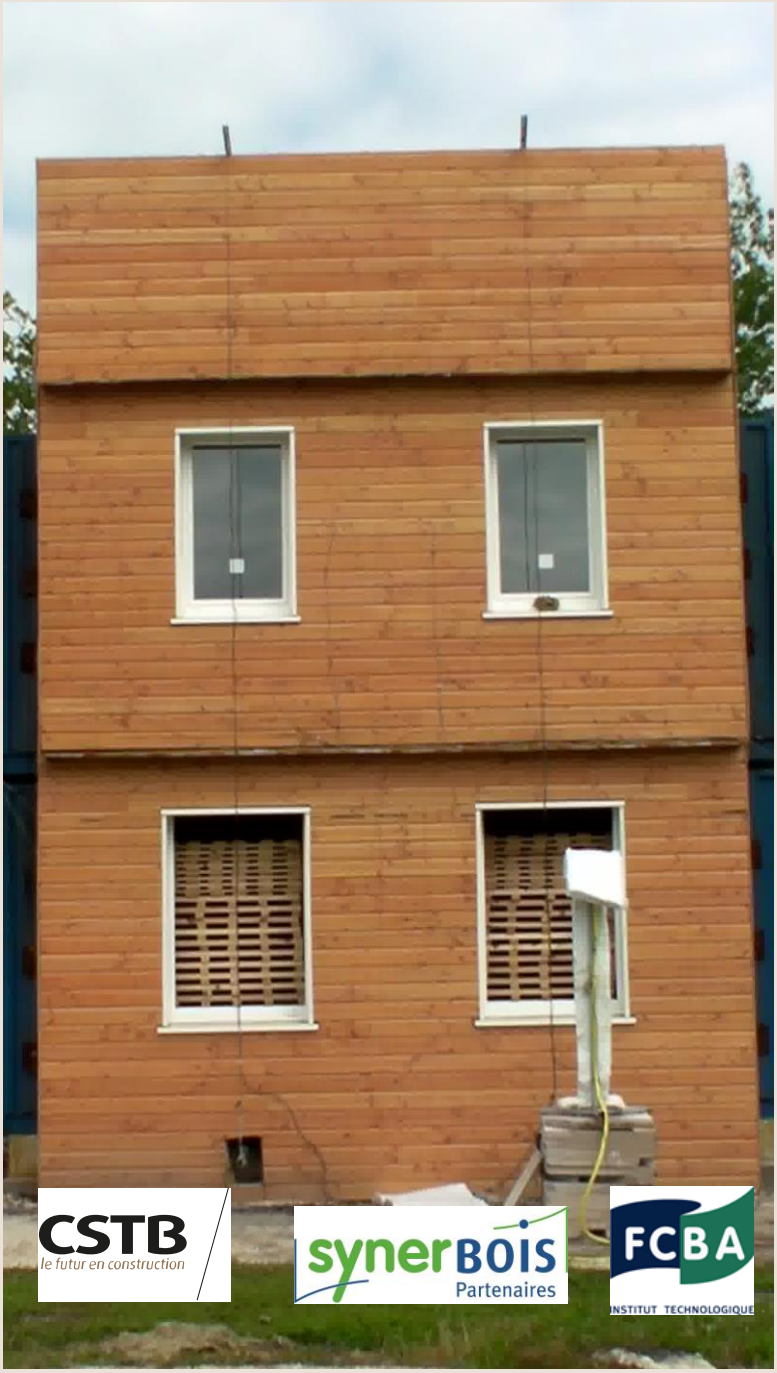
Bois construction et propagation du feu par les façades

En application de l'Instruction Technique 249 version 2010

01/02/2017 – Version 1.1
Réalisation CSTB & Institut Technologique FCBA
Financement DHUP, CODIFAB et FBF



CSTB
le futur en construction

Bois construction et propagation du feu par les façades

En application de l'Instruction Technique 249 version 2010

FCBA
INSTITUT TECHNOLOGIQUE

CODIFAB
comité professionnel de développement des industries françaises de l'ameublement et du bois

FRANCE BOIS FORÊT
INTERPROFESSION NATIONALE
www.franceboisforet.fr

Préambule

La Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment (CAPEB), la Fédération des Industries Bois Construction (FIBC), l'Union des Métiers du Bois - Fédération Française de Bâtiment (UMB-FFB), et France Bois Forêt (FBF) ont souhaité regrouper leurs efforts en 2012 dans le but de mettre à la disposition des acteurs de la construction des solutions bois maîtrisées vis-à-vis du risque de propagation du feu par les façades. Ils ont décidé de se faire accompagner dans cette démarche par le CSTB et l'Institut Technologique FCBA. Les deux centres se sont rapprochés pour constituer l'offre **SYNERBOIS Partenaires**. **Le présent document est le fruit de ce travail collaboratif.**

Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) est un Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC), laboratoire pilote agréé en résistance et réaction au feu auprès du ministère de l'intérieur, suivant les dispositions de l'Arrêté du 5 février 1959 portant agrément des laboratoires d'essais sur le comportement au feu des matériaux. L'Institut Technologique FCBA est un Centre Technique Industriel (CTI) agréé en réaction au feu suivant les dispositions de l'Arrêté du 5 février 1959 portant agrément des laboratoires d'essais sur le comportement au feu des matériaux. **A ce titre, le présent document a valeur d'Appréciation de laboratoire au sens de l'article 5.3 de l'Instruction Technique 249 version 2010 [1]**.

Il traite des **dispositions constructives**, prises en application des objectifs de sécurité incendie fixés par le Code de la Construction et de l'Habitation, **qui visent à prévenir le risque de propagation du feu par l'extérieur d'un bâtiment via des façades intégrant du bois et comportant des baies vitrées**. Les façades visées sont celles constituées d'un bardage ventilé mis en œuvre sur des parois porteuses ou non-porteuses réalisées en ossature bois, ou en panneaux bois monobloc de type panneaux en bois massif contrecollés et contrecloués, ainsi qu'en éléments de maçonnerie ou en béton armé.

Le présent document est rédigé en application de l'Instruction Technique 249 version 2010 [1] et vient en préciser et compléter les dispositions constructives définies en particulier dans sa section 2.4. **Les dispositions proposées concernent les Etablissements Recevant du Public (ERP) et les bâtiments d'habitation de la 3ème et 4ème famille dans la limite des prescriptions relatives à la réglementation propre à chaque type de bâtiment.**

Ainsi, **les dispositions constructives prévues au titre du présent document ne sont pas exigées pour les bâtiments d'habitation des 1ère et 2ème familles pour lesquelles il n'y pas d'exigence relative à la propagation du feu via la façade**. Le risque pour ces bâtiments est considéré limité et les exigences réglementaires sont aujourd'hui considérées suffisantes pour ce type de bâtiment ainsi que le confirme le courrier signé conjointement par la Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages (DHUP) et la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Risques (DGSCGC) en date du 30/09/2015 [17].

Les dispositions proposées reflètent l'état de l'art sur le territoire national et s'appuient sur une campagne d'essais réalisée entre 2012 et 2015 financée par la Direction de l'Habitat de l'Urbanisme et des Paysages (DHUP), le Comité Professionnel de Développement des Industries Françaises de l'Ameublement et du Bois (CODIFAB) et France Bois Forêt (FBF) (voir [5] à [12]).

La publication de versions enrichies est attendue à l'avenir. En particulier, pourront être proposées (suivant études réalisées) des dispositions constructives pour des systèmes alternatifs aux bardages ventilés (ETICS, vêtures, vêtages, …) mis en œuvre sur des systèmes constructifs à base de bois ainsi que des solutions constructives mises en œuvre sur des systèmes de façades en bois susceptibles de participer à l'indice D (balcons,…).

Enfin, il est toujours possible d'optimiser ou bien de justifier des solutions de façade bois non décrites dans le présent document. Ces solutions pourront faire l'objet d'une Appréciation de laboratoire concluant favorablement sur le risque de propagation du feu par la façade dans les conditions fixées au chapitre 5.3 de l'Instruction Technique n°249.

Sommaire

PREAMBULE **3**

SOMMAIRE **5**

INTRODUCTION **7**

CHAPITRE 1 : DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES DES FAÇADES PARTICIPANT A L'INDICE « C+D » **9**

1.1 ELEMENTS DE FAÇADES BOIS CONSTITUANT L'INDICE « C+D » 10
1.1.1 Façades constituées d'éléments non-porteurs (cas 1) *10*
1.1.2 Façades constituées d'éléments porteurs (cas 2) *11*
1.2 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PERMETTANT D'ASSURER L'EXIGENCE $RE_{I->O}$ OU $E_{I->O}$ DES FAÇADES EN BOIS 11
1.3 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PERMETTANT D'ASSURER L'EXIGENCE $E_{O->I}$ DES FAÇADES EN BOIS 11
1.4 MASSE COMBUSTIBLE MOBILISABLE 12
1.5 ISOLATION DE FAÇADE 13
1.6 JONCTION FAÇADE-PLANCHER 13
1.7 TRAITEMENT DES EMBRASURES 15

CHAPITRE 2 : DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES CONTRIBUANT A LIMITER LA PROPAGATION DES FLAMMES EXTERIEURES **18**

2.1 PRESCRIPTIONS SUR LES REVETEMENTS EXTERIEURS DE BARDAGE VENTILE 19
2.1.1 Revêtements extérieurs en lames de bois massif profilées *19*
2.1.2 Revêtements extérieurs en panneaux *19*
2.1.3 Prescriptions sur le système pare-pluie *20*
2.1.4 Dispositifs d'obturation de la lame d'air du bardage ventilé en situation d'incendie *20*
2.2 DEFLECTEURS DE FLAMME POUR LES FAÇADES COMPORTANT DES OUVERTURES 22
2.3 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES POUR LES FAÇADES NE COMPORTANT PAS D'OUVERTURES 26

CHAPITRE 3 : CARNET DE SOLUTIONS **27**

3.1 SOLUTION AVEC BARDAGES EUROCLASSES D-S2, D0 ET C-S2, D0 ET ECRAN EN PLAQUE. 28
3.2 SOLUTION AVEC BARDAGES EUROCLASSES D-S2, D0 ET C-S2, D0 ET ECRAN EN LAINE DE ROCHE. 32
3.3 SOLUTION AVEC BARDAGES EUROCLASSES D-S2, D0 ET C-S2, D0 ET HABILLAGE EN SAILLIE AU DROIT DES MENUISERIES (FIGURE 12) 36
3.4 SOLUTION AVEC BARDAGES EUROCLASSES B-S3, D0. 39
3.5 SOLUTION AVEC BARDAGES EUROCLASSES A2-S3, D0. 40
3.6 SOLUTION AVEC BARDAGES A BASE DE BOIS EUROCLASSES D-S2, D0, C-S2, D0 OU B-S3, D0 FIXES SUR SUPPORTS MAÇONNES OU BETON ARME. 45

REFERENCES **47**

4.1 REFERENCES REGLEMENTAIRES 48
4.2 REFERENCES CAMPAGNE D'ESSAIS 48
4.3 REFERENCES NORMATIVES 48
4.4 AUTRES 49

Introduction

Le présent document traite des **dispositions constructives**, prises en application des objectifs de sécurité incendie fixés par le Code de la Construction et de l'Habitation, et **qui visent à prévenir le risque de propagation du feu par l'extérieur d'un bâtiment via des façades intégrant du bois et comportant ou non des baies vitrées**.

La campagne d'essais menée entre 2012 et 2015 a permis d'identifier les paramètres essentiels à considérer dans la prévention du risque de propagation du feu par l'extérieur via des façades en bois munies d'un bardage ventilé.

Ces paramètres sont les suivants :

> la présence, la nature, la géométrie et le positionnement des déflecteurs utilisés pour éviter l'effet cheminée dans la lame d'air du bardage ventilé, ainsi que pour éloigner les flammes du nu extérieur de la façade ;

> la présence (ou non) et la nature de l'écran thermique mis en œuvre entre le bardage ventilé et les éléments porteurs (ou non) en ossature bois ou en panneaux bois monobloc de type panneaux en bois massif contrecollés et contrecloués ;

> le classement de réaction au feu, l'épaisseur nominale, la masse volumique minimale et le Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) du parement de bardage extérieur ;

> la présence, la nature, la géométrie et le positionnement de dispositifs d'obturation et de calfeutrement de la lame d'air du bardage ventilé en situation d'incendie;

> le traitement des embrasures de la façade ;

> le traitement de l'étanchéité entre les planchers et la façade.

L'ensemble des dispositions constructives proposées dans le document s'applique aux façades porteuses et non porteuses constituées :

- **d'une ossature bois conformes aux prescriptions du NF DTU 31.2 ou du PR NF DTU 31.4 version du 11 juillet 2016 ou à défaut aux recommandations professionnelles RAGE : façades ossatures bois non porteuse, juillet 2013 ;**
- **de panneaux bois massifs contrecollés et contrecloués dans la limite des prescriptions fixées dans les référentiels auxquels se raccrochent ces procédés ;**
- **ainsi que d'éléments de maçonnerie ou en béton armé.**

Le présent document est scindé en 3 chapitres. Chaque chapitre développe les dispositions constructives retenues en application des principes de prévention du risque de propagation du feu par l'extérieur via des façades en bois définies ci-avant :

> Le premier chapitre définit les dispositions constructives permettant à la façade de participer à l'indice C+D (écran thermique, jonction façade-plancher) ;

> Le deuxième chapitre décrit les dispositions constructives permettant de limiter la propagation du feu par les éléments constituant le bardage ventilé ;

> Le dernier chapitre s'attache quant à lui à décrire des solutions types de façades en bois répondant aux exigences de l'Instruction Technique n°249 et s'appuyant sur les principes définis aux deux premiers chapitres.

CHAPITRE 1 : Dispositions constructives des façades participant à l'indice « C+D »

1.1 Eléments de façades bois constituant l'indice « C+D »

Nous rappelons que les éléments de façades définis dans l'Instruction technique n°249 [1], et susceptibles de participer à l'indice C, sont :

> des éléments pare-flammes de degré 1 h, avec un feu à considérer de l'intérieur vers l'extérieur, ou $E_{i \rightarrow o}$ 60 ($RE_{i \rightarrow o}$ 60 si porteur), au droit du plancher et sous celui-ci (soit en imposte). Remarque : L'exigence 1h est ramenée au degré de résistance au feu requis pour la structure du bâtiment, si celui-ci est inférieur ;

> et des éléments pare-flammes de degré 1/2 h, avec un feu à considérer de l'extérieur vers l'intérieur, ou $E_{o \rightarrow i}$ 30 ($RE_{o \rightarrow i}$ 30 si porteur), au-dessus du plancher (soit en allège), avec utilisation du programme thermique normalisé.

S'agissant des systèmes constructifs de façades en bois, nous distinguons deux cas de figure :

> les éléments constituant la façade sont non-porteurs (cas 1);

> les éléments constituant la façade sont porteurs (cas 2).

Le Tableau 1 ci-dessous résume les exigences réglementaires de résistance au feu attendues pour les éléments constituants le C des façades.

Tableau 1 : Exigences réglementaires des éléments constructifs qui assurent le C des façades.

Exigences réglementaires des parois extérieures (Participation à l'indice C)				
Exigence de stabilité au feu de la structure (min)	Façade **non porteuse** (Cas 1)		Façade **porteuse** (*) (Cas 2)	
	En allège Ext. vers Int.	En imposte Int. vers Ext.	En allège Ext. vers Int.	En imposte Int. vers Ext.
R30	$E_{o \rightarrow i}$ 30	$E_{i \rightarrow o}$ 30	$E_{o \rightarrow i}$ 30	$RE_{i \rightarrow o}$ 30
R60	$E_{o \rightarrow i}$ 30	$E_{i \rightarrow o}$ 60	$E_{o \rightarrow i}$ 30	$RE_{i \rightarrow o}$ 60
R90	$E_{o \rightarrow i}$ 30	$E_{i \rightarrow o}$ 60	$E_{o \rightarrow i}$ 30	$RE_{i \rightarrow o}$ 60

(*) Les solutions proposées dans le présent document permettent de maintenir la stabilité au feu des façades porteuses bois soumises à un feu extérieur.

De la même manière, nous rappelons que les éléments définis dans l'Instruction technique n°249 [1] et susceptibles de participer à l'indice D sont les suivants :

> Eléments pare-flammes de degré 1 h ou E 60 (RE 60 si porteur). Cette exigence est ramenée au degré de résistance au feu des planchers requis, si celui-ci est inférieur à une heure.

Dans tous les cas, le déflecteur mis en œuvre à chaque recoupement d'étage, tel que défini dans le chapitre 2 ci-après, peut être pris en compte dans le calcul du D si sa partie en saillie par rapport au nu extérieur du revêtement du bardage ventilé est supérieure ou égale à 150 mm.

1.1.1Façades constituées d'éléments non-porteurs (cas 1)

Lorsque la façade est constituée d'éléments non-porteurs, la fonction pare-flammes des éléments participant au « C+D » doit être assurée par l'ensemble de l'enveloppe constituant la façade.

Si une partie du C se situe en retombé sous le plancher haut de l'étage sinistré, il faut que cette partie assure sa fonction pare-flammes en prenant en compte le fait qu'elle sera attaquée par le feu des deux côtés.

1.1.2Façades constituées d'éléments porteurs (cas 2)

Lorsque la façade est constituée d'éléments porteurs, la fonction pare-flammes des éléments participant au « C+D » doit être assurée par la contre-cloison de doublage intérieur seule pour le feu venant de l'intérieur et par l'écran thermique mis en œuvre derrière le bardage ventilé ainsi que les déflecteurs pour le feu venant de l'extérieur. Dans ce cas de figure, il s'agit en effet de limiter le passage du feu de l'étage sinistré à l'étage au-dessus, tout en assurant la protection de la structure porteuse de la façade (située au niveau du « C+D ») qui participe à la stabilité du bâtiment.

Si une partie du C se situe en retombé sous le plancher haut de l'étage sinistré, la paroi de la façade doit assurer une durée de résistance au feu RE30, 60 ou 90 selon le type du bâtiment. Sur cette partie, la paroi est attaquée par le feu de l'intérieur et de l'extérieur, et il faut que la stabilité au feu de la structure porteuse ne soit pas affectée par le feu pendant toute la durée de résistance au feu exigée par la réglementation relative au type du bâtiment.

1.2 Dispositions constructives permettant d'assurer l'exigence $RE_{i->o}$ ou $E_{i->o}$ des façades en bois

La nature et la composition du parement intérieur varient en fonction des exigences $E_{i \rightarrow o}$ fixées par le règlement de sécurité incendie avec l'utilisation du programme thermique normalisé. Le catalogue construction bois disponible au lien ci-dessous précise les dispositions constructives permettant de répondre à cette exigence pour les façades à ossature bois :

http://www.catalogue-construction-bois.fr/

Le contenu du catalogue s'appuie sur les résultats d'une étude du comportement au feu des parois et planchers constitués de structures bois, menée par le CSTB et l'Institut Technologique FCBA à la demande des organisations professionnelles et financée par le CODIFAB et la DHUP [4].

L'annexe nationale de l'Eurocode 5 précise les dispositions constructives permettant de répondre à cette exigence pour les façades à ossature bois.

La tenue au feu des liaisons façade-plancher et des éléments à ossature bois et bois monobloc doit être justifiée pour le degré de stabilité au feu requis pour la structure.

Les solutions de planchers et murs validées dans ce document sont toutes justifiées avec la contre cloison ou le plafond intérieur jouant à lui seul le rôle de résistance au feu, sans participation de la structure bois.

Note : Dans la suite du présent document, la représentation du parement intérieur est symbolisée par 2 traits et un remplissage. Cela correspond à une ou plusieurs plaques en fonction du degré de stabilité au feu requis.

1.3 Dispositions constructives permettant d'assurer l'exigence $E_{o->i}$ des façades en bois

L'exigence de stabilité au feu $E_{o \rightarrow i}$ 30 peut être obtenue par l'ensemble du système constitué du bardage, des dispositifs d'obturation de la lame d'air en situation d'incendie et surtout d'un écran thermique mis en œuvre entre le bardage ventilé et le support de bardage constitué soit d'une ossature bois avec voile de contreventement ou de stabilité, intérieur ou extérieur, (panneaux à base de bois tels que définis respectivement dans les NF DTU 31.2 ou PR NF DTU 31.4 version du 11 juillet 2016 ou à défaut aux recommandations professionnelles RAGE : façades

ossatures bois non porteuse, juillet 2013), soit de panneaux en bois massifs de types contrecloués ou contrecollés. L'écran thermique peut être constitué au choix :

> D'une plaque de plâtre hydrofuge de type H1 BA18 conforme à la norme NF EN 520+A1 (si la durée de stabilité au feu de la structure exigée par le règlement de sécurité incendie est supérieure à 60 minutes et BA13 si cette durée est inférieure ou égale à 60 minutes) ;

> D'une plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose d'épaisseur nominale minimale 12.5 mm a minima A2-s3, d0 et de type GF-W1 conforme à la norme EN 15283-2 ;

> D'un panneau de contreplaqué ignifugé selon la norme NF EN 636-3 et de classe B-s3, d0 d'épaisseur nominale minimale de 15 mm. Ce panneau de contreplaqué ignifugé peut être utilisé dans les deux cas suivants : pour le cas des façades porteuses si la durée de stabilité au feu de la structure exigée par le règlement de sécurité incendie est inférieure ou égale à 30 minutes et pour le cas des façades non-porteuses si la durée de stabilité au feu de la structure est inférieure ou égale à 60 minutes;

> D'un panneau de particules liées au ciment conforme à la norme NF EN 634-2 d'épaisseur nominale minimale de 12 mm et de classe B-s3, d0. Ce panneau de particules liées au ciment peut être utilisé dans les deux cas suivants : pour le cas des façades porteuses si la durée de stabilité au feu de la structure exigée par le règlement de sécurité incendie est inférieure ou égale à 30 minutes et pour le cas des façades non-porteuses si la durée de stabilité au feu de la structure est inférieure ou égale à 60 minutes ;

> De laine de roche d'épaisseur nominale comprise entre 60 mm et 100 mm, de masse volumique déclarée supérieure ou égale à 70 kg/m^3, mise en œuvre entre des contre-ossatures bois massif ou Bois Massif Abouté (BMA) de section variant de 36x60 mm à 45x100 mm, d'entraxe 600 mm en pose horizontale conformément aux prescriptions du NF DTU 31.2 ou du PR NF DTU 31.4 version du 11 juillet 2016 ou à défaut aux recommandations professionnelles RAGE : façades ossatures bois non porteuse, juillet 2013 ;

> Ou de tout autre type de plaque rigide dont la performance de réaction au feu est a minima de classe A2-s3, d0 et justifiant d'un procès-verbal (PV) de classement de résistance au feu EI30 ou un rapport de classement (annexé à l'attestation de conformité du marquage CE).

NOTE : Pour des façades ne participant pas à la stabilité de l'ouvrage, le panneau de contreplaqué, le panneau de particules liées au ciment ou la plaque de plâtre renforcée de fibre de cellulose faisant office d'écran thermique peuvent également jouer le rôle de voile de stabilité.

Les écrans de type plaque ou panneau rigide doivent être fixés par des vis de diamètre 3,5 minimum. Ces vis sont fixées tous les 200 mm en périphérie de l'écran et tous les 600 mm sur les montants d'ossature intermédiaires. L'écran rigide est fixé sur l'ossature du mur et la longueur d'ancrage de la vis correspond à une fois et demi l'épaisseur de l'écran rigide à fixer.
Les règles permettant de maitriser la non superposition des organes d'assemblage destinées d'une part à fixer le voile de contreventement ou de stabilité sur son support, et d'autre part à fixer l'écran sur le voile, sont mentionnées dans l'Eurocode 5 Partie 1.2. chapitre 7.2.

Les durées de résistance au feu de plusieurs types d'écrans cités ci-dessus ont été validées par des essais de résistance au feu [2] et [3] réalisés au CSTB en 2013 et 2015 sous la sollicitation thermique d'un feu ISO 834-1 exposant la façade de l'extérieur vers l'intérieur. **Les solutions constructives décrites dans le carnet de solutions (chapitre 3 de ce document) satisfont les durées de résistance au feu données dans le Tableau 1.**

1.4 Masse combustible mobilisable

La chaleur de combustion effective (dite chaleur de combustion mobilisable CCM) d'un matériau de façade est la quantité de chaleur susceptible d'être dégagée lors de la participation de ce matériau à la propagation du feu sur la façade. Elle est exprimée en MJ.kg^{-1}.

Cette chaleur de combustion est déterminée par des essais décrits en annexe A2 de l'Instruction Technique 249 [1]. A défaut de ces essais, la chaleur de combustion mobilisable est le pouvoir calorifique supérieur (PCS en MJ.kg^{-1}) du matériau.

A défaut de données déclarées par un Procès-Verbal de classement en réaction au feu, on précise dans le Tableau 2 ci-après, l'ordre de grandeur du Pouvoir Calorifique Supérieur pour différents matériaux standards constituant une façade bois.

Tableau 2 : Pouvoir Calorifique Supérieur de certains matériaux constituant une façade bois.

Matériaux	Pouvoir Calorifique Supérieur
Bois massif	17-19 $MJ.kg^{-1}$
Laine de roche	~1 $MJ.kg^{-1}$
Panneau contreplaqué ignifugé	15-17 $MJ.kg^{-1}$
Panneau bois-ciment	6-8 $MJ.kg^{-1}$
Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose	2-3 $MJ.kg^{-1}$
Plaque de plâtre hydrofuge	2-3 $MJ.kg^{-1}$ ou 7 $MJ.m^{-2}$
Panneaux stratifiés HPL	Se reporter au PV de classement du fabricant

La « masse combustible mobilisable » (M) d'une façade exprimée en $MJ.m^{-2}$ est le quotient de la quantité de chaleur susceptible d'être dégagée par la totalité des matériaux combustibles situés dans une surface de référence par la valeur de cette dernière (S_{ref}). Le calcul de la surface de référence est précisé dans l'Instruction Technique 249 [1]. Cette quantité de chaleur est obtenue en faisant la somme des produits suivants : masse de chaque matériau combustible présent dans la surface de référence multipliée par sa CCM.

Dès lors qu'un écran thermique est mis en œuvre parmi ceux prescrits dans le précédent chapitre (**à l'exclusion des panneaux en contreplaqués ou en de particules liées au ciment**), la masse combustible mobilisable à considérer dans les calculs du C+D correspondra exclusivement aux parties d'ouvrages disposées à l'extérieur de cet écran et incluant ce dernier. Les couches combustibles protégées du feu extérieur par l'écran thermique ne sont pas comptées dans le calcul de la masse combustible mobilisable.

Lorsque **l'écran thermique est réalisé soit par un panneau contreplaqué ou soit en de particules liées au ciment**, l'ensemble des éléments combustibles constituant la paroi doivent rentrer dans le calcul de la masse combustible mobilisable.

Note : Pour les façades constituées de bardages bois d'épaisseur supérieure à 18 mm, la masse combustible mobilisable de la façade est de manière générale supérieure à la valeur seuil exigée par les réglementations relatives aux bâtiments d'habitation ou des ERP pour l'application de la valeur de C+D maximale.

1.5 Isolation de façade

Lorsque la façade bois à bardage ventilé est **protégée par un écran thermique a minima A2-s3, d0**, **il est admis de mettre en œuvre des isolants bio-sourcés derrière l'écran thermique à condition que le revêtement du bardage ventilé présente lui-même une performance de réaction au feu a minima B-s3, d0**.

Dans tous les autres cas, et dans l'attente d'études complémentaires, l'isolant de remplissage entre montant d'ossature ou l'isolation par l'extérieur doivent être classés a minima A2-s3, d0.

1.6 Jonction façade-plancher

Si l'exigence réglementaire de résistance au feu du bâtiment est inférieure ou égale à 60 minutes et suite à la réalisation de la campagne d'essais LEPIR2 ([6] à [12]), et de manière à assurer la faisabilité de mise en œuvre, pour toutes les façades à ossatures bois avec bardage ventilé présentées dans ce document, l'étanchéité au nez de dalle béton ou au droit de profils métalliques (poteau-poutre métallique), peut être assurée par **une couche de laine de roche de masse volumique déclarée supérieure ou égale à 40 kg/m^3 et de hauteur supérieure ou égale à l'épaisseur de la dalle**. Cette laine doit être compressée à 75% de son épaisseur nominale au minimum (ex : épaisseur nominale de 40 mm et compressée pour obtenir une épaisseur efficace de 30 mm au maximum en tout point de la jonction). La compression doit être assurée de manière continue par une ou plusieurs lisses en bois massif d'une épaisseur totale de 70 mm minimum. L'épaisseur compressée de la laine de roche doit être inférieure ou égale aux deux tiers de l'épaisseur du doublage intérieur avec un maximum de 60 mm et une hauteur minimale de 100 mm.

Il est mis en œuvre les contre-ossatures intérieures ou les rails métalliques supports des parements en plaque de plâtre directement au-dessous et au-dessus de la laine de roche. Cette laine de roche est mise en œuvre avec une attention particulière car elle assure l'étanchéité au nez de dalle (voir Figure 1).

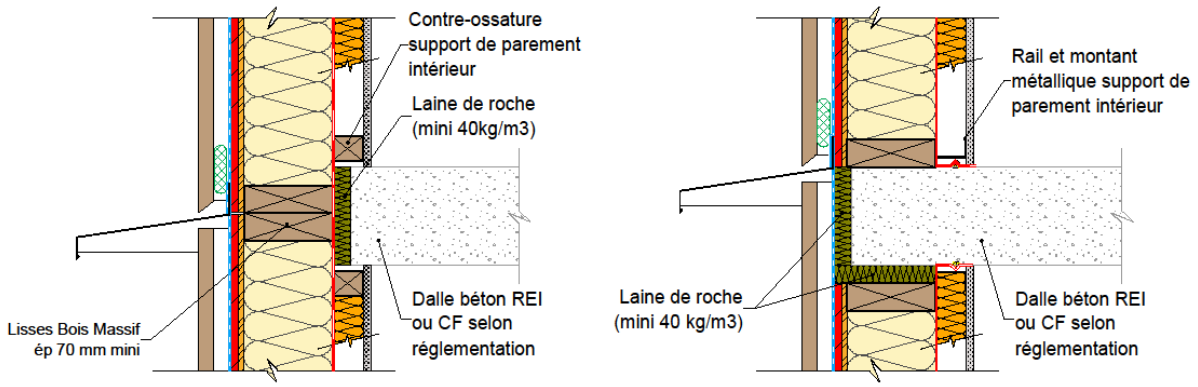


Figure 1: Traitement de l'étanchéité au nez de dalle béton (si la durée de résistance au feu de la structure est inférieure ou égale à 60 minutes).

Si l'exigence réglementaire de résistance au feu du bâtiment est supérieure ou égale à 90 minutes, la laine de roche doit être par ailleurs soutenue par une cornière en acier d'au moins 1,5 mm d'épaisseur (15/10ème), fixée à la sous-face du plancher par des chevilles en acier prévues tous les 500 mm maximum et fixée sur l'ossature de la façade par une vis sur chaque montant. L'aboutage des tôles peut être réalisé par recouvrement ou éclissage. La jonction entre cette tôle et la façade est réalisée par mastic sur fond de joint (voir Figure 2).

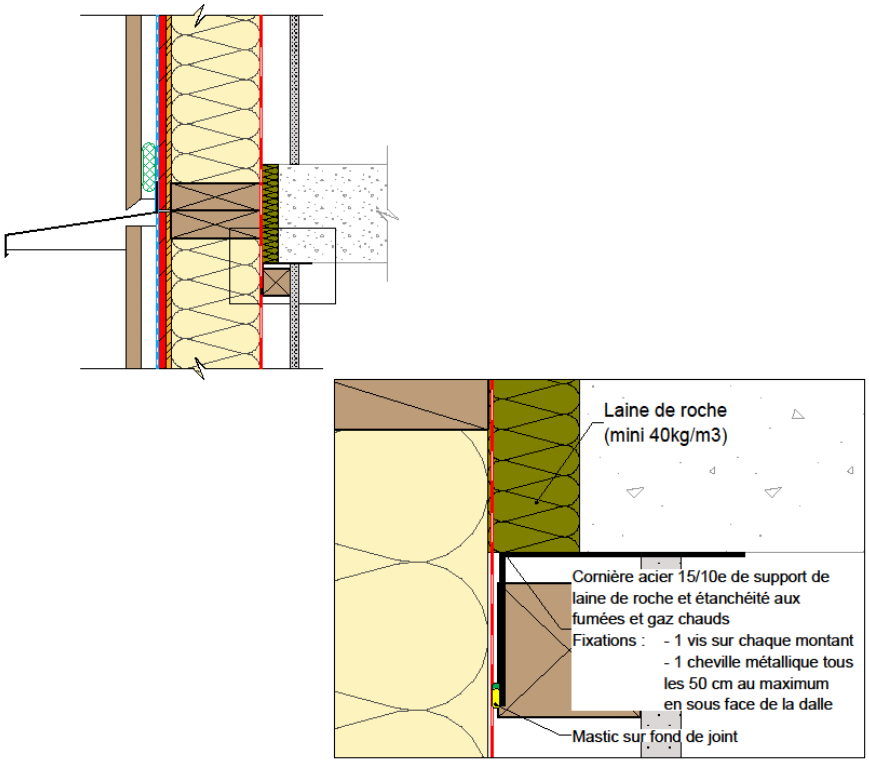


Figure 2: Traitement de l'étanchéité au nez de dalle béton (si la durée de résistance au feu de la structure est supérieure ou égale à 90 minutes).

Dans le cas des planchers bois, si la durée de résistance au feu de la structure est inférieure ou égale à 60 minutes, les configurations ne nécessitent pas d'ajout de laine de roche en nez de dalle bois (voir Figure 3). La barrière au feu est créée par le système lui-même.

Dans le cas des planchers bois, si la durée de résistance au feu de la structure est supérieure ou égale à 90 minutes, un isolant en laine de roche 40kg/m^3 minimum est intégré en extrémité de plancher au niveau de la façade (voir Figure 4). Cette laine de roche a une hauteur minimale de 100 mm et une de largeur minimale de 300 mm. Dans le cas d'un plan de solivage parallèle à la façade, le premier plenum de plancher au niveau de la façade sera rempli sur sa largeur totale (sur une hauteur minimale de 100 mm également).

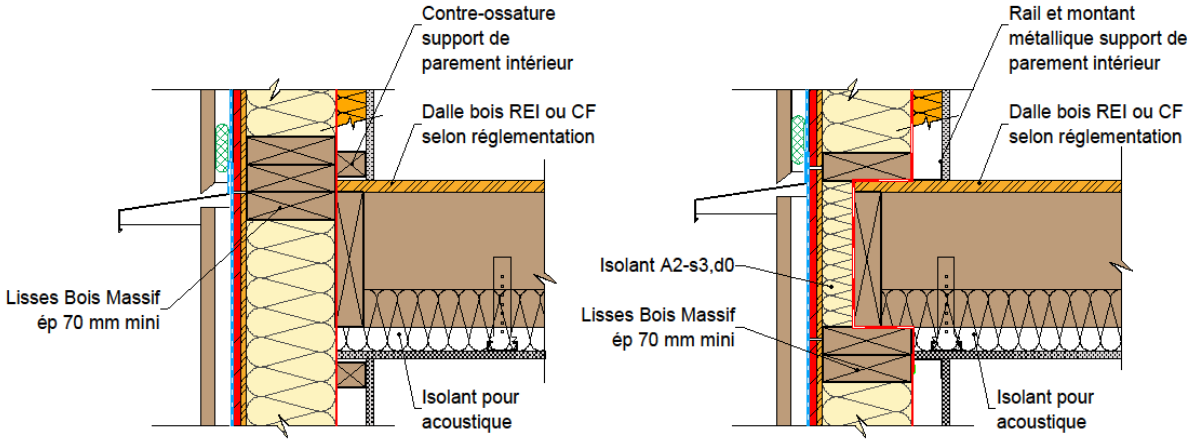


Figure 3: Traitement de l'étanchéité au nez d'un plancher bois avec doublage intérieur assurant l'intégralité de l'exigence $EI_{i->o}$ requise et au moins égale à la performance du plafond (si la durée de résistance au feu de la structure est inférieure ou égale à 60 minutes).

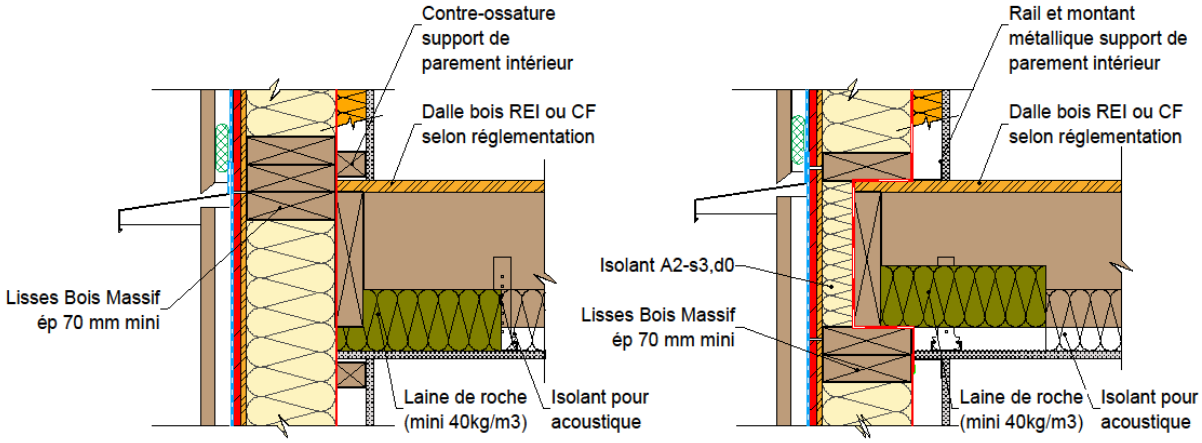


Figure 4: Traitement de l'étanchéité au nez d'un plancher bois avec doublage intérieur assurant l'intégralité de l'exigence $EI_{i->o}$ requise et au moins égale à la performance du plafond (si la durée de résistance au feu de la structure est supérieure ou égale à 90 minutes).

1.7 Traitement des embrasures

Le traitement des tableaux et linteaux, hormis les pièces d'appuis (qui sont en bois massif ou à base de bois de classe D-s2,d0 a minima), doit être réalisé :

> Soit par un matériau de classe B-s3, d0, d'épaisseur nominale minimale 25 mm, recouvert d'un habillage acier (ép. 10/10ème) (voir Figure 5) ;

> Soit par un matériau de classe A2-s3, d0, d'épaisseur nominale minimale 12,5 mm, recouvert d'un habillage acier (ép. 10/10ème) (voir Figure 6).

En linteau, le profil d'habillage doit présenter une saillie d'au moins 20 mm par rapport au nu extérieur du bardage.

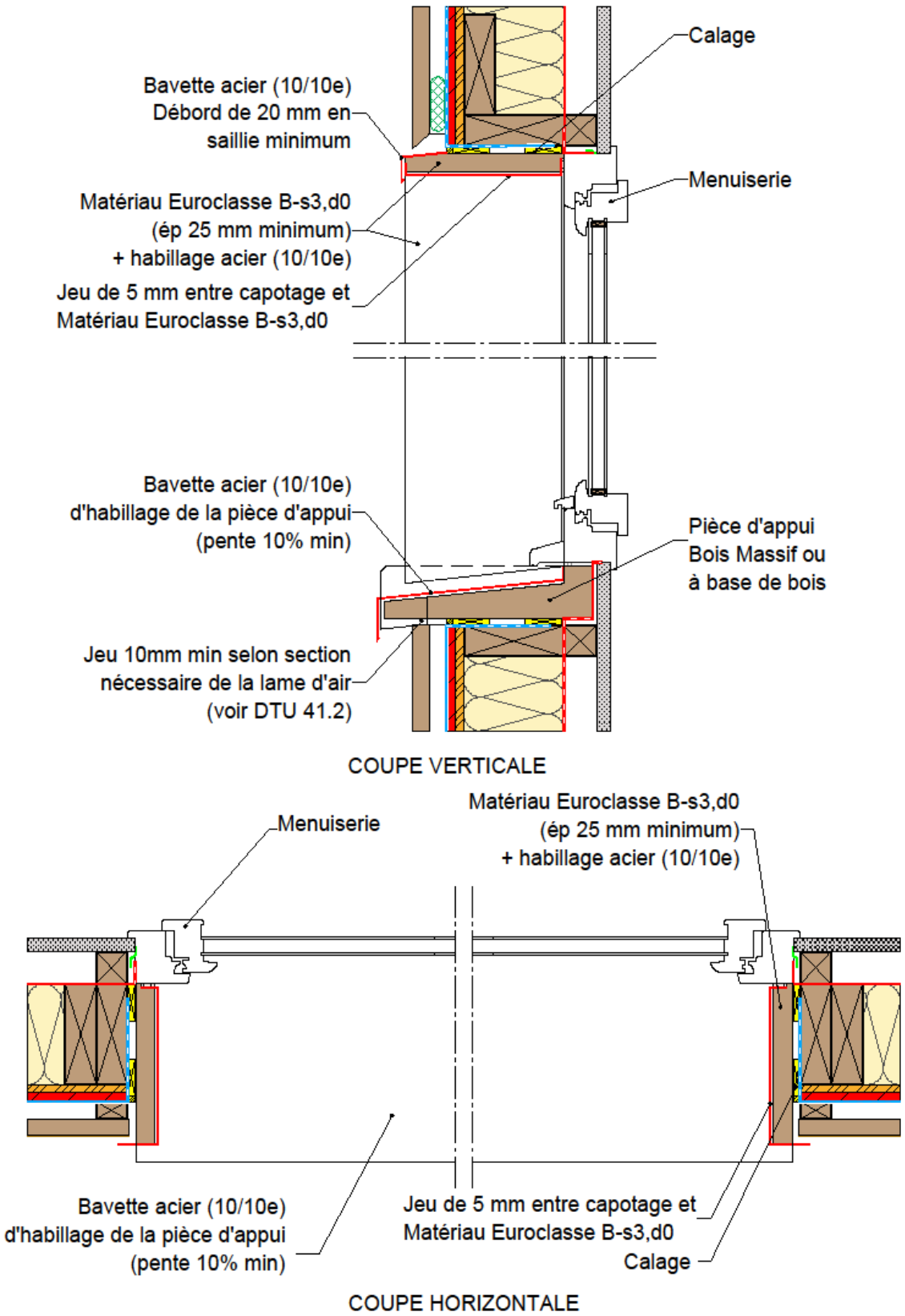


Figure 5: Traitement des embrasures de menuiseries avec un matériau B-s3, d0 + habillage acier.

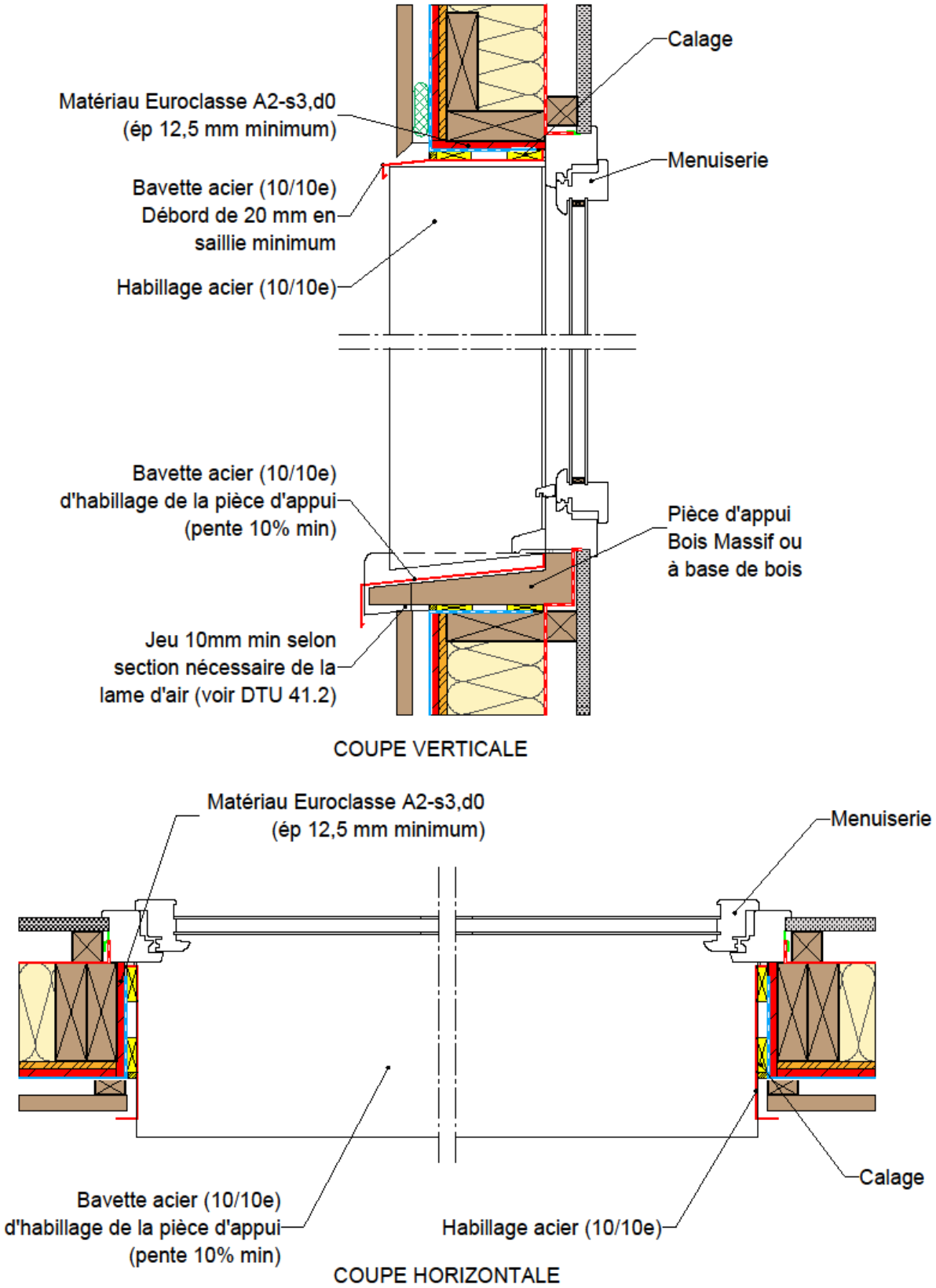


Figure 6: Traitement des embrasures de menuiseries avec un matériau A2-s3, d0 + habillage acier.

CHAPITRE 2 : Dispositions constructives contribuant à limiter la propagation des flammes extérieures

2.1 Prescriptions sur les revêtements extérieurs de bardage ventilé

2.1.1Revêtements extérieurs en lames de bois massif profilées

En complément des prescriptions du NF DTU 41.2, les revêtements extérieurs en lames de bois massif profilées d'Euroclasse a minima D-s2, d0 doivent présenter :

> une masse volumique minimale telle que mentionnée dans la NF EN 14915 [16], mais dont la valeur seuil sera de 500 kg.m^{-3} (avec une tolérance de 4%) ;

> une épaisseur nominale supérieure ou égale à 26mm ([1]) et ne pouvant pas être inférieure ou égale à 18 mm ([2]) au droit des points singuliers des profilés assemblés (Voir Figure 7) ;

> Des rainures de libération de contraintes, limitées au nombre de 3 par lame avec une largeur maximale de 3mm et une profondeur maximale de 3mm.

Les bardages en lames de bois massif profilées à claire-voie ne sont pas autorisés pour les ouvrages visés par le présent document.

Les bardages en lames obliques doivent suivre les mêmes dispositions constructives que celles fixées dans ce document pour les bardages en lames verticales.

Dans tous les cas, les règles d'élancement et de recouvrement des lames doivent être conformes aux prescriptions du NF DTU 41.2.

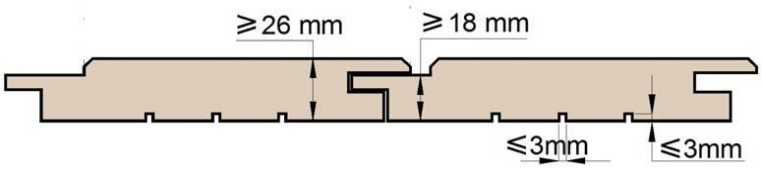


Figure 7: Epaisseurs des profils de bardage – Prescriptions.

2.1.2Revêtements extérieurs en panneaux

En complément et conformément aux prescriptions du NF DTU 41.2, les revêtements extérieurs en panneaux contreplaqués à base de bois d'Euroclasse D-s2, d0 doivent présenter:

> une épaisseur nominale minimale de 21 mm ;

> une mise en œuvre à joints fermés ou à joints creux sur support de 8 mm d'espacement maximum.

Les revêtements extérieurs en panneaux contreplaqués à base de bois d'Euroclasse C-s2, d0 doivent présenter:

> une épaisseur nominale minimale de 18 mm ;

> une mise en œuvre à joints fermés ou à joints creux supportés de 6 mm d'espacement maximum.

---

[1] L'épaisseur de 26 mm représente l'épaisseur totale mesurée en milieu de lame.
[2] L'épaisseur de 18 mm représente l'épaisseur minimale en tout point du profilé.

Les revêtements extérieurs en panneaux contreplaqués ignifugés à base de bois d'Euroclasse B-s3, d0, en panneaux stratifiés HPL selon la norme NF EN 438-7 d'Euroclasse B-s3, d0 ou bien en panneaux de particules liées au ciment selon la norme NF EN 634-2 d'Euroclasse B-s3, d0 doivent présenter:

> une épaisseur nominale minimale de 18 mm pour les panneaux contreplaqués ignifugés à base de bois d'Euroclasse B-s3, d0, 8 mm pour les panneaux stratifiés HPL selon la norme NF EN 438-7 d'Euroclasse B-s3, d0 ou bien 12 mm pour panneaux de particules liées au ciment selon la norme NF EN 634-2 d'Euroclasse B-s3, d0 ;

> une mise en œuvre à joints fermés ou à joints creux supportés de 8 mm d'espacement maximum ;

> un pouvoir calorifique supérieur (PCS) inférieure ou égale à 20 $MJ.kg^{-1}$.

Les revêtements extérieurs en panneaux d'Euroclasse A2-s3, d0 doivent être mis en œuvre à joints fermés ou à joints creux supportés de 8 mm d'espacement maximum.

2.1.3Prescriptions sur le système pare-pluie

Si la conception de la façade prévoit la mise en œuvre d'un film pare-pluie, il devra être conforme aux prescriptions des NF DTU 31-2 et 31-4 et de niveau de performance en réaction au feu de classe E a minima, le pare-pluie apportant toutefois peu de contribution au développement du feu étant donné sa masse combustible mobilisable très faible.

2.1.4Dispositifs d'obturation de la lame d'air du bardage ventilé en situation d'incendie

Un dispositif d'obturation de la lame d'air du bardage ventilé en situation d'incendie peut être prescrit dans le carnet de solutions du présent document. C'est le cas, en particulier, lorsque la conception de l'ouvrage prévoit la mise en œuvre d'un bardage ventilé dont la performance en réaction au feu du parement est soit de classe D-s2, d0 ou soit de classe C-s2, d0.

NOTE : Le dispositif d'obturation est activé uniquement en situation d'incendie sous l'effet de la sollicitation thermique et ne doit en aucun cas bloquer la ventilation de la lame d'air en situation normale d'utilisation.

Le dispositif d'obturation de la lame d'air doit être mis en œuvre de manière continue, ou bien interrompu entre les tasseaux verticaux support de bardage au-dessus des déflecteurs de recoupement des niveaux de la façade, lorsque l'exigence réglementaire de stabilité au feu de l'ouvrage est inférieure ou égale à 60 min (voir Figure 8). Lorsque l'exigence réglementaire de stabilité au feu de l'ouvrage est supérieure ou égale à 90 min, le dispositif devra être complété par la mise en œuvre du système d'obturation de la lame d'air de manière continue à hauteur des linteaux (Voir Figure 9).

Le dispositif d'obturation de lame d'air doit justifier :

> D'un PV de classement EI30 ou d'un rapport de classement (annexé à l'attestation de conformité du marquage CE) suivant la norme NF EN 1366-4+A1 [13];

> Et d'un rapport d'essai, complété d'une Appréciation de Laboratoire délivrée dans les mêmes conditions que le chapitre 5.3 de l'IT 249, définissant les conditions de mise en œuvre du dispositif d'obturation et concluant favorablement sur la fermeture du dispositif d'obstruction soumis à un contact direct et soudain des flammes ou des gaz chauds avant 2 minutes à compter du début de l'essai. En l'absence de référentiel normatif européen, le protocole opératoire de la norme ASTM 2912 [14] ou bien le guide TGD 19 [15] pourront être appliqués. La montée en température côté non exposé mesurée depuis le début de l'essai jusqu'au moment de la fermeture ne doit pas dépasser 180°C. Les critères d'isolation (température inférieure ou égale à 180°C) et d'étanchéité sur la face non exposée sont satisfaits, sous ces conditions, pendant au moins 10 min une fois le dispositif refermé. Les matériaux constituant l'éprouvette d'essai, la mise en œuvre du dispositif d'obturation, et les conditions aux limites sont représentatifs des façades visées.

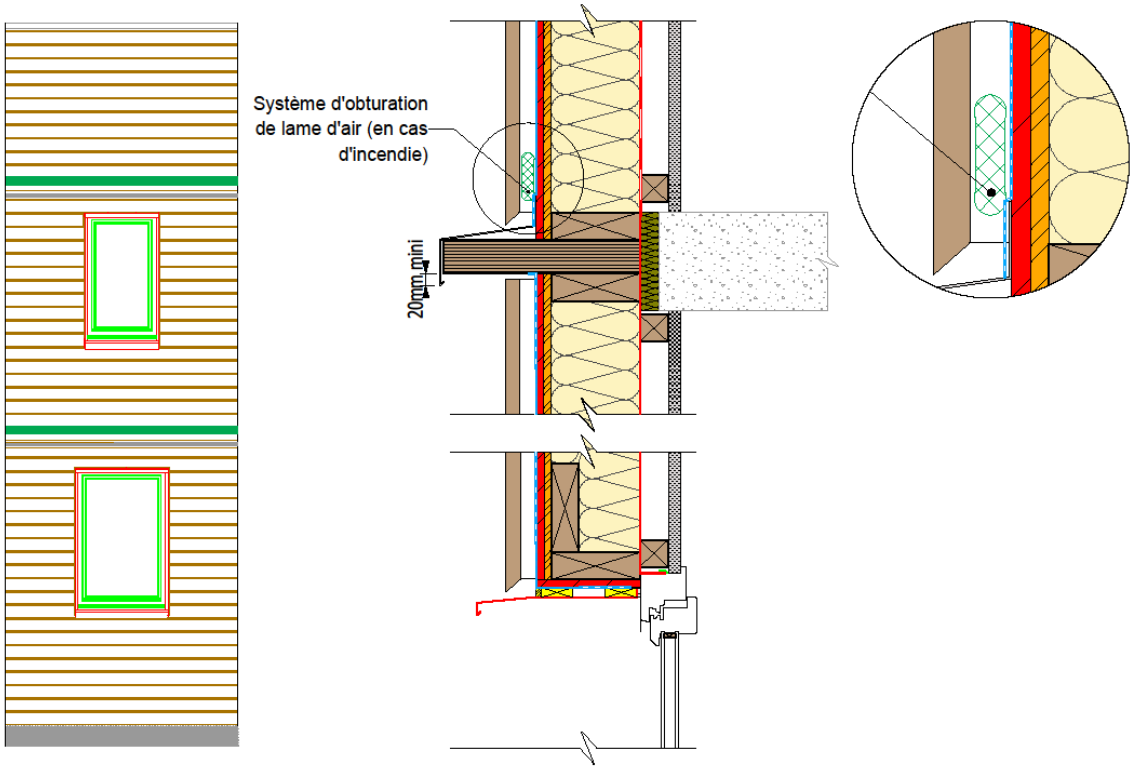


Figure 8: Position des dispositifs d'obturation de la lame d'air si la durée de résistance au feu de la structure est inférieure ou égale à 60 minutes avec un bardage ventilé dont la performance en réaction au feu du parement est soit de classe D-s2, d0 ou soit de classe C-s2, d0.

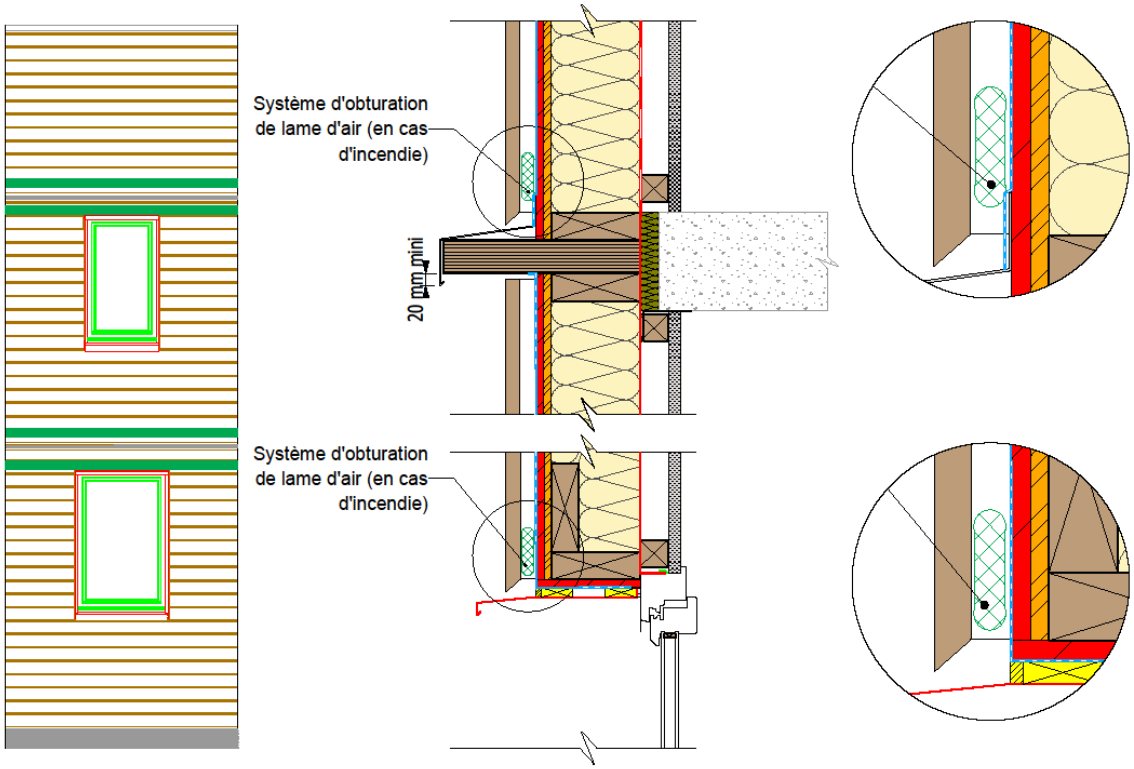


Figure 9 : Position des dispositifs d'obturation de la lame d'air si la durée de résistance au feu de la structure est strictement supérieure ou égal à 90 minutes avec un bardage ventilé dont la performance en réaction au feu du parement est soit de classe D-s2, d0 ou soit de classe C-s2, d0.

2.2 Déflecteurs de flamme pour les façades comportant des ouvertures

Un déflecteur doit être mis en œuvre en recoupement du bardage ventilé à chaque niveau de la façade. Il est constitué d'une tôle en acier d'épaisseur minimum de 1,5 mm (15/10ème), fixée au pas de 500 mm. Cette tôle en acier est équipée de goussets de renfort (raidisseurs) à entraxe de 650 mm (Voir Figure 10) pour les déflecteurs dont le débord au nu du bardage est supérieur à 50 mm maximum. La continuité du déflecteur doit être assurée.

En alternative aux déflecteurs en acier, une solution équivalente consiste à réaliser un déflecteur en bois massif d'élancement de la section transversale maximum 6, ou à base de bois d'élancement de la section transversale maximum 10 (bois massifs reconstitués, bois lamellé collé, panneau massif croisé (CLT), panneaux dérivés du bois de type Lamibois ou Contreplaqué). Ce déflecteur en bois massif ou à base de bois présente une saillie par rapport au nu extérieur du bardage équivalente aux prescriptions des déflecteurs acier selon les différents cas de figure et fixé au pas de 500 mm maximum entre les panneaux de façades ossature bois. Ce déflecteur doit présenter une épaisseur minimale de 45 mm, une performance en réaction au feu a minima de classe D-s2, d0 si l'écran thermique est rigide et de classe B-s3, d0 si l'écran est réalisé en laine de roche, avec un capotage métallique ventilé assurant l'écoulement de l'eau selon les règles de l'art (voir Figure 11).

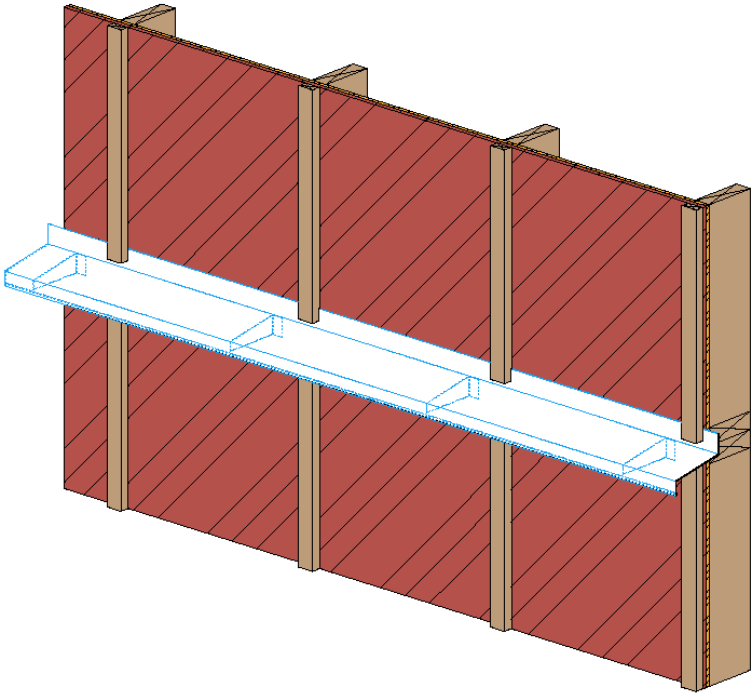


Figure 10: Géométrie et mise en œuvre des déflecteurs de flamme.

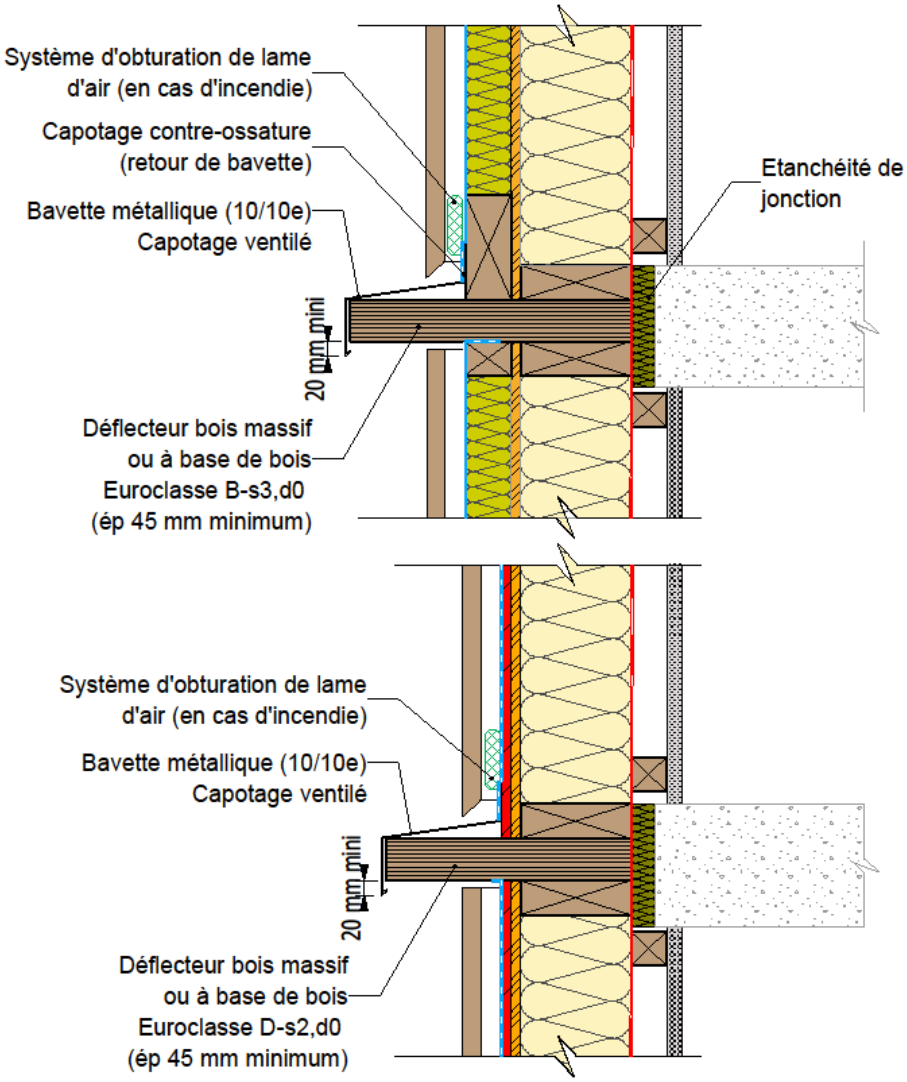


Figure 11: Déflecteur en bois massif ou à base de bois dans le cas où l'écran thermique est réalisé en laine de roche entre ossature (figure du dessus) ou en plaque rigide A2-s3, d0 (figure du dessous).

Les Tableau 3, Tableau 4 et Tableau 5 ci-après définissent les longueurs de débord du déflecteur minimum à mettre en œuvre à partir du nu extérieur du bardage. La valeur à considérer est fonction de la nature du parement de bardage, de sa géométrie et de sa performance en réaction au feu, ainsi que de l'écran thermique mis en œuvre derrière le bardage.

Tableau 3 : Longueur du débord du déflecteur par rapport au nu extérieur du bardage lorsque l'écran thermique est réalisé en plaque rigide A2-s3, d0.

	Nature du parement de bardage		
Performance de réaction au feu du bardage	**Panneaux à joints fermés ou à joints creux supportés de 8 mm maximum**	**Bardage bois à lames horizontales**	**Bardage bois à lames verticales ou obliques**
D-s2, d0	≥ 150 mm	≥ 150 mm	≥ 200 mm
C-s2, d0	≥ 100 mm	≥ 100 mm	≥ 200 mm
B-s3, d0	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm
A2-s2, d0	≥ 20 mm	Sans objet	Sans objet

Tableau 4 : Longueur du débord du déflecteur par rapport au nu extérieur du bardage lorsque l'écran thermique est réalisé en laine de roche entre ossature.

	Nature du parement de bardage		
Performance de réaction au feu du bardage	**Panneaux à joints fermés ou à joints creux supportés de 8 mm maximum**	**Bardage bois à lames horizontales**	**Bardage bois à lames verticales ou obliques**
D-s2, d0	≥ 150 mm	≥ 150 mm	≥ 250 mm
C-s2, d0	≥ 150 mm	≥ 150 mm	≥ 250 mm
B-s3, d0	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm
A2-s2, d0	≥ 20 mm	Sans objet	Sans objet

Tableau 5 : Longueur du débord du déflecteur par rapport au nu extérieur du bardage lorsque l'écran thermique est réalisé en panneau de contreplaqué suivant la norme NF EN 636-3ou en panneau de particules liées au ciment selon la norme NF EN 634-2 et classé B-s3, d0.

	Nature du parement de bardage		
Performance de réaction au feu du bardage	**Panneaux à joints fermés ou à joints creux supportés de 8 mm maximum**	**Bardage bois à lames horizontales**	**Bardage bois à lames verticales ou obliques**
D-s2, d0	En attente de solution	En attente de solution	En attente de solution
C-s2, d0	En attente de solution	En attente de solution	En attente de solution
B-s3, d0	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm
A2-s2, d0	≥ 20 mm	Sans objet	Sans objet

En dérogation aux prescriptions précisées ci-avant, la présence d'un habillage au droit de la menuiserie (Figure 12), permet de réduire les longueurs de débord des déflecteurs horizontaux définis dans les Tableau 3, Tableau 4 et Tableau 5 . Les valeurs à considérer sont alors précisées par le Tableau 6.

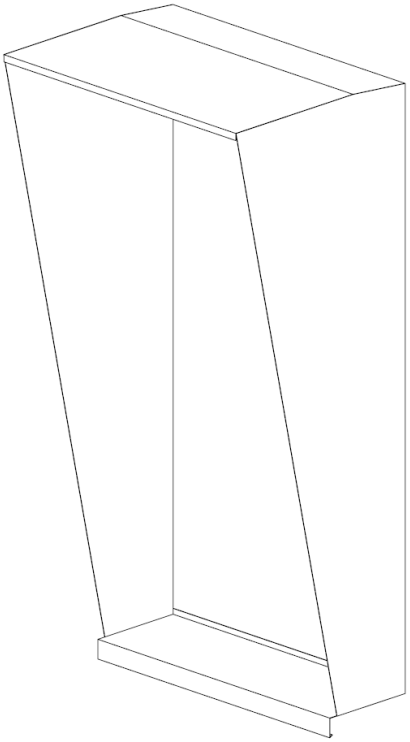


Figure 12 : Habillage en acier des embrasures

Tableau 6 : Longueur du débord du déflecteur de recoupement mis en œuvre à chaque niveau de la façade en fonction de la présence d'un habillage au droit des menuiseries.

Classement de réaction au feu du bardage	Débord du déflecteur au niveau de la traverse haute de la menuiserie par rapport au nu extérieur du bardage	Débord du déflecteur de recoupement du bardage ventilé à chaque niveau de la façade
D-s2, d0	≥ 400 mm	≥ 50 mm (*)
C-s2, d0	≥ 300 mm	≥ 50 mm (*)
B-s3, d0	≥ 150 mm	≥ 20 mm
A2-s2, d0	≥ 0 mm	≥ 20 mm

(*) Valeur portée à 100 mm lorsque le bardage est réalisé en lames de bois massif profilées mises en œuvre verticalement ou oblique.

L'habillage mis en œuvre au droit de chaque menuiserie présente sur la façade est constitué d'un habillage en acier d'épaisseur 1,5 mm (15/10ème). Cet habillage est fixé autour des ouvertures sur la structure support en bois de la façade à l'aide de pointes crantées ou tirefonds Ø 3,1 x 90 au pas moyen de 300 mm. La longueur du débord en partie haute de l'habillage est définie au Tableau 6. Les jupes latérales partent de l'extrémité extérieure de la saillie haute et finissent au nu extérieur du bardage en partie basse de l'ouverture.

2.3 Dispositions constructives pour les façades ne comportant pas d'ouvertures

Pour les façades ne comportant pas d'ouvertures, il est mis en œuvre à chaque niveau :

> Des déflecteurs en acier de longueur de débord d'au moins de 20 mm par rapport au nu extérieur du bardage, d'épaisseur 15/10ème, fixé au pas de 500 mm maximum ;

OU

> Tout autre type de déflecteur d'au moins 20 mm par rapport au nu extérieur du bardage et qui assure pleinement ses fonctions pendant la durée de résistance requise de la structure.

L'ajout d'un dispositif d'obturation de la lame d'air n'est ici, pas requis.

En complément, en présence de revêtements de performance en réaction au feu de classe C ou D sur les façades, il sera mis en œuvre sur les 2 premiers niveaux de l'ouvrage, un écran thermique parmi ceux définis dans le chapitre 1.3 : « Dispositions constructives permettant d'assurer l'exigence $E_{o\text{->}i}$ des façades en bois ».

CHAPITRE 3 : Carnet de solutions

3.1 Solution avec bardages Euroclasses D-s2, d0 et C-s2, d0 et écran en plaque.

Type de plancher	Planchers béton	Planchers bois	Planchers métalliques
Figures correspondantes	Figure 13	Figure 14, Figure 15 et Figure 16	Figure 17

Type de revêtement extérieur de bardage possible	Lames de bois massif profilées horizontales	Lames de bois massif profilées verticales ou obliques	Panneaux contreplaqués à base de bois
Conditions d'application particulières	Voir §2.1.1		Voir §2.1.2

Type d'écran thermique possible	Plaque de plâtre hydrofuge de type H1 BA 13	Plaque de plâtre hydrofuge de type H1 BA 18	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose de type GF-W1 conforme à la norme EN 15283-2	Autre plaque rigide
Conditions d'application particulières	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment ≤ R60	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment ≥ R90	Epaisseur minimale 12,5 mm et réaction au feu a minima de classe A2-s3, d0	Réaction au feu a minima de classe A2-s3, d0 et justifiant d'un PV de classement de résistance au feu EI30 ou d'un rapport de classement (annexé à l'attestation de conformité du marquage CE)

Dispositif d'obturation de lame d'air	Suivant les dispositions constructives de la Figure 8 si stabilité au feu de l'ouvrage inférieure ou égale à 60 minutes, et suivant les dispositions constructives de la Figure 9 sinon.

	Déflecteur en acier ou en bois ou à base de bois en recoupement de chaque niveau
Débord du déflecteur	Voir Tableau 3

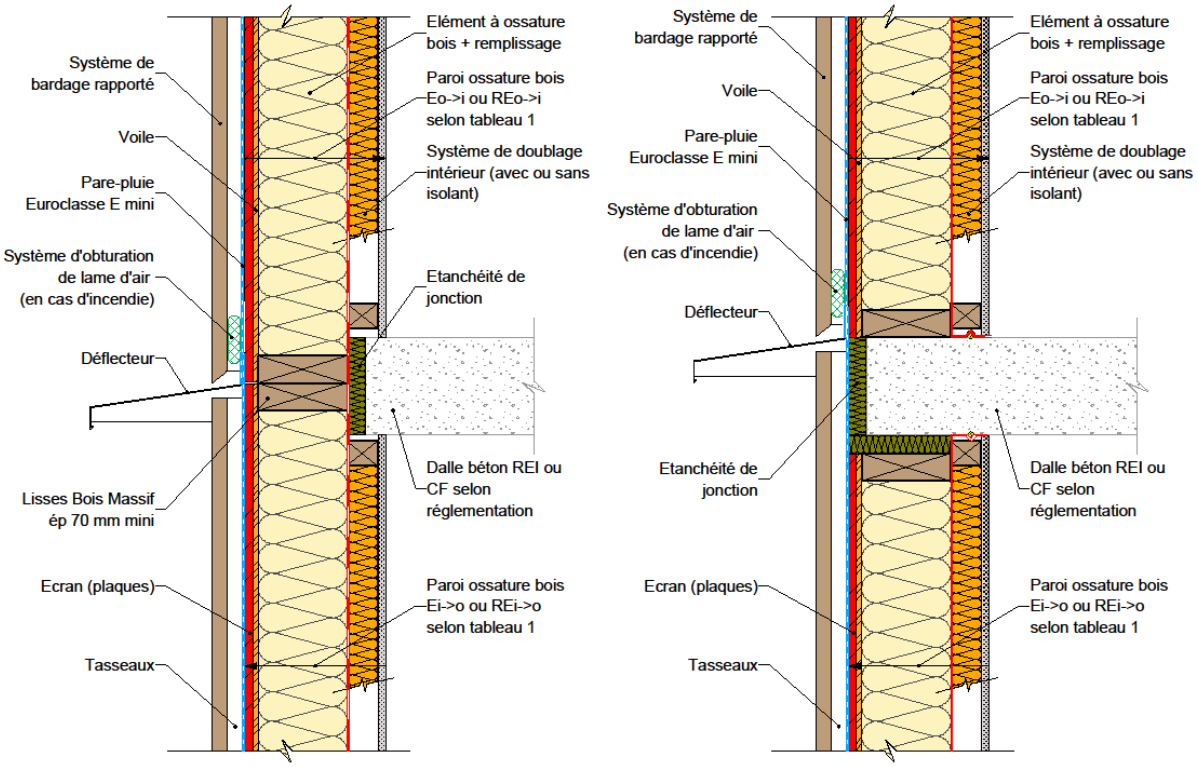


Figure 13 : Façade en ossature bois sur plancher béton.

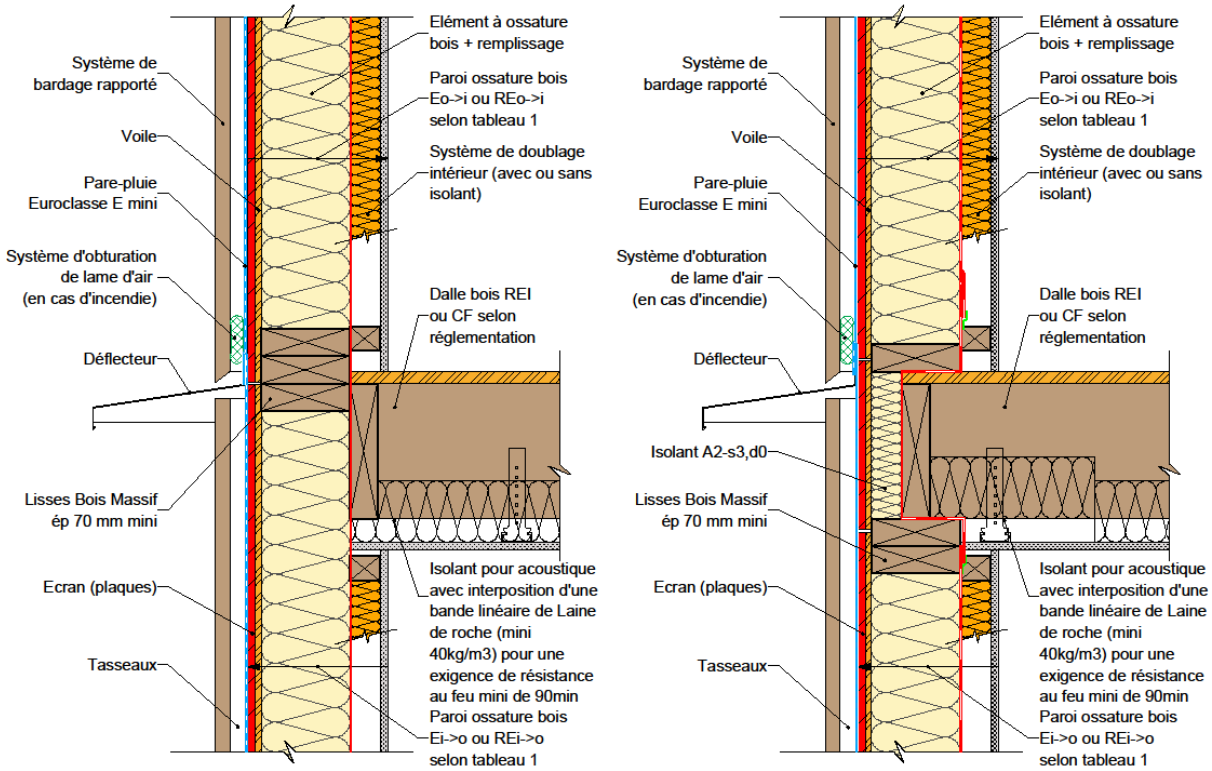


Figure 14 : Façade/mur ossature bois & plancher en ossature bois.

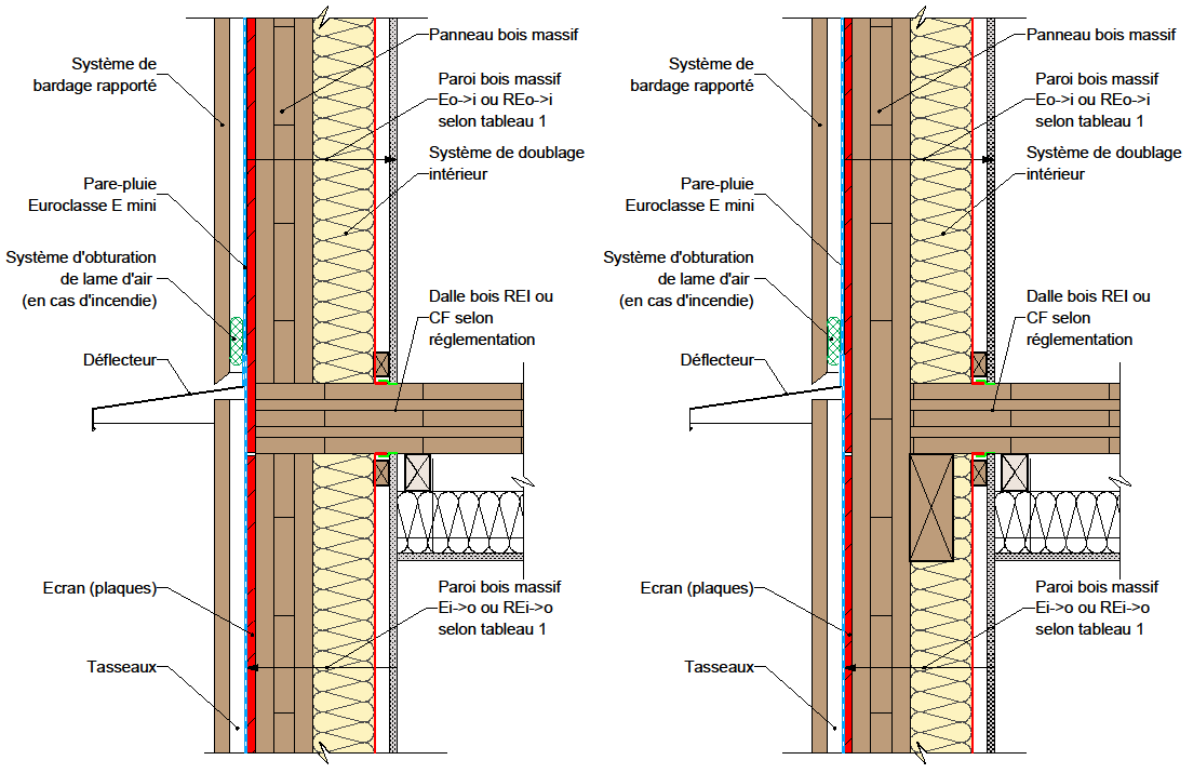


Figure 15 : Façade/mur en panneaux bois massif contrecollés et contrecloués & plancher en panneau bois massif contrecollés et contrecloués.

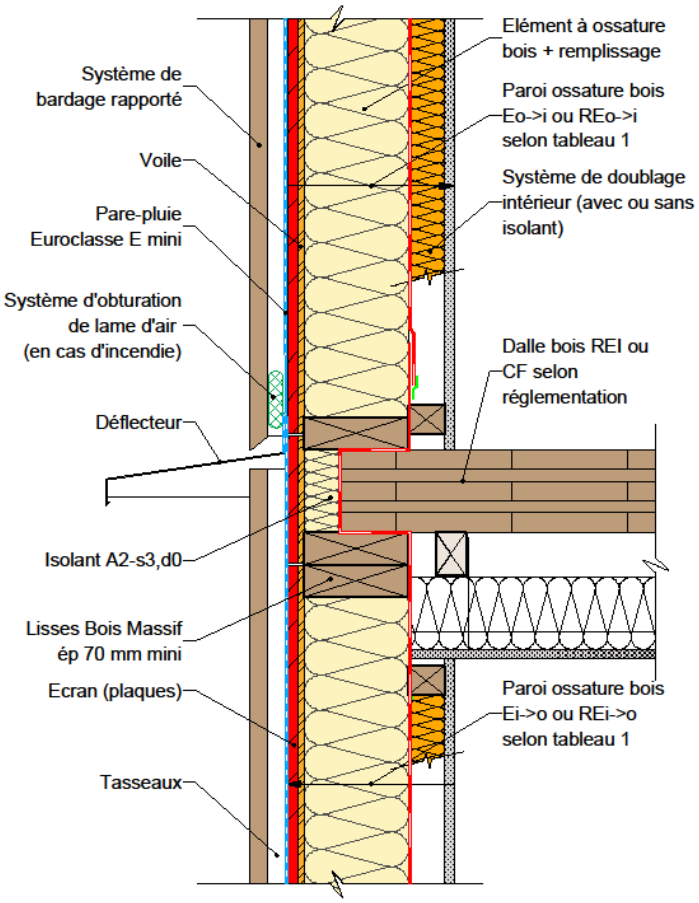


Figure 16 : Façade/mur en ossature bois & plancher en panneau bois massif.

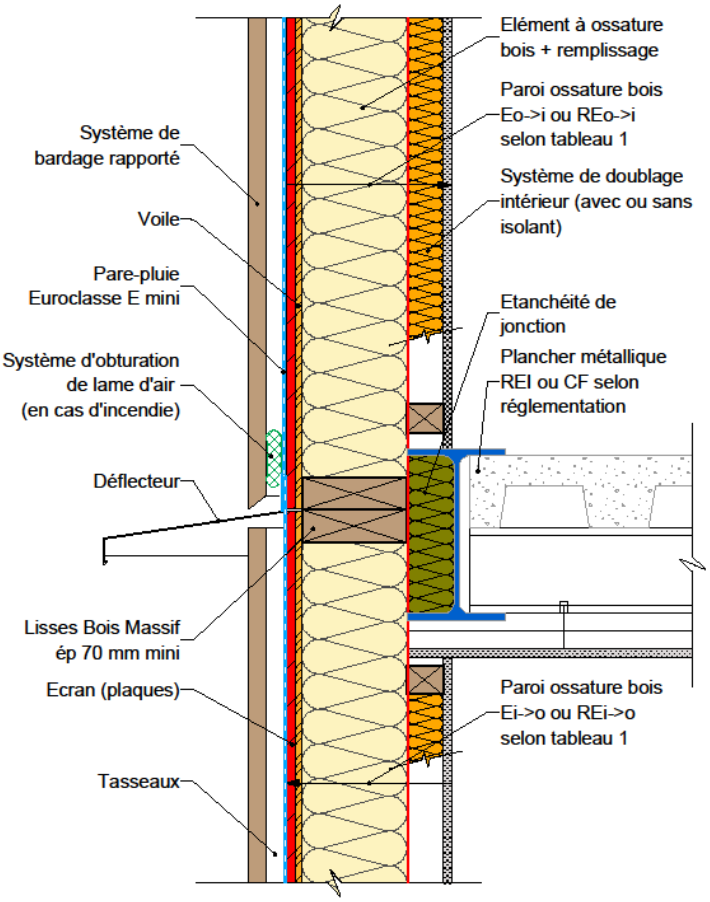


Figure 17 : Façade/mur ossature bois & plancher métallique.

3.2 Solution avec bardages Euroclasses D-s2, d0 et C-s2, d0 et écran en laine de roche.

Type de plancher	Planchers béton	Planchers bois	Planchers métalliques
Figures correspondantes	Figure 18	Figure 19, Figure 20, et Figure 21	Figure 22

Type de revêtement extérieur de bardage possible	Lames de bois massif profilées horizontales	Lames de bois massif profilées verticales ou obliques	Panneaux contreplaqués à base de bois
Conditions d'application particulières	Voir §2.1.1		Voir §2.1.2

Type d'écran thermique possible	Laine de roche
Conditions d'application particulières	Epaisseur comprise entre 60 mm et 100 mm, de masse volumique déclarée supérieure ou égale à 70 kg.m^{-3}, mise en œuvre entre des contre-ossatures bois massif ou BMA de section variant de 36x60 mm à 45x100 mm, d'entraxe 600 mm en pose horizontale conformément aux prescriptions du NF DTU 31.2 ou du PR NF DTU 31.4 version du 11 juillet 2016 ou à défaut aux recommandations professionnelles RAGE : façades ossatures bois non porteuse, juillet 2013

Dispositif d'obturation de lame d'air	Suivant les dispositions constructives de la Figure 8 si stabilité au feu de l'ouvrage inférieure ou égale à 60 minutes, et suivant les dispositions constructives de la Figure 9 sinon.

	Déflecteur en acier ou en bois ou à base de bois en recoupement de chaque niveau
Débord du déflecteur	Voir Tableau 4

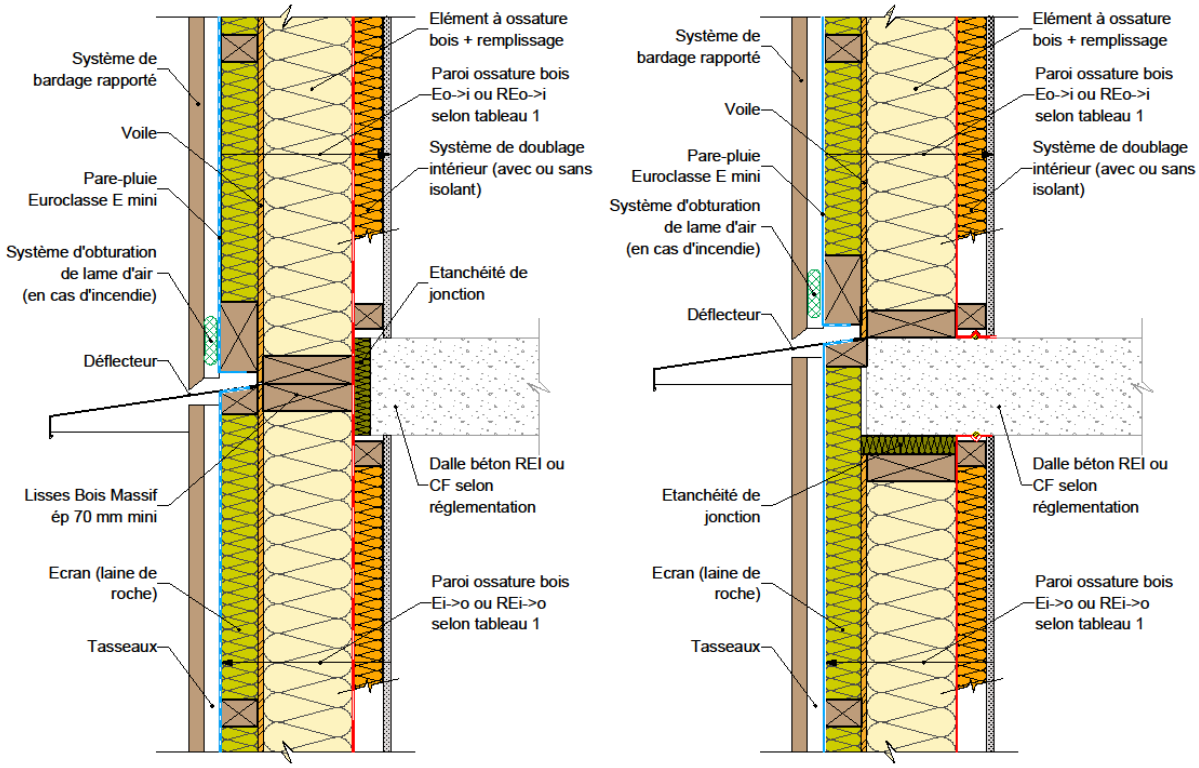


Figure 18 : Façade/mur ossature bois & plancher béton.

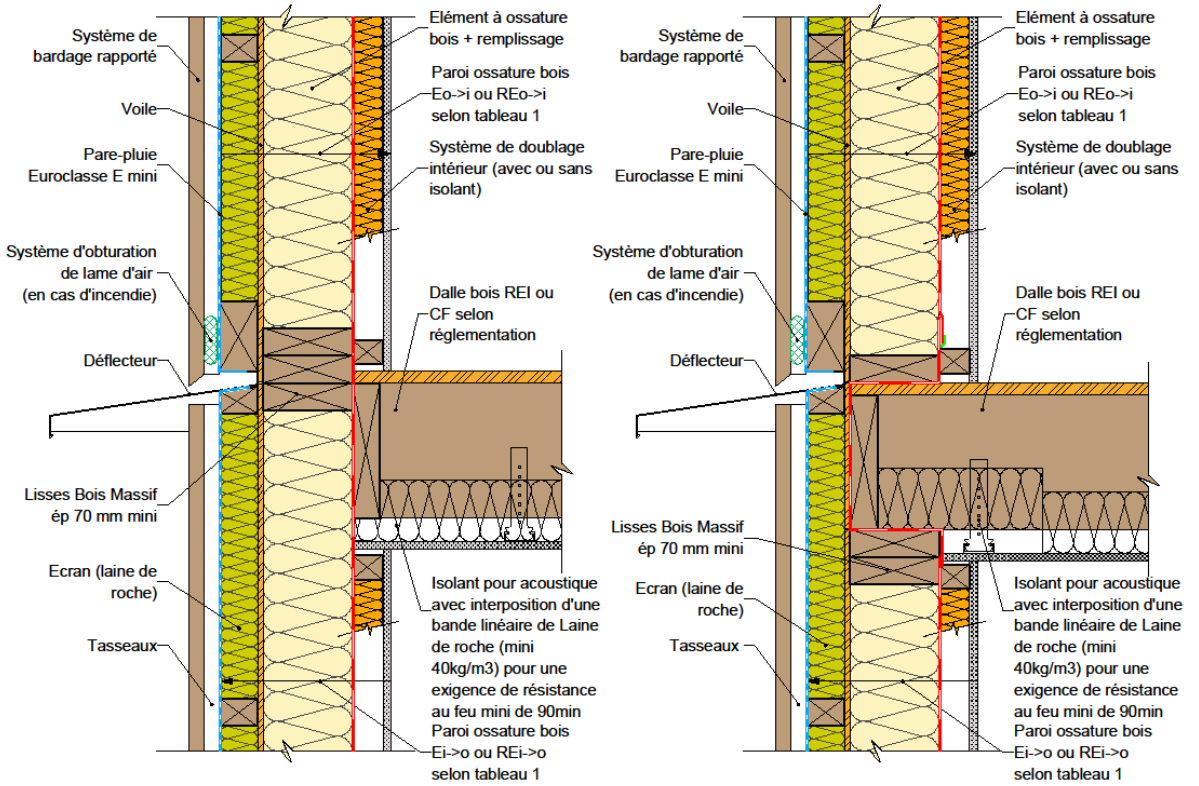


Figure 19 : Façade/mur ossature bois & plancher en ossature bois.

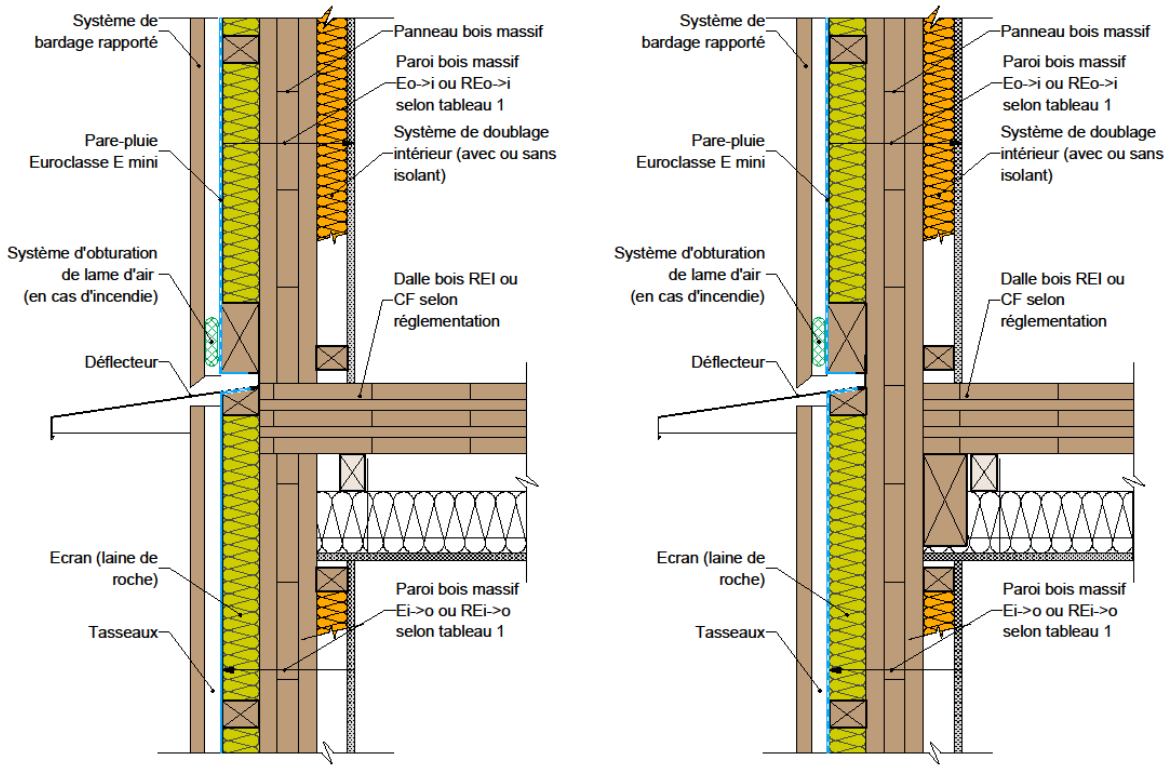


Figure 20 : Façade/mur en panneaux bois massif & plancher en panneau bois massif.

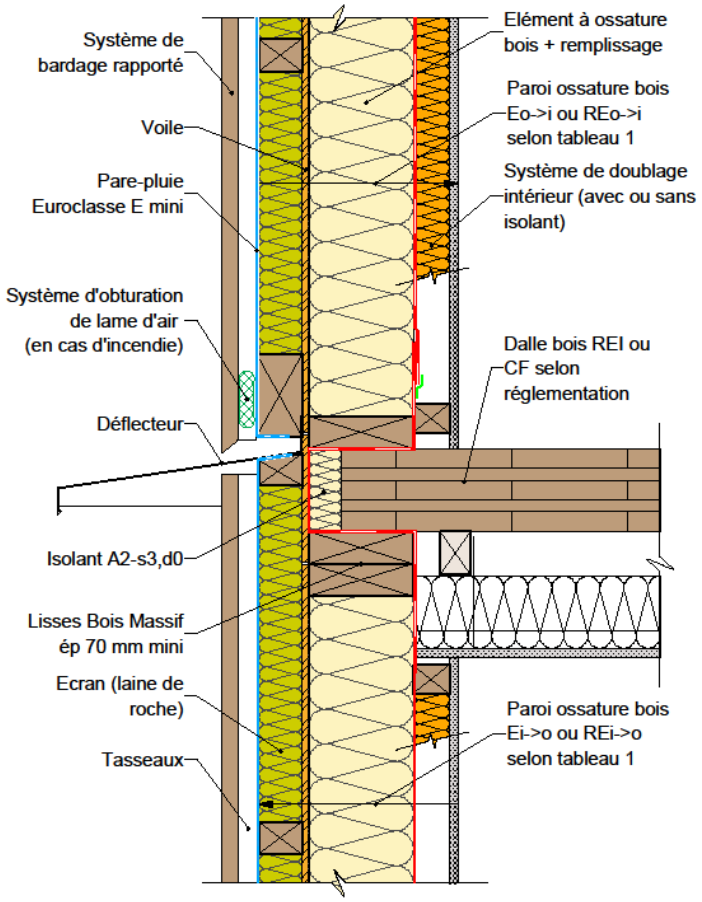


Figure 21 : Façade/mur ossature bois & plancher en panneau bois massif.

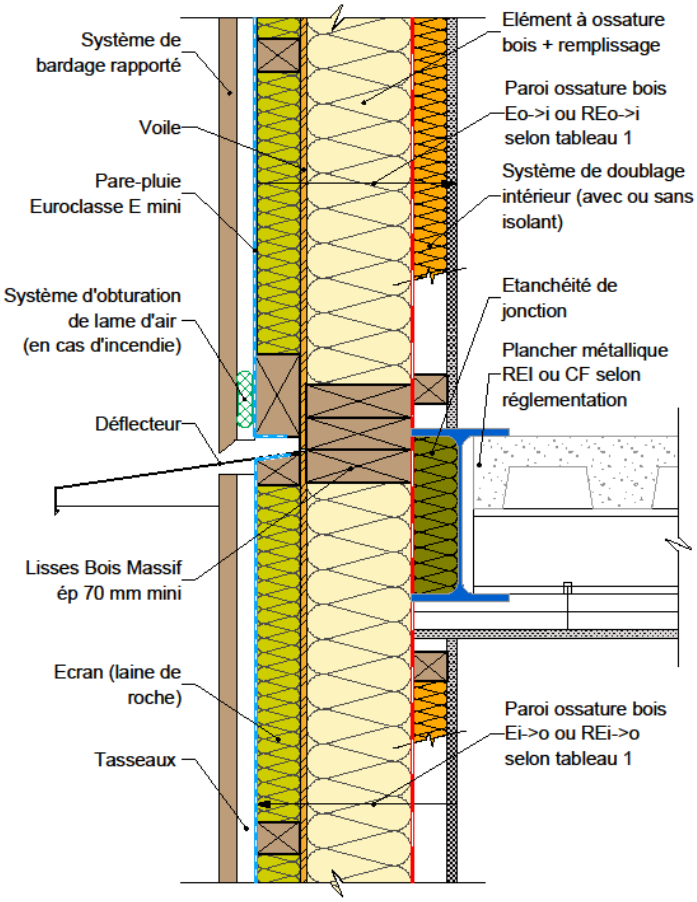


Figure 22 : Façade/mur ossature bois & plancher métallique.

3.3 Solution avec bardages Euroclasses D-s2, d0 et C-s2, d0 et habillage en saillie au droit des menuiseries (Figure 12).

NOTE : Les figures ne présentent que des solutions avec écran thermique en laine de roche, mais le principe reste le même pour les écrans thermiques en plaque.

Type de plancher	Planchers béton	Planchers bois	Planchers métalliques
Figures correspondantes	Figure 23	Figure 24, Figure 25, et Figure 26	Sans objet

Type de revêtement extérieur de bardage possible	Lames de bois massif profilées horizontales	Lames de bois massif profilées verticales ou obliques	Panneaux contreplaqués à base de bois
Conditions d'application particulières	Voir §2.1.1		Voir §2.1.2

Type d'écran thermique possible	Plaque de plâtre hydrofuge de type H1 BA 13	Plaque de plâtre hydrofuge de type H1 BA 18	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose de type GF-W1 conforme à la norme EN 15283-2	Autre plaque rigide
Conditions d'application particulières	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment ≤ R60	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment ≥ R90	Epaisseur minimale 12,5 mm et réaction au feu a minima de classe A2-s3, d0	Réaction au feu a minima de classe A2-s3, d0 et justifiant d'un PV de classement de résistance au feu EI30 ou d'un rapport de classement (annexé à l'attestation de conformité du marquage CE)

Type d'écran thermique possible (suite)	Laine de roche
Conditions d'application particulières	Epaisseur comprise entre 60 mm et 100 mm, de masse volumique déclarée supérieure ou égale à 70 kg.m^{-3}, mise en œuvre entre des contre-ossatures bois massif ou BMA de section variant de 36x60 mm à 45x100 mm, d'entraxe 600 mm en pose horizontale conformément aux prescriptions du NF DTU 31.2 ou du PR NF DTU 31.4 version du 11 juillet 2016 ou à défaut aux recommandations professionnelles RAGE : façades ossatures bois non porteuse, juillet 2013

Dispositif d'obturation de lame d'air	Suivant les dispositions constructives de la Figure 8 si stabilité au feu de l'ouvrage inférieure ou égale à 60 minutes, et suivant les dispositions constructives de la Figure 9 sinon.

	Déflecteur en acier ou en bois ou à base de bois en recoupement de chaque niveau ET en au niveau des embrasures de menuiserie
Débord du déflecteur	Voir Tableau 6

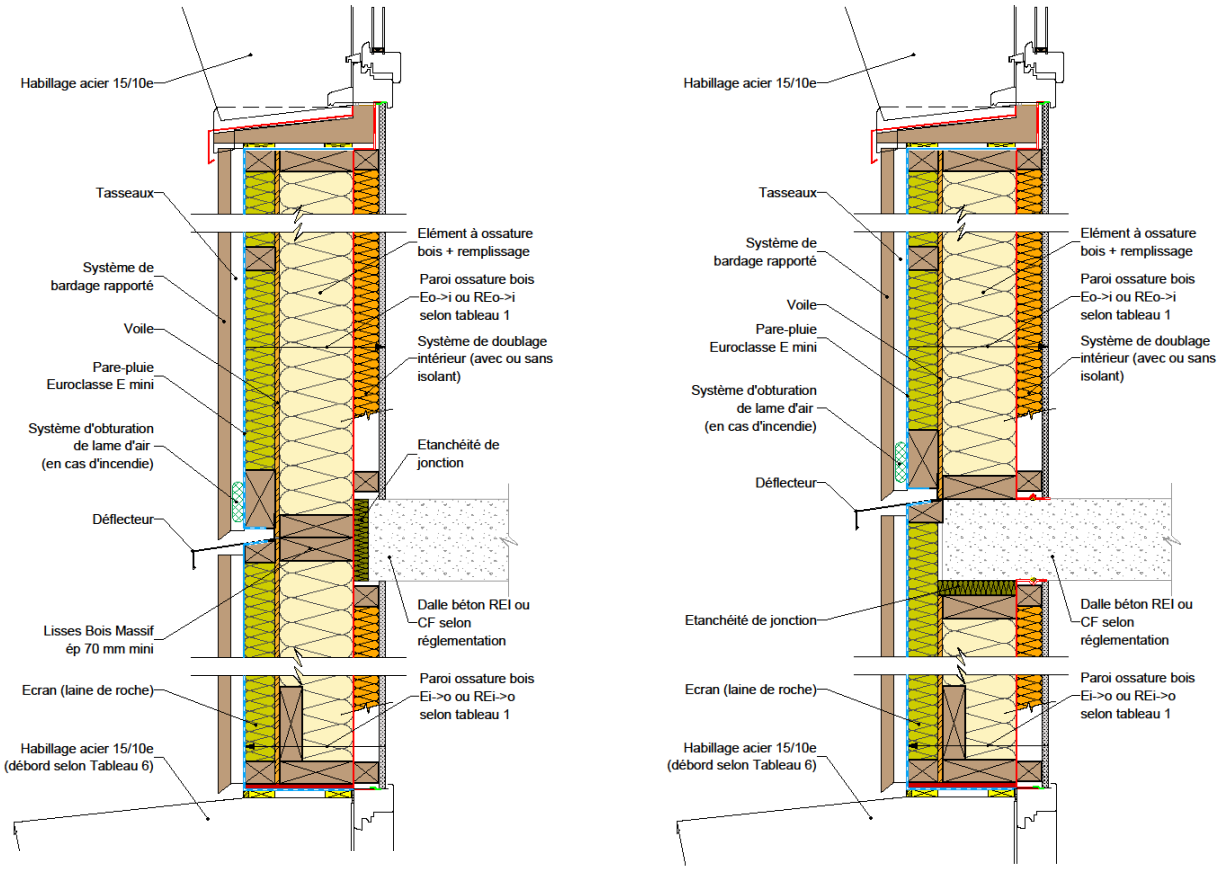


Figure 23 : Façade/mur ossature bois & plancher en béton.

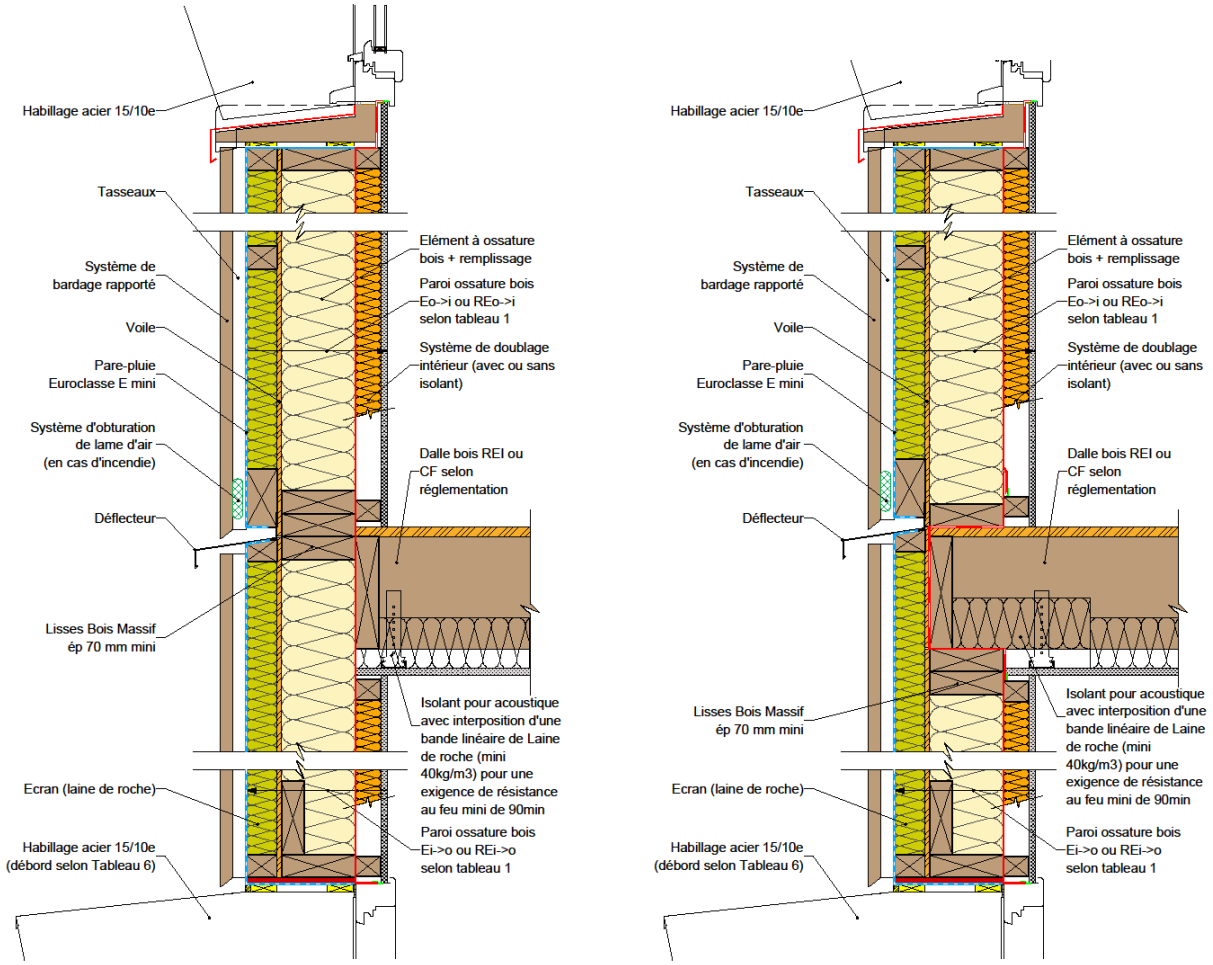


Figure 24 : Façade/mur en ossature bois & plancher en ossature bois.

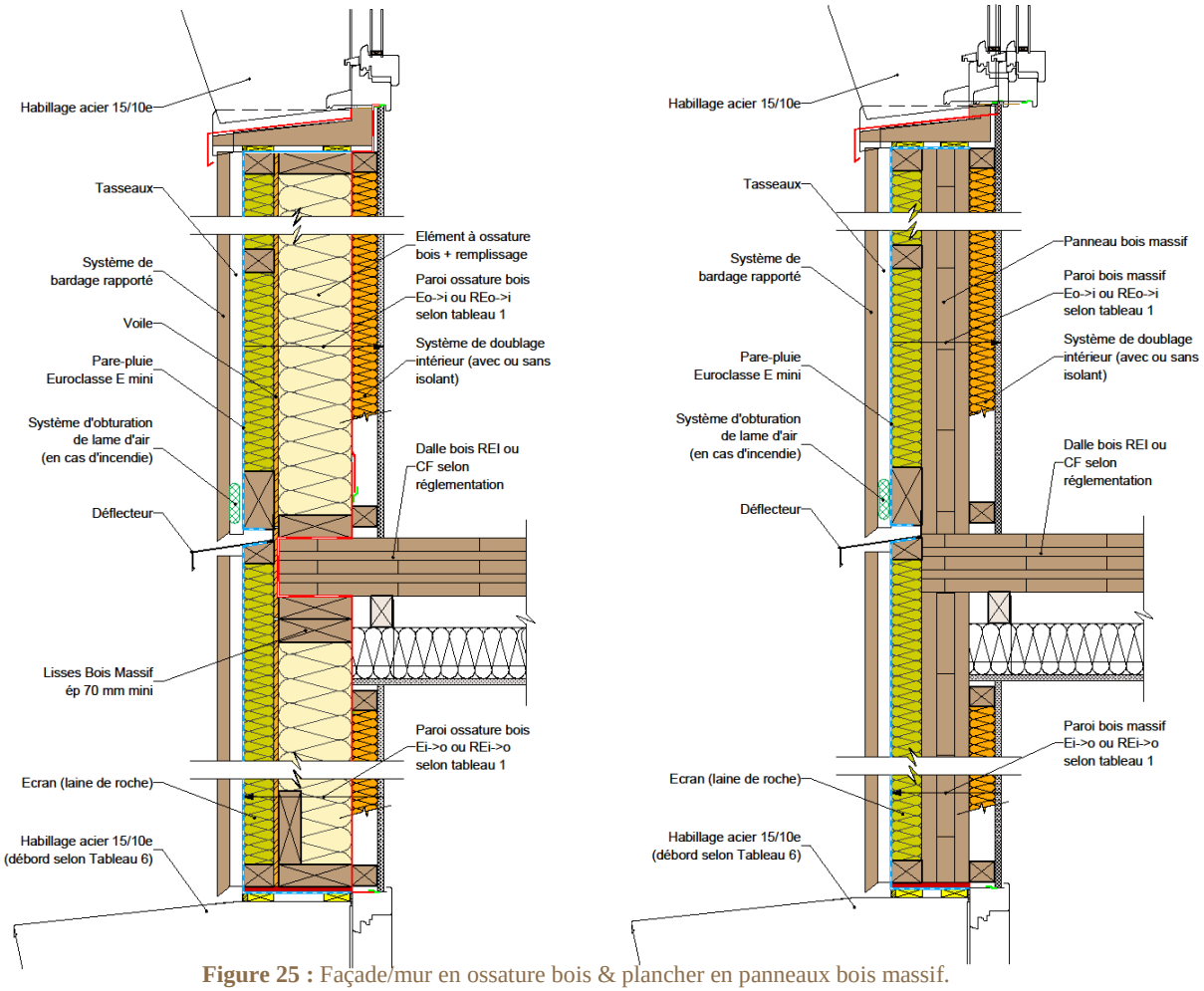


Figure 25 : Façade/mur en ossature bois & plancher en panneaux bois massif.

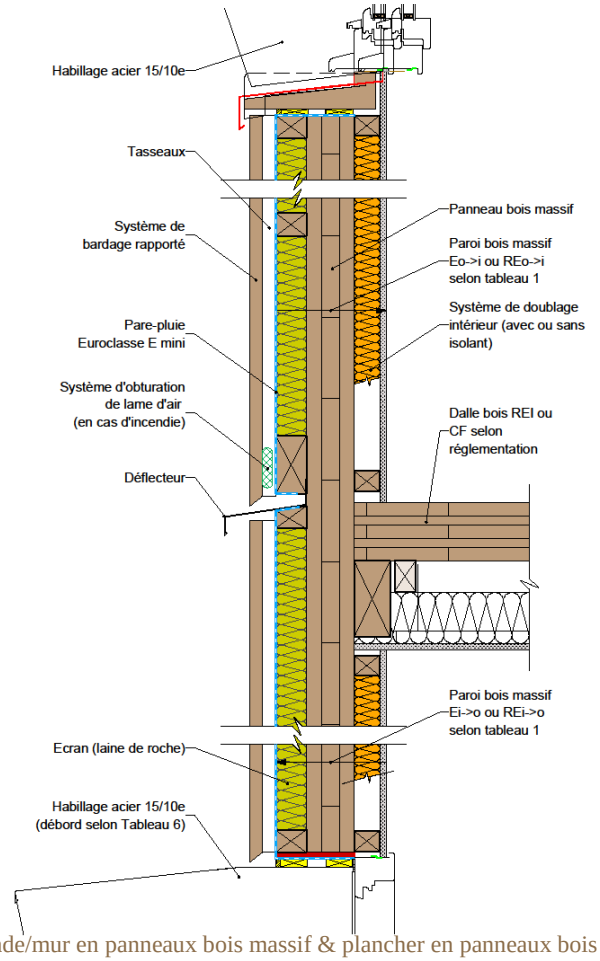


Figure 26 : Façade/mur en panneaux bois massif & plancher en panneaux bois massif.

3.4 Solution avec bardages Euroclasses B-s3, d0.

Type de plancher	Planchers béton	Planchers bois	Planchers métalliques
Figures correspondantes	Figure 27	Figure 28, Figure 29, et Figure 30	Figure 31

Type de revêtement extérieur de bardage possible	Lames de bois massif profilées horizontales ignifugées	Lames de bois massif profilées verticales ou obliques ignifugées	Panneaux contreplaqués à base de bois ignifugés ou panneaux stratifiés HPL
Conditions d'application particulières	Voir §2.1.1		Voir §2.1.2

Type d'écran thermique possible	Plaque de plâtre hydrofuge de type H1 BA 13	Plaque de plâtre hydrofuge de type H1 BA 18	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose de type GF-W1 conforme à la norme EN 15283-2	Autre plaque rigide
Conditions d'application particulières	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment ≤ R60	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment ≥ R90	Epaisseur minimale 12,5 mm et réaction au feu a minima de classe A2-s3, d0	Réaction au feu a minima de classeA2-s3, d0 et justifiant d'un PV de classement de résistance au feu EI30 ou d'un rapport de classement (annexé à l'attestation de conformité du marquage CE)

Type d'écran thermique possible (suite)	Panneau de contreplaqué ignifugé	Panneau de particules liées au ciment	Laine de roche
Conditions d'application particulières	Epaisseur minimale de 15 mm, de classe B-s3, d0. Pour les façades non porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est ≤ R60 Pour les façades porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est ≤ R30	Epaisseur minimale de 12 mm, de classe B-s3, d0. Pour les façades non porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est ≤ R60 Pour les façades porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est ≤ R30	Epaisseur comprise entre 60 mm et 100 mm, de masse volumique déclarée supérieure ou égale à 70 kg.m^{-3}, mise en œuvre entre des contre-ossatures bois massif ou BMA de section variant de 36x60 mm à 45x100 mm, d'entraxe 600 mm en pose horizontale conformément aux prescriptions du NF DTU 31.2 ou du PR NF DTU 31.4 version du 11 juillet 2016 ou à défaut aux recommandations professionnelles RAGE : façades ossatures bois non porteuse, juillet 2013

Dispositif d'obturation de lame d'air	Non requis

	Déflecteur en acier ou en bois ou à base de bois en recoupement de chaque niveau	Déflecteur en acier ou à base de bois en recoupement de chaque niveau ET au niveau des embrasures de menuiserie
Débord du déflecteur	≥50mm	Voir Tableau 6

3.5 Solution avec bardages Euroclasses A2-s3, d0.

Type de plancher	Planchers béton	Planchers bois	Planchers métalliques
Figures correspondantes	Figure 27	Figure 28, Figure 29, et Figure 30	Figure 31

Type de revêtement extérieur de bardage possible	Panneaux de classe A2-s3, d0
Conditions d'application particulières	Les panneaux doivent être mis en œuvre à joint fermé

Type d'écran thermique possible	Plaque de plâtre hydrofuge de type H1 BA 13	Plaque de plâtre hydrofuge de type H1 BA 18	Plaque de plâtre renforcée de fibres de cellulose de type GF-W1 conforme à la norme EN 15283-2	Autre plaque rigide
Conditions d'application particulières	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment ≤ R60	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment ≥ R90	Epaisseur minimale 12,5 mm et réaction au feu a minima de classe A2-s3, d0	Réaction au feu a minima de classe A2-s3, d0 et justifiant d'un PV de classement de résistance au feu EI30 ou d'un rapport de classement (annexé à l'attestation de conformité du marquage CE)

Type d'écran thermique possible (suite)	Panneau de contreplaqué ignifugé	Panneau de particules liées au ciment	Laine de roche
Conditions d'application particulières	Epaisseur minimale de 15 mm, de classe B-s3, d0Pour les façades non porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est ≤R60 Pour les façades porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est ≤ R30	Epaisseur minimale de 12 mm, de classe B-s3, d0. Les façades doivent être non porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est ≤ R60 our les façades porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est ≤ R30	Epaisseur comprise entre 60 mm et 100 mm, de masse volumique déclarée supérieure ou égale à 70 kg.m^{-3}, mise en œuvre entre des contre-ossatures bois massif ou BMA de section variant de 36x60 mm à 45x100 mm, d'entraxe 600 mm en pose horizontale conformément aux prescriptions du NF DTU 31.2 ou du PR NF DTU 31.4 version du 11 juillet 2016 ou à défaut aux recommandations professionnelles RAGE : façades ossatures bois non porteuse, juillet 2013

Dispositif d'obturation de lame d'air	Non requis

	Déflecteur en acier ou en bois ou à base de bois en recoupement de chaque niveau
Débord du déflecteur	≥20mm

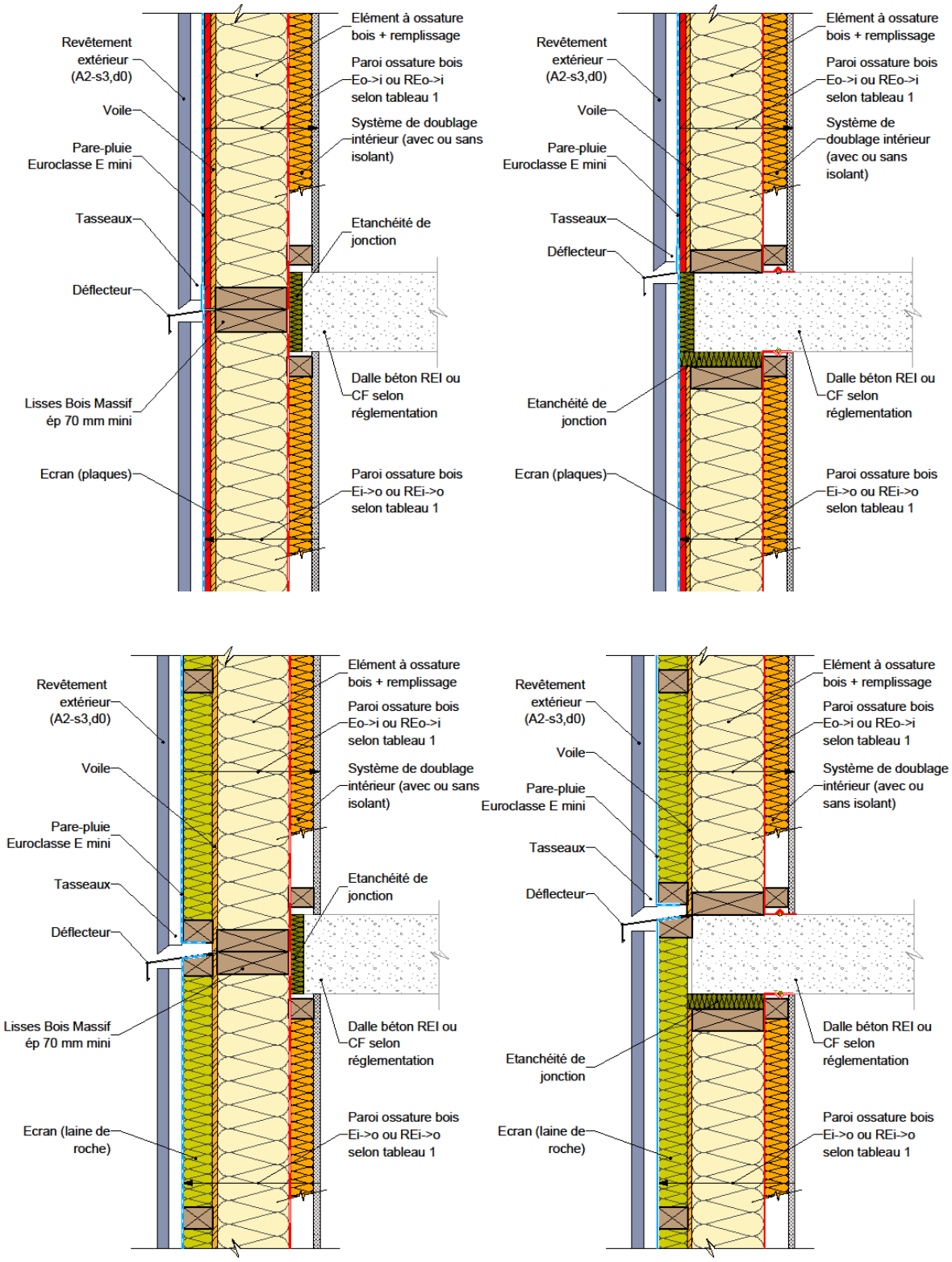


Figure 27 : Façade/mur en ossature bois & plancher en béton.

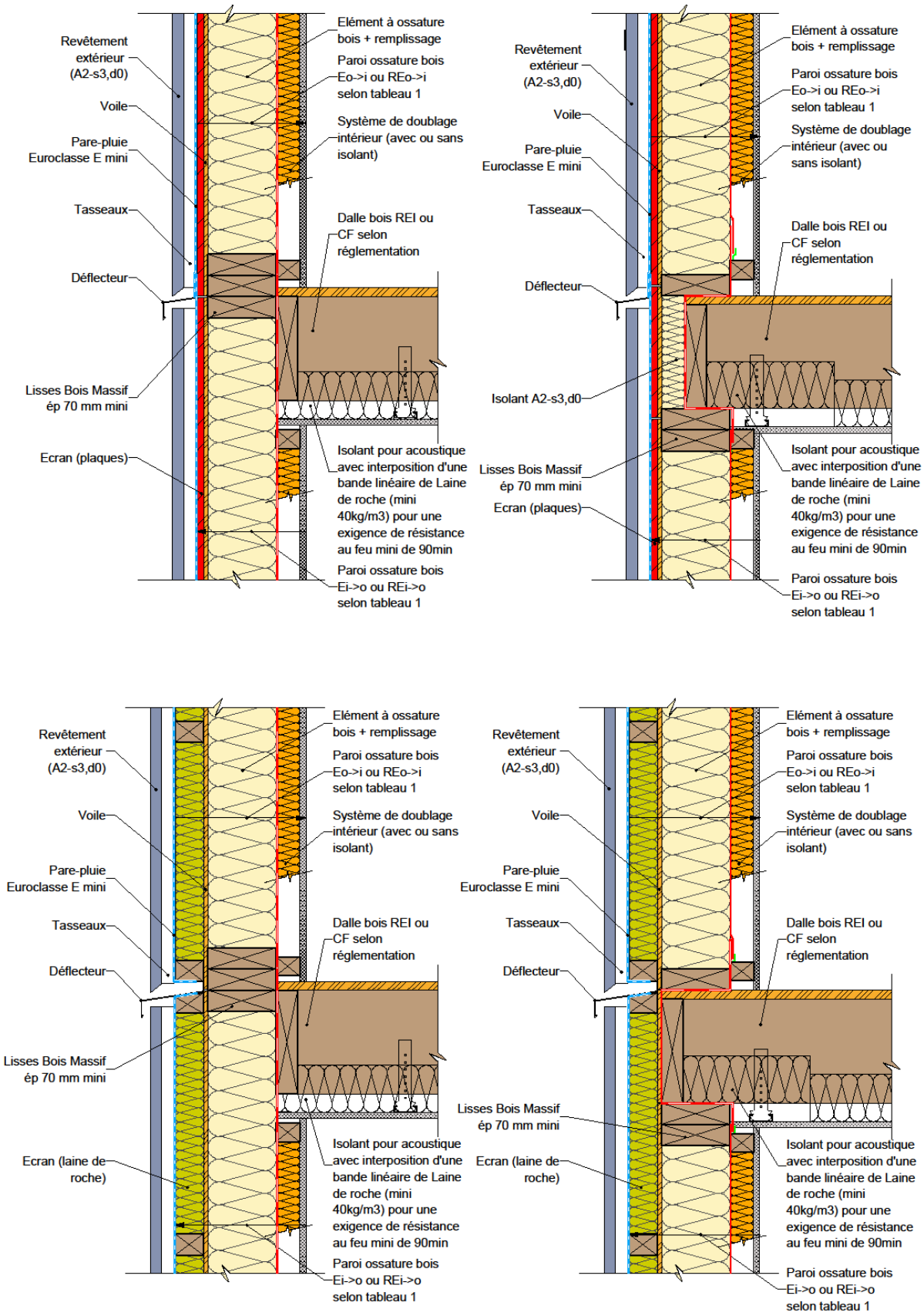


Figure 28 : Façade/mur en ossature bois & plancher en ossature bois.

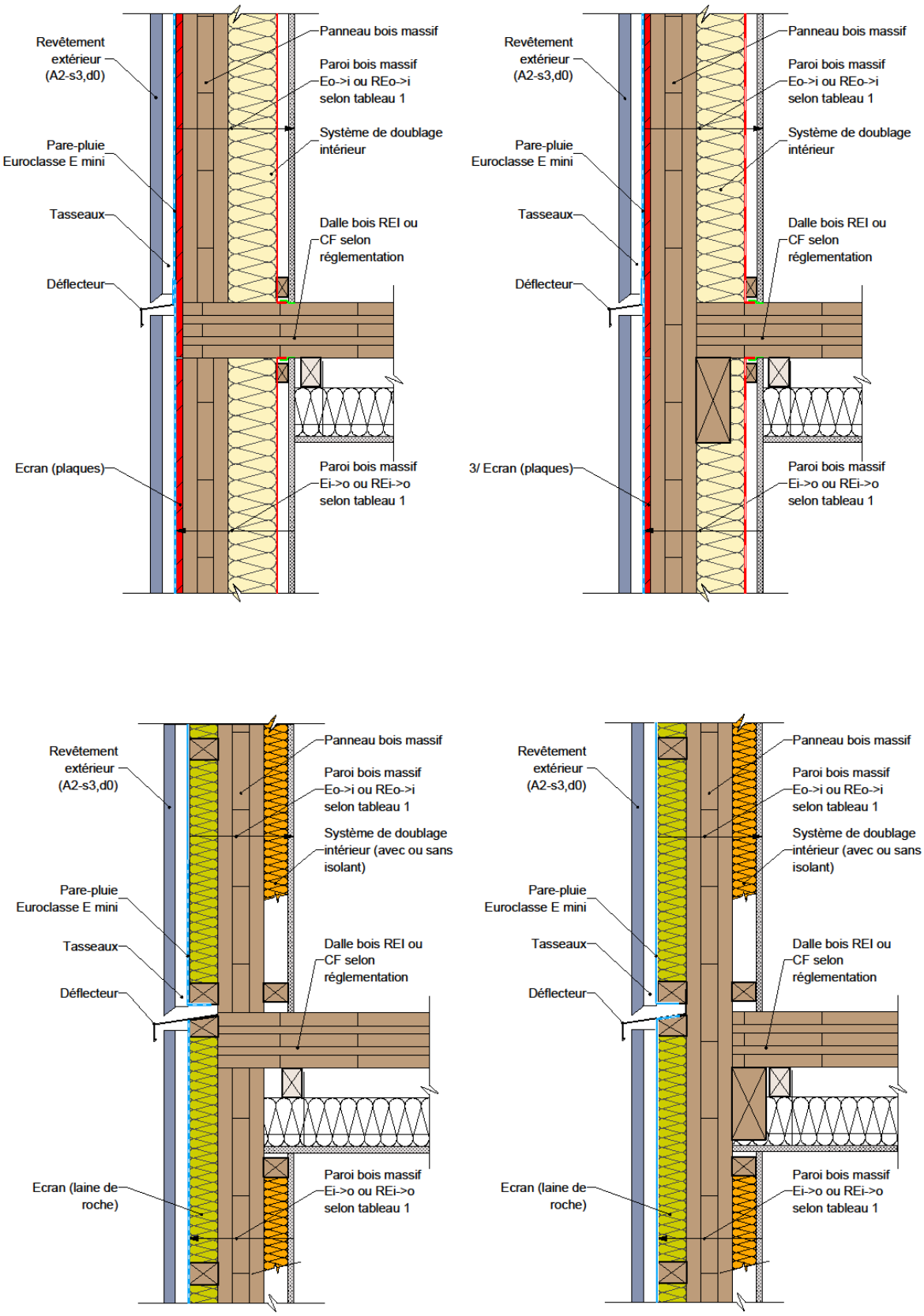


Figure 29 : Façade/mur en panneaux bois massif & plancher en panneaux bois massif.

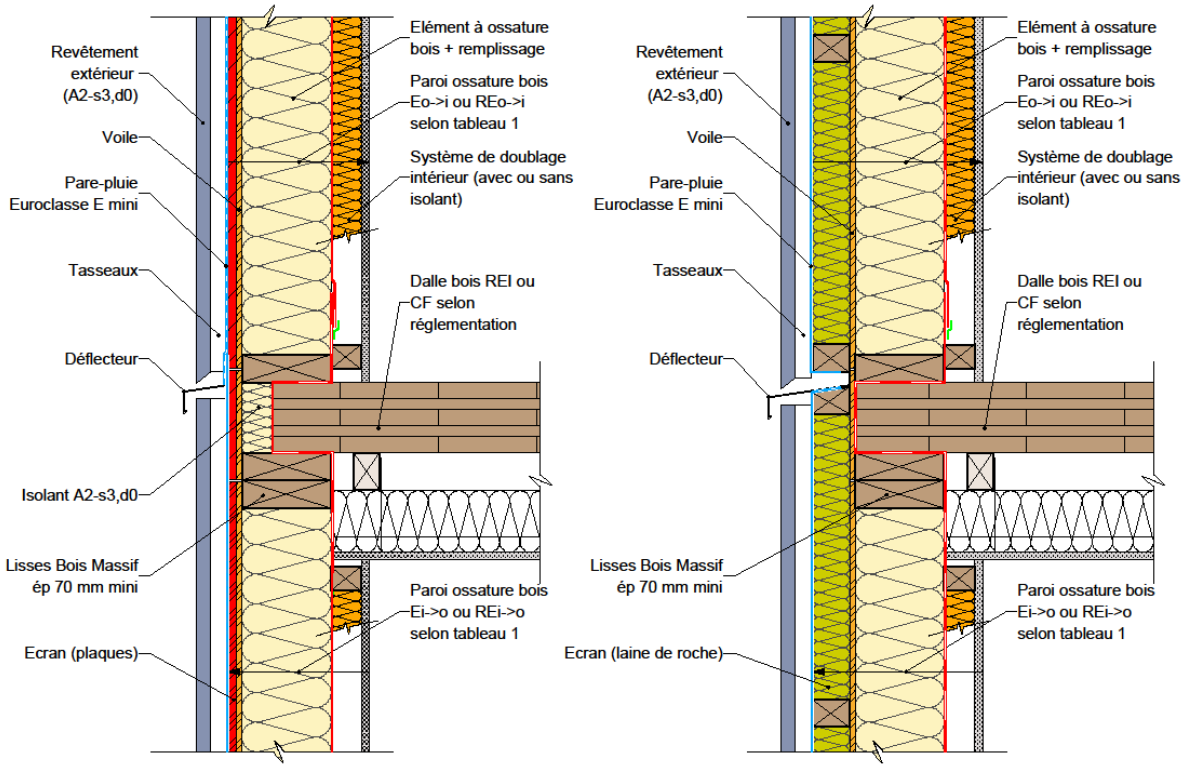


Figure 30 : Façade/mur en ossature bois & plancher en panneaux bois massif.

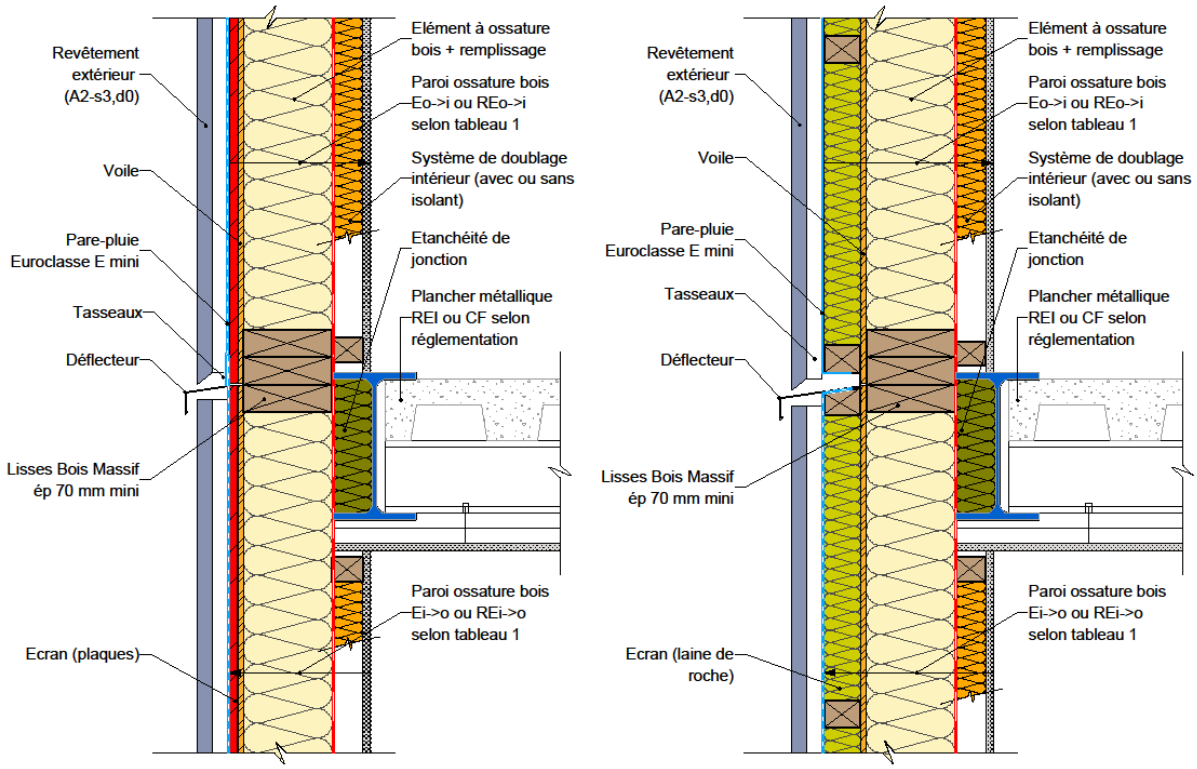


Figure 31 **:** Façade/mur en ossature bois & plancher métallique.

3.6 Solution avec bardages à base de bois Euroclasses D-s2, d0, C-s2, d0 ou B-s3, d0 fixés sur supports maçonnés ou béton armé.

Ecran thermique possible	Eléments de maçonnerie[3] ou béton armé en contact direct avec la lame d'air du bardage ventilé	Laine de roche d'épaisseur nominale minimale 60 mm, de masse volumique déclarée supérieure ou égale à 70 kg.m^{-3}

Dispositif d'obturation	**OUI** pour des bardages de classe D-s2, d0 ou C-s2, d0 suivant les dispositions constructives de la Figure 8 si stabilité au feu de l'ouvrage inférieure ou égale à 60 minutes, et suivant les dispositions constructives de la Figure 9 sinon.

	Déflecteur en acier ou en bois ou à base de bois en recoupement de chaque niveau	Déflecteur en acier ou en bois ou à base de bois en recoupement de chaque niveau ET en au niveau des embrasures de menuiserie
Débord du déflecteur	Tableau 3 si bardage mis en œuvre directement sur support maçonné ou béton armé ou Tableau 4, si mise en œuvre d'un écran thermique en laine de roche supporté par une ossature bois	Tableau 6

[3] Conformément aux prescriptions des NF DTU 20.1 et NF DTU 21.

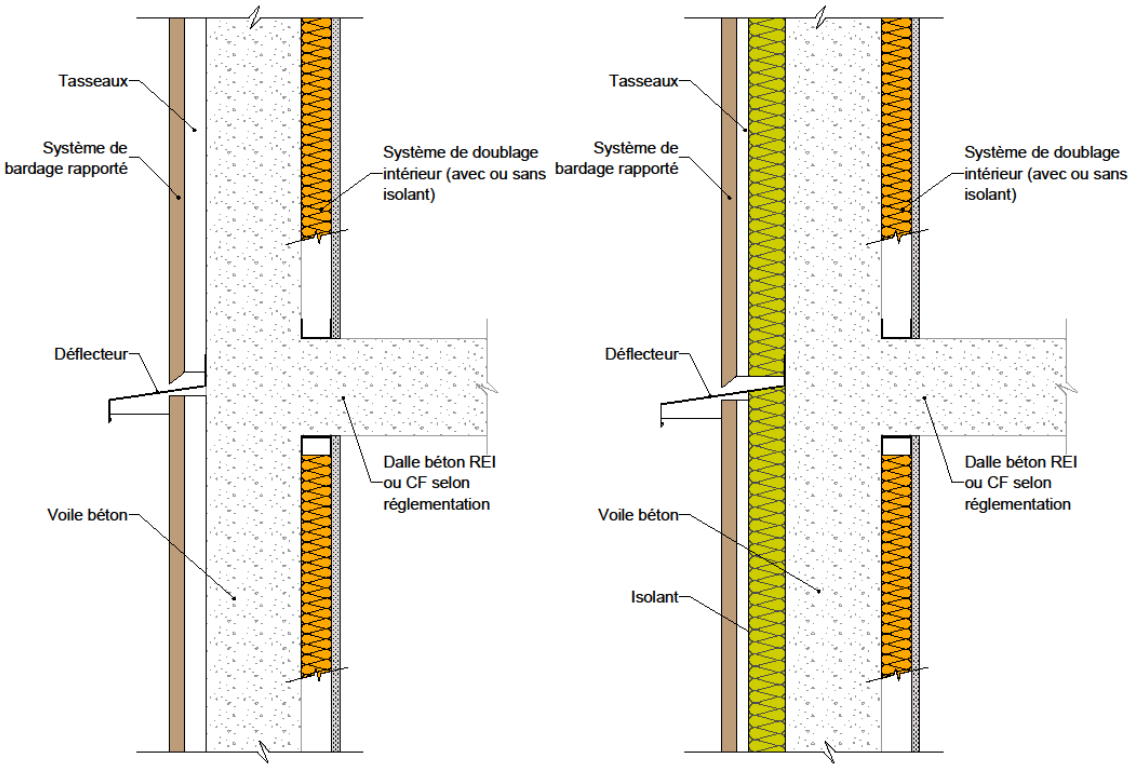


Figure 32 **:** Bardage ventilé avec revêtement extérieur à base de bois sur support en maçonnerie.

Références

4.1 Références réglementaires

[1] Instruction Technique n° 249 relative aux façades, annexée à l'Arrêté du 24 mai 2010 portant approbation de diverses dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public, J.O. du 6 juillet 2010.

4.2 Références campagne d'essais

4.2.1 Essais de résistance au feu $E_{o->i}$ ou $RE_{o->i}$

[2] Rapport n°RS11-053/I selon la norme NF EN 1364-1. Essai de résistance au feu d'une paroi à ossature bois exposée à une sollicitation thermique ISO 834-1 sur la face extérieure de la façade, 20/08/2013, CSTB.

[3] Rapport n°RS14-102/B selon la norme NF EN 1365-2. Essai de résistance au feu d'une paroi à ossature bois exposée à une sollicitation thermique ISO 834-1 sur la face extérieure de la façade, 14/03/2015, CSTB.

[4] Rapport n°26025597-26028282. Etude du comportement au feu de parois et planchers constitués de structures bois, 28/12/2012, CSTB.

4.2.2 Essais de réaction au feu sous sollicitation de 85kW

[5] Essais SBI Façades Bois, Rapport Final, 12/2013, FCBA.

4.2.3 Essais LEPIR2

[6] Rapport n°ER-151-12H18A-557-N4A FCBA/1 concernant le comportement au feu d'un élément de façade. Essai LEPIR2 réalisé au sens de l'arrêté du 10 septembre 1970, 13/09/2012, CSTB.

[7] Rapport n°ER-151-12H18A-557-N4A FCBA/2 concernant le comportement au feu d'un élément de façade. Essai LEPIR2 réalisé au sens de l'arrêté du 10 septembre 1970, 16/09/2014, CSTB.

[8] Rapport n°ER-151-12H18A-557-N4A FCBA/3 concernant le comportement au feu d'un élément de façade. Essai LEPIR2 réalisé au sens de l'arrêté du 10 septembre 1970, 22/10/2014, CSTB.

[9] Rapport n°ER-151-12H18A-557-N4A FCBA/4 concernant le comportement au feu d'un élément de façade. Essai LEPIR2 réalisé au sens de l'arrêté du 10 septembre 1970, 05/12/2014, CSTB.

[10] Rapport n°26057741 FCBA/5 concernant le comportement au feu d'un élément de façade. Essai LEPIR2 réalisé au sens de l'arrêté du 10 septembre 1970, 17/06/2015, CSTB.

[11] Rapport n°26057741 FCBA/6 concernant le comportement au feu d'un élément de façade. Essai LEPIR2 réalisé au sens de l'arrêté du 10 septembre 1970, 10/09/2015, CSTB.

[12] Rapport n°26058720 concernant le comportement au feu d'un élément de façade. Essai LEPIR2 réalisé au sens de l'arrêté du 10 septembre 1970, 05/11/2015, CSTB.

4.3 Références normatives

[13] NF EN 1366-4+A1 Juin 2010. Essai de résistance au feu des installations de service - Partie 4 : calfeutrements de joints linéaires.

[14] ASTM E2912: Standard Test Method for Fire Test of Non-Mechanical Fire Dampers Used in Vented Construction.

[15] Technical Guidance Document 19: Fire Resistance Test for Open State Cavity Barriers used in the external envelope or fabric of buildings, Juillet 2014, AFSP.

[16] NF EN 14915: Lambris et bardages bois - Caractéristiques, évaluation de conformité et marquage, Décembre 2013.

4.4 Autres

[17] Note de positionnement : Courrier Façades, 30/09/2015, DHUP-DGSCGC.

Le futur en construction

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche et expertise, l'évaluation, la certification et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétence couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.
Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

L'Institut Technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-Construction Ameublement), a pour mission de promouvoir le progrès technique, participer à l'amélioration de la performance et à la garantie de la qualité dans l'industrie. Son champ d'action couvre l'ensemble des industries de la sylviculture, de la pâte à papier, de l'exploitation forestière, de la scierie, de l'emballage, de la charpente, de la menuiserie, de la préservation du bois, des panneaux dérivés du bois et de l'ameublement. FCBA propose également ses services et compétences auprès de divers fournisseurs de ces secteurs d'activité. Pour en savoir plus : **www.fcba.fr**

Le CODIFAB, devenu Comité Professionnel de Développement Economique par décret en conseil d'Etat en 2009, a été créé à la demande des professions de l'ameublement et de la seconde transformation du bois : CAPEB, FIBC, UFME, UIPC, UIPP, UMB-FFB, UNAMA, UNIFA.

Le CODIFAB a pour mission de conduire et financer des actions collectives dans le respect de la réglementation européenne et dans le cadre des missions mentionnées à l'article 2 de la loi du 22 Juin 1978 ; ceci par le produit d'une taxe fiscale affectée, créée par l'article 71 de la loi de finances rectificative pour 2003 du 30 décembre 2003 (modifiée), et dont il assure la collecte.

Pour en savoir plus : **http://www.codifab.fr/**

L'Interprofession nationale filière Forêt-Bois a été créée en 2004 sous l'égide du Ministère de l'Agriculture en charge des Forêts, et cofinance des actions collectives de promotion, de progrès technique, d'éducation à l'Environnement, de mise à disposition de données statistiques, de Recherche et Développement, en encourageant l'innovation et l'export de produits transformés.

Aujourd'hui France Bois Forêt regroupe l'ONF, la FNCOFOR, FPF et l'UCFF ainsi que les organisations professionnelles suivantes : UNEP, SNPF, FNEDT, FBT, FNB, LCB, SYPAL, SEILA, SIEL. L'association France Bois Régions est membre associée, aux côtés du CNPF, la EFF, le CIBE, l'ASFFOR et FCBA. Pour en savoir plus : franceboisforet.com

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2
Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – www.cstb.fr
MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS