
LISTE DES INTERLOCUTEURS	C
PREAMBULE	4
1. CRITERES DE PROJET	5
1.1. DOCUMENTS DE REFERENCE	5
1.2. ACTIONS SUR LES OUVRAGES	5
1.2.1. ACTIONS CLIMATIQUES	5
1.2.2. SISMOLOGIE	6
1.3. HYPOTHESES GEOTECHNIQUES	6
1.3.2. CHARGES PERMANENTES	6
1.3.3. CHARGES D'EXPLOITATION DES BATIMENTS	7
1.4. SECURITE INCENDIE	8
1.4.1. STRUCTURE ET ENVELOPPE DES BATIMENTS	8
1.4.2. FAÇADES - RESES DE CxO	8
2. EVALUATION DES CHARGES	9
2.1. FAÇADE SUD-EST	9
2.2. POTEAUX DU RESTAURANT	11
2.3. REFEED NORD-OUEST ESCALIER	12
2.4. REFEEDS DES NIVEAUX R+1 ET R+2	13
2.5. SYNTHESE DES RESULTATS	14
2.5.1. SEMELLES FILANTES	14
2.5.2. SEMELLES PONCTUELLES	15
3. VERIFICATION DES ELEMENTS PORTEURS	16
3.1. POTEAUX ROND Ø300	16
3.2. POTEAUX 20X40	17
3.3. POTEAUX 16X20	18
3.4. MURS EN BLOCS CREUX EP 20 CM	19
3.5. MURS DE REFEED EN BLOCS CREUX EP 15 CM	20

Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?

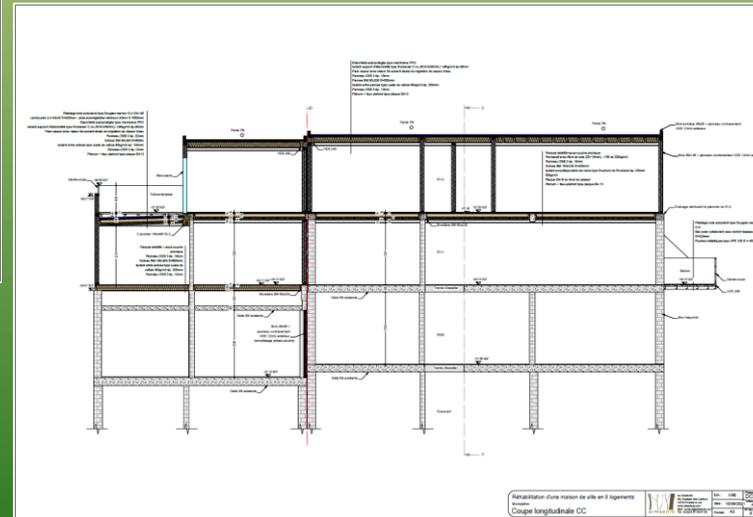
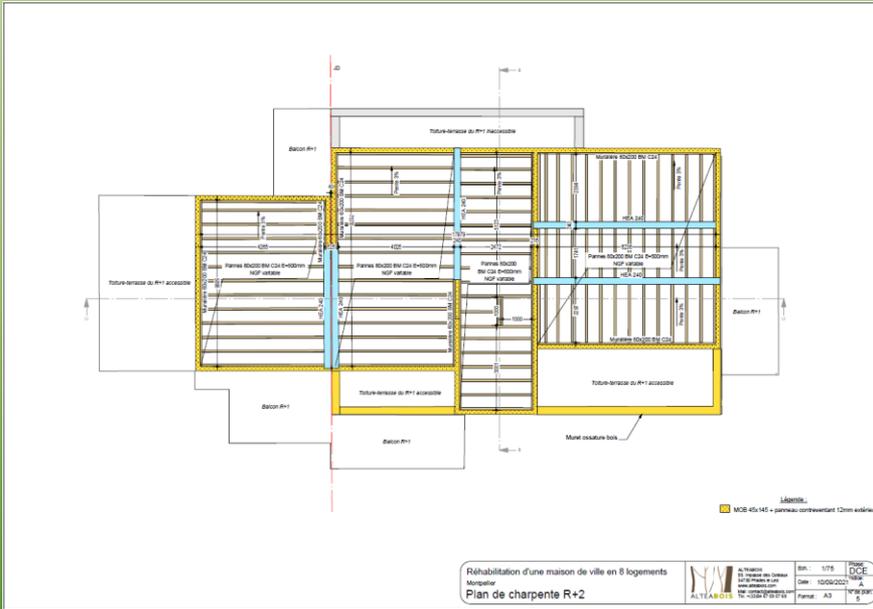
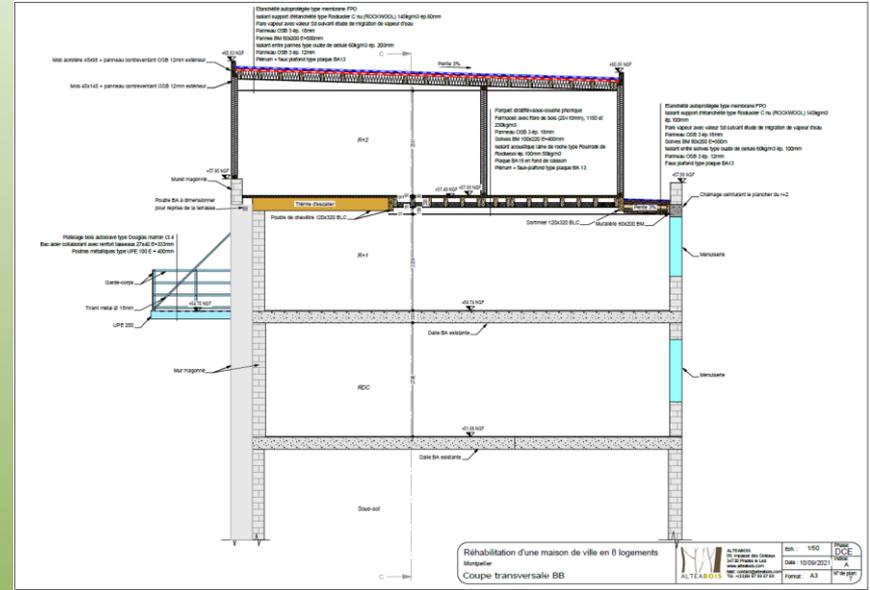
Extension Villa Assas Montpellier

Carole Duru Architecte à Montpellier



Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?

Extension Villa Assas Montpellier



Comment « bien faire »
Comment « Faire bien »?





©Meymoar Architectes Montpellier Résidence intergénérationnelle de Canohès

Merci de votre attention
Gilles Amblard



La DREAL, l'ADEME, le Plan Bâtiment Durable National et la Région Occitanie partenaires pour agir ensemble

