



Direction

Références:

Affaire suivie par: Raymond Guidat

COMMISSION PREVENTION

Le 7 juin 2017

SYNTHESE ET RELEVÉ DE CONCLUSIONS

Présents :

- Raymond Guidat, chef du département Planification-Prévention de l'ASS ;
- Henri Glesener, conseiller technique Prévention à l'ASS ;
- Tom Barnig, ville de Luxembourg ;
- Christian Kops, ville de Luxembourg ;
- Jean Stein, Hespérange ;
- Nico Reiffer, Sanem ;
- Henri Scholtes, Ettelbruck ;
- Roby Goergen, Dudelange ;
- Claude Damy, Roeser ;
- Carlos Almeida, Nideranven-Schuttrange ;
- Roland Platzer, Mamer.

Excusé :

- Marc Mamer, président de la fédération nationale des corps de sapeurs-pompiers ;
- Alain Klein, ville de Luxembourg ;
- Jean-Marie Hermes, ville de Luxembourg ;
- Jan Kanstein, Junglister ;
- Serge Muller, Ludeulange ;
- Patrick Holcher, Merttert.



Direction

1. Accueil, validation du compte rendu de la précédente réunion et sujets d'actualité

Raymond Guidat accueille les participants et les remercie de leur présence.

Le compte rendu de la précédente réunion est validé.

Raymond Guidat informe ensuite l'assemblée de quelques points d'actualité :

– L'élaboration des PUE par l'ASS :

La loi SEVESO III donne au ministre en charge des secours, la mission d'élaborer, de tester et de mettre à jour les plans d'urgence externe pour les installations à seuil haut de la directive SEVESO :

- Il y a actuellement 9 établissements soumis à PUE.
- 8 disposent d'un PUE depuis 2009 et qui doit être révisé tous les 5 ans.
- Celui de TankLux à Mertert doit encore être réalisé.

De mi-décembre 2017 à mi-janvier 2018, une étudiante en Master de protection de la population et incendie de l'université de Wuppertal sera présente à l'ASS pour son stage de Master. Elle sera chargée d'évaluer les conséquences de la loi sur l'organisation de l'ASS et du CGDIS.

– Le budget 2018 :

Raymond Guidat expose brièvement les propositions qu'il a transmises en matière de budget pour l'année prochaine. Celui-ci se résume aux domaines :

- de l'élaboration, la publication et la distribution des plans d'interventions et des PUE ;
- des frais d'études, de recherches et de planifications ;
- des exercices et les retours d'expériences ;
- des fournitures et consommables spécifique au service prévention.

Le détail est consultable dans le document annexé (diapositive 3).

– Rencontre avec le service Prévention du SDIS de Moselle :

Dans le cadre du travail de prévention pour le centre thermal de Mondorf-les-Bains, le SDIS de Moselle a organisé une réunion de présentation du dispositif français de Prévention et de leur service de Prévention des incendies. Les documents montrés à cet effet, sont annexés au présent compte rendu.

– Rencontre avec les chefs de corps :



Direction

A partir du 14 juin 2017 et en collaboration avec la direction des moyens logistiques, Raymond Guidat rencontrera les différents CIS pour un état des lieux sur la planification et la prévention. Les visites débutent par le nord du pays.

2. Réflexions sur l'organisation de la direction de la stratégie opérationnelle (DSO) et sa représentation dans les zones de secours et les CIS

Raymond Guidat présente ensuite sa vision actuelle de ce que pourrait être l'organisation de la DSO et de sa représentation dans les zones de secours et les CIS.

Les diapositives concernant ce propos sont consultables dans le document annexé (diapositives 4 à 8).

En résumé, le projet de loi portant organisation de la sécurité civile et création d'un corps grand-ducal d'incendie et de secours, décrit l'organisation managériale envisagée et notamment, la création, à côté des autres directions fonctionnelles et sous la responsabilité de la direction générale, d'une direction de la stratégie opérationnelle (DSO).

Une telle direction trouve tout son intérêt dans le cadre du management global de la future organisation. En effet, elle doit permettre d'aider le conseil d'administration du CGDIS à définir sa vision du service d'incendie et de secours qu'il souhaite appliquer au pays et, à partir de cette vision, de donner du sens à notre action collective.

Le cœur de métier de la DSO est marqué par deux missions fondamentales :

- l'anticipation, c'est-à-dire :
 - la planification ou l'analyse des risques et des effets potentiels des menaces et l'application de plans de secours ;
 - l'organisation par la définition de la doctrine opérationnelle d'intervention ;
 - l'évaluation des dispositifs à travers la réalisation d'exercices, de documents de retour d'expérience et de statistiques ;
- la réduction de la probabilité d'occurrence d'un sinistre en agissant sur :
 - la prévention contre le risque d'incendie et pour faciliter l'évacuation des personnes ;
 - la prévision technique qui définit les moyens nécessaires pour faciliter nos opérations de secours.

Ces deux missions sont essentielles à la réussite de nos opérations de secours. Elles s'inscrivent dans le respect de trois principes visant à nous permettre :

- de répondre immédiatement et en permanence à toute demande de secours ;
- de répondre à des sinistres importants (plan NOVI, incendie d'usine, etc.) ou multiples (inondations, tempêtes, etc.), voire simultanés ;



Direction

- et de disposer, face à des événements particuliers d’une certaine durée, d’une réserve opérationnelle.

Elles ont donc vocation à faciliter la conduite des opérations qui relèvent, quant à elle, de la direction de la coordination opérationnelle.

Ces missions se concrétiseront par la réalisation :

- en matière d’anticipation :
 - du plan national d’organisation des secours (PNOS), document structurant pour le CGDIS. En effet, c’est grâce à l’analyse des risques et des effets potentiels des menaces auxquels le pays est soumis et par les propositions de couverture en moyens de secours qu’il contient, que le conseil d’administration pourra définir le niveau de service qu’il souhaite mettre à la disposition de nos concitoyens. De cela découlera alors le « contrat opérationnel » du CGDIS qui traduira cette volonté par le dimensionnement des capacités opérationnelles à détenir et, in fine, permettra d’établir le plan d’action du CGDIS, c’est-à-dire, la définition des besoins en recrutement, en formation, en achat de matériel, en construction de caserne, etc. Sa mise à jour pourrait correspondre avec le renouvellement du conseil d’administration du CGDIS, à savoir tous les 6 ans, selon le projet de loi ;
 - de plan de secours spécifiques à des risques particuliers (risques naturels ou technologiques, manifestation d’ampleur, etc.) ou à des menaces, en relation avec les travaux menés par le HCPN ;
 - de la doctrine opérationnelle, à travers la rédaction du règlement opérationnel ;
 - d’exercice, de documents de retour d’expérience et de statistiques, nécessaires à l’évaluation des dispositifs et à la correction des écarts entre la réalité constatée et les objectifs à atteindre ;
- en matière de prévention :
 - de prescriptions relative à la prévention contre l’incendie et à faciliter l’évacuation des personnes, au profit des bourgmestres et dans le cadre des demandes de permis de construire ;
 - d’avis techniques et autres conseils, notamment pour faciliter nos opérations de secours, comme par exemple, le nombre et la répartition d’hydrants, les accès, etc.

Compte tenu d’un certain nombre d’incertitudes relatif à l’organisation du CGDIS, il est encore prématuré d’arrêter une organisation fixe. Néanmoins, la réflexion menée s’appuie sur la nécessité de construire une organisation proche et au service de terrain, c’est-à-dire essentiellement des CIS, des bourgmestres et de leur administration, ainsi que des industriels.

Sans préjuger d’éléments nouveaux à venir, nous pourrions envisager une organisation à trois niveaux interconnectés :



Direction

- le niveau national avec la DSO qui, en relation avec le HCPN, l'ITM, les ministères et le gouvernement, serait chargé de la définition des règles et de la coordination du dispositif général de planification et de prévention ;
- le niveau zonal avec un « bureau zonal de la planification et de la prévention » serait en charge, en relation avec les CIS, de la coordination du dispositif de planification et de prévention de sa zone de secours, notamment lorsque les sujets concernent plusieurs CIS ou, par subsidiarité, lorsque les CIS ne disposent pas des moyens nécessaires, de la mise en œuvre des actions de planification et de prévention. Dans ce cas, le chef de zone de secours et son bureau pourraient être en relation directe avec les administrations communales, les bourgmestres ou les industriels ;
- le niveau local avec un « bureau local de la planification et de la prévention » mettrait en œuvre les actions de planification et de prévention en relation avec les administrations communales, les bourgmestres ou les industriels.

A l'issue de la présentation, un débat s'est ouvert entre les membres présents de la commission, dont il en ressort les points suivants :

- la nécessité de bien mesurer les conséquences de l'abrogation de la loi de 2004, obligeant les communes à disposer d'un bureau compétent en la matière et donc de définir la répartition des compétences entre le service de Prévention du CGDIS et les services actuellement compétent en la matière au sein des communes qui en sont dotées ;
- la nécessité de se mettre en relation avec l'administration de l'aménagement communal pour l'intégration des prescriptions au sein du règlement des bâtisses ;
- de définir les besoins en personnel compétent par zone de secours et de garantir une bonne coordination interzone.

3. Définition des groupes de réflexion et de propositions en vue de la nouvelle organisation

Du point précédent et du débat qui en a suivi découle la nécessité de créer des groupes de réflexion et de propositions en vue de la nouvelle organisation. Il s'agit des groupes relatifs (cf. diapositives 9 et 10 du document annexé) :

- à la nouvelle organisation territoriale, dont les missions sont de réaliser un état des lieux de la planification et de la prévention et de proposer une organisation cohérente et les moyens nécessaires (GT1) ;
- à la création d'un corpus de guides de prescriptions en matière de prévention, de planification et de prévision technique (définition des besoins en eau et du nombre d'hydrant) (GT2) ;
- à la rédaction du règlement grand-ducal relatif au fonctionnement de la commission consultative nationale de Prévention (GT3).



Direction

A l'issue du débat, il est proposé de rajouté un 4^{ème} groupe de travail relatif à la définition des relations entre le CGDIS et les principaux acteurs responsables en la matière (bourgmestre, ITM, Fonction publique).

Pour les GT1, 3 et 4, Raymond Guidat se propose d'en être le rapporteur. Pour le GT2, il est proposé qu'il soit piloté par un officier du SIAVDL. Il devra prendre en compte les prescriptions déjà rédigées, identifier les prescriptions à écrire et réfléchir à l'intégration au dispositif de prévention du CGDIS de leur actuel groupe de réflexion.

Il est demandé à l'ensemble des membres de la commission de transmettre leur souhait de participation à l'un des GT à Raymond Guidat pour le 21 juillet 2017.

4. Sujets de Prévention et de Planification

4.1. Propositions de Christian Kops

4.1.1. Les plans

Christian Kops présente les différents plans utilisés actuellement au SIAVDL. Classés du plus simple au plus complexe, nous avons :

- la fiche d'intervention pour un simple établissement ;
- le plan d'intervention ALARMIS (PIA) pour les établissements raccordés au système ;
- le plan d'intervention non ALARMIS (PINA) pour les établissements non raccordés au système ;
- le plan sectoriel qui correspond à un secteur géographique regroupant plusieurs bâtiments ;
- le plan d'intervention temporaire pour les manifestations récurrentes ou non ;
- le plan d'urgence externe pour les établissements SEVESO seuil haut ;
- le plan d'intervention national (PIN) qui correspond aux actions des secours dans le cadre d'un plan national (NOVI, VIGILNAT, etc.).

La proposition est de trouver sur cette base des modèles de plans permettant une cohérence nationale sur la forme, mais également sur la méthode d'analyse et de conception des actions, en vue de son intégration dans le module GeoByte, actuellement en cours de définition. Ce sujet rejoint les missions du GT2. Il pourra donc y être abordé dans ce groupe de travail.

Il est fait la remarque d'étudier éventuellement le remplacement du terme *ALARMIS* compte tenu de son caractère commercial.

4.1.2. Procédures ALARMIS

Le SIAVDL aborde également le cas des procédures de raccordement au système ALARMIS (documents du SIAVDL annexés). Il estime qu'une prescription systématique, telle que la pratique



Direction

l'ITM, n'a pas de sens et propose de lier le raccordement avec l'obligation d'une levée de doute systématique à la charge du propriétaire.

A la suite du débat, ce sujet peut être approfondi au sein du GT2 et en relation avec le GT4.

4.2. Proposition de Carlos Almeida

Carlos Almeida propose de se rapprocher des services du CTIE pour bénéficier rapidement d'une plateforme de partage et d'échange de documents, afin de faciliter le travail de la commission.

4.3. Proposition de Jean Stein

Jean Stein demande l'avis des membres présents sur le cas des distances maximales à parcourir en référence à l'article 8.3.2. Il ressort de la discussion de retenir le texte suivant :

« Dans le cas où l'extrémité d'un appartement se trouve éloignée de plus de 20 mètres en cul de sac par rapport au compartiment sécurisé le plus proche, une dérogation par rapport à l'article 8.3.2 pourra être accordée par les autorités compétentes (autorité communale) sous les conditions suivantes :

- l'Exploitation de l'unité en question est réservée strictement à des fins d'habitation ;
- cela est uniquement applicable pour les niveaux hors sol ;
- la longueur maximale entre le compartiment sécurisé et l'entrée de l'appartement doit rester inférieure ou égale à 15 mètres. »

4.4. Proposition de Claude Damy

4.4.1. Les façades en bois

Claude Damy pose le problème des façades en bois et notamment le cas d'un projet avec plus de 13 mètres de hauteur de bois. Il lui est proposé de se référer à la norme autrichienne. En effet, ils disposent d'une certaine expérience en la matière. Toutefois, il faut être vigilant avec les fenêtres qui ne peuvent pas être en bois.

Ce sujet pourra également être mis à l'ordre du jour du GT2 afin de définir une prescription luxembourgeoise en la matière.

4.4.2. Les bornes de mise en charge de voitures électriques en parking souterrain

Claude Damy soulève le constat du développement de la présence de plus en plus importante de pose de mise en charge de voitures électriques dans les parkings souterrains et de l'absence de connaissance et de retours d'expérience sur les risques induits et notamment en cas d'incendie.



Direction

Le seul élément de protection connu est l'existence de bornes protégées par un système sprinkler intégré.

5. Planification des prochaines réunions

Compte tenu de la prochaine période de congés et de la nécessité de permettre aux GT de débiter leurs travaux, il est décidé :

- d'annuler la réunion du 5 juillet 2017 ;
- de maintenir celle du 2 août ;
- de noter celle du 6 septembre en sachant que Raymond Guidat sera peut-être absent ;
- de noter également celle du 4 octobre.

Commission Nationale de Prévention

Réunion du 7 juin 2017



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Administration des services de secours

VILLE DE
LUXEMBOURG
SERVICE INCENDIE ET AMBULANCE

ORDRE DU JOUR

1. Accueil, validation du compte rendu de la précédente réunion et sujets d'actualité
2. Réflexions sur l'organisation de la DSO et sa représentation dans les zones de secours et les CIS
3. Définition des groupes de réflexion et de propositions en vue de la nouvelle organisation
4. Sujets de planification et de prévention :
 - Propositions de Christian KOPS :
 - La nomenclature des différents plans
 - Le plan type
 - Procédures de raccordement Alarmis
 - Proposition de Carlos ALMEIDA :
 - Plateforme pour l'échange de documents
 - Proposition de Jean Stein :
 - Distances max à parcourir article 8.3.2 (décision de principe à prendre)
 - Proposition de Claude DAMY :
 - Les façades en bois pour les bâtiments moyens
 - Le chargement des véhicules électriques dans les parkings souterrains
- Prochaines réunions



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Administration des services de secours

09/06/2017

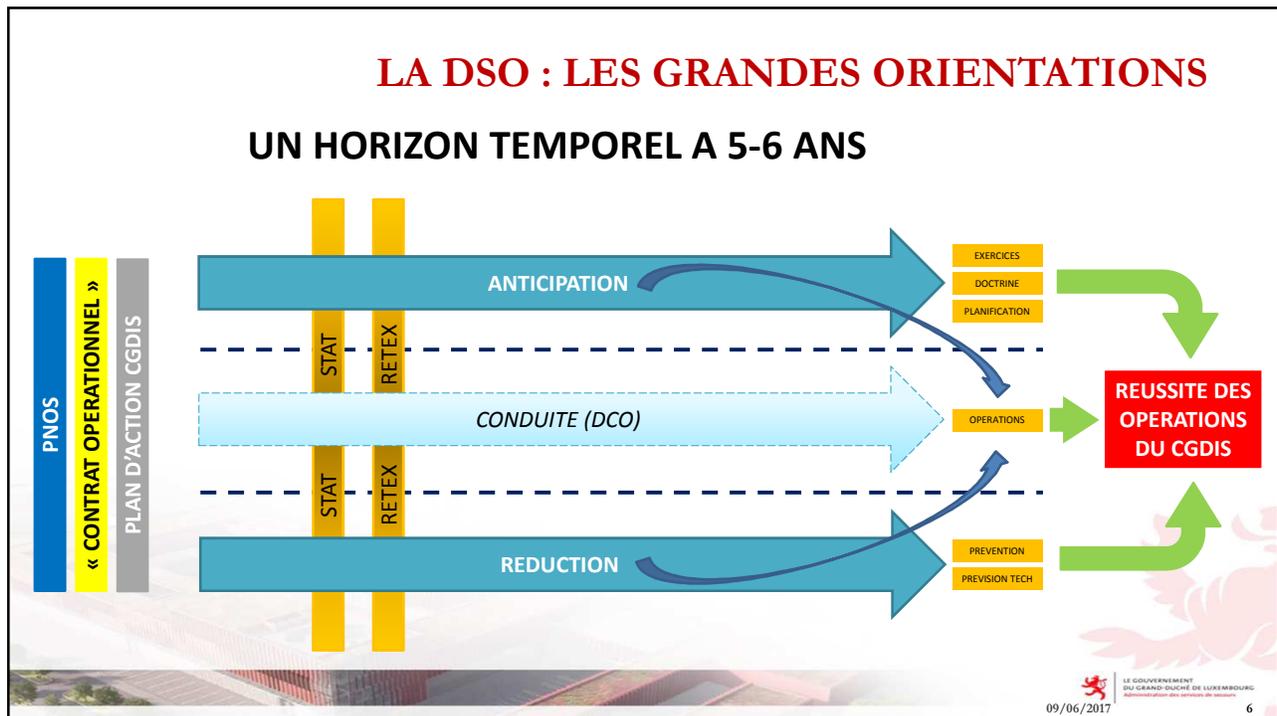
2

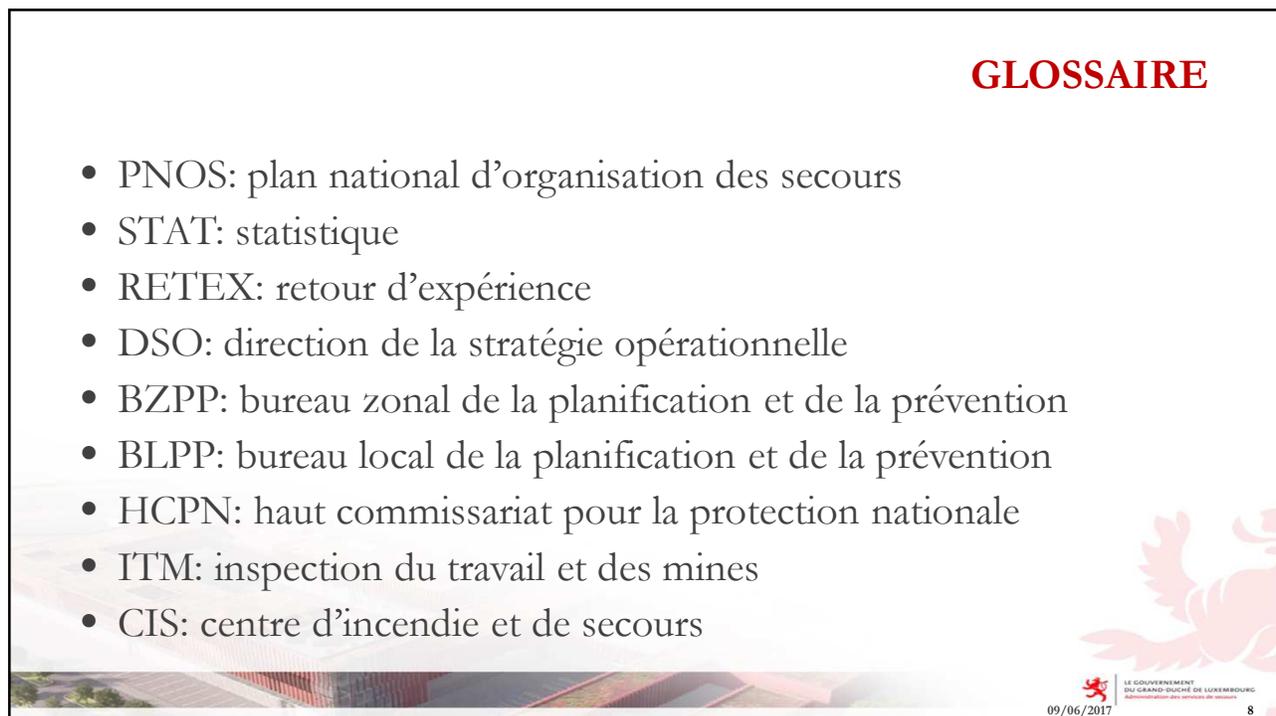
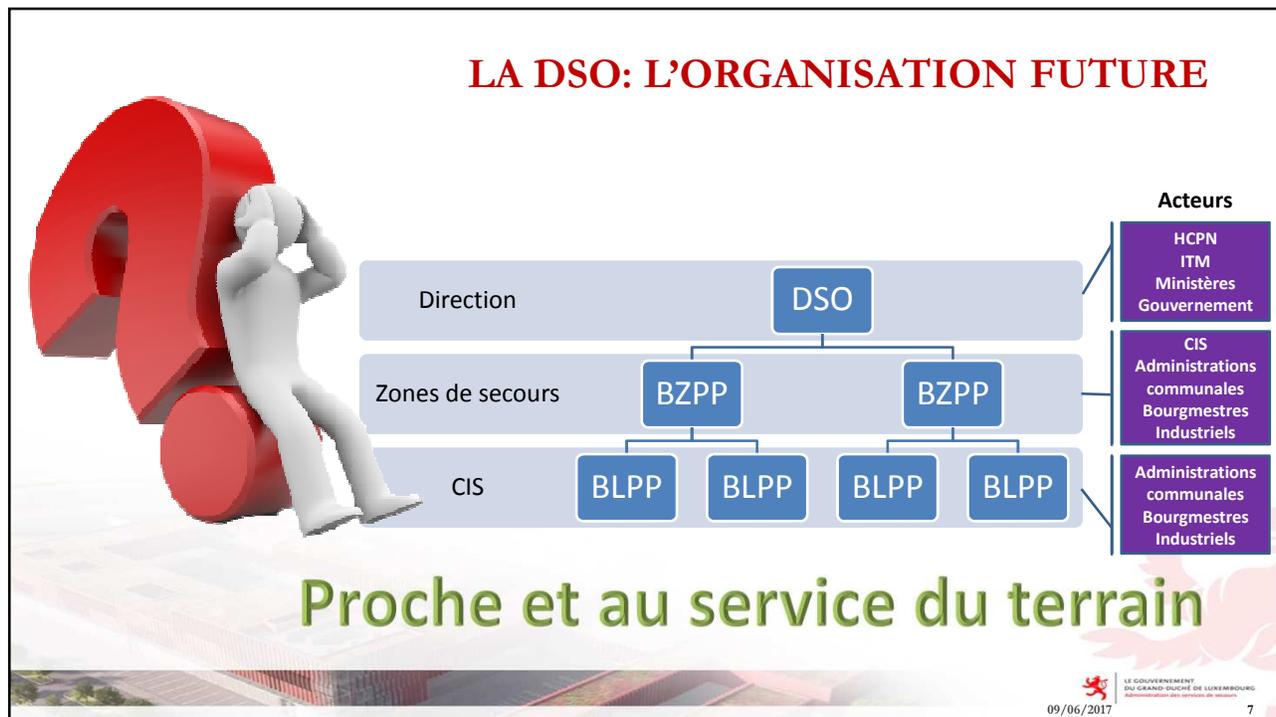
ACCUEIL ET SUJETS D'ACTUALITE

- **Validation du compte rendu de la précédente réunion**
- **Sujets d'actualité :**
 - Loi SEVESO III :
 - Nouvelle mission de l'ASS (CGDIS) :
 - Élaboration, mise à jour et tests des PUE
 - 9 PUE de 2009 avec mise à jour tous les 5 ans (l)
 - 1 PUE à réaliser : TankLux à Mertert
 - 1 étudiante (décembre 2017 – janvier 2018)
 - Budget :
 - Propositions :
 - Plans d'intervention (Publications, distributions, élaborations) :
 - » 80 000 € :
 - 20 000 € pour plan de secteurs
 - 60 000 € pour les PUE
 - Frais d'études, recherches et de planification (cartographie, PNOS, études stratégiques et de planifications) : 80 000 €
 - Exercices et retours d'expérience (frais d'exercices de grande envergure) :
 - » 120 000 € :
 - 20 000 € : frais pour des exercices nationaux
 - 100 000 € : frais pour des exercices PUE
 - Fournitures et consommables (petit outillage et consommables spécifiques au service prévention) : 3 000 €
 - Rencontre avec le SDIS 57 (le 30 mai 2017)
 - Visite des CIS par groupement avec la DML à partir du 14 juin : état des lieux sur la planification et la prévention

LA DSO : POURQUOI ?

- **Donner du sens à notre action**
- **Respecter 3 principes :**
 - **Garantir notre liberté d'action**
 - **Pouvoir concentrer nos efforts**
 - **Disposer en permanence d'une capacité d'action**





GROUPES DE REFLEXIONS ET DE PROPOSITONS

1. Nouvelle organisation territoriale :

- État des lieux de la planification et de la prévention dans le pays :
 - Qui, quoi, où, comment ?
- Proposition d'organisation :
 - Pragmatique et de proximité
 - Définir les compétences, les emplois dans la matière et les formations
 - Étudier les cas individuels pour l'intégration dans le CGDIS
 - Définir les moyens nécessaires

2. Corpus de guides :

- Disposer d'un ensemble de guides :
 - Pour la prévention à l'attention des maîtres d'œuvre
 - Pour la planification à l'attention des personnels du CGDIS et des exploitants

3. RDG Commission consultative nationale de Prévention

- Obligation de la loi

GROUPES DE REFLEXIONS ET DE PROPOSITONS

- Pour chaque groupe :
 - 1 rapporteur
 - Des participants
- GT 1 Nouvelle organisation territoriale :
 - Rapporteur : Raymond GUIDAT
 - Participants représentatifs (VDL, employés, bénévoles)
- GT 2 Guides :
 - Rapporteur : VDL
 - Participants :
- GT 3 RGD :
 - Rapporteur : Raymond GUIDAT
 - Participants :

SUJETS DE PLANIFICATION ET DE PREVENTION

- Propositions de Christian KOPS :
 - La nomenclature des différents plans
 - Le plan type
 - Procédures de raccordement Alarmis
- Proposition de Carlos ALMEIDA :
 - Plateforme pour l'échange de documents
- Proposition de Jean Stein :
 - Distances max à parcourir article 8.3.2 (décision de principe à prendre)
- Proposition de Claude DAMY :
 - Les façades en bois pour les bâtiments moyens
 - Le chargement des véhicules électriques dans les parkings souterrains

PROCHAINES REUNIONS

- Mois de juillet :
 - 5 juillet :
 - Raymond GUIDAT absent
- Mois d'août :
 - 2 août
- Mois de septembre :
 - 6 septembre ?
 - Raymond GUIDAT absent ?
- Mois d'octobre :
 - 4 octobre ?

Questions ? Commentaires !



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Administration des services de secours



VILLE DE
LUXEMBOURG
SERVICE INCENDIE ET AMBULANCE

Merci pour votre attention



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Administration des services de secours



VILLE DE
LUXEMBOURG
SERVICE INCENDIE ET AMBULANCE

CAHIER DES CHARGES
RELATIF A L'INSTALLATION
D'INFRASTRUCTURES DE CHARGE
POUR LES VEHICULES ELECTRIQUES
OU VEHICULES HYBRIDES RECHARGEABLES
DANS LES PARCS DE STATIONNEMENT COUVERTS
RECEVANT DU PUBLIC OU INTEGRES
A UN IMMEUBLE DE GRANDE HAUTEUR.

Schroeder & Associés				
Code:..... <i>20/020</i>				
24 MAR. 2017				
Arch				
Info	<i>[Signature]</i>			

N.B :

↳ Ce cahier des charges s'inscrit dans la procédure d'adaptation et d'amélioration des règles de sécurité conformément aux dispositions de l'article GN 4 § 2 du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique.

↳ Conformément aux dispositions de l'article R122-12 du Code de la construction et de l'habitation, la commission centrale de sécurité a émis un avis favorable à l'application du cahier des charges aux parcs de stationnement d'immeubles de grande hauteur.

SOMMAIRE

Chapitre premier – Généralités

Article 1^{er} – Domaine d'application

Article 2 – Terminologie et définitions

Article 3 – Responsabilité du propriétaire et de l'exploitant

Article 4 – Nombre de véhicules et restrictions d'implantation

Article 5 – Configurations d'exploitation

Article 6 – Vérifications techniques des installations

Article 7 – Contrôle des établissements

Chapitre II – Installation des points de charge électrique

Section 1

Conception et desserte des bâtiments

Article 8 – Voies d'accès des secours à l'établissement

Section 2

Postes de charge électrique isolés

Article 9 – Règles d'implantation

Section 3

Postes de charge électrique regroupés

Article 10 – Règles d'implantation

Section 4

Surveillance et plan d'intervention

Article 11 – Surveillance

Article 12 – Plan intervention

Chapitre premier – Généralités

Article 1^{er} Domaine d'application

§ 1. Le présent cahier des charges est rédigé dans le cadre des dispositions de l'article GN 4, paragraphe 2 du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980 modifié) pour répondre à un nouveau risque qui est introduit dans les parcs de stationnement couverts (feux de batteries de véhicules électriques ou hybrides rechargeables sur des emplacements dédiés à la recharge des batteries).

Ce cahier des charges est également applicable aux parcs de stationnement couverts intégrés aux immeubles de grande hauteur (arrêtés du 18 octobre 1977 et du 30 décembre 2011).

Sont exclus du champ d'application les parcs de stationnement couverts liés exclusivement à un bâtiment d'habitation ou à un bâtiment relevant du code du travail.

§ 2. Les dispositions du présent cahier des charges viennent en aggravation de l'article PS 23 de l'arrêté du 9 mai 2006 modifié.

§ 3. Les dispositions du présent document sont applicables à tous les établissements de type parcs de stationnement couverts (type PS) à construire ou à modifier, qui engagent des travaux de réalisation d'infrastructures dédiées à la charge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables (application du GN 10). Les points de charge électrique existants, dont l'implantation a été autorisée par l'administration, sont considérés conformes à la réglementation applicable au moment de leur installation et ne sont pas concernés par les obligations du cahier des charges.

§4: Toute modification du présent cahier des charges doit être validée par la commission centrale de sécurité.

§5. Les demandes de dérogations aux règles édictées ci-dessous sont étudiées par la commission de sécurité compétente.

Article 2 Terminologie et définitions

Pour l'application du présent cahier des charges, on appelle :

Point de charge : prise individuelle permettant la charge d'un véhicule électrique ou hybride rechargeable sur un emplacement de stationnement.

Station de charge: ensemble d'emplacements de stationnement contigus permettant la charge de véhicules électriques ou hybrides rechargeables.

Infrastructure de charge électrique : Ensemble de matériels tels que circuit d'alimentation électrique, socles des prises de courant, bornes, grappes de bornes, point d'interface utilisateur, systèmes de supervision et de facturation destinés à la charge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables.

Charge normale (lente) : Action qui permet la pleine charge d'une batterie vide sur une durée de 8 à 10 heures environ pour un véhicule électrique ou d'une durée de une ou deux heures pour un véhicule hybride rechargeable. Cette action est réalisée sous une tension classique du réseau de

230V avec un ampérage variant de 8 à 16 ampères, soit une puissance nominale du poste de charge de 3,7 kVA.

Charge accélérée ou semi-rapide : Action qui permet la pleine charge d'une batterie vide de véhicule électrique en quelques heures. La puissance nominale du poste de charge est de 20 à 23 kVA.

Charge rapide : Action qui permet de charger à 80 % une batterie vide de véhicule électrique en 30 minutes environ et d'atteindre la pleine charge de la batterie par la charge normale en une ou deux heures. La puissance nominale du poste de charge est de 43 kVA.

Niveau de référence : niveau de voirie desservant la construction et utilisable par les engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie. (c§ article PS 3 de l'arrêté du 9 mai 2006).

Article 3

Responsabilité du propriétaire et de l'exploitant

En rappel des dispositions des articles R. 123-43 et R122-14 à R122-18 du code de la construction et de l'habitation, les infrastructures de charge électrique pour les véhicules électriques et hybrides rechargeables sont réalisées sous la responsabilité du propriétaire et de l'exploitant.

Article 4

Nombre de prises, puissance de l'installation et restrictions d'implantation

§.1 - Les emplacements isolés accueillant un point de charge ou les stations de charge électrique ne peuvent être installés qu'au rez-de-chaussée du parc de stationnement défini par rapport au niveau de référence, au niveau en dessous et au niveau au dessus, à l'exclusion des autres niveaux.

Toutefois, cette limitation ne s'applique pas lorsque les points de charge ou les stations de charge électrique sont installés dans les cas suivants :

- dans les parcs de stationnement largement ventilés (PSLV) répondant aux dispositions de l'article PS 3 ;
- en toiture terrasse (à l'air libre) des parcs de stationnement si les infrastructures de charge de véhicules électriques sont implantées à plus de huit mètres de tout bâtiment tiers, des dégagements, locaux ou installations techniques ;
- dans les parcs de stationnement disposant d'une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur ou par brouillard d'eau, qui couvre la totalité des points de charge ou station de charge électrique.

Dans les cas d'atténuation ci-dessus, des colonnes sèches sont installées à tous les niveaux dans les escaliers ou les sas d'accès au compartiment concerné par les emplacements isolés ou les stations de charge électrique, pour une mise en œuvre rapide de moyens d'extinction par les services d'incendie et de secours.

En aggravation des dispositions du présent paragraphe, pour les parcs de stationnement ne répondant pas aux exigences du PS 5, l'installation de points de charge est limitée au rez-de-chaussée (niveau le plus proche du niveau voirie).

§.2 – La mise en place d’infrastructures de charge de véhicules électriques doit respecter simultanément les deux conditions suivantes :

- 20 points de charge maximum par compartiment au sens de l’article PS 12 ;
- 125 kVA de puissance maximum simultanément délivrable par compartiment au sens de l’article PS 12.

§.3 – Les locaux regroupant les installations techniques et électriques sont conformes à l’article PS 9.

§.4 – Les points de charge rapide ne sont autorisés qu’aux emplacements non couverts.

Article 5 Conditions d’exploitation

L’exploitant détermine les conditions d’exploitation des installations d’infrastructures de charge électrique, validées par l’autorité de police, après avis de la commission de sécurité compétente.

Les modalités d’exploitation des infrastructures de charge (ou des points de charge) sont annexées au registre de sécurité de l’établissement.

Article 6 Vérifications techniques des infrastructures

Les infrastructures de charge électrique sont vérifiées dans le cadre des maintenance et vérifications prévues à l’article PS 32.

Article 7 Contrôle des infrastructures par les commissions de sécurité

L’installation est vérifiée dans le cadre des contrôles par les commissions de sécurité, prévus à l’article PS 33.

Chapitre II – Implantation de postes de charge électrique

Section 1 Conception et desserte des bâtiments

Article 8 Voie d’accès des secours à l’établissement

Le parc de stationnement est desservi, au niveau de référence, par au moins une voie utilisable en permanence par les engins des services publics de lutte contre l’incendie et de secours conformément aux dispositions de l’article CO 2, §1 de l’arrêté du 25 juin 1980 modifié.

Section 2 Point de charge électrique isolé

Article 9 Règles d'implantation

Lorsque les points de charge ne sont pas regroupés en un même lieu dans le parc de stationnement, ils doivent répondre aux exigences minimales suivantes :

- être clairement identifiés comme emplacements de charge électrique ;
- chaque emplacement accueillant un point de charge doit être séparé par au moins 6 emplacements non dédiés à la charge électrique ou par une distance minimale de 15 mètres ;
- un extincteur à eau de 6 kg doit être disposé à proximité de chaque emplacement accueillant un point de charge ;
- une coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge est obligatoire. Elle est soit centralisée au poste d'exploitation du parc, soit implantée à proximité des commandes de désenfumage du parc (article PS 18 §4.4). Dans le cas d'une surveillance déportée prévue à l'article PS 25 §3, l'implantation de la coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge fait l'objet d'un avis préalable de la commission de sécurité compétente. Les organes de coupure sont identifiés et faciles d'accès.

Section 3 Station de charge électrique

Article 10 Règles d'implantation

§.1 - Les stations de charge doivent répondre aux exigences minimales suivantes :

- les emplacements doivent être matérialisés ;
- 10 points de charge maximum par station ;
- la station de charge doit être séparée des autres emplacements contigus par des parois pare-flammes de degré une heure ou E 60 (RE 60 en cas de murs porteurs) ; cet aménagement ne doit pas nuire à l'efficacité du système de désenfumage défini à l'article PS 18 paragraphe 1 ;
- deux extincteurs à eau de 6 kg doivent être disposés à proximité de l'emprise des postes de charge électrique ;
- une coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge est obligatoire. Elle est soit centralisée au poste d'exploitation du parc, soit implantée à proximité des commandes de désenfumage du parc (article PS 18 §4.4). Dans le cas d'une surveillance déportée prévue à l'article PS 25 §3, l'implantation de la coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge fait l'objet d'un avis préalable de la commission de sécurité compétente. Les organes de coupure sont identifiés et faciles d'accès.

En atténuation du présent paragraphe, si le parc de stationnement dispose d'un système d'extinction automatique à eau couvrant la totalité de l'emprise des emplacements de la station de charge les parois pare-flammes une heure ou E 60 (RE 60 en cas de murs porteurs) ne sont pas exigibles.

En atténuation du présent paragraphe, si les points de charge sont installés dans les parties non couvertes d'un parc de stationnement, les parois pare-flammes une heure ou E 60 (RE 60 en cas de murs porteurs) ne sont pas exigibles.

§.2 – Lorsqu'un parc de stationnement ne respecte pas les conditions de l'article PS 6, les structures du parc de stationnement situées dans l'emprise de la station de charge électrique et jusqu'à une distance de 8 mètres au-delà de cette emprise doivent être stables au feu de degré une heure ou R 60 au minimum par projection horizontale (volume de protection).

Section 4 **Surveillance et plan d'intervention**

Article 11 **Surveillance**

La surveillance s'effectue dans les conditions mentionnées à l'article PS 25.

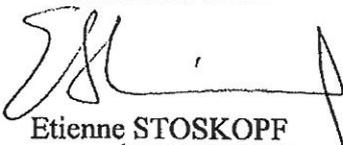
Pour les parcs qui ne font pas l'objet d'une surveillance humaine permanente sur site, un système de vidéosurveillance est mis en place au niveau des stations et des points de charge.

Un système d'alerte est installé à proximité des escaliers ou des issues du compartiment où sont implantés les stations de charge ou les points de charge. Ce système permet de prévenir le poste de surveillance de tout problème.

Article 12 **Plan d'intervention**

Un plan d'intervention doit être implanté au niveau de référence d'accès des secours. Les emplacements des stations de charge et des coupures d'urgence « électrique » sont matérialisés sur le plan d'intervention et les plans de niveaux pour faciliter leur localisation par les services d'incendie et de secours.

Le président de la commission centrale de sécurité
du 2 février 2012



Etienne STOSKOPF

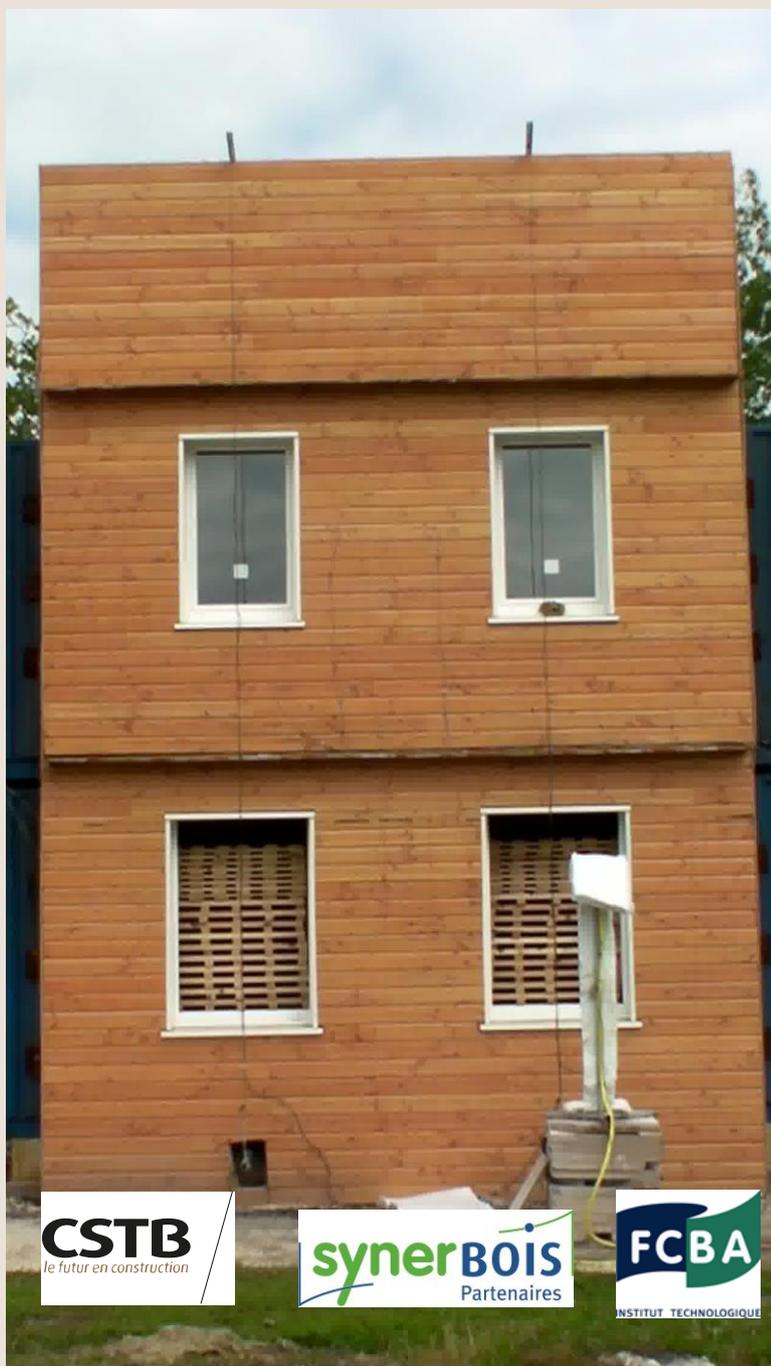
CSTB
le futur en construction

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

synerBOIS
Partenaires

FCBA
INSTITUT TECHNOLOGIQUE

CSTB
le futur en construction

Bois construction et propagation du feu par les façades

En application de l'Instruction Technique
249 version 2010



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 3^{ème} et 4^{ème} 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 1^{ère} et 2^{ème} familles pour lesquelles il n'y a 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, vêtements, 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 <i>Façades constituées d'éléments non-porteurs (cas 1)</i>	10
1.1.2 <i>Façades constituées d'éléments porteurs (cas 2)</i>	11
1.2 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PERMETTANT D'ASSURER L'EXIGENCE $RE_{t>0}$ OU $E_{t>0}$ DES FAÇADES EN BOIS	11
1.3 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PERMETTANT D'ASSURER L'EXIGENCE $E_{o>1}$ 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 <i>Revêtements extérieurs en lames de bois massif profilées</i>	19
2.1.2 <i>Revêtements extérieurs en panneaux</i>	19
2.1.3 <i>Prescriptions sur le système pare-pluie</i>	20
2.1.4 <i>Dispositifs d'obturation de la lame d'air du bardage ventilé en situation d'incendie</i>	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 rattachent 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 constituant 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	$E_{o \rightarrow i} 30$	$E_{i \rightarrow o} 30$	$RE_{o \rightarrow i} 30$	$RE_{i \rightarrow o} 30$
R60	$E_{o \rightarrow i} 30$	$E_{i \rightarrow o} 60$	$RE_{o \rightarrow i} 30$	$RE_{i \rightarrow o} 60$
R90	$E_{o \rightarrow i} 30$	$E_{i \rightarrow o} 60$	$RE_{o \rightarrow i} 30$	$RE_{i \rightarrow o} 60$

(*) 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.

1.1.1 Façades 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.

1.1.2 Façades 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->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->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/m³, 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 maîtriser 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 des panneaux 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 par un panneau 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 l'écran thermique mis en œuvre derrière la cavité du bardage ventilé est **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/m³ 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.

Cette laine de roche est mise en œuvre avec une attention particulière car elle assure l'étanchéité au niveau de la jonction façade-plancher (voir Figure 1). Les contre-ossatures intérieures ou les rails métalliques supports de parements en plaque de plâtre sont positionnés directement au-dessous et au-dessus de cette laine de roche.

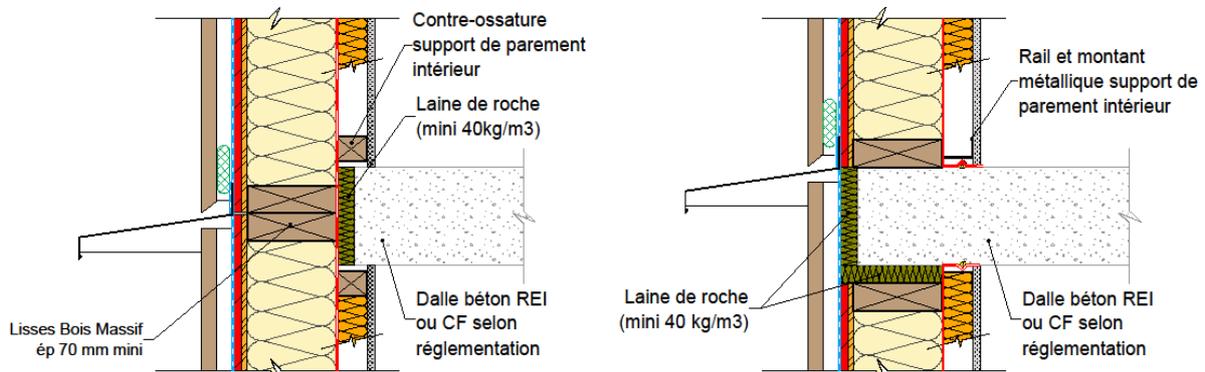


Figure 1: Traitement de l'étanchéité au nez de dalle béton (si la durée de résistance au feu de la structure est inférieure ou égale à 60 minutes).

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 (15/10^{ème}), 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).

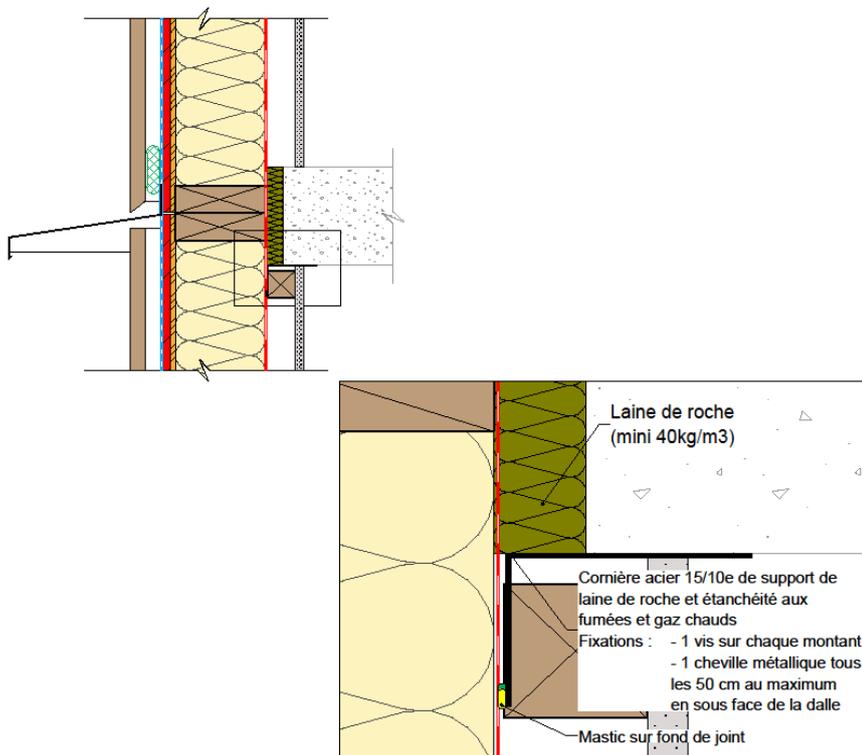


Figure 2: Traitement de l'étanchéité au nez de dalle béton (si la durée de résistance au feu de la structure est supérieure ou égale à 90 minutes).

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/m³ 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).

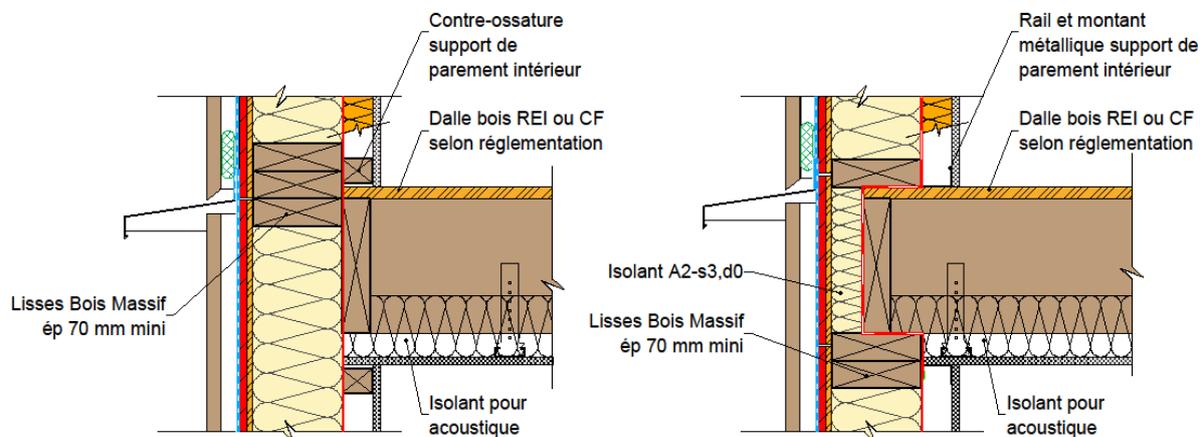


Figure 3: Traitement de l'étanchéité au nez d'un plancher bois avec doublage intérieur assurant l'intégralité de l'exigence $EI_{i>0}$ requise et au moins égale à la performance du plafond (si la durée de résistance au feu de la structure est inférieure ou égale à 60 minutes).

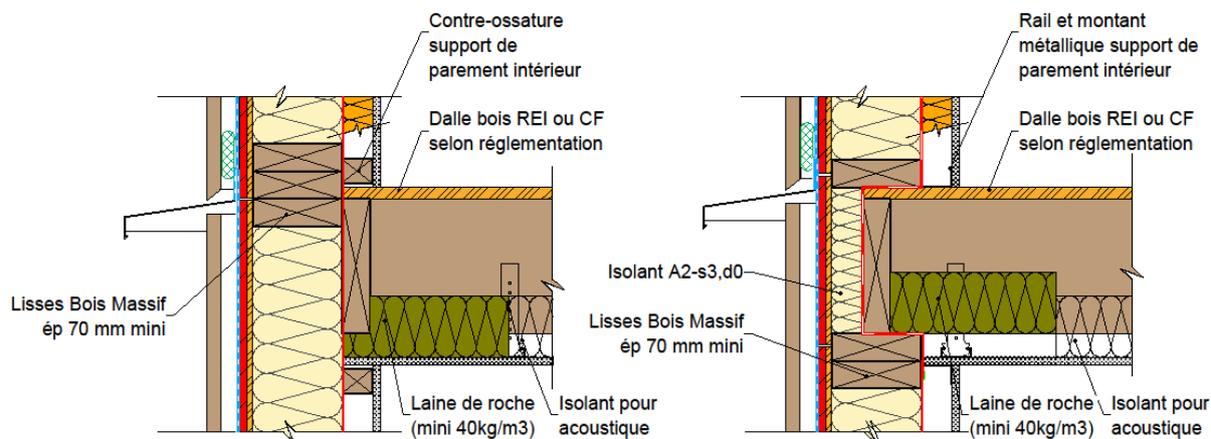


Figure 4: Traitement de l'étanchéité au nez d'un plancher bois avec doublage intérieur assurant l'intégralité de l'exigence $EI_{i>0}$ requise et au moins égale à la performance du plafond (si la durée de résistance au feu de la structure est supérieure ou égale à 90 minutes).

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. 10/10^{ème}) (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. 10/10^{ème}) (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.

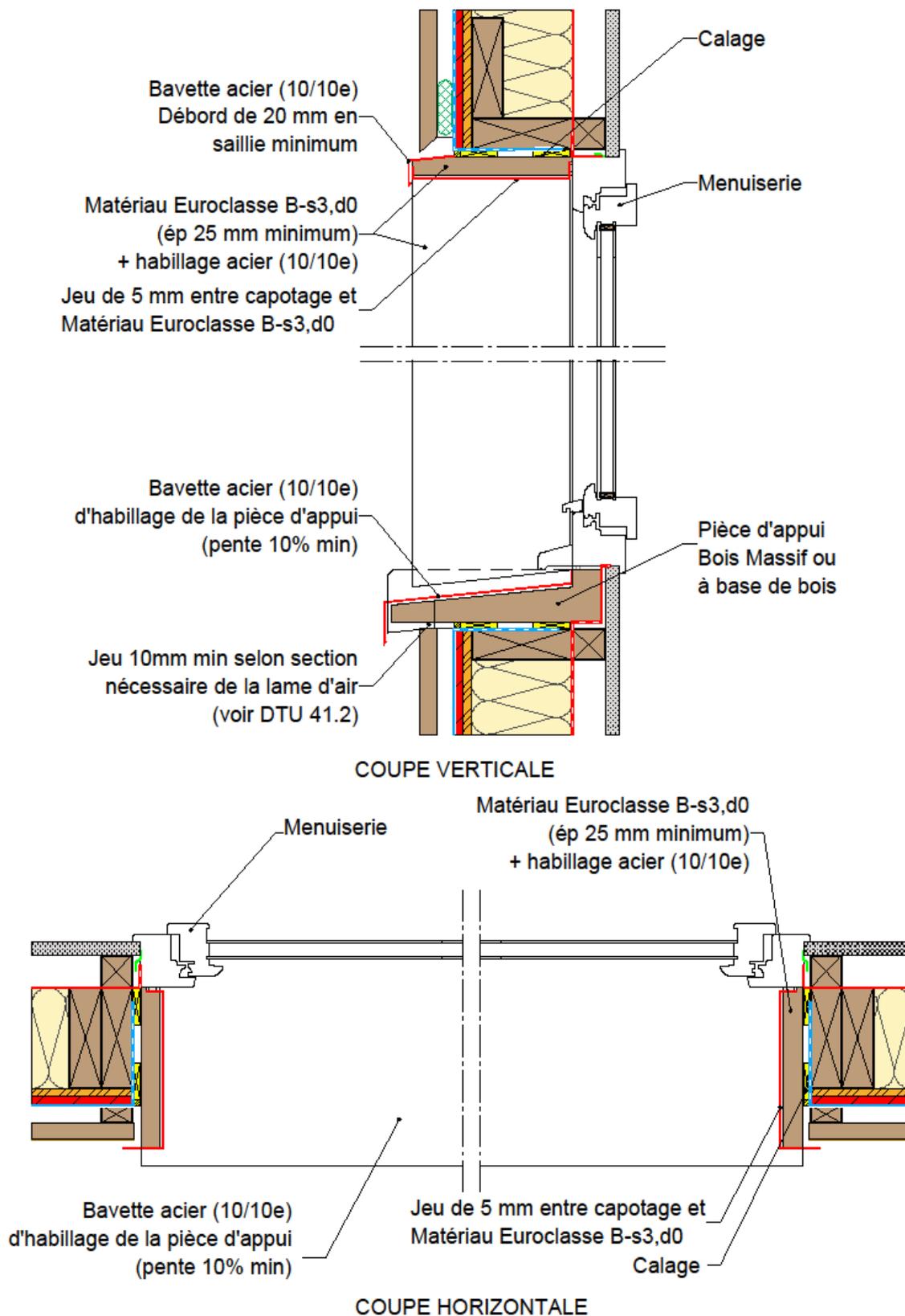


Figure 5: Traitement des embrasures de menuiseries avec un matériau B-s3, d0 + habillage acier.

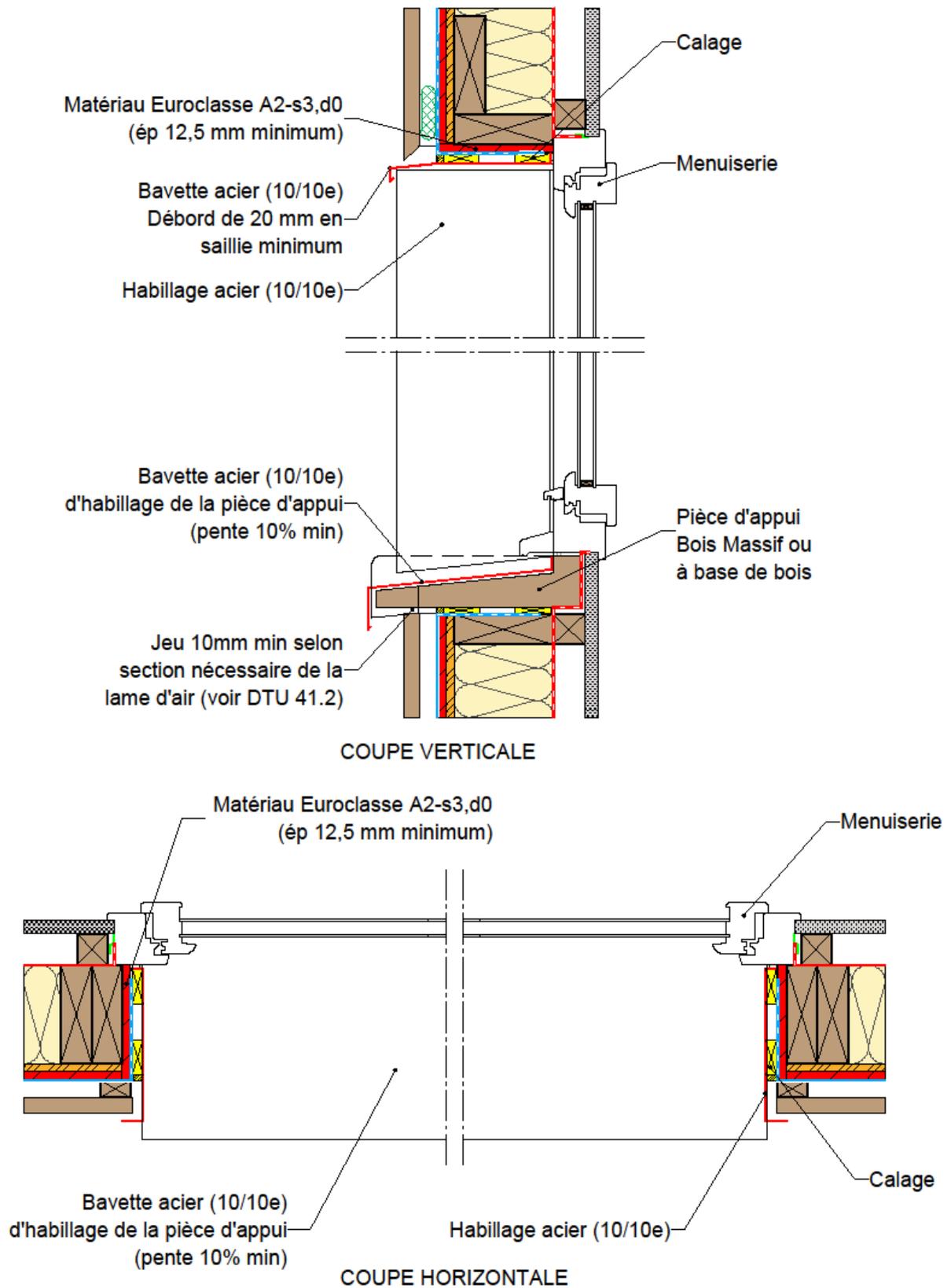


Figure 6: Traitement des embrasures de menuiseries avec un matériau A2-s3, d0 + habillage acier.

CHAPITRE 2 :

Dispositions constructives contribuant à limiter la propagation des flammes extérieures

2.1 Prescriptions sur les revêtements extérieurs de bardage ventilé

2.1.1 Revêtements 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.

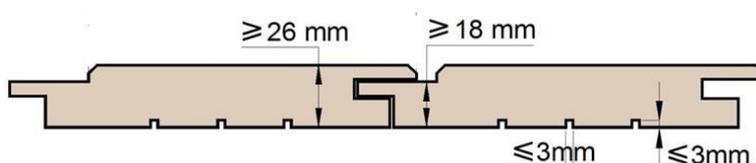


Figure 7: Epaisseurs des profils de bardage – Prescriptions.

2.1.2 Revêtements 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.

2.1.3 Prescriptions 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.

2.1.4 Dispositifs 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.

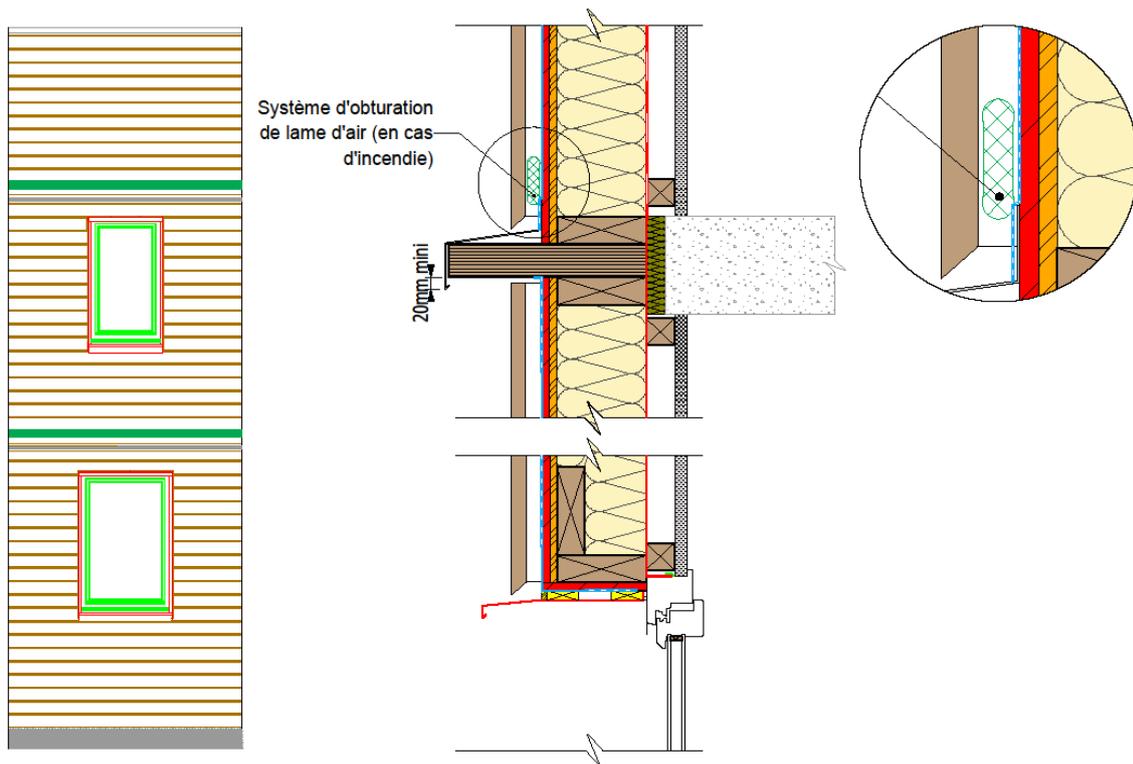


Figure 8: Position des dispositifs d'obturation de la lame d'air si la durée de résistance au feu de la structure est inférieure ou égale à 60 minutes avec un bardage ventilé dont la performance en réaction au feu du parement est soit de classe D-s2, d0 ou soit de classe C-s2, d0.

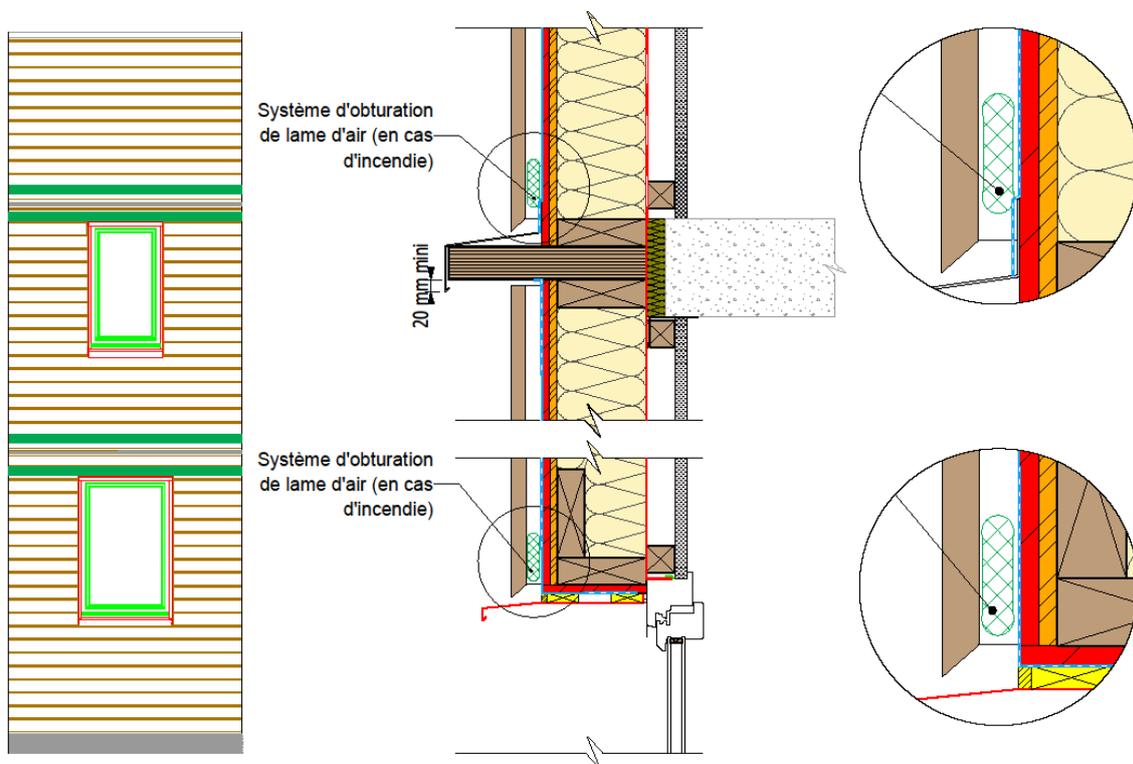


Figure 9 : Position des dispositifs d'obturation de la lame d'air si la durée de résistance au feu de la structure est strictement supérieure ou égal à 90 minutes avec un bardage ventilé dont la performance en réaction au feu du parement est soit de classe D-s2, d0 ou soit de classe C-s2, d0.

2.2 Déflecteurs de flamme pour les façades comportant des ouvertures

Un déflecteur doit être mis en œuvre en recouvrement du bardage ventilé à chaque niveau de la façade. Il est constitué d'une tôle en acier d'épaisseur minimum de 1,5 mm (15/10^{ème}), 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).

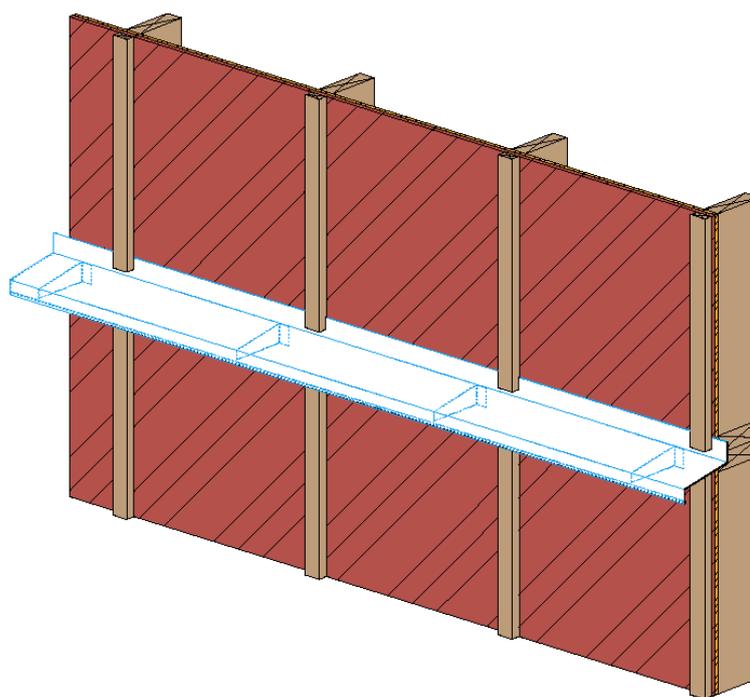


Figure 10: Géométrie et mise en œuvre des déflecteurs de flamme.

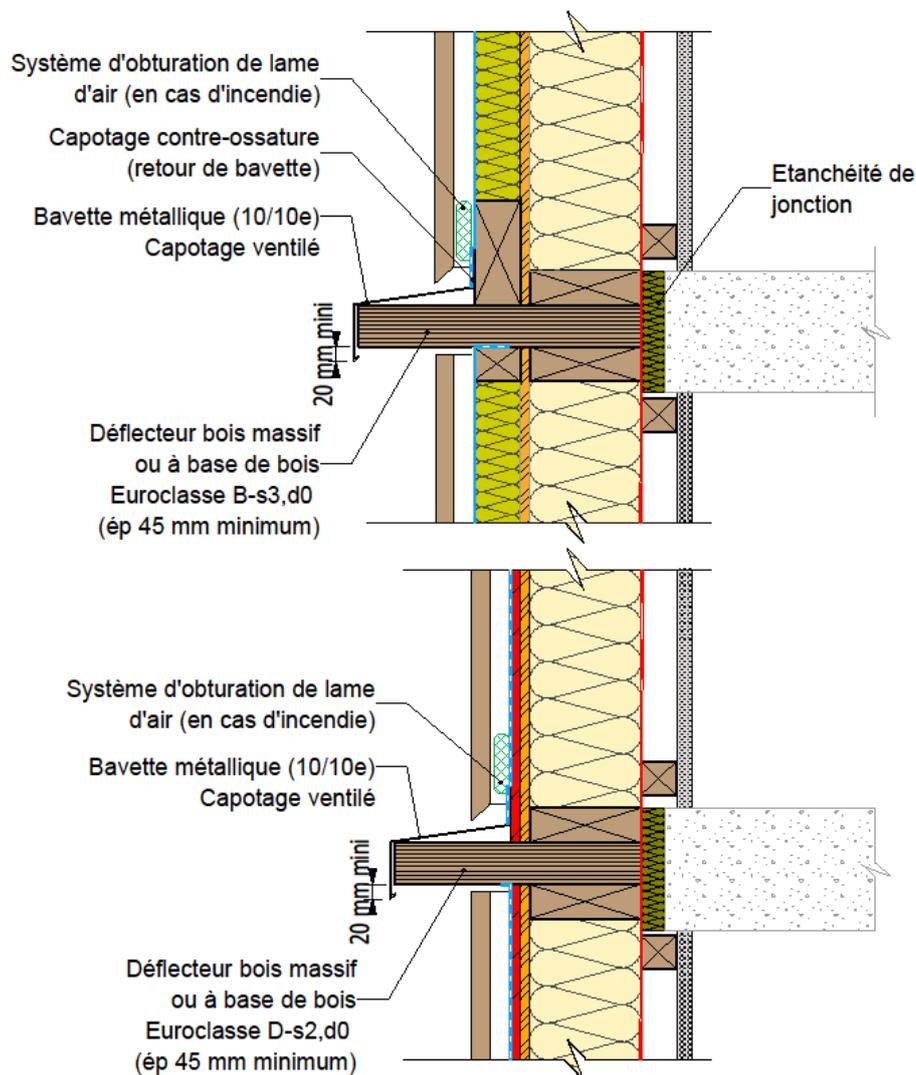


Figure 11: Déflecteur en bois massif ou à base de bois dans le cas où l'écran thermique est réalisé en laine de roche entre ossature (figure du dessus) ou en plaque rigide A2-s3, d0 (figure du dessous).

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.

Performance de réaction au feu du bardage	Nature du parement de 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.

Performance de réaction au feu du bardage	Nature du parement de 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.

Performance de réaction au feu du bardage	Nature du parement de 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.

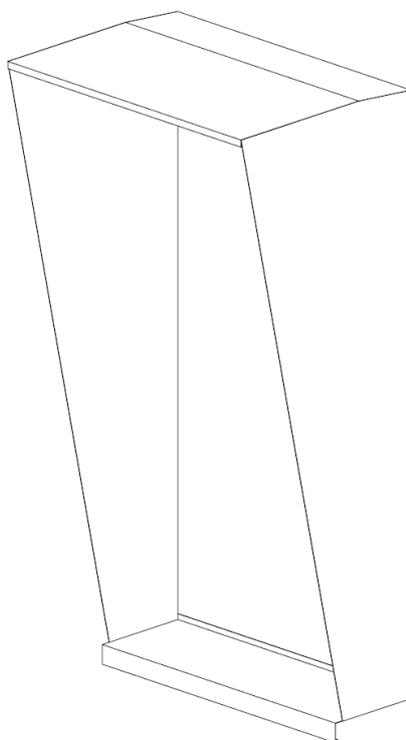


Figure 12 : Habillage en acier des embrasures

Tableau 6 : Longueur du débord du déflecteur de recouvrement 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 recouvrement 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 (15/10^{ème}). 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 $E_{o->}$ 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 \leq R60	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment \geq 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.
---------------------------------------	--

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

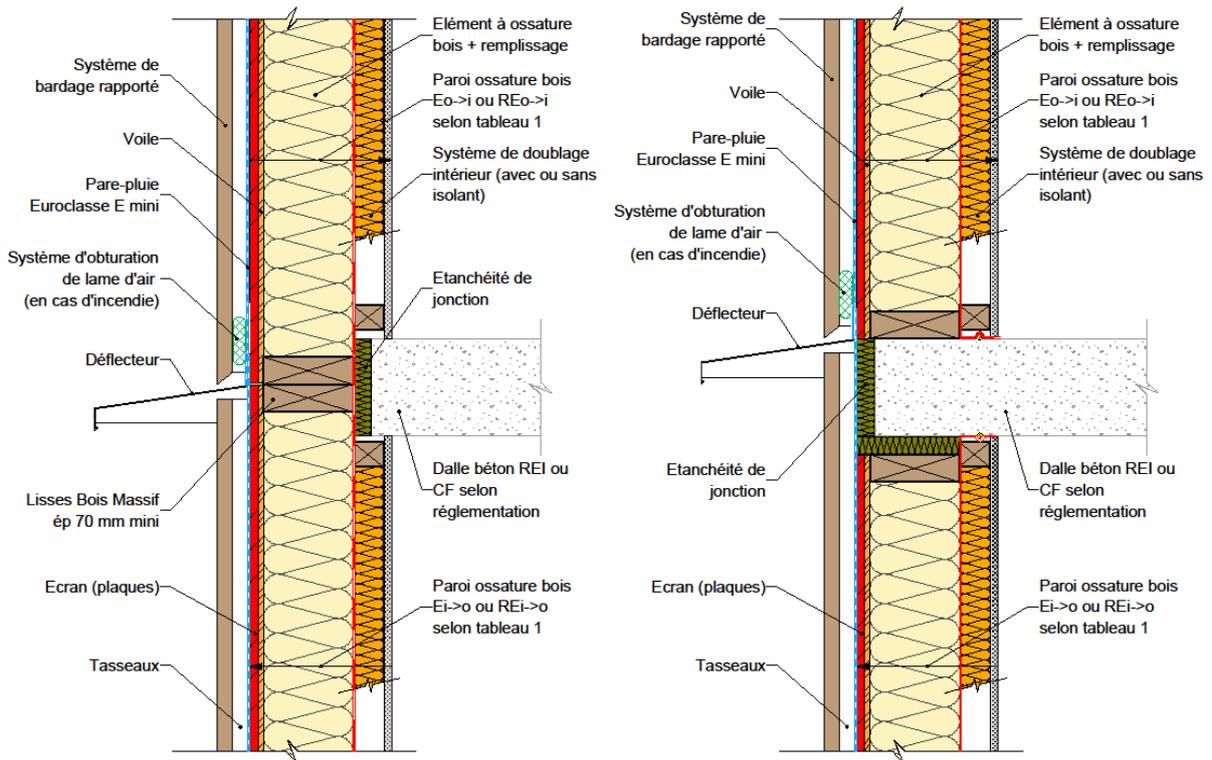


Figure 13 : Façade en ossature bois sur plancher béton.

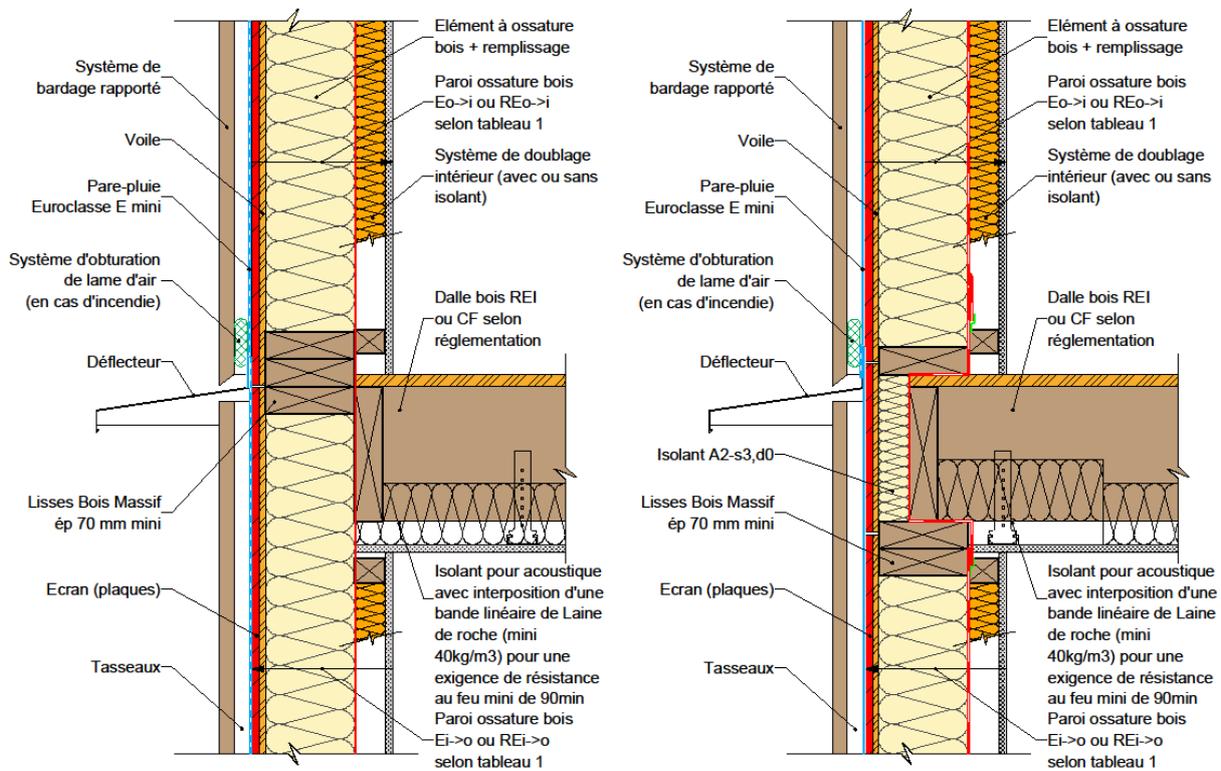


Figure 14 : Façade/mur ossature bois & plancher en ossature bois.

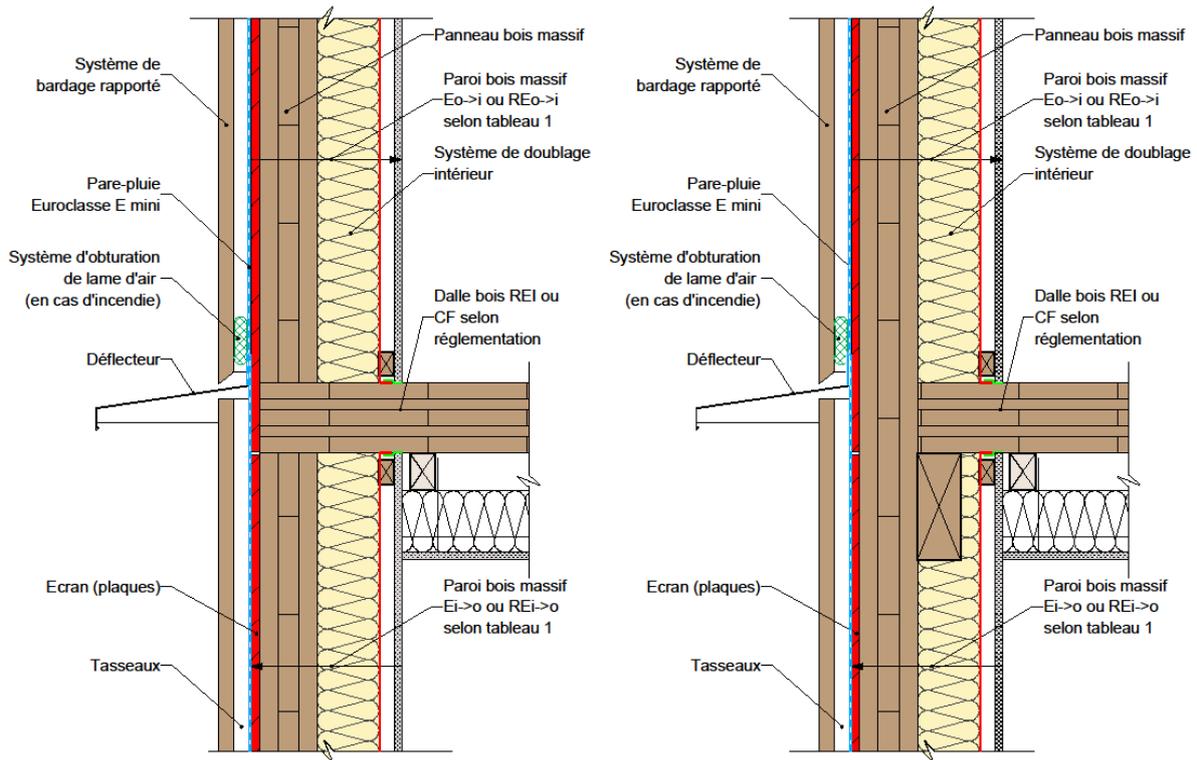


Figure 15 : Façade/mur en panneaux bois massif contrecollés et contrecloués & plancher en panneau bois massif contrecollés et contrecloués.

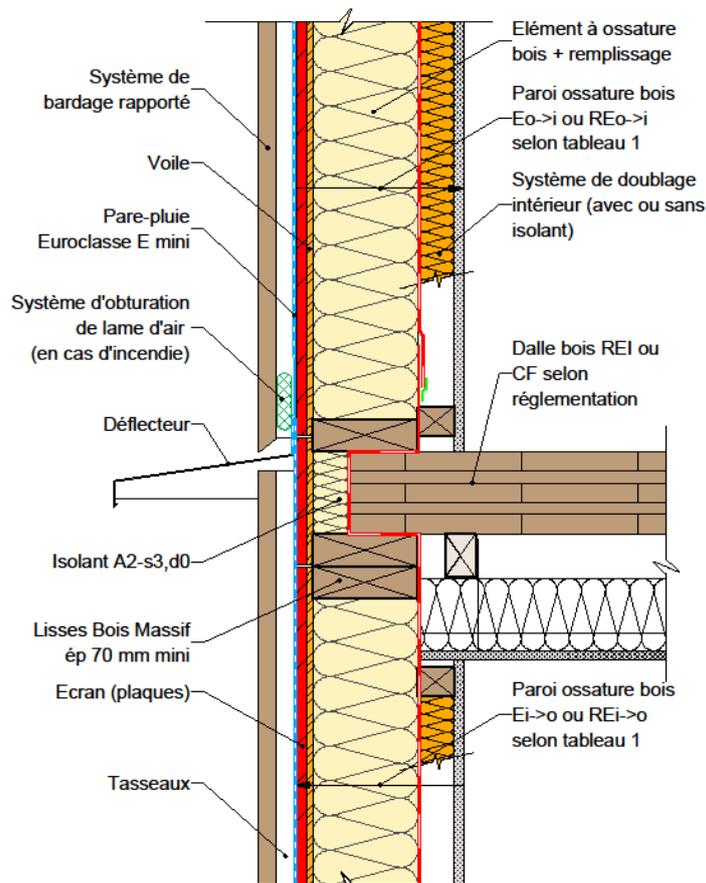


Figure 16 : Façade/mur en ossature bois & plancher en panneau bois massif.

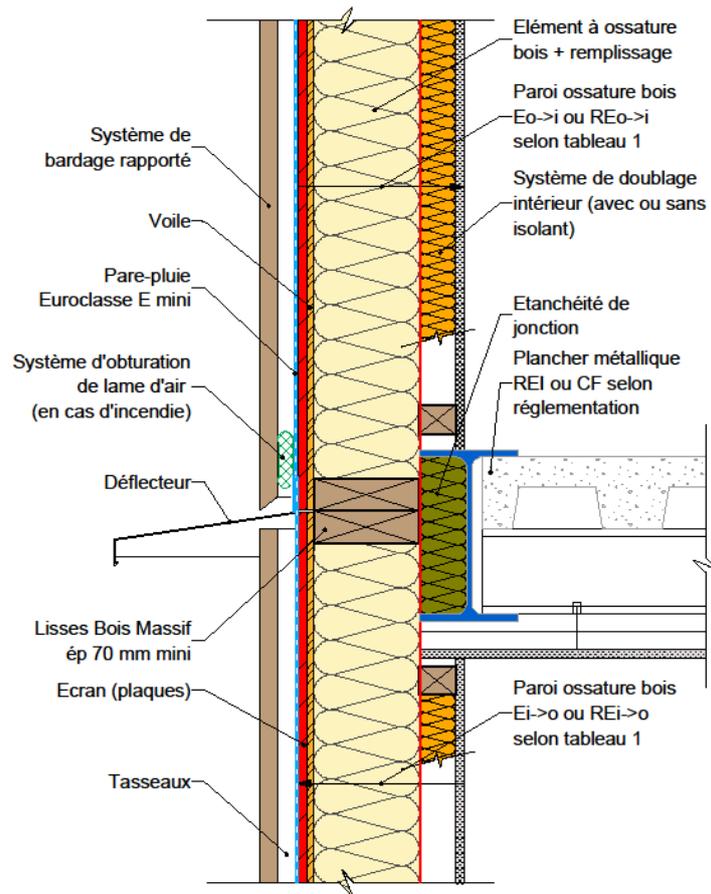


Figure 17 : Façade/mur ossature bois & plancher métallique.

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.
---------------------------------------	--

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

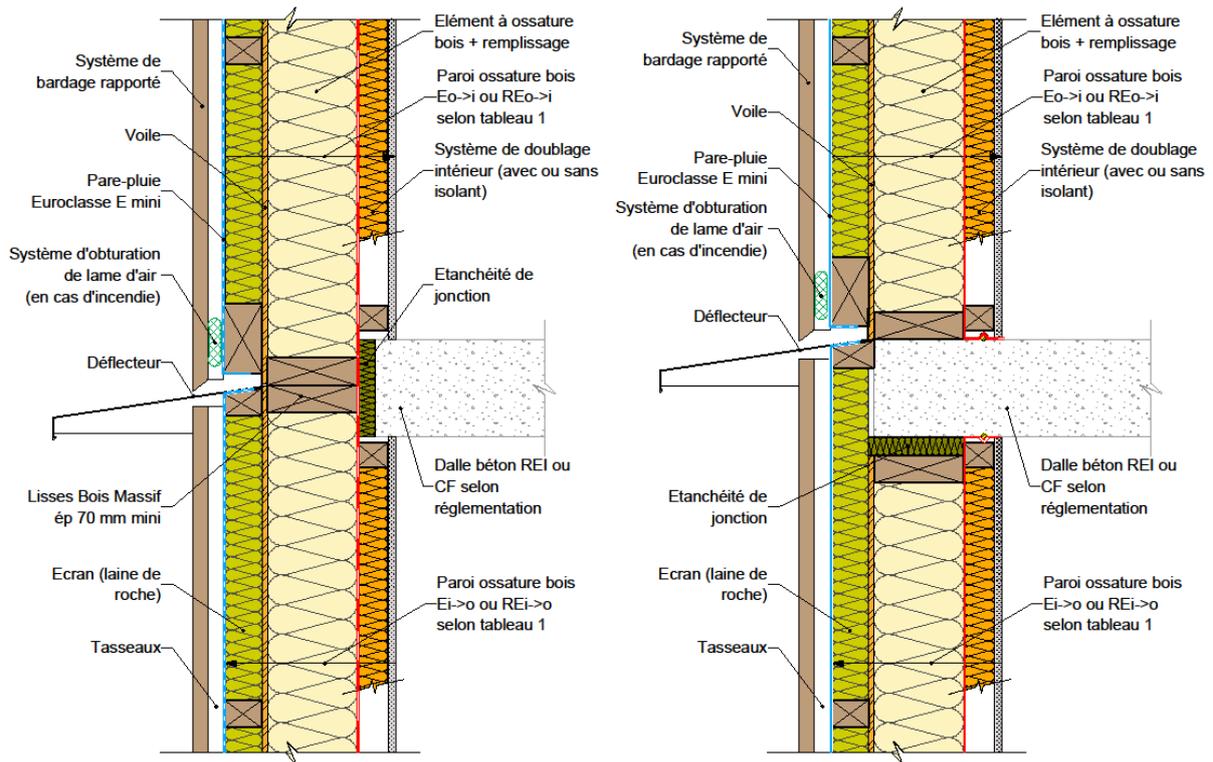


Figure 18 : Façade/mur ossature bois & plancher béton.

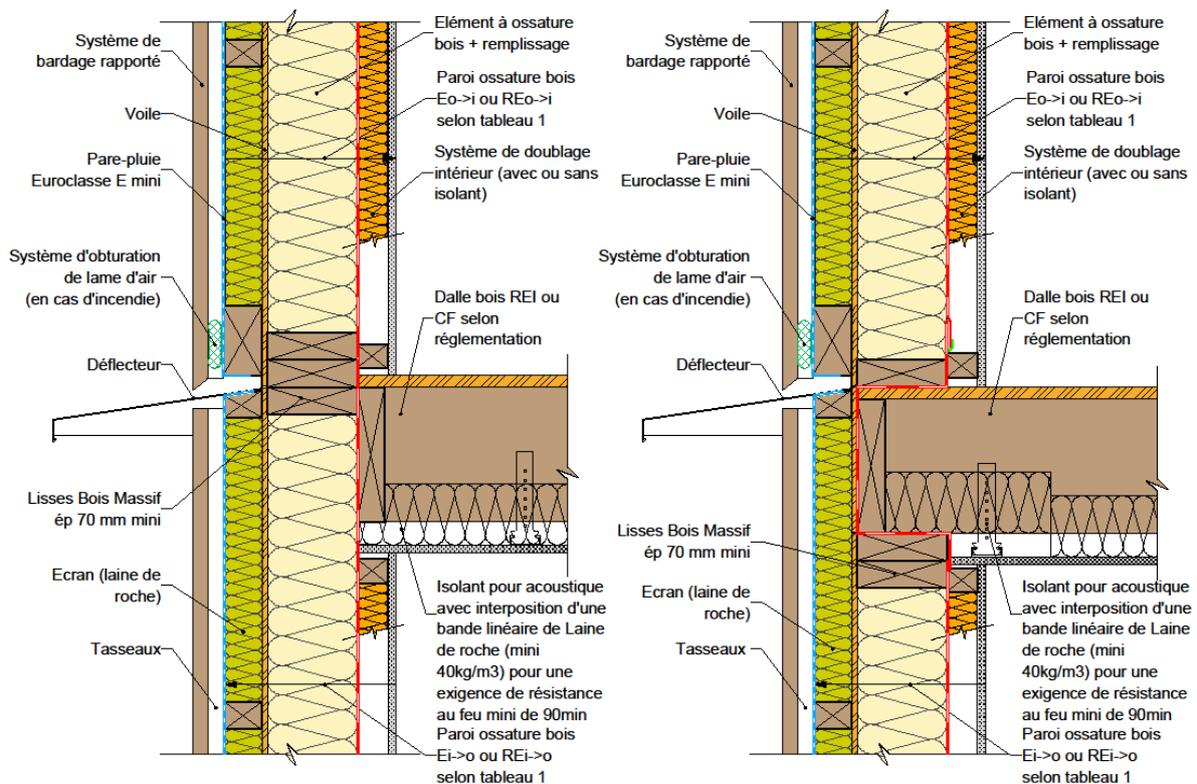


Figure 19 : Façade/mur ossature bois & plancher en ossature bois.

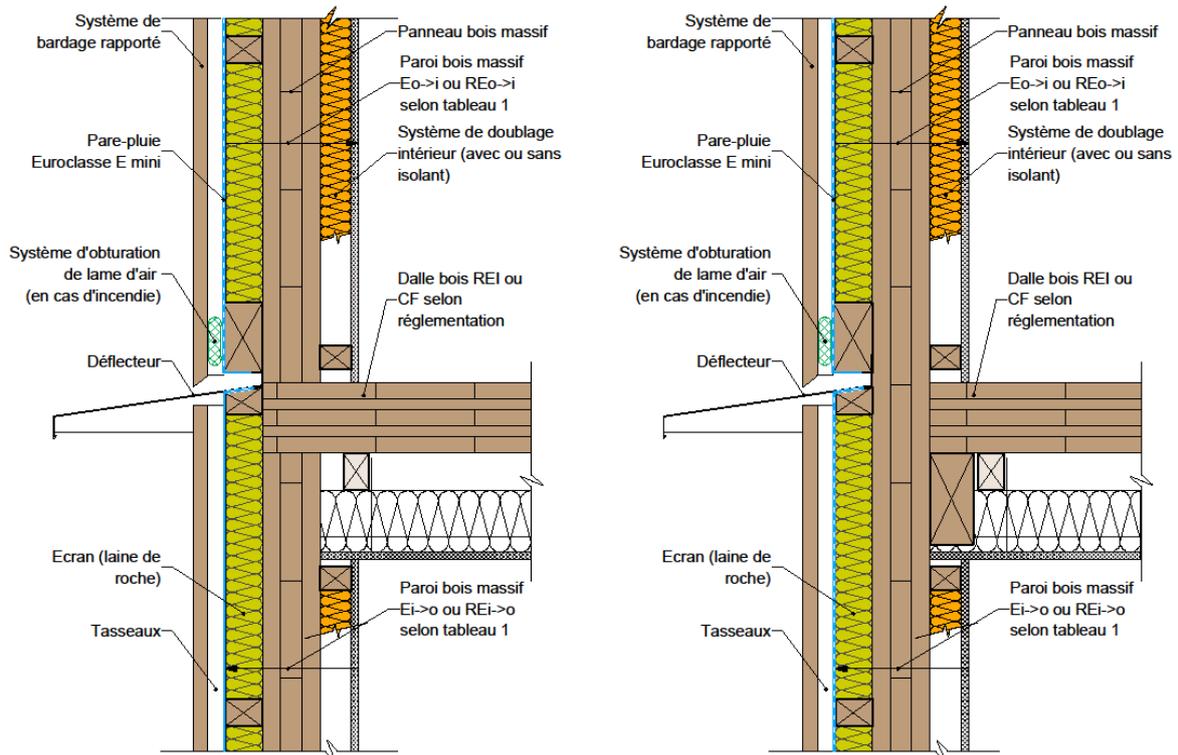


Figure 20 : Façade/mur en panneaux bois massif & plancher en panneau bois massif.

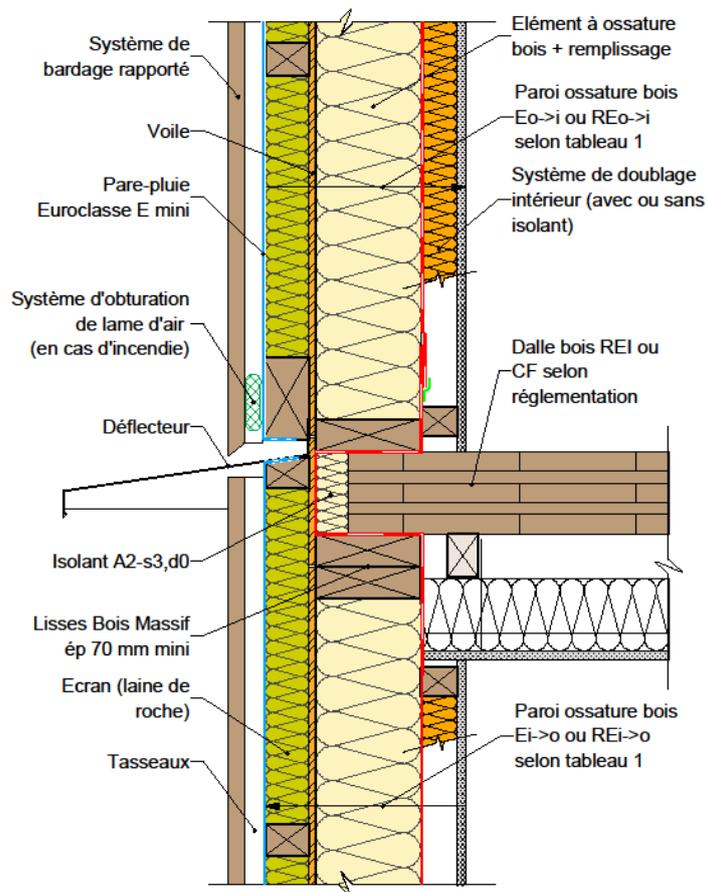


Figure 21 : Façade/mur ossature bois & plancher en panneau bois massif.

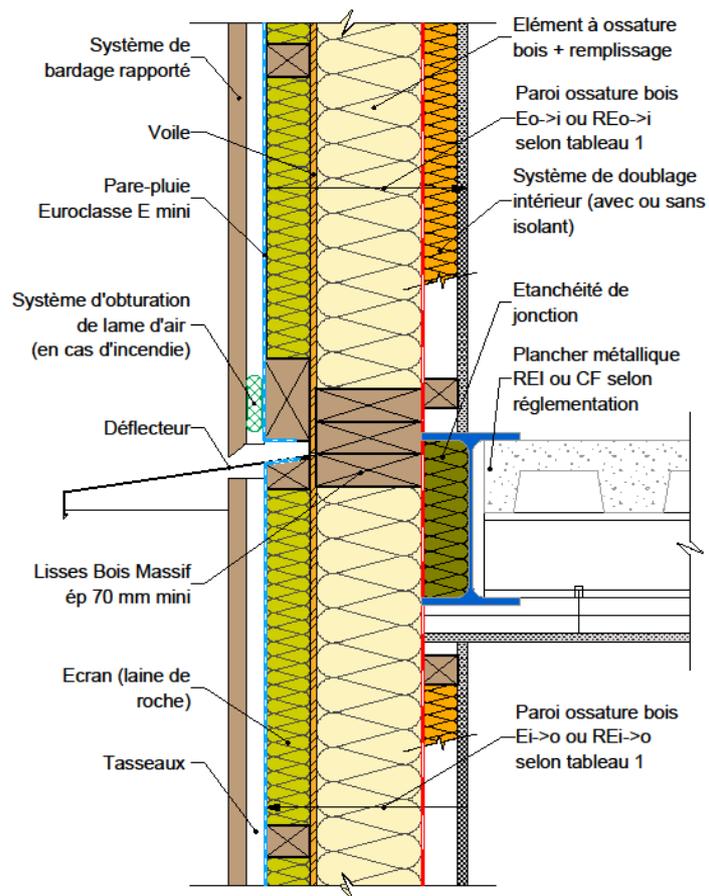


Figure 22 : Façade/mur ossature bois & plancher métallique.

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 \leq R60	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment \geq 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.
---------------------------------------	--

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

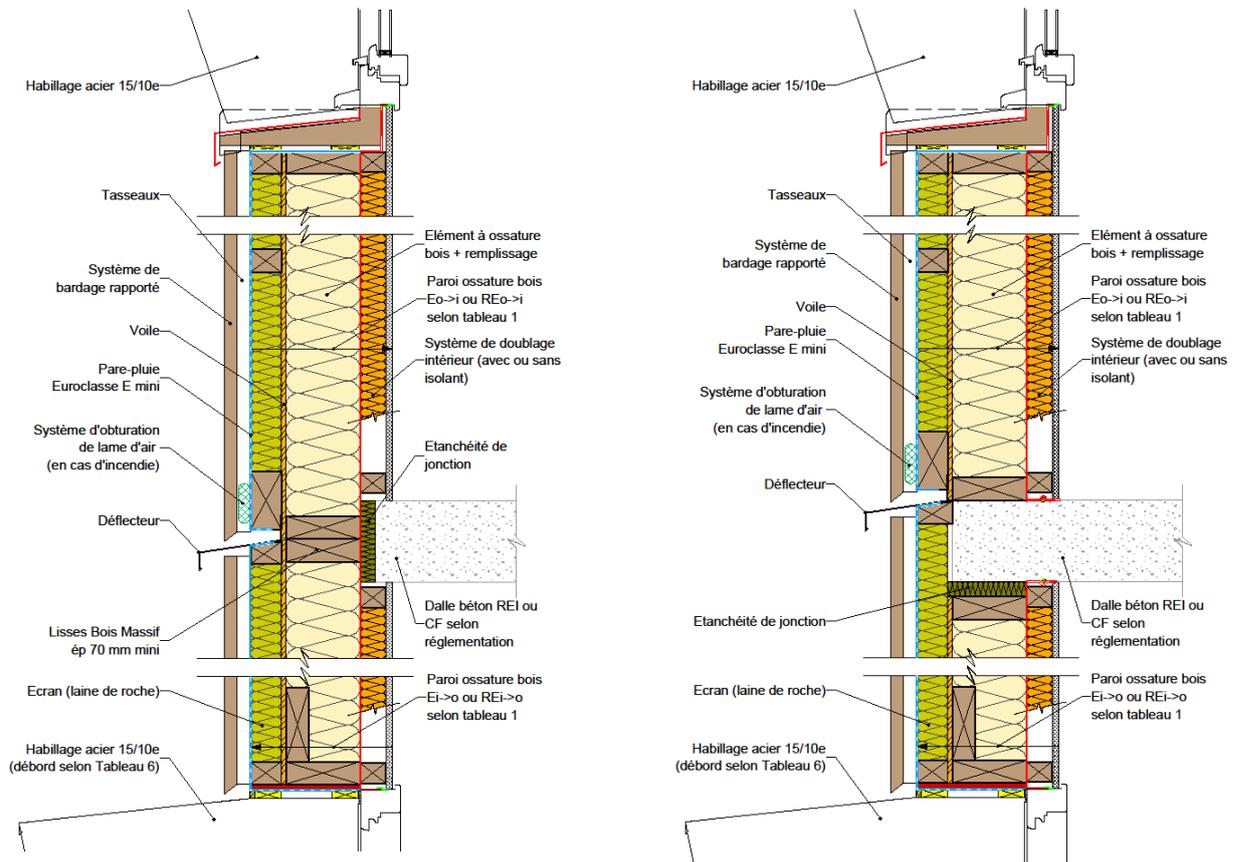


Figure 23 : Façade/mur ossature bois & plancher en béton.

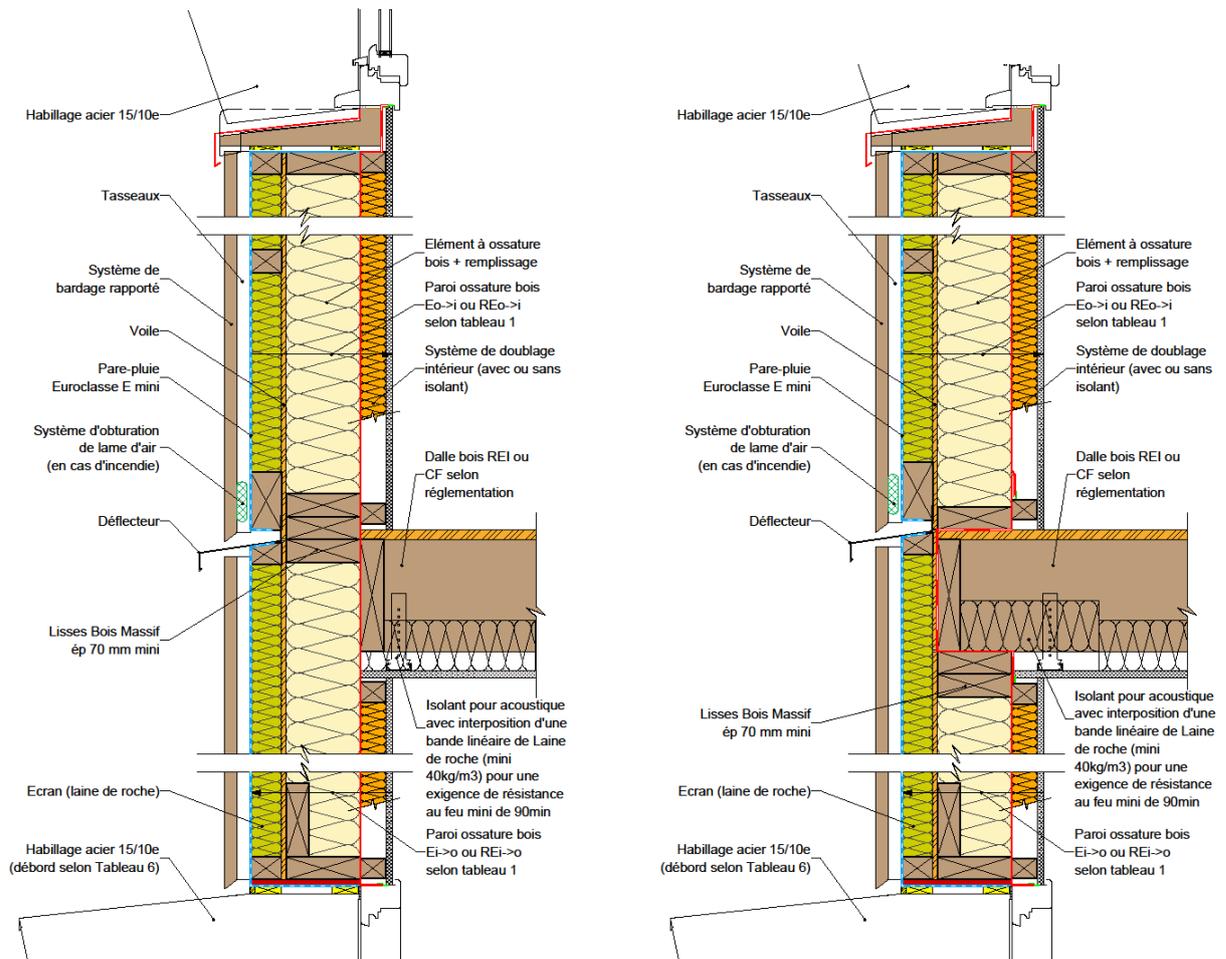


Figure 24 : Façade/mur en ossature bois & plancher en ossature bois.

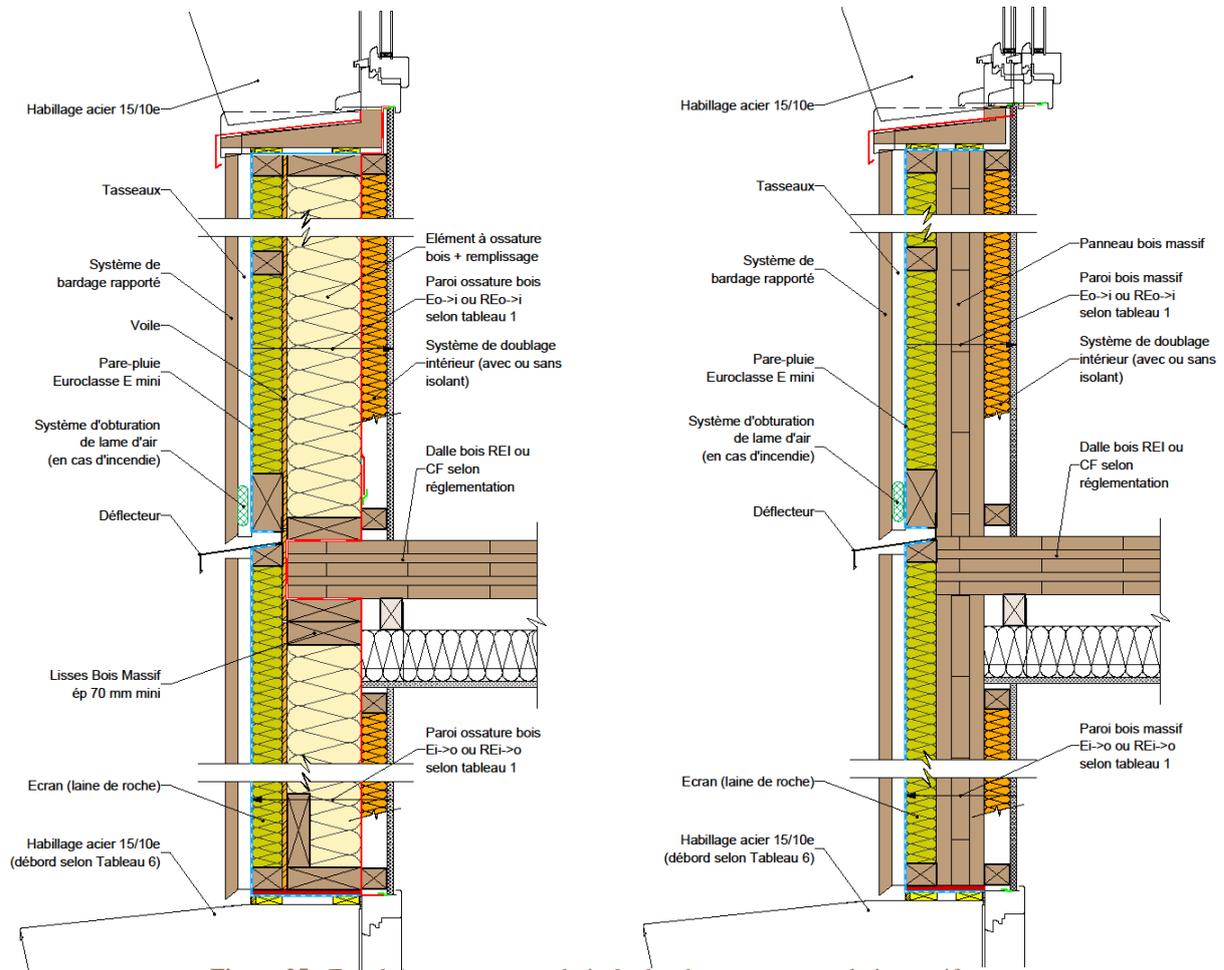


Figure 25 : Façade/mur en ossature bois & plancher en panneaux bois massif.

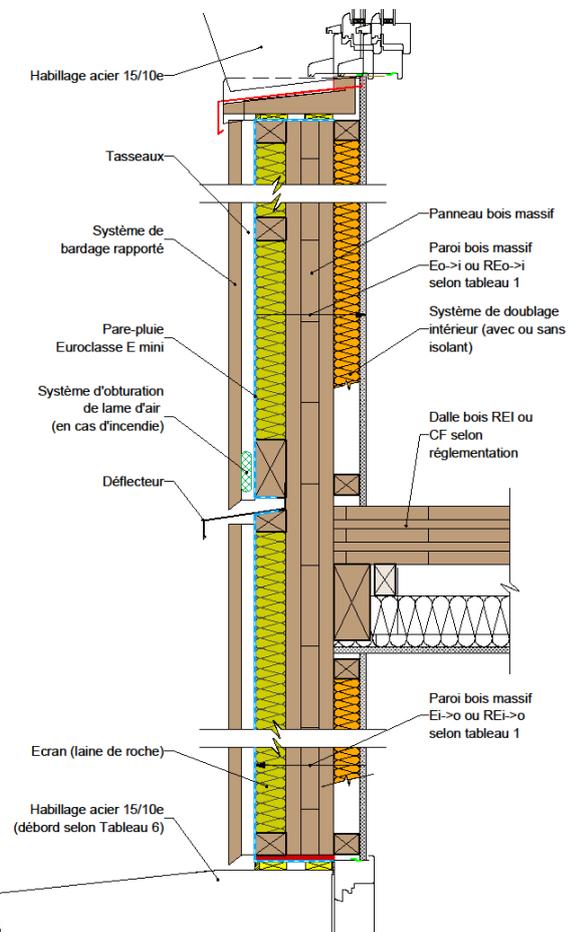


Figure 26 : Façade/mur en panneaux bois massif & plancher en panneaux bois massif.

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 \leq R60	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment \geq 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, d0. Pour les façades non porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est \leq R60 Pour les façades porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est \leq 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 \leq R60 Pour les façades porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est \leq 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 500 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
---------------------------------------	------------

	Défecteur en acier ou en bois ou à base de bois en recoupement de chaque niveau	Défecteur en acier ou à base de bois en recoupement de chaque niveau ET au niveau des embrasures de menuiserie
Débord du déflecteur	\geq 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 $\leq R60$	Si exigence de stabilité au feu du bâtiment $\geq R90$	Épaisseur 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	Épaisseur minimale de 15 mm, de classe B-s3, d0 Pour les façades non porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est $\leq R60$ Pour les façades porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est $\leq R30$	Épaisseur 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 $\leq R60$ Pour les façades porteuses si l'exigence de stabilité au feu du bâtiment est $\leq R30$	Épaisseur 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
---------------------------------------	------------

	Défecteur en acier ou en bois ou à base de bois en recouvrement de chaque niveau
Débord du déflecteur	$\geq 20 \text{ mm}$

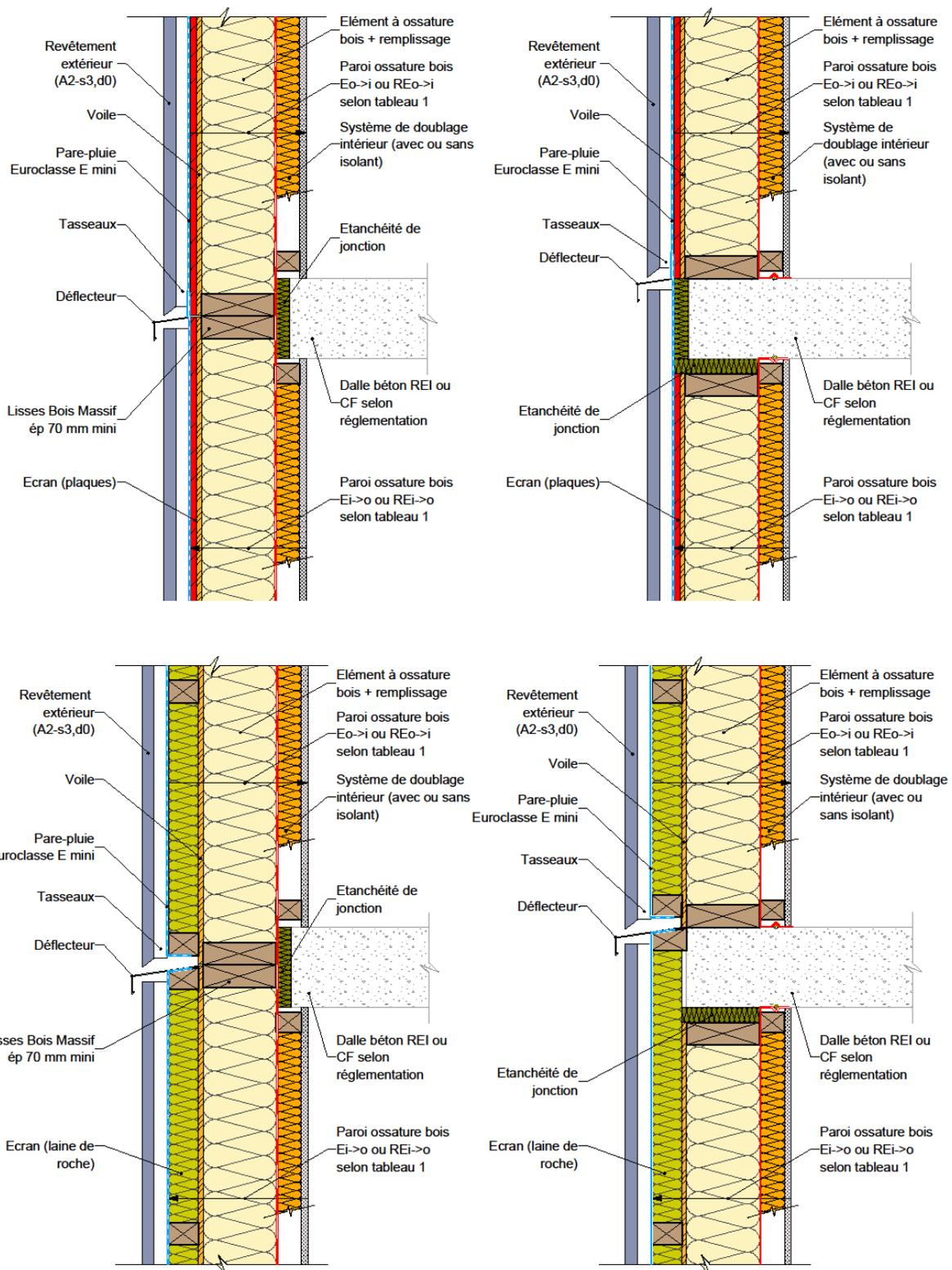


Figure 27 : Façade/mur en ossature bois & plancher en béton.

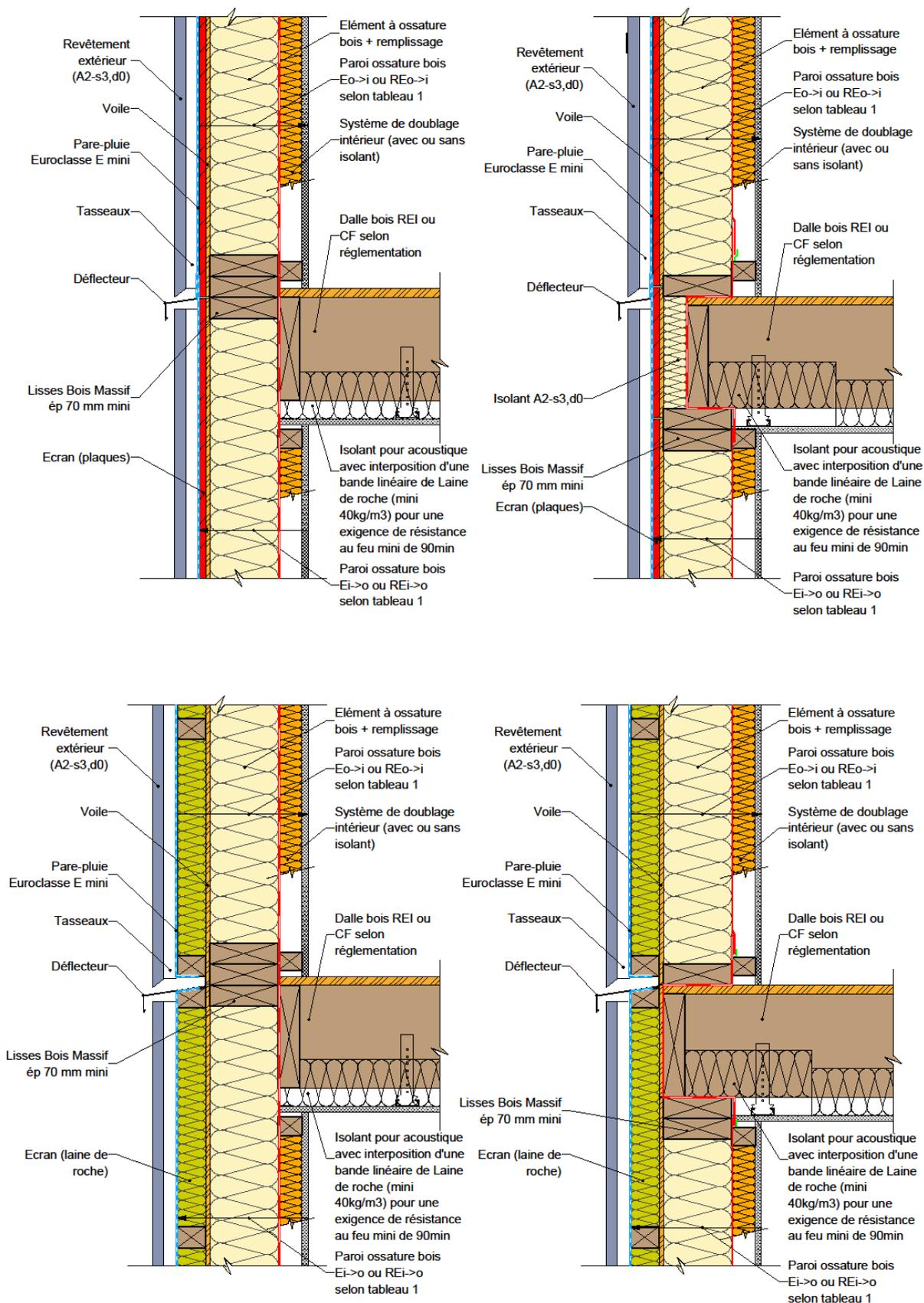


Figure 28 : Façade/mur en ossature bois & plancher en ossature bois.

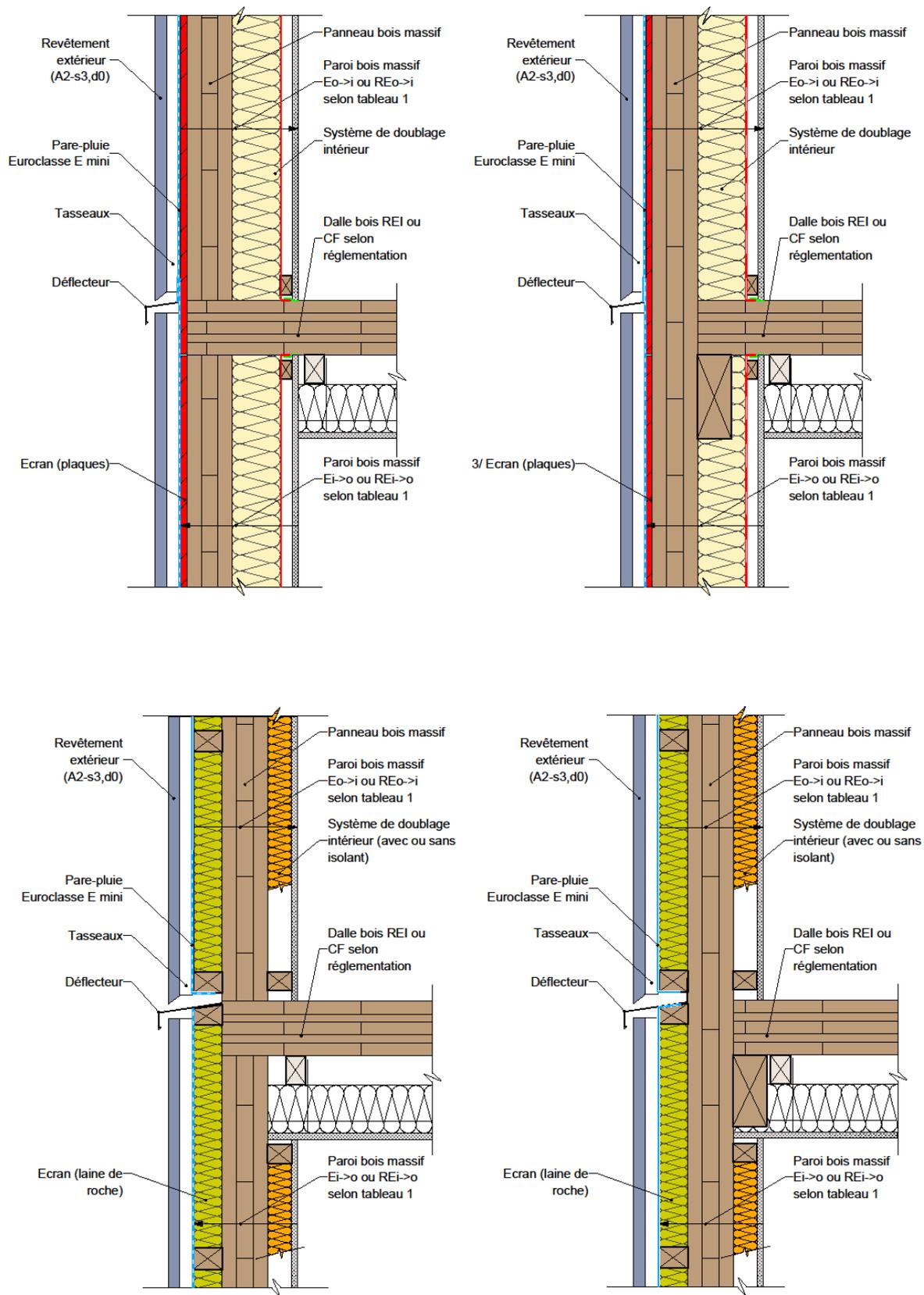


Figure 29 : Façade/mur en panneaux bois massif & plancher en panneaux bois massif.

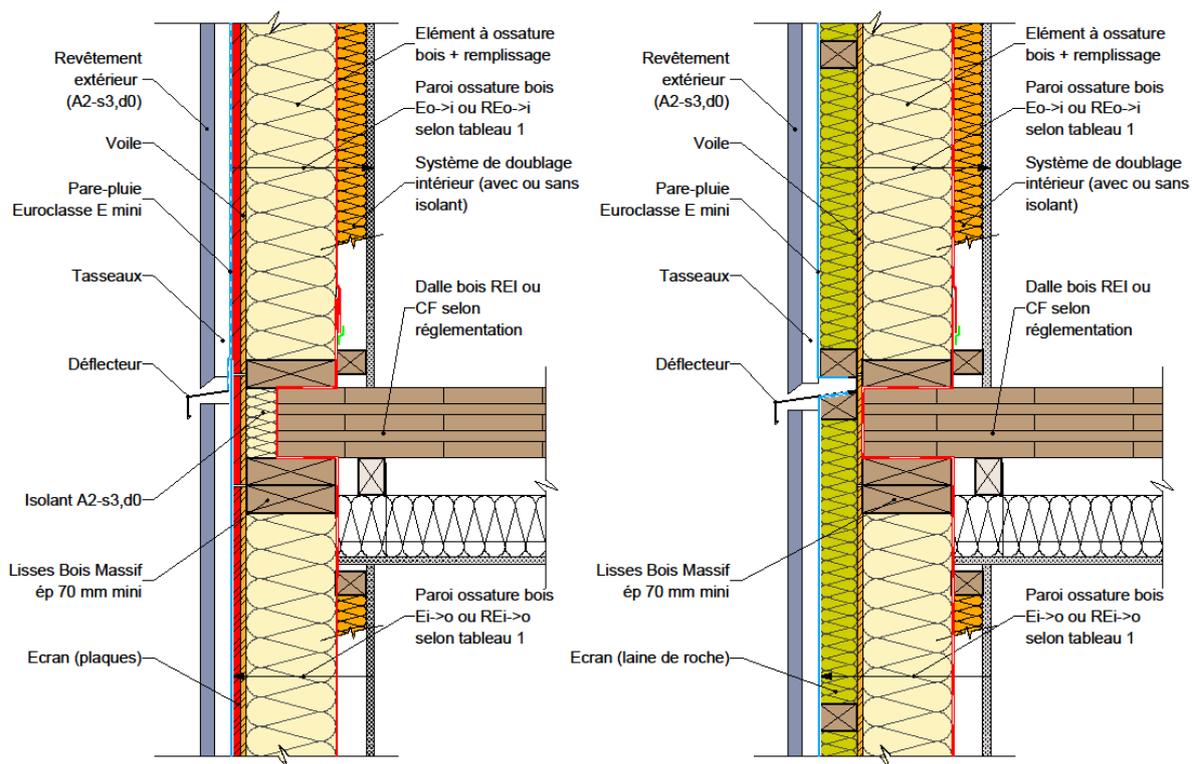


Figure 30 : Façade/mur en ossature bois & plancher en panneaux bois massif.

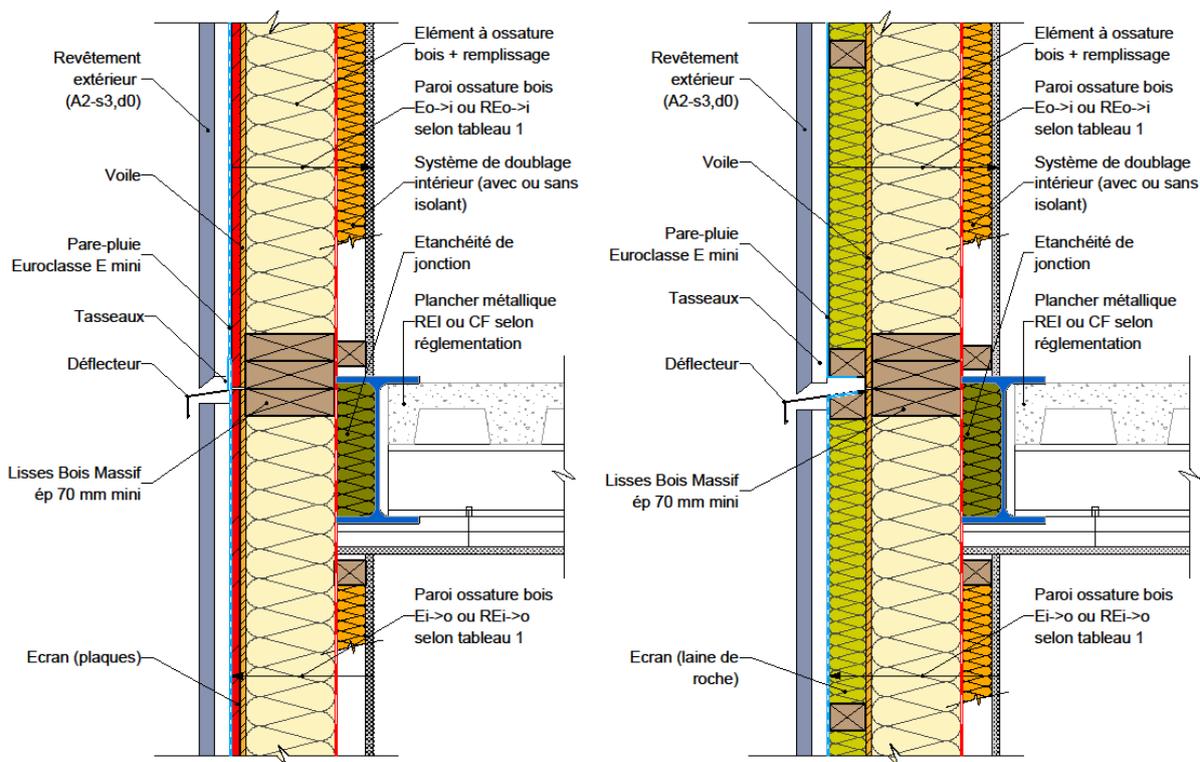


Figure 31 : Façade/mur en ossature bois & plancher métallique.

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.

Écran 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.
-------------------------	--

	Défecteur en acier ou en bois ou à base de bois en recouvrement de chaque niveau	Défecteur en acier ou en bois ou à base de bois en recouvrement de chaque niveau ET en au niveau des embrasures de menuiserie
Débord du défecteur	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.

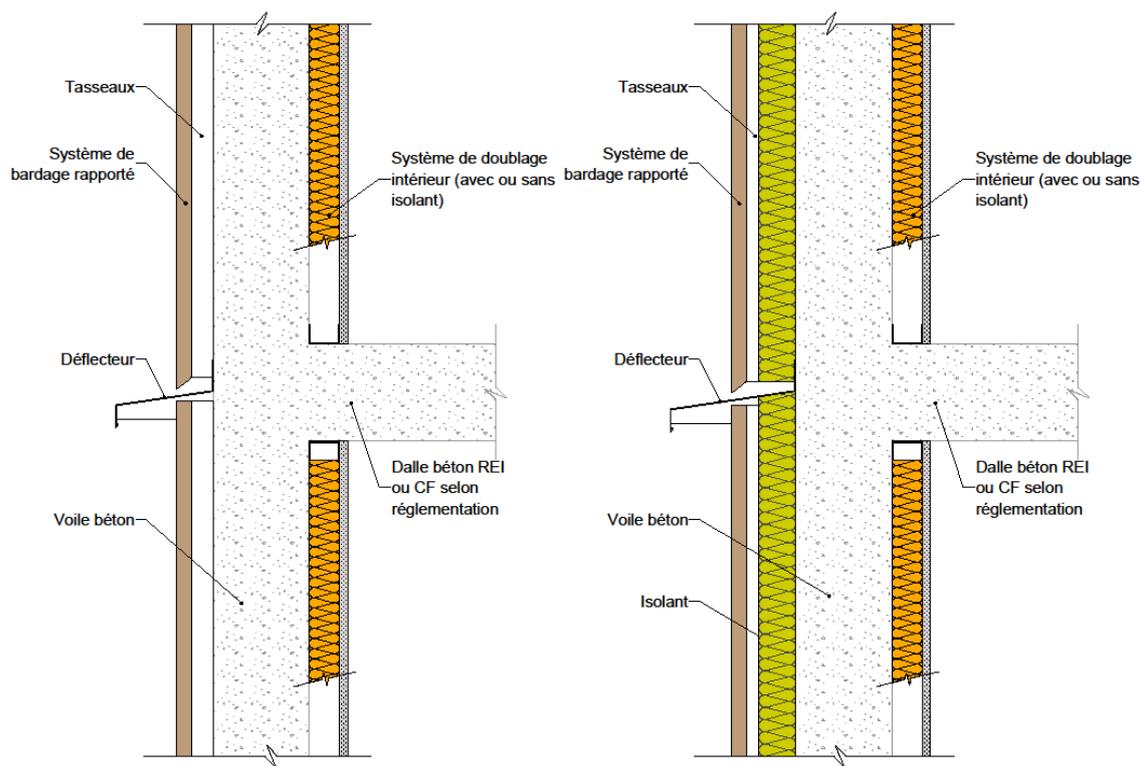


Figure 32 : Bardage ventilé avec revêtement extérieur à base de bois sur support en maçonnerie.

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 $E_{0->i}$ ou $RE_{0->i}$

- [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, 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/>



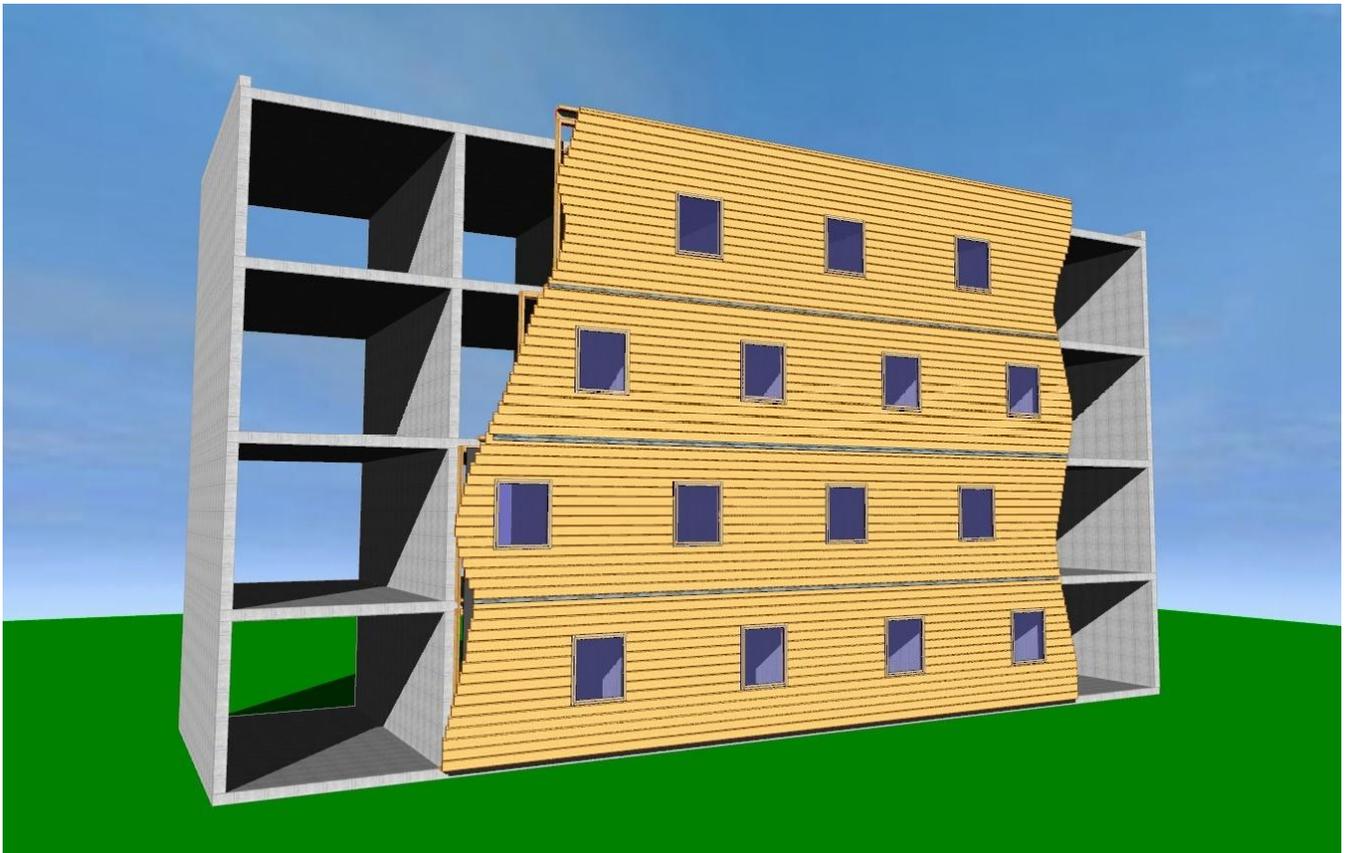
L'Interprofession nationale filière Forêt-Bois a été créée en 2004 sous l'égide du Ministère de l'Agriculture en charge des Forêts, et cofinance des actions collectives de promotion, de progrès technique, d'éducation à l'Environnement, de mise à disposition de données statistiques, de Recherche et Développement,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

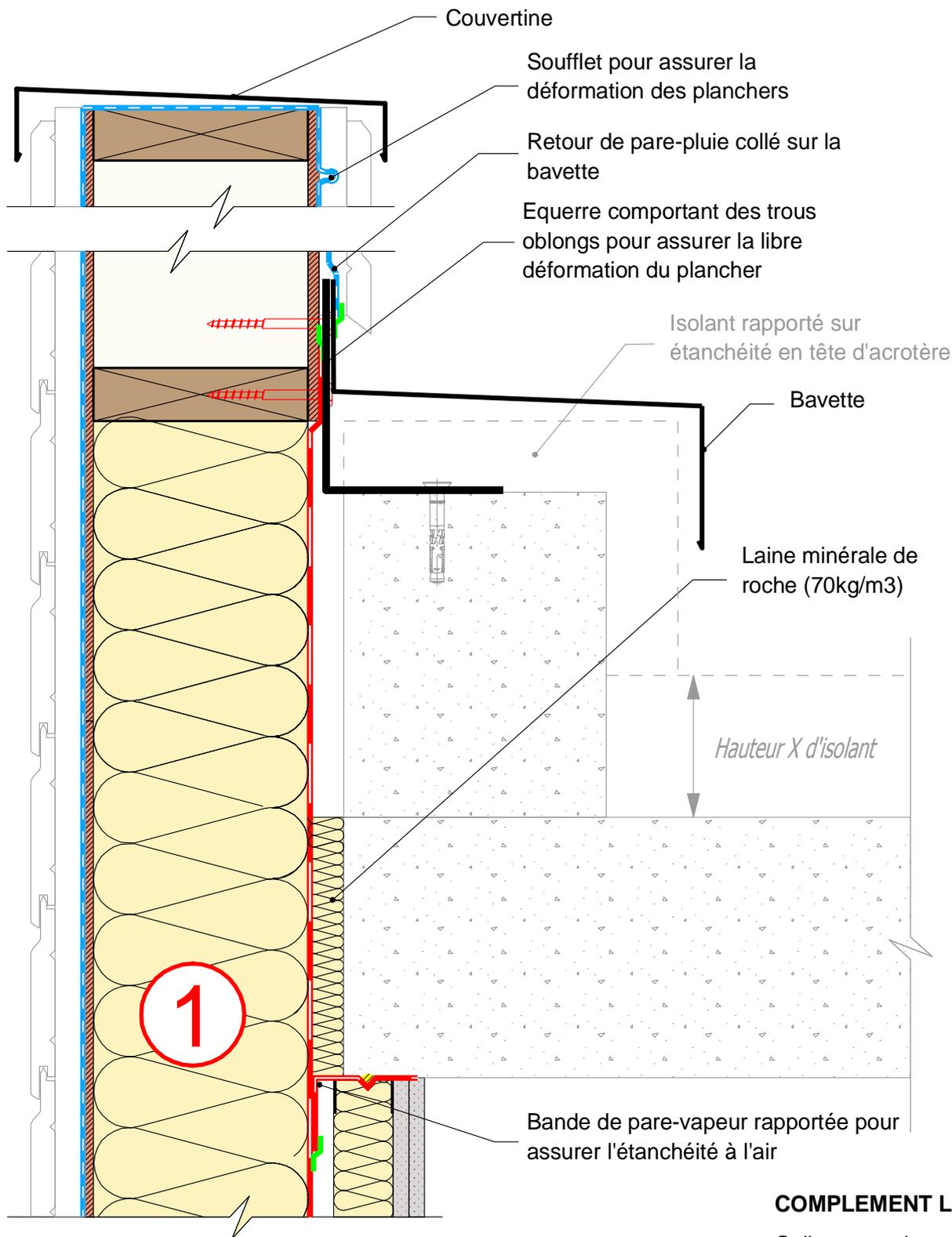
Aujourd'hui France Bois Forêt regroupe l'ONF, la FNCOFOR, FPF et l'UCFF ainsi que les organisations professionnelles suivantes : UNEP, SNPF, FNEDT, FBT, FNB, LCB, SYPAL, SEILA, SIEL. L'association France Bois Régions est membre associée, aux côtés du CNPF, la EFF, le CIBE, l'ASFFOR et FCBA. Pour en savoir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

CONCEPTION DE L'OUVRAGE : FACADE OSSATURE BOIS

Dans cette partie du présent site nous développons un exemple particulier pour trois types d'ouvrages en ossature bois.

Dans ce chapitre nous présentons un bâtiment ayant pour mode constructif des façades ossature bois dont la conception est présentée ci-après.





FACADE OSSATURE BOIS : Façade filante
 Détail sur acrotère

09/12/2013

FOB 01-01

Vue en coupe verticale

Ech 1/5

Il est rappelé à l'utilisateur qui consulte le site et utilise les informations qu'il contient, qu'il doit les utiliser sous sa seule responsabilité en vérifiant leur pertinence, leur cohérence et leur non obsolescence.

www.catalogue-construction-bois.fr



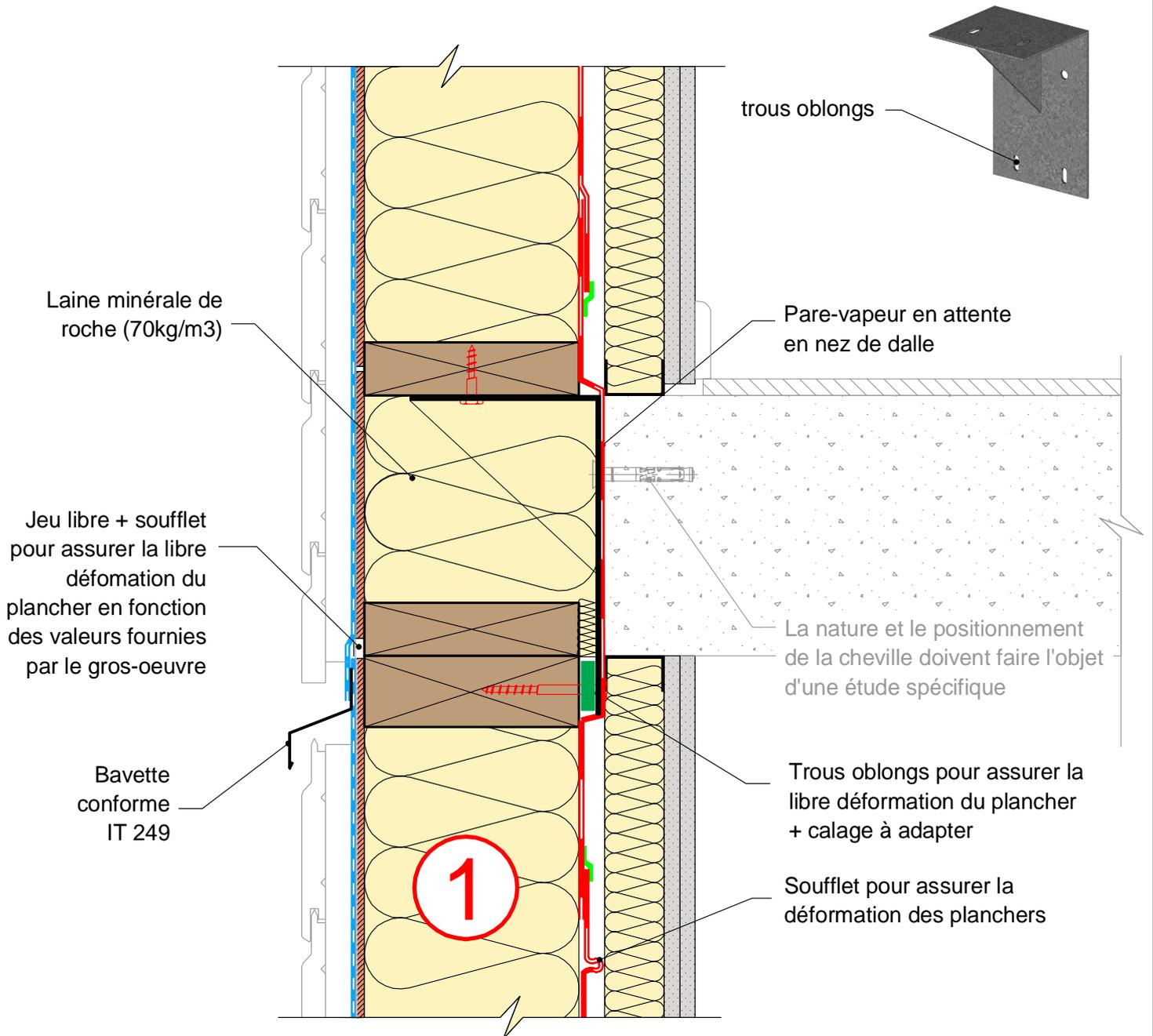
PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
 « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
 Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.



COMPLEMENT LEGENDE

-  Collage mastic
-  Bande adhésive

Vue 3D équerre (principe)



FACADE OSSATURE BOIS : Façade filante

Détail sur plancher courant

09/12/2013

FOB 01-02

Vue en coupe verticale

Ech 1/5

Il est rappelé à l'utilisateur qui consulte le site et utilise les informations qu'il contient, qu'il doit les utiliser sous sa seule responsabilité en vérifiant leur pertinence, leur cohérence et leur non obsolescence.

www.catalogue-construction-bois.fr



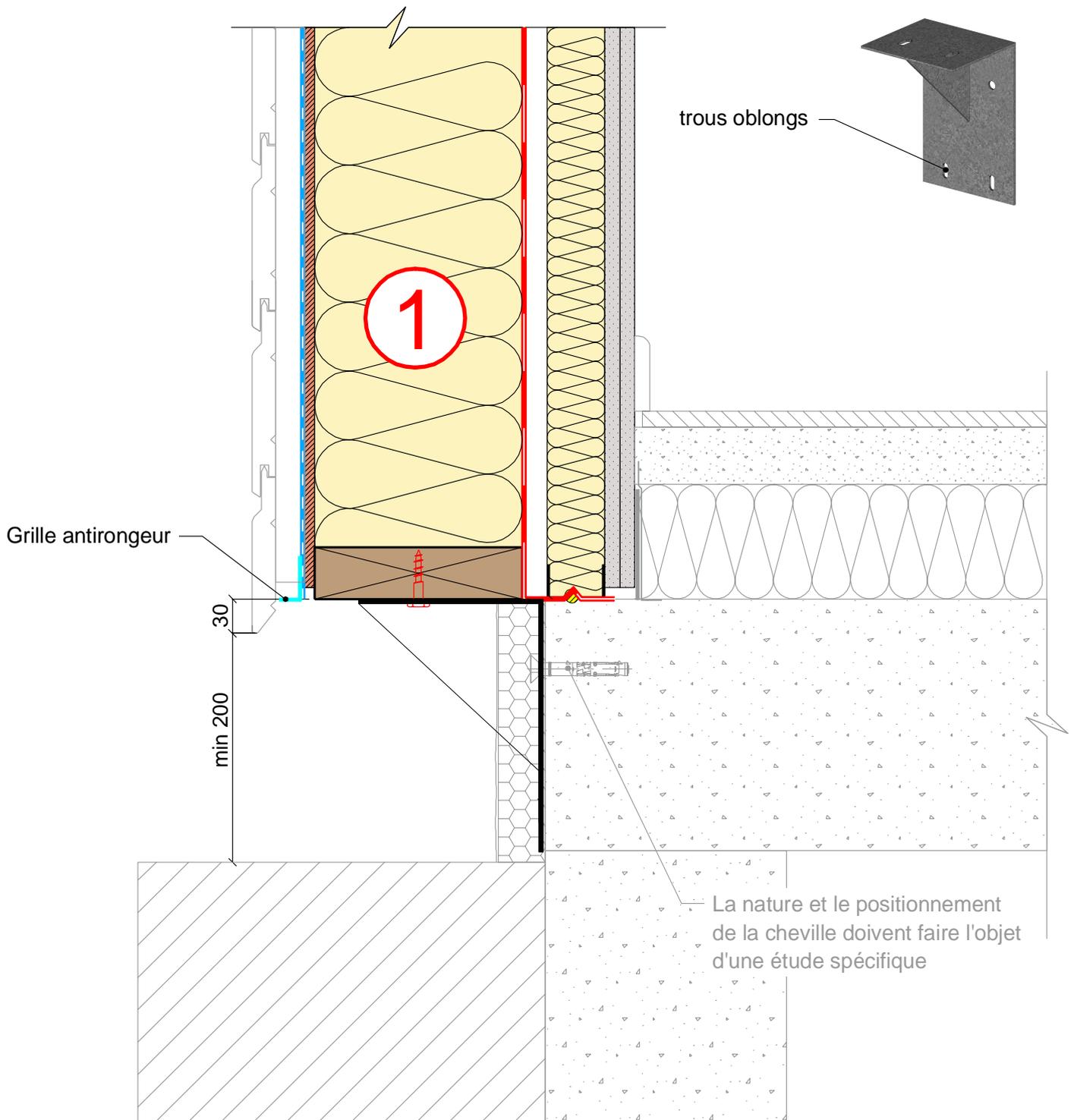
PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.



COMPLEMENT LEGENDE

 Collage mastic

Vue 3D équerre (principe)



FACADE OSSATURE BOIS : Façade filante

Détail pied de mur - dalle béton avec chape sur isolant thermique

09/12/2013

FOB 01-03

Vue en coupe verticale

Ech 1/5

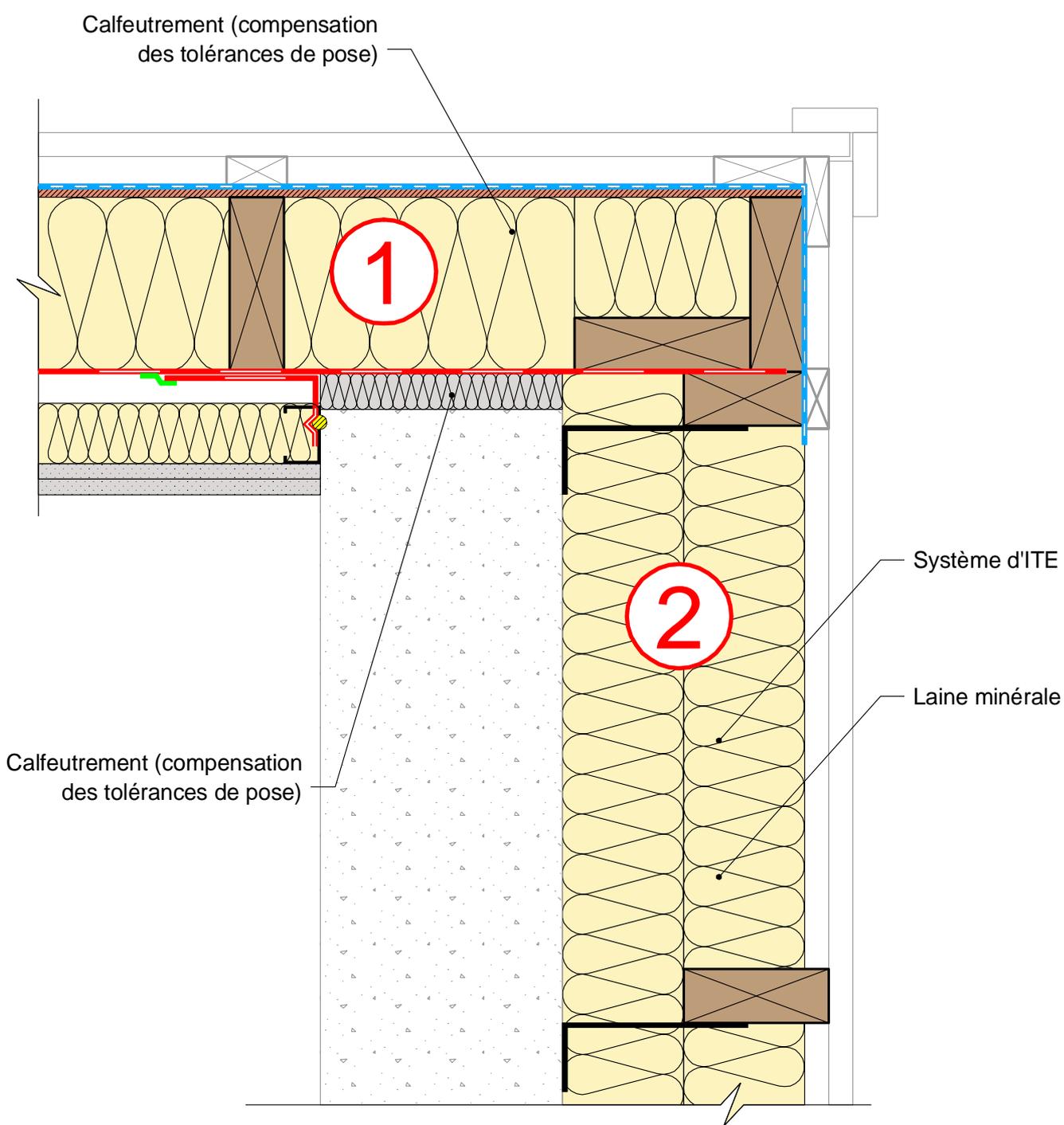
Il est rappelé à l'utilisateur qui consulte le site et utilise les informations qu'il contient, qu'il doit les utiliser sous sa seule responsabilité en vérifiant leur pertinence, leur cohérence et leur non obsolescence.

www.catalogue-construction-bois.fr



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à renforcer l'ensemble des règles de construction afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.





FACADE OSSATURE BOIS : Façade filante
 Détail sur angle avec système d'ITE sur le mur béton

09/12/2013

FOB 01-04

Vue en coupe horizontale

Ech 1/5

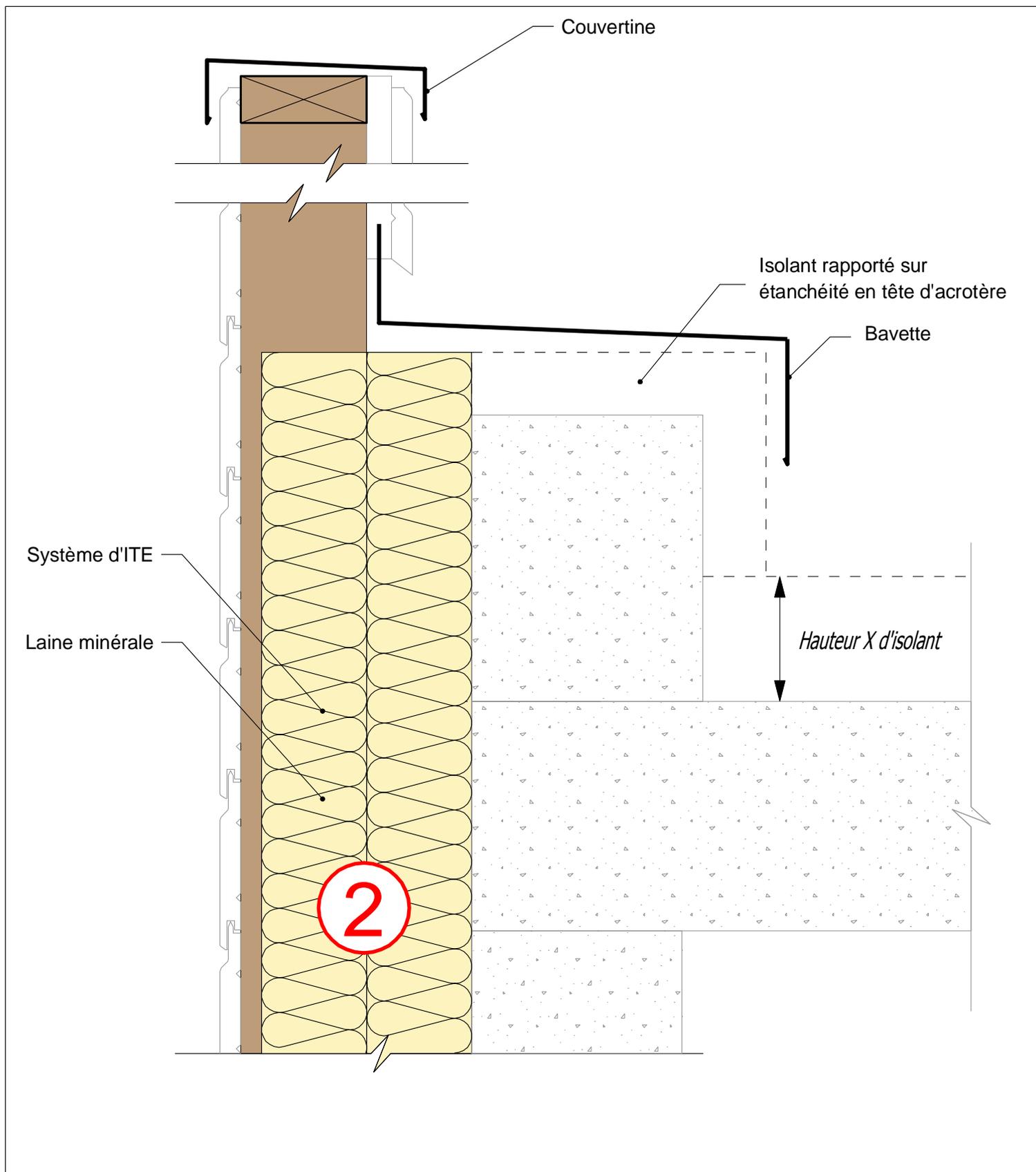
Il est rappelé à l'utilisateur qui consulte le site et utilise les informations qu'il contient, qu'il doit les utiliser sous sa seule responsabilité en vérifiant leur pertinence, leur cohérence et leur non obsolescence.

www.catalogue-construction-bois.fr



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
 « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
 Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.





SYSTEME D'ITE
 Détail sur acrotère

09/12/2013

FOB 01-05

Vue en coupe horizontale

Ech 1/5

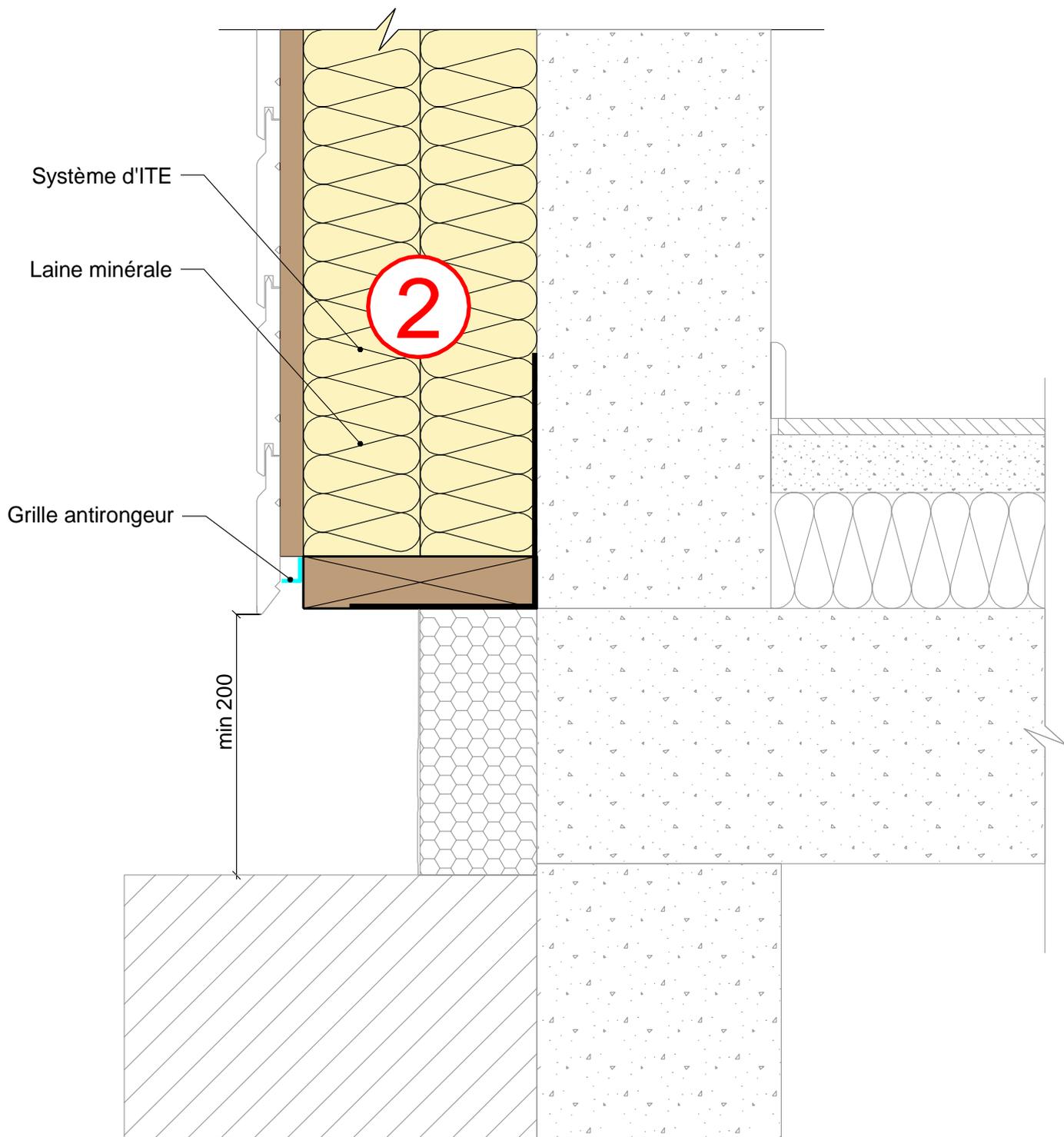
Il est rappelé à l'utilisateur qui consulte le site et utilise les informations qu'il contient, qu'il doit les utiliser sous sa seule responsabilité en vérifiant leur pertinence, leur cohérence et leur non obsolescence.

www.catalogue-construction-bois.fr



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
 « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
 Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.





SYSTEME D'ITE

Détail pied de mur - dalle béton avec chape sur isolant thermique

09/12/2013

FOB 01-06

Vue en coupe horizontale

Ech 1/5

Il est rappelé à l'utilisateur qui consulte le site et utilise les informations qu'il contient, qu'il doit les utiliser sous sa seule responsabilité en vérifiant leur pertinence, leur cohérence et leur non obsolescence.

www.catalogue-construction-bois.fr



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
 « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
 Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.



LES ESSENTIELS DU

BOIS

FÉVRIER 2007

N°4

CONSTRUCTION BOIS
ET SÉCURITÉ INCENDIE



“Vivant”, “chaleureux”, “naturel”, autant de qualificatifs associés au bois, matériau tendance qui revient en force sur le devant de la scène. Cette impulsion prend toute son importance à l’heure où les nouveaux enjeux, posés par la qualité environnementale des bâtiments et le développement durable, nécessitent de reconsidérer l’acte de construire.

La collection “Les Essentiels du Bois” s’adresse à tous les acteurs de la construction : maîtres d’ouvrages, architectes, bureaux d’études, entreprises, économistes... Ce guide “Construction bois et sécurité incendie” démontre pourquoi et comment le bois participe pleinement à la protection incendie. Il rappelle les règles de l’art et les précautions à prendre pour non seulement respecter les exigences réglementaires (Eurocodes) mais encore optimiser la résistance et la réaction au feu, précisément lors d’une construction en bois. Les réalisations présentées sont autant de preuves que la sécurité incendie n’est pas un frein à la multiplication des constructions en bois.

Construction durable en bois, performances thermiques et confort acoustique sont les thèmes explorés dans chacun des autres guides pratiques ; schémas, exemples et témoignages à l’appui.

Bonne lecture !

Jean-Vincent Boussiquet Jan Söderlind
Président du CNDB Directeur de la Fédération
des industries forestières suédoises

SOMMAIRE

Page 2

- Le bois, une excellente tenue au feu

Page 3

- Prévenir les risques d’incendie

Page 4

- Résistance et réaction au feu

Page 5

- Les Euroclasses

Les solutions constructives bois

Pages 6-8

- Pour une grande résistance au feu

Pages 9-11

- Pour une faible réaction au feu

Pages 12-13

- Exemples de réalisations

Page 14

- Essais au feu

Page 15

- La réglementation incendie
- Pour en savoir plus

LE BOIS, UNE EXCELLENTE TENUE AU FEU

Si le bois est certes combustible, il offre une excellente tenue au feu par rapport aux autres matériaux de construction. Il a notamment une forte capacité à conserver ses propriétés mécaniques sous les effets d’un incendie, ce qui permet d’assurer une grande stabilité des ouvrages. Le bois possède pour atouts une très faible dilatation thermique et une très faible conductivité thermique. En outre, contrairement à de nombreuses autres matières, le bois dégage 1500 fois moins de gaz toxiques. D’ailleurs, des pays comme la Suède et certains länder allemands interdisent les menuiseries en PVC et leur préfèrent celles en bois.

En cas d’incendie, de par sa faible conductivité thermique, le bois transmet 12 fois moins vite la chaleur que le béton, 250 fois moins vite que l’acier et 1 500 fois moins vite que l’aluminium. Par conséquent, le cœur des éléments en bois est protégé de l’incendie plus longtemps, ainsi que leurs assemblages métalliques. Lors de la combustion, il se forme en surface des éléments en bois une couche carbonisée qui, étant huit fois plus isolante que le bois lui-même, freine la combustion. De ce fait, le bois se consume donc lentement (0,7 mm par face et par minute - Bois Feu 88) et, ne se déformant pas, les ossatures et poteaux-poutres en bois conservent plus longtemps que les autres types de structure leurs capacités mécaniques. En outre, quand il est prêt à rompre, le bois craque et de ce fait prévient. Pour les petites sections en bois, plus vulnérables, différentes protections peuvent être appliquées

pour limiter l’attaque du feu, comme le plâtre, une peinture ou un vernis intumescent.

La réglementation relative à la sécurité incendie, très stricte, est la même pour toutes les constructions, qu’elles soient en bois, béton, brique... Cependant, les caractéristiques spécifiques au bois, énoncées ci-dessus, font que les pompiers sont autorisés, par leur règlement, à intervenir plus longtemps sous une charpente en bois qu’une structure en béton ou acier.

De plus en plus de maîtres d’ouvrages de bâtiments collectifs optent pour le bois : maisons de retraite, écoles, crèches, gymnases, immeubles d’habitation... Le nombre de maisons en bois a doublé en cinq ans en France, sans néanmoins encore atteindre les 90 % de maisons individuelles et petits collectifs des USA et du Canada. La construction bois a de l’avenir !

COMPARATIF DE DIVERSES CONDUCTIVITÉS THERMIQUES

Matériaux	Conductivité thermique Δ en W/mK	Matériaux	Conductivité thermique Δ en W/mK
Air	0,026	Chêne	0,18 à 0,23
Balsa	0,035	Brique creuse	0,45
Panneau fibres minérales	0,035	Pierre	1,15 à 3,00
Panneau de particule	0,07	Béton	1,40 à 1,75
Sapin	0,12	Acier	50
Contreplaqué	0,15	Aluminium	230

Source www.crit.archi.fr



PRÉVENIR LES RISQUES D'INCENDIE

Environ 250 000 sinistres incendies sont signalés aux assurances tous les ans. 70% de ces incendies se déclarent le jour mais 70% des décès qu'ils provoquent surviennent la nuit. L'incendie nocturne est le plus meurtrier car il peut couvrir pendant plusieurs heures avant que les flammes n'apparaissent et les victimes peuvent être déjà intoxiquées par les fumées pendant leur sommeil. En outre, la chaleur peut monter à 600°C en moins de cinq minutes dans un espace clos et atteindre, par exemple, 1 200°C dans une cage d'escalier.

Causes d'incendie

Le risque d'incendie est le même pour tous les bâtiments, indépendamment du matériau de construction. Il est également, voire surtout, fonction de l'aménagement intérieur et du mobilier en général fortement combustible dans les logements, de l'état des équipements, en particulier de l'installation électrique et des appareils fonctionnant à l'électricité (34 % des incendies d'habitation sont dus à une défaillance électrique), des précautions prises par les occupants au quotidien... 14 % des incendies sont déclenchés par des enfants, soit plus de 6 000 incendies par an en France. D'ailleurs, l'incendie d'habitation est la troisième cause de décès par accidents domestiques chez les enfants de moins de 15 ans, après la noyade et l'asphyxie.

Fumées meurtrières

Lors d'incendies, la première cause de décès est due aux fumées (80 %). Elle est liée à l'asphyxie par manque d'oxygène et à la toxicité des produits de combustion, notamment le monoxyde de carbone (CO).

Mesures préventives

Outre le choix des matériaux et le bon entretien des équipements, il est obligatoire ou recommandé, selon la catégorie de bâtiment, de prévoir des mesures de détection et d'extinction. Les moyens permettant de détecter un début d'incendie peuvent être les détecteurs avertisseurs autonomes de fumée (DAAF), les dispositifs actionnés de sécurité (DAS), les détecteurs autonomes déclencheurs (DAD),... Les moyens permettant d'éteindre un

début d'incendie sont les extincteurs (à eau, poudre, CO₂), les RIA (robinet d'incendie armé), les sprinkleurs... En amont, pour faciliter l'évacuation des occupants, le concepteur doit prévoir des issues de secours, des volets et exutoires de désenfumage, des portes coupe-feu, un éclairage de sécurité autonome, des colonnes sèches..., sans oublier les consignes de sécurité.

STATISTIQUES 2005 DE LA DIRECTION DE LA DÉFENSE ET DE LA SÉCURITÉ CIVILES

Différents types d'incendie	Nombre d'interventions	% des interventions
Feux d'habitations	90 571	26,12 %
Feux de végétations	71 929	20,74 %
Feux de véhicules	65 880	19 %
Feux sur voie publique	48 602	14,02 %
Feux d'entrepôts et locaux industriels	5 767	1,66 %
Feux de locaux agricoles	4 516	1,30 %
Feux ERP sans locaux à sommeil	4 307	1,24 %
Feux ERP avec locaux à sommeil	2 242	0,65 %
Feux de locaux artisanaux	1 014	0,29 %
Autres feux	51 956	14,98 %
Total des interventions	346 784	100 %

RÉSISTANCE AU FEU ET RÉACTION AU FEU

Les produits bois et à base de bois doivent respecter des exigences de performances, face au risque d'incendie, qui sont fonction :

- du type de bâtiment (ERP, habitation...)
- du rôle à jouer par le produit (structure, revêtement...)
- de l'emplacement du produit dans la construction.

Ces exigences de performances pour les produits en bois ou à base de bois utilisés dans la construction concernent la réaction au feu et la résistance au feu, deux notions à bien différencier.

La résistance au feu

La résistance au feu représente le temps pendant lequel les éléments de construction continuent à remplir leur fonction malgré l'action de l'incendie. Elle concerne les éléments porteurs (poteaux, poutres, structures de toitures, planchers), ainsi que les éléments de séparation ou de protection (cloisons, portes, plafonds, conduits, clapets, ventilateurs de désenfumage).

On distingue trois critères de résistance au feu, exprimés en fraction d'heure :

- **la stabilité au feu (SF)** : durée pendant laquelle l'élément résiste mécaniquement ;
- **le degré pare-flamme (PF)** : durée pendant laquelle l'élément reste étanche aux flammes, aux gaz et aux fumées ;
- **le degré coupe-feu (CF)** : durée pendant laquelle l'élément assure une isolation thermique suffisante pour ne pas échauffer la face non exposée au foyer.

Le degré de résistance s'exprime par un temps compris entre 1/4 d'heure et 6 heures. Les exigences de stabilité au feu sont différentes selon le type de bâtiment.

La réaction au feu

La réaction au feu représente la propension d'un produit à participer au développement du feu du fait de son caractère plus ou moins combustible. La qualification va d'incombustible à facilement inflammable. Le critère de réaction au feu ne concerne que les matériaux de revêtement (de sol, de mur, de façade...) et les éléments structurels surfaciques mais non les éléments de structure, tels que les poteaux et poutres. La réglementation précise la classe de réaction au feu exigible en fonction de l'emplacement du produit.

Classement français de réaction au feu :

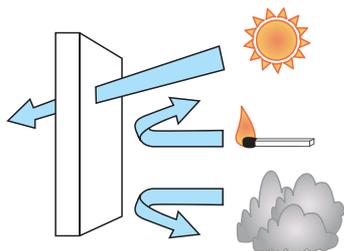
- M0 = incombustible
- M1 = non inflammable
- M2 = difficilement inflammable
- M3 = moyennement inflammable
- M4 = facilement inflammable

Harmonisation européenne

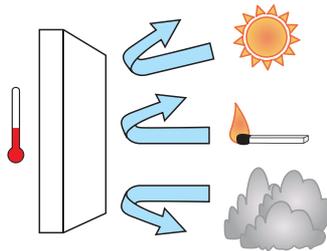
Pour qu'un fabricant puisse mettre son produit de construction sur le marché européen, il doit désormais prouver, via le marquage CE, que son produit est apte à l'usage et qu'il respecte les six exigences essentielles de la Directive Produits de Construction (DPC). Cela a donc supposé de mettre au point des méthodes d'essais et d'adopter une classification commune à tous les pays européens - les Euroclasses - pour déterminer les caractéristiques de réaction au feu et de résistance au feu des produits de construction. Pour la résistance au feu qui faisait déjà l'objet d'une approche commune, seuls des ajustements ont été nécessaires. L'harmonisation européenne de la réaction au feu a été beaucoup plus complexe, les travaux ont d'ailleurs duré de 1992 à 2000 pour arriver à accorder tous les acteurs, car les essais étaient très différents d'un pays à l'autre.



SF :
Stable au feu



PF :
Pare-flammes



CF :
Coupe-feu

LE DTU BOIS-FEU

Le DTU bois-feu 88 stipule que les éléments en bois doivent résister au feu dans une proportion de 0,7 mm par face et par minute dans un temps minimum d' 1/4 d'heure pour les maisons individuelles et d' 1/2 heure pour les bâtiments publics.



LES EUROCLASSES

Pour la réaction au feu

Les Euroclasses ont été transcrites dans la législation française par l'arrêté du 21 novembre 2002 (JO 31-12-2002). Les classes A1 à F remplacent M0 à M4 dès lors que le marquage CE du produit concerné entre en vigueur, c'est le cas par exemple des panneaux à base de bois. Lorsque le marquage CE d'un produit n'est pas encore en vigueur, le choix est laissé à l'industriel de faire évaluer, par un laboratoire agréé, soit le classement M, soit l'Euroclasse.

Aujourd'hui, les deux systèmes de classement, français et européen, coexistent. Pour le classement français de réaction au feu, les produits sont classés M0, M1, M2, M3 et M4 de manière



Bloc-porte 2 vantaux inégaux coupe-feu 1 heure, selon la norme EN 1634-1 - rapport d'essai CTICM n°06 1 3316
Vantaux à âme composite, deux parements à fibres de bois durs (bois exotique rouge), joints intumescents.
Finition : prépeints, stratifiés, placage bois naturel, décors incurvés gravés.

croissante en fonction de leur combustibilité. Pour le classement européen de réaction au feu, les produits sont classés A1, A2, B, C, D, E et F. Ils sont également classés en fonction du dégagement de fumée (s0, s1, s2) et de la production de gouttes enflammées (d0, d1, d2).

Dégagement de fumée :

- s1 : pas de fumée
- s2 : fumée
- s3 : production importante

Production de gouttes enflammées :

- d0 : pas de gouttes
- d1 : gouttelettes
- d2 : nombreuses gouttes

Les règlements de sécurité français n'ont pas été modifiés du fait de l'existence de tableaux de correspondance entre les anciens classements M français et les Euroclasses.

Réglementation européenne NF EN 13501-1			Réglementation française
A1			Incombustible
A2	s1	d0	M0
A2	s1	d1	M1
A2	s2	d0	
	s3	d1	
B	s1	d0	
	s2	d1	
	s3		
C	s1	d0	M2
	s2	d1	
	s3		
D	s1	d0	M3

Pour la résistance au feu

Les Euroclasses concernant la résistance au feu ont été transcrites dans la législation française par l'arrêté du 22 mars 2004 (JO du 01-04-2004). Une période transitoire de 7 ans a été tolérée sauf si le marquage CE du produit est déjà en vigueur. L'arrêté prend en compte les critères de performance fixés par la norme européenne NF EN 13501 parties 2, 3 et 4.

SF devient R (résistance)
PF devient E (étanchéité au feu)
CF devient I (isolation thermique)

Et la mesure des durées de résistance est désormais indiquée en minutes et non en heures.

Réglementation française	Réglementation européenne
SF 1/2h	R 30
PF 1/4h	E 15
CF 1h	I 60



LES SOLUTIONS CONSTRUCTIVES BOIS

1. POUR UNE GRANDE RÉSISTANCE AU FEU

Lors d'un incendie, la résistance au feu des éléments de structure en bois (poteaux, murs, poutres, planchers...) doit être assez élevée pour pouvoir continuer à assurer leur rôle afin de permettre l'évacuation des personnes présentes.

La résistance au feu à étudier en amont

Dès le stade préparatoire, le comportement et la stabilité au feu des structures, ainsi que les degrés coupe-feu des différentes parois nécessitant un traitement de tenue au feu, doivent être identifiés. En fonction des exigences requises, les éléments en bois exposés sont protégés par des plaques de plâtre cartonnées ou fibreuses, voire des matériaux ininflammables. La résistance au feu d'un ouvrage (stabilité au

feu SF ou degré coupe-feu CF) peut être soit justifiée par le calcul, soit obtenue par ajout d'un parement de protection possédant un PV d'essais, soit par la combinaison des deux. Cependant, le DTU feu-bois 88 détermine un ensemble de solutions pour satisfaire aux différentes exigences demandées sans recourir à des justificatifs (PV d'essais et/ou calculs).

FOCUS

Le niveau de résistance au feu est déterminé conformément à l'arrêté du 22 mars 2004. Selon le type de bâtiment, les exigences de résistance au feu sont, par exemple :

- d' 1/2 heure à plus de 2 heures pour le degré de stabilité au feu (SF ou R) d'un poteau
- d' 1/4 heure, 1/2 heure ou plus pour le degré pare-flamme (PF ou E) d'une porte
- d' 1/2 heure à plus de 2 heures pour le degré coupe-feu (CF ou I) d'un mur ou d'un plancher.

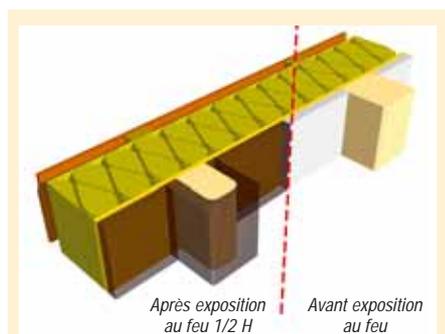
Selon les contextes, les murs porteurs doivent également respecter certaines exigences de stabilité au feu et les planchers certaines exigences coupe-feu.

Résistance au feu d'une structure bois apparente ou avec écran

Le DTU bois-feu 88 fait la distinction entre les structures protégées contre le feu et celles qui ne le sont pas et définit les règles qui régissent les écrans de protection que l'on peut rajouter pour améliorer les performances des parois.

Structure bois apparente

La connaissance de la vitesse de progression du front de carbonisation permet de calculer les sections résiduelles des structures bois apparentes, donc exposées, continuant à être efficaces après une durée déterminée d'exposition au feu.

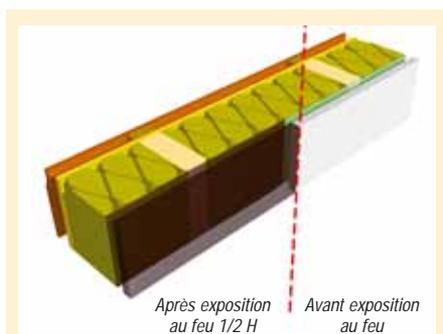


Exemple d'ossature apparente

Montant de 100x100 mm et section résiduelle 58x79 mm après 1/2 H
Écran de protection de la palée de contreventement avec PV d'essai, exemple BA 18 pour CF 1/2 H

Structure bois avec écran

Plusieurs types d'écran sont admissibles en tant que protection rapportée. Les plus fréquents sont les plaques de plâtre, de fibres-ciment, de bois-ciment et autres panneaux dérivés du bois et souvent associés à de la laine minérale.

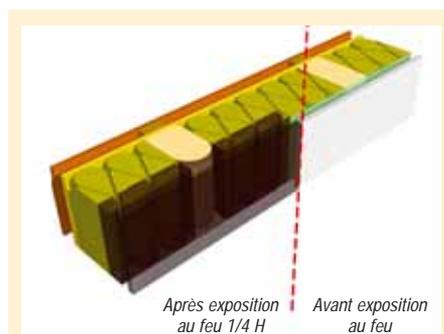


Exemple d'ossature protégée par un écran

Ossature 40x100 mm
Écran de protection avec PV d'essai, exemple BA 18 pour CF 1/2 H

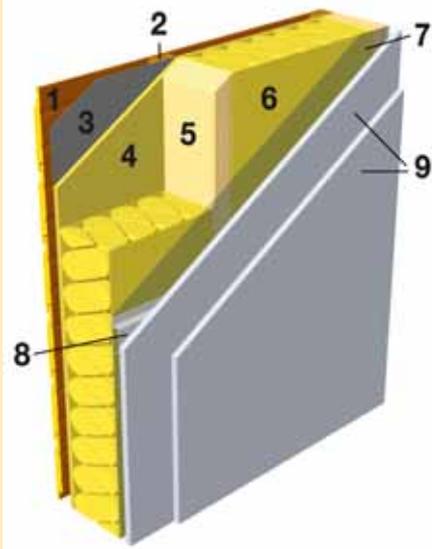
Structure bois avec écran insuffisant

Le DTU bois-feu 88 prévoit également la possibilité d'écrans qui n'assurent qu'une fraction de la durée de stabilité requise. Un complément est alors apporté par la structure elle-même, calculé selon les principes d'une structure bois apparente pour la durée complémentaire.



Exemple d'ossature protégée par un écran 1/4 H

Écran de protection avec PV d'essai, exemple BA 13 pour CF 1/4 H
Montant 60x100 mm avec largeur résiduelle de 90 mm après 1/2 H conventionnelle



La résistance au feu des parois

La stabilité des éléments de structure doit être assurée pendant toute la durée nécessaire à l'évacuation des occupants. La résistance au feu d'une paroi dépend du type de parement utilisé. Les plaques de plâtre classiques (BA13) répondent aux exigences des bâtiments d'habitation.

Exemple de paroi verticale CF 1 H

Pour éviter une justification de stabilité avec des sections réduites, on dispose un écran en plâtre ou en panneaux bois-ciment ou en gypse renforcé de fibres ou encore des panneaux de bois en surépaisseur : 0,7 mm d'épaisseur supplémentaire par minute de protection recherchée.

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) Bardage 22 mm | 6) Laine minérale 120 mm |
| 2) Lattage 22 mm | 7) Pare-vapeur |
| 3) Pare-pluie | 8) Profil métallique |
| 4) Contreventement, type OSB 9 mm | 9) 2 plaques de plâtre 13 mm avec PV d'essai |
| 5) Ossature bois 45 x 120 mm | |

ATTENTION AUX ASSEMBLAGES MÉTALLIQUES

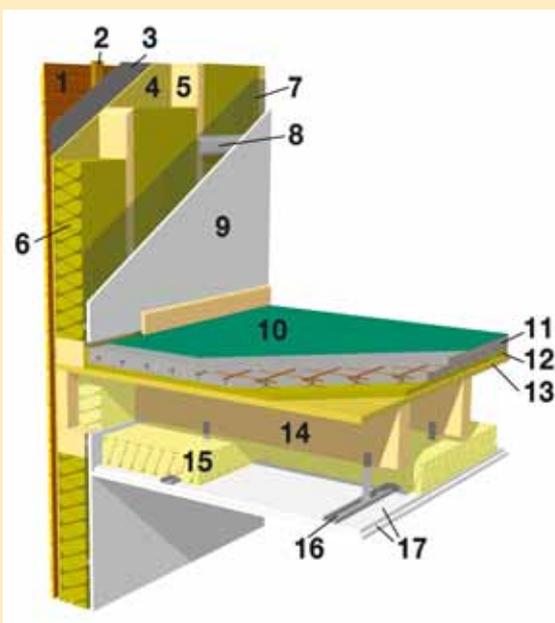
En présence d'une structure bois calculée pour assurer une stabilité au feu pour un degré recherché sur une durée donnée, le point faible devient l'assemblage métallique. Soumis à la chaleur, il se déforme et affecte la stabilité générale. Il convient alors de noyer ces assemblages dans le bois afin de les protéger. Dans les structures simples, cela conduit à éliminer les étriers au profit d'assemblages métalliques en forme de T. Certains fabricants ont développé des assemblages métalliques type queue

d'aronde qui sont complètement noyés dans le bois. En alternative à ces profils, de simples plaques métalliques peuvent être noyées dans le bois puis percées sans avant trous à l'aide de perceuses montées sur un guide mobile. Enfin, la technique de goujons scellés dans le bois est une réponse aux exigences du feu ; elle est habituellement utilisée en Suisse et devrait se développer en France grâce à l'obtention récente d'un Avis technique par la société Simonin située à Morteau.



La résistance au feu des planchers

La résistance au feu des planchers est particulièrement importante pour maintenir la stabilité du bâtiment le plus longtemps possible. Au niveau du plancher intermédiaire, la lame d'air dans le mur extérieur et le mur mitoyen doit être interrompue au moyen d'un élément coupe-feu.



Immeuble de logements à Seyssins

L'opération est composée de deux bâtiments dont le plus haut est réalisé en structure bois car, étant construit sur une ruine industrielle, la masse du bâtiment neuf ne devait pas dépasser 10 % de la masse de la ruine existante. Les murs sont constitués de panneaux à ossature bois préfabriqués en atelier et assemblés sur site. Les planchers se composent d'une structure principale en bois et d'une chape béton rapportée. Cette chape assure à la fois l'isolement acoustique entre les logements et le degré coupe-feu nécessaire entre les 2 niveaux.

Maitre d'ouvrage : OPALÉ - Grenoble (38) - Architecte : Trait d'Union (38) - BET bois : Sylva Conseil (63)

Composition du mur

- 1) Bardage bois horizontal 22 mm
- 2) Tasseaux 27 x 46 mm
- 3) Pare-pluie
- 4) Contreventement, type OSB 10 mm
- 5) Ossature bois 45 x 120 mm
- 6) Laine minérale 120 mm
- 7) Pare-vapeur
- 8) Profil métallique
- 9) BA 13 mm

Composition du plancher

- 10) Sol souple
- 11) Chape BA 60 mm
- 12) Résilient 20 mm
- 13) Contreventement, type OSB 22 mm
- 14) Solives bois massif 75 x 200 mm
- 15) Laine minérale 100 mm
- 16) Profil métallique
- 17) 2 x BA 13 mm

La résistance au feu des charpentes

Une charpente doit être conçue de manière à rester stable sous les contraintes et les effets de charge qu'elle peut subir. Elle doit pouvoir supporter son propre poids, celui des matériaux de couverture et, le cas échéant, celui de la neige. Elle doit également résister au vent. Structure porteuse, elle doit aussi pouvoir

tenir son rôle face à un incendie le plus longtemps possible afin de permettre l'évacuation des occupants. L'épaisseur minimale autorisée des charpentes en bois est déterminée dans le DTU bois-feu 88. On distingue les charpentes traditionnelles réalisées au moyen de fermes façonnées en entreprises et

prises en oeuvre sur le chantier et les charpentes industrielles avec fermes façonnées et assemblées par des connecteurs métalliques en usine. Une protection incendie au moyen de plaques de plâtre pour les charpentes industrielles avec fermes est obligatoire.



Charpente industrielle cachée en bois massif



Charpente traditionnelle apparente

La réaction au feu des façades

Lors d'un incendie, les façades doivent elles aussi être capables de ralentir la propagation d'un feu d'origine extérieure ou intérieure. Les mesures de prévention ont pour but, d'une part, de limiter le degré d'inflammabilité du parement extérieur de la façade et, d'autre part, de créer dans certains cas des obstacles tendant à s'opposer à la propagation du feu d'un niveau à l'autre (auvents, balcons, écrans horizontaux ou obliques...). En ce qui concerne les parements extérieurs des façades, ils doivent être en règle générale classés M3 ou réalisés en bois, sauf cas particuliers (article CO 20). Par ailleurs, des dispositions doivent être prises pour éviter le passage rapide des flammes ou des gaz chauds d'un étage à l'autre par la jonction

façade-plancher : règle C + D. Cette condition est considérée comme satisfaite lorsque les liaisons façades-planchers sont réalisées conformément aux solutions techniques décrites dans l'instruction technique relative aux façades (n°249). Sinon, l'efficacité de ces dispositions doit être démontrée par un essai. Plus la masse combustible de la façade est faible plus le C + D est faible, et inversement.

FOCUS

Dans les immeubles et les bâtiments à étages, la lame d'air ventilée doit être recoupée par une barrière incombustible, tous les deux niveaux au minimum.



Bavette métallique pour éviter la propagation d'un incendie entre étages par la façade.

PAROLES D'EXPERT

Alexandre de Cillia,
Directeur Régional Côte d'Azur - Corse de Qualiconsult

Les textes réglementaires concernant la sécurité incendie ont pour objectif essentiel de permettre l'évacuation des personnes et de faciliter l'intervention des sapeurs-pompiers sans mettre en cause leur propre sécurité. Par exemple, la loi impose un degré de stabilité au feu de 1/4 d'heure dans toute habitation individuelle isolée quel que soit son principe constructif et les exigences sont plus strictes pour les établissements recevant du public (ERP), notamment s'ils contiennent des locaux réservés au sommeil. L'arsenal réglementaire existe et est complet. Les textes n'ont quasiment pas changé depuis dix ans, les Eurocodes

n'étant pas révolutionnaires, les évolutions n'ont pas modifié les principes de base.

Chaque opération a sa propre problématique. Il appartient de bien connaître les textes applicables et leurs commentaires officiels. Certains bâtiments recevant du public peuvent donner lieu à des dérogations. Celles-ci doivent néanmoins obtenir un accord conforme de la Commission départementale et non simplement de la Commission communale. Il faut savoir qu'une atténuation à un article applicable est généralement compensée par davantage de dégagement pour l'évacuation (sorties de secours, accès pompiers).

“En priorité, assurer la sécurité des personnes.”

Le lent développement de la construction bois n'a rien à voir avec des contraintes qui, découlant des règles de la sécurité incendie rendraient le projet irréalisable. C'est davantage une question de culture de la chaîne des acteurs (architectes, bureaux d'études, entreprises...).

Les professionnels et les maîtres d'ouvrage convaincus par les atouts de la construction en bois, notamment sa résistance au feu, assurent leur promotion auprès de tous ces acteurs qui s'y intéressent d'ailleurs de plus en plus.

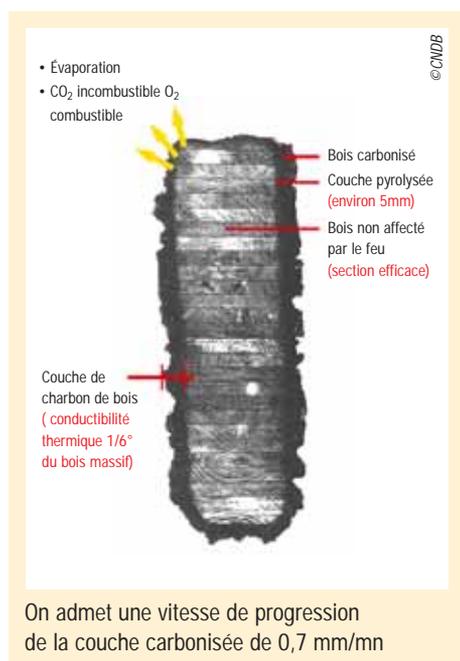
LES SOLUTIONS CONSTRUCTIVES BOIS

2. POUR UNE FAIBLE RÉACTION AU FEU

La réaction au feu représente la capacité d'un produit à participer au développement du feu du fait de son caractère plus ou moins combustible. En fonction de leur réaction au feu ou pouvoir calorifique, les matériaux sont classés de facilement inflammable à incombustible. Il est recommandé de choisir des essences de bois en fonction de leur pouvoir calorifique, d'utiliser des matériaux de protection pour limiter l'attaque du feu (plâtre ou peintures et vernis ignifugés) ou d'améliorer la réaction au feu d'un élément en bois ou à base de bois par ignifugation.

FOCUS

En général, l'exigence de réaction au feu pour les produits va croissante du sol au plafond. Ainsi, par exemple dans un ERP, les exigences usuelles réglementaires sont "M4-M2-M1" pour "sol-mur-plafond" et M3 pour le mobilier.



La vitesse de combustion

La vitesse de combustion des éléments en bois dépend de l'essence employée (résineux, feuillus), de l'épaisseur des pièces, de leur taux d'humidité et de l'exposition au feu. La vitesse de combustion est inversement proportionnelle à la masse volumique et la massivité (section/périmètre) de l'élément en bois. Les pièces de forte section (épaisseur supérieure à 6 cm) brûlent lentement,

la couche externe de charbon de bois ralentissant encore la combustion (la conductibilité thermique du charbon est égale à 1/8^e de celle du bois massif). Le bois massif ou lamellé-collé brûle à raison de 1 cm par face et par quart d'heure et les panneaux bois à raison de 1,5 cm par face et par quart d'heure.

TYPE DE PANNEAU	M3	M4
Bois massif non résineux	Épaisseur ≥ 14 mm	Épaisseur < 14 mm
Bois massif résineux	Épaisseur ≥ 18 mm	Épaisseur < 18 mm
Panneaux dérivés du bois : contreplaqués, lattés, particules, fibres...	Épaisseur ≥ 18 mm	Épaisseur < 18 mm
Parquets en bois massif collés	Épaisseur ≥ à 6 mm	Épaisseur < 6 mm

PAROLES D'EXPERT

Emmanuel David, responsable valorisation des technologies innovantes, département Sécurité, Structures et Feu au CSTB

En France, quels sont les principaux freins au développement de bâtiments à ossature bois sur plusieurs niveaux ?

Comment peut-on y remédier ?

Il n'y a pas de frein technique au développement en France de bâtiments à ossature bois sur plusieurs niveaux. Simplement, les habitudes de construction françaises ne vont pas aujourd'hui en ce sens. Il faut donc faire valoir les solutions techniques qui permettent de réaliser de tels bâtiments en justifiant leur capacité à répondre aux différentes exigences de sécurité et de confort pour les ouvrages (résistance mécanique, feu, acoustique, thermique). Cette démarche pragmatique consiste à démontrer comment et pour quel coût ces ouvrages peuvent répondre aux besoins. Elle suppose une volonté commune et une organisation adaptée.

Quels sont les impacts des nouveaux classements européens ?

Le fait de disposer, au niveau européen, d'un code de calcul pour la construction bois au même format que ceux des autres matériaux structuraux doit être considéré comme une belle opportunité pour faire valoir ce matériau dans les pays où il occupe une part encore réduite du marché de la construction. Les Eurocodes proposent des justifications selon des méthodes de complexité variable. De nombreux partenaires dont le CSTB sont en train d'élaborer des méthodes de calcul simplifiées et des guides d'application. Plusieurs sujets visent la construction bois, notamment sous sollicitation accidentelle (feu et séisme).

De nouvelles mesures européennes pourraient-elles faire progresser (ou freiner) la construction bois ?

Le bois est utilisé à des niveaux très variés dans les différents pays de l'Union Européenne. Il n'y pas de mesures européennes qui tendraient à privilégier de façon délibérée le bois au détriment d'autres filières ou inversement. Par exemple, dans les pays scandinaves, la réalisation d'ouvrages complexes et ambitieux a été rendue possible par une volonté nationale et surtout par une offre de procédés et une organisation de la construction bois. Une telle démarche suppose en effet un enchaînement organisé des étapes de la recherche, du développement et de l'évaluation des procédés constructifs bois.

Réaction au feu et essences

La réaction au feu d'un produit en bois dépend de l'essence employée, ainsi que des liants et colles si c'est un produit dérivé du bois. Les bois durs et denses (chêne, hêtre) s'enflamment plus difficilement que les bois tendres (peuplier, sapin).

Exemple de résultats d'essais de réaction au feu de bois lamellé-collé selon la méthode SBI, Single Burning Item (norme EN 13-823)

La méthode d'essais SBI a été conçue et développée pour les essais de réaction au feu des matériaux autres que les revêtements de sol. L'échantillon est soumis pendant 20 minutes à une flamme diffusée par un brûleur, pour simuler un objet en feu dans un coin de pièce. Cet essai semi-grandeur (0,50 x 1,50 x 1,50 m) a pour but d'examiner la contribution du produit au développement d'un feu.

Essence	Épaisseur lamelles en mm (masse volumique en kg/m ³)	Contribution énergétique		Contribution fumigène		Gouttelettes enflammées	EUROCLASSES Classement
		Figra	THR	Smogra	TSP		
DOUGLAS Collage Résorcine	33 (450)	D	C	s1	s1	d0	D, s1, d0
EPICEA/SAPIN Collage Résorcine	18 (450) 33 (460) 45 (415)	D	C	s1	s1	d0	D, s1, d0 D, s1, d0 D, s1, d0
PIN MARITIME Collage Résorcine	33 (630)	D	D	s1	s1	d0	D, s1, d0
MELEZE Collage MUF	33 (600)	C	C	s1	s1	d0	C, s1, d0
CHENE Collage Résorcine	20 (700)	C	C	s1	s1	d0	C, s1, d0
IROKO Collage Résorcine	21 (580)	C	C	s1	s1	d0	C, s1, d0
EPICEA/SAPIN Collage Résorcine Traité après collage avec sel Impralit F3/66 (400 g/m ²) (Rustifrance)	45 (450)	B	B	s1	s1	d0	B, s1, d0
EPICEA/SAPIN Collage Résorcine Avec vernis Pyroplast HW (Rustifrance) 2 x 150 g/m ² et 1 x 80 g/m ²	45 (440)	B	B	s1	s1	d0	B, s1, d0

- **Figra** : Fire growth rate, correspond à la vitesse de développement du feu (W/s). Il est directement calculé à partir du débit calorifique moyen dégagé par l'éprouvette pendant les 10 premières minutes du test.

- **THR** : Total heat release, correspond à l'énergie totale dégagée

par le produit ou la poutre ; il est pris en compte dans les calculs pendant les 10 premières minutes de la période d'exposition.

- **SMOGRA** : Smoke growth rate, correspond au développement des fumées ; il est défini par rapport à certains niveaux de débit de

fumée (RSP en m²/s) émis par le panneau.

- **TSP** : Total smoke production, correspond à la production totale de fumées émise par l'éprouvette dans les 600 premières secondes de la période d'exposition. Cet indice est exprimé en m² de fumée.

Réglementation européenne

Emmanuel David, du département sécurité structures et feu au CSTB, précise que "les nouveaux classements européens s'imposeront peu à peu, qu'il s'agisse de résistance au feu ou de réaction au feu. Ce dernier détaille davantage chaque famille de panneaux en fonction de la densité et de l'épaisseur, ce qui déplace la frontière entre M3 et M4 dans un sens favorable à l'utilisation du

bois". Ainsi, le mélèze est requalifié en M2. Les classements conventionnels M3 et M4 des bois et dérivés à la réaction au feu ne sont pas modifiés par les revêtements de surface bien adhérents, tels que les placages de bois épais supérieurs à 5 mm ou tout autre revêtement dont le dégagement calorifique surfacique ne dépasse pas 4,18 MJ/m² ou encore par les

peintures, lasures... Les plaques de stratifiés décoratifs haute pression d'une épaisseur inférieure à 1,5 mm sont classées M3. En revanche, les produits de protection du bois et des panneaux dérivés du type revêtement plastique épais (RPE) sont susceptibles de modifier les classements conventionnels.

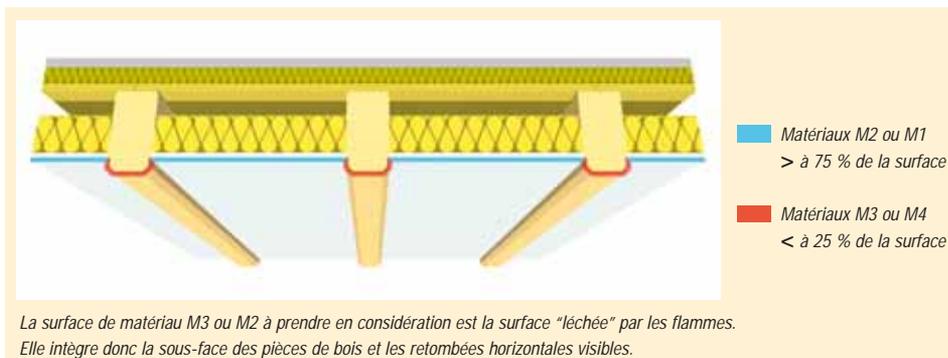
Association bois + plâtre

Depuis des millénaires, le plâtre, fabriqué à partir du gypse qui contient naturellement 20 % d'eau, est utilisé pour protéger les bâtiments du feu. Outre le fait qu'il soit incombustible (M0), le plâtre produit de la vapeur d'eau le rendant capable d'absorber une partie importante des calories dégagées par le feu et retardant ainsi l'élévation de la température. Les plaques de plâtre associées aux structures en ossature bois permettent le plus souvent d'atteindre le niveau de protection au feu exigé. De même, du plâtre peut être projeté sur des poteaux ou autres éléments en bois.

Pour encore renforcer la résistance et la réaction au feu du plâtre, on peut y incorporer des fibres de verre, de la vermiculite ou des fibres de cellulose. Il existe ainsi des plaques de plâtre "spécial feu", pouvant être prescrites lorsque les exigences de sécurité incendie demandent des durées coupe-feu ou pare-flammes importantes. De même, les carreaux de plâtre peuvent assurer, selon leur épaisseur, de deux (5 cm) à quatre heures (10 cm) de résistance au feu.

L'ignifugation

Le comportement au feu du bois et des matériaux à base de bois peut être amélioré par un traitement ignifuge en surface ou dans la masse. Les produits



peuvent ainsi devenir difficilement inflammables à ininflammables, ce qui permet de les utiliser en ERP. Cependant, l'ignifugation ne protège pas le bois contre les intempéries : ce type de traitement n'est applicable qu'à l'intérieur. Les produits ignifuges appliqués en surface, par badigeonnage ou trempage, sont de type vernis ou peinture. Ils forment une pellicule étanche ou une mousse isolante agissant par effet d'écran ou par intumescence. Les produits permettant d'obtenir des niveaux M2 ou M1 font l'objet d'un certificat délivré par le GTFI, Groupement Technique pour le Feu et l'Ignifugation, qui est valable pour une durée de 5 ans.

Dans un ERP, les exigences usuelles réglementaires sont "M4-M2-M1" pour "sol-mur-plafond" et M3 pour le mobilier. Le bois étant M3 la plupart du temps, on sera a priori amené à l'ignifuger pour l'utiliser sur les murs ou les plafonds. Toutefois, certains cas de figure permettent d'éviter le traitement.

Sur les plafonds, les revêtements doivent être classés M1. Toutefois, la réglementation admet une tolérance de 25% de ces plafonds en matériaux M2 dans les dégagements et M3 dans les locaux (article AM4* paragraphe 1). De plus, les éléments constitutifs et les revêtements de plafond ajourés ou à résille peuvent être en matériau de classe M2, lorsque la surface des pleins est inférieure à 50% de la surface totale du plafond (article AM4* paragraphe 3).

Sur les murs, l'application de la réglementation demande l'utilisation de bois M2. Une tolérance est faite pour l'usage de lames de bois en habillage intérieur (M3), si l'espace entre les lames et la paroi est parfaitement comblé par un matériau M0. Ce cas est très fréquent en particulier dans les ouvrages sportifs car il apporte confort acoustique et décoration (article AM3).

PEUT-ON ASSIMILER UNE CHARPENTE OU UNE STRUCTURE APPARENTE DE PLANCHER À UN PLAFOND, DANS LES ERP ?

L'article AM2* donne le principe général de la réglementation. Il rappelle que "l'exigence imposée pour un revêtement concerne le revêtement dans ses conditions d'emploi, c'est-à-dire l'ensemble revêtement, adhésif et support". Cependant, dans le cas de charpentes apparentes ou de sous-faces de planchers laissant les structures en évidence, la réglementation dit que "l'élément porteur continu en bois forme le plafond, il devrait donc répondre à l'article AM4*", ce qui impliquerait un traitement pour lui conférer un niveau M1 (annexe de l'article AM8**). Ainsi, une première lecture peut laisser penser que toute charpente devrait être ignifugée ! Dans la pratique, chaque cas mérite une attention particulière du concepteur et du bureau de contrôle.



Ecole de musique de Crolles - Architecte : R2K Grenoble (38)

La charpente apparente est constituée d'une nappe structurelle dense de bois, qui porte un plafond en M1. Le bois n'a pas reçu de traitement mais a été calculé pour assurer la stabilité requise.

* Les articles AM relèvent du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public. AM4 pour les revêtements de plafond - AM8 pour les isolants.
** Arrêté du 6 octobre 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

EXEMPLES DE RÉALISATIONS

Logements en surélévation bois sur deux niveaux à Bondy

Située face à la mairie de Bondy, cette future opération consiste à surélever trois bâtiments des années 1950, sur deux niveaux, pour créer des logements : T3 superposés et T4 en duplex. Compte tenu des contraintes techniques, une structure bois a été préférée. Les immeubles sont séparés par des murs de 27 cm et les étages par des planchers caisson. Le respect des règles de sécurité incendie a été aisément validé par les pompiers et les bureaux de contrôle, le dernier niveau étant accessible et les immeubles ne possédant pas d'escalier enclouonné.



Maitre d'ouvrage : Bondy Habitat (93)
Architectes : Equateur (75)
BET structure bois : 2BI



Maitre d'ouvrage : Coopérative d'habitation FGZ - Zurich
Architecte : EM2N
Ingénieurs bois : Makiol + Wiederkehr

5 immeubles en ossature bois de 5 niveaux à Zurich (Suisse)

Le concept constructif repose sur une combinaison bois/béton. Le noyau abritant la distribution et les salles d'eau est réalisé en béton et repose sur le soubassement formé par le parking souterrain. Les dalles d'étage, en planches chevillées de 200 mm de hauteur et d'une portée de 6 m, sont d'une part encastrées dans le noyau et d'autre part reposent sur les murs extérieurs. Des solives, à intervalles réguliers de 600 mm, permettent de reprendre le porte-à-faux des balcons. Pour les murs extérieurs, un linteau à base de panneaux feuilletés-collés reprend les charges des dalles et les répartit entre les porteurs verticaux principaux. Ceux-ci, distants au maximum de 2,90 m, sont directement superposés afin de transmettre de façon optimale la descente des charges tout en restant dans le sens longitudinal des fibres et sans écraser les pièces horizontales et les montants intermédiaires fixés entre les montants principaux. L'ossature des murs extérieurs est constituée de montants de 180 mm, contenant une isolation en laine minérale et revêtus sur chaque face d'un panneau de plâtre armé de fibres de 15 mm. Les éléments des parois et des dalles mixtes bois-béton ont été pré-assemblés en atelier. Chaque immeuble a ensuite été monté sur le chantier en 2 semaines. Tous les éléments de la structure horizontale et verticale possèdent une résistance au feu de 60 minutes. Les appartements sont reliés directement aux cages d'escalier incombustibles et sont séparés entre eux par des parois coupe-feu 60 mn. Le revêtement des façades est ignifuge.

Extension de l'hôpital Y. Le Foll à Saint-Brieuc

L'extension en structure bois de l'hôpital repose uniquement sur trois appuis (trois poteaux ronds en Douglas) posés sur le toit du rez-de-chaussée, ne dépassant pas les 5% de charge initiale. La façade en bois clair signale maintenant l'entrée de l'hôpital et en renouvelle l'image. En choisissant le bois pour la structure, les planchers et la façade, l'extension a pu être réalisée sur cinq niveaux, ce qui n'aurait pas pu être le cas avec une construction en maçonnerie et béton armé. La façade à ossature bois est constituée de deux panneaux de protection au feu enfermant l'isolant et boulonnés en tête de plancher, le parement extérieur étant constitué de panneaux de bois. La structure primaire possède une stabilité au feu de 90 minutes et la façade une durée coupe-feu également de 90 minutes.



Maitre d'ouvrage : hôpital de Saint-Brieuc (22)
Architecte : Bougel-Yankowski-Bideau (22)
BET : Quemper Structures Bois (22)
Entreprise bois : Turmel (22)



Centre de secours d'Épagny

Le centre de secours d'Épagny, intégrant une caserne de sapeurs-pompiers, démontre symboliquement que le bois construction et la sécurité incendie font bon ménage. En effet, la charpente du bâtiment de la remise principale, d'une profondeur de 170 m et d'une hauteur sous poutres de 6,50 m, comprenant 50 véhicules, des ateliers de mécanique et des bureaux, est constituée d'une structure mixte bois-métal. Chaque ferme est composée d'une membrure supérieure en lamellé-collé d'épicéa. Par ailleurs, le bardage extérieur est également en lames de bois lamellé-collé d'épicéa. Daniel Seccato, responsable du patrimoine au service départemental d'incendie et de secours de Haute-Savoie, précise "qu'une structure bois avait été retenue par le projet lauréat car, de par sa légèreté, elle permettait d'obtenir de longues portées. Le fait d'opter pour une structure en bois n'a soulevé aucune réticence de la part du bureau de contrôle. Nous recherchions tout d'abord du fonctionnel et, grâce à ce choix, nous bénéficions aussi d'un bâtiment particulièrement esthétique."

Maitre d'ouvrage : Service départemental d'incendie et de secours (74)
 Architecte : Richard Plottier (69)
 BET : Arborescence (73)
 Entreprise : Alpi bois Favrat François (74)

Une école maternelle dans les Vosges

Soutenu par la charte Bois du département des Vosges, le matériau bois y est de plus en plus fréquent dans les réalisations de constructions publiques, en particulier pour les lieux de la petite enfance auxquels il apporte ses qualités structurelles. Située à Chatenois, l'école maternelle s'ouvre sur l'espace public communal par un parvis que traverse une longue galerie en bois ponctuée de fins poteaux métalliques constituant un abri accueillant et protecteur pour les enfants et les parents. La structure d'ensemble du bâtiment consiste en murs porteurs à ossature bois sur lesquels prend appui une charpente en lamellé-collé. Les murs extérieurs se composent, de l'intérieur vers l'extérieur, d'un parement en plaques de plâtre, d'un isolant acoustique MO de 40 mm, un pare-vapeur M1, d'une ossature en bois massif (40 x 140 mm), d'un isolant thermique semi-rigide MO en laine minérale de 140 mm, d'un panneau de contreventement en OSB de 12 mm, d'un pare-pluie et de lames de mélèze fixées sur des tasseaux de même bois.



Maitre d'ouvrage : commune de Chatenois
 Architecte : Nathalie Larché (67)

PAROLES D'EXPERT

Jean-Jacques Jouvenet, directeur de la société Saptia, spécialisée dans le traitement du bois en autoclave

Quels sont les professionnels qui font appel à vous ?

Nos clients sont multiples : négociants, architectes, décorateurs... Ils font appel à nous pour l'ignifugation d'éléments de charpentes et structures en bois utilisés en intérieur mais également de tissus, cartons, décors... Nous avons par exemple traité plus de 45 000 m² de faux-plafonds Norwest pour le hall E2 de l'aéroport de Roissy. Ils ont à la fois reçu des traitements ignifuge, fongicide et insecticide, ainsi que l'application d'une lasure. Comme l'association des différents traitements est délicate, nous ne pouvons que garantir un équivalent classe 2 mais son efficacité peut ensuite être vérifiée en laboratoire par un essai de chromatographie.

Constatez-vous une progression des demandes de traitement M1 ?

Nous avons de plus en plus de demandes de

traitement M1 car l'évolution des législations et des normalisations tend vers plus de prévention. Cependant, nous n'acceptons pas toutes les commandes, par exemple nous refusons de traiter certaines essences non imprégnables, notamment dans les bois exotiques. Nous rencontrons également souvent un problème face au temps de séchage, il faut quatre semaines pour un séchage naturel, or les clients sont de plus en plus pressés. Nous possédons bien entendu un séchoir mais les volumes que nous traitons peuvent poser des problèmes de rotation. Le bois est de toute façon un matériau complexe à traiter selon les essences. Nous sommes avant tout des professionnels de l'ignifugation et non du bois, l'expérience nous est favorable mais le cas échéant nous nous faisons conseiller par des experts. Le coût d'un traitement M1 est de l'ordre de 200 € HT par m³, soit environ 3 € par m³

pour un bardage de 18 mm d'épaisseur.

Comment évolue le traitement en autoclave ?

Le rendu est de plus en plus esthétique, grâce à la finesse des sels utilisés actuellement, ce ne sont plus les sels de base dits quaternaires. Pour l'avenir, nous cherchons et espérons trouver un traitement qui permette au bois de résister à la fois au feu et aux intempéries, car régulièrement des clients recherchent des matériaux de bardages traités en classe 3 et classés M1. Ce double classement n'est pas possible pour le moment parce que difficilement réalisable et non officialisé par un laboratoire. Cela nous donnerait la possibilité d'ignifuger des éléments en bois destinés à une utilisation en extérieur.

www.saptia.com

ESSAIS AU FEU

Les Euroclasses ne prennent plus simplement en compte les matériaux mais les systèmes constructifs. Les produits subissent donc des essais en situation d'usage.

La conformité des éléments de construction aux exigences réglementaires en matière de résistance au feu peut être justifiée soit par des essais réalisés par un laboratoire agréé, soit sur la base de calculs effectués selon la méthode française (DTU P 92-703) ou la méthode européenne (Eurocode 5 partie 1.2). Les éléments de structure pouvant être calculés sont les poteaux en bois

massif, les solives de plancher, les arcs en lamellé-collé, les assemblages traditionnels... Les autres éléments, tels que les planchers mixtes bois et béton, les éléments de structure à base de bois dont la vitesse de combustion n'est pas connue, les assemblages non traditionnels,... nécessitent un essai. Dans certains cas, pour lesquels ni l'essai ni le calcul ne sont possibles,

la réglementation prévoit le recours à une appréciation de laboratoire agréé pour déterminer la résistance au feu d'un élément de construction. L'arrêté du 22 mars 2004 du Ministère de l'Intérieur précise les conditions dans lesquelles on peut recourir à ces différents moyens de preuve.



Mise en application du nouveau système d'essai européen de réaction au feu, SBI : Single Burning Item (EN 13823), réalisée dans les laboratoires du CSTB à Champs-sur-Marne.

Le système d'essai européen SBI

L'appareil d'essai SBI a été créé spécifiquement pour les besoins de l'harmonisation européenne. Contrairement aux quatre autres applications d'essais de classement qui sont des adaptations de normes internationales pré-existantes employées dans différents États membres, celui-ci est totalement nouveau. L'appareil d'essai SBI est utilisé pour évaluer les performances de réaction au feu des produits de construction mis en œuvre en parois verticales, plafonds et rampants, à l'exception des revêtements de sol. L'échantillon est soumis pendant 20 minutes à une flamme diffusée par un brûleur, simulant un objet en feu dans un coin de pièce. Cet essai semi-grandeur (0,50 x 1,50 m et 1 x 1,50 m) a pour but d'examiner la contribution du produit au développement d'un feu. Il couvre les Euroclasses A2, B, C et D.

La méthodologie FSE

À Cardington (Grande-Bretagne), un immeuble de six étages à ossature bois est construit afin de réaliser des essais de sécurité incendie. Le but est de développer une méthodologie spécifique de sécurité au feu, Fire Safety Engineering (FSE), destinée aux produits à base de bois et aux constructions en bois. Cette méthodologie, comprenant des règles de l'art édifiées suite à des essais sur modèles grandeur nature, veut démontrer que des niveaux de sécurité au moins équivalents à ceux prévus par la réglementation bâtiment peuvent être obtenus dans les applications bois.



LA SUISSE INNOVE ET OSE

Dans la perspective d'un développement de la construction bois sur plusieurs niveaux, des recherches ont été initiées afin de proposer des éléments de construction en bois offrant une résistance au feu accrue. Ces efforts ont abouti à de nouveaux règlements suisses de protection incendie, moins restrictifs vis-à-vis de la construction en bois et acceptés par l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI). Entrés en vigueur le 1^{er} janvier 2005, ces règlements autorisent l'utilisation du bois pour des parties communes nécessitant une résistance au feu de 60 minutes. Pour les structures porteuses et les compartiments coupe-feu des bâtiments d'habitation, des bureaux et des écoles, l'utilisation du bois jusqu'à 3 niveaux doit offrir une résistance REI 30, de 3 à 6 niveaux REI 60/EI 30. Dans certains cas, les exigences sont moindres lors d'une protection totale par une installation de sprinkleurs. Pour des affectations déterminées, les cages d'escalier de 3 niveaux peuvent désormais être réalisées en structure bois avec revêtement incombustible. Les revêtements de façade en bois sont autorisés jusqu'à 3 niveaux pour des affectations déterminées et 8 niveaux moyennant des mesures constructives spécifiques.

LA RÉGLEMENTATION INCENDIE

En France, les bases de la réglementation en matière de sécurité incendie sont associées, d'une part, à la destination du bâtiment et aux activités qui s'y déroulent et, d'autre part, aux dimensions géométriques de l'ouvrage et à son environnement. Les principaux éléments de référence sont dans le Code de l'habitation et de la construction, le Code du travail et le Code de l'environnement. Le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP est une référence essentielle.

Selon les types de bâtiments

Les exigences réglementaires en matière de sécurité incendie diffèrent selon les différents types de bâtiments :

- bâtiments d'habitation (4 familles) : **arrêté du 31 janvier 1986**
- petits établissements recevant du public (ERP) - (5^{ème} famille) : **arrêté du 22 juin 1990**
- grands établissements recevant du public (ERP) : **arrêté du 25 juin 1980**
- bâtiments industriels ou tertiaires : **loi du 9 juillet 1976 - Code du travail**
- lieux de travail : **arrêté du 5 août 1992**
- immeubles de grande hauteur (IGH) : **arrêté du 18 octobre 1977**

Les ERP sont classés en catégories selon l'effectif potentiel du public et celui du personnel (5 catégories) et en type suivant la nature de leur exploitation (type de L à Y + établissements spéciaux).

Les risques incendie dans le milieu professionnel sont régis par le Code du travail.

Bâtiments d'habitation

Les bâtiments d'habitation sont classés par famille, selon leur type (individuel ou collectif), leur hauteur et les facilités d'intervention des services de secours.

Trois textes de références concernent l'habitat individuel :

- **arrêté du 31 janvier 1986, modifié le 18 août 1986**, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation

- **arrêté du 21 novembre 2002**, portant sur la classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu et définition des méthodes d'essais
- **arrêté du 22 mars 2004** relatif à la détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction.

L'Eurocode à la place du DTU ?

Le DTU bois-feu 88 sera à terme supprimé. Parmi la série d'outils Eurocodes dont vont pouvoir disposer alors les concepteurs d'ouvrages, il existe l'Eurocode 5 partie 1-2 dédiée aux calculs des structures au feu. Ce nouvel outil normatif traite du comportement des structures de charpentes et des parois composites (verticales et horizontales) de type ossature bois. Les tableaux très pratiques et fonctionnels présents dans le DTU bois-feu 88

(chapitres 6.2.1.1.3 et 6.3.1.1) définissant des règles de moyens sont utilisables. Les professionnels de la construction bois se sont mobilisés, avec le CTBA et le CSTB, pour faire en sorte de retrouver des tableaux analogues dans les nouveaux outils normatifs. Ainsi, deux actions sont programmées :

- qualifications de 18 configurations constructives de parois à ossature bois (3 types de parois horizontales, 3 types de parois verticales pour des résistances au feu de 1/4 d'heure, 1/2 heure et 1 heure). Ce travail, financé dans le cadre du programme global Plan Europe, piloté par le CSTB, aboutira à un guide d'application de l'Eurocode,
- tableaux de qualifications élargies à plus d'une cinquantaine de configurations constructives à incorporer dans l'annexe nationale de l'Eurocode 5 partie 1-2.

Source Thierry Paradis – CTBA

FAMILLES D'HABITATION			
1 ^{ère} Famille	Individuelle	Habitations isolées en bande à structures non indépendantes en bande à structures indépendantes	Niveaux maximum < R + 1 R + 0 R + 1
2 ^{ème} Famille		Habitations isolées jumelées en bande à structures non indépendantes en bande à structures indépendantes	> R + 1 R + 1 > R + 1
3 ^{ème} Famille	Collective	Habitations collectives	< R + 3 (III)
		3 conditions : R + 7 maxi D < 7 M (I) accès escalier atteint par voie échelle	R + 7
		Hauteur < 28 m, une seule des conditions ci-dessus non satisfaite. Accès aux escaliers à moins de 50 mètres d'une voie ouverte à la circulation	H < 28 m (II)
4 ^{ème} Famille		Habitations isolées en bande à structures non indépendantes en bande à structures indépendantes	H > 28 m (II) H < 50 m

SITES INTERNET POUR EN SAVOIR +

- Centre technique du bois et de l'ameublement - CTBA. Réalisation en laboratoires d'essais privés à la demande d'industriels, essais de certification ; essais de recherche - Accréditation COFRAC - www.ctba.fr
- Centre national de prévention et de protection - CNPP. Prévention et maîtrise des risques - Développer, diffuser et évaluer les connaissances et savoir-faire pour la sécurité des personnes, du patrimoine et de l'environnement. Toutes activités, tous milieux - www.cnpp.com
- Division Etudes et essais feu du Centre scientifique et technique du bâtiment - CSTB. Mise en œuvre pour les pouvoirs publics et les professionnels de la construction des moyens nécessaires à l'étude, l'adaptation et l'évaluation du comportement au feu des matériaux, éléments de construction, ouvrages - www.cstb.fr
- Institut national de recherche et de sécurité - INRS. Son objectif : la santé et la sécurité de l'homme au travail. Ses missions : anticiper, sensibiliser, accompagner. www.inrs.fr
- Association française pour la protection passive contre l'incendie - AFPPI. Regroupement de fabricants de produits et systèmes - Fiches techniques - textes officiels. www.afppi.org
- Groupement technique français contre l'incendie - GTFI. Syndicat regroupant des fabricants, applicateurs et distributeurs de produits destinés à améliorer la réaction au feu et à assurer la résistance au feu de matériaux. www.gtfi.org

À PROPOS DU CNDB

(COMITÉ NATIONAL POUR LE DÉVELOPPEMENT DU BOIS)

Le CNDB est l'organisme national de promotion du bois.

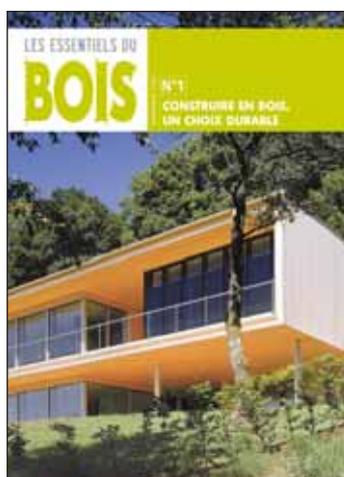
Il assure la promotion et la valorisation du matériau bois et contribue à une plus grande notoriété de l'ensemble de la filière bois.

Association à but non lucratif créée en 1989 et régie par la loi de 1901, le CNDB regroupe les fédérations professionnelles nationales et les interprofessions régionales de la filière bois. Il est soutenu par les pouvoirs publics qui s'associent à son action.

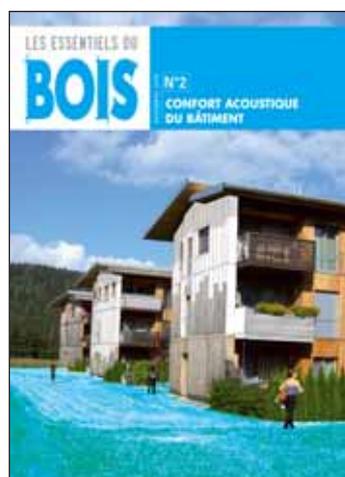
À PROPOS DE LA FÉDÉRATION DES INDUSTRIES FORESTIÈRES SUÉDOISES

(SKOGSINDUSTRIERNA)

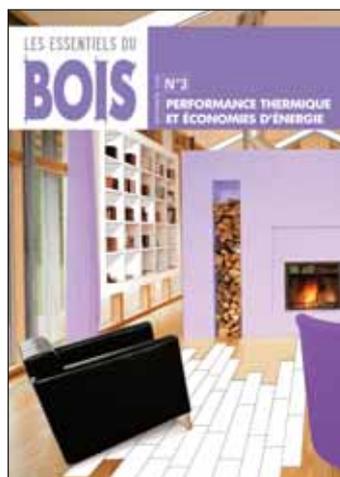
La Fédération des industries forestières suédoises - Skogsindustrierna - est un organisme de promotion des industries de pulpe, de papier et de bois. Son rôle est de favoriser une plus grande utilisation des produits à base de bois et il s'associe, à ce titre, à d'autres organismes nationaux partout en Europe pour promouvoir des campagnes de promotion générique du bois et pour diffuser de l'information concernant les multiples atouts de ce matériau, notamment dans la construction.



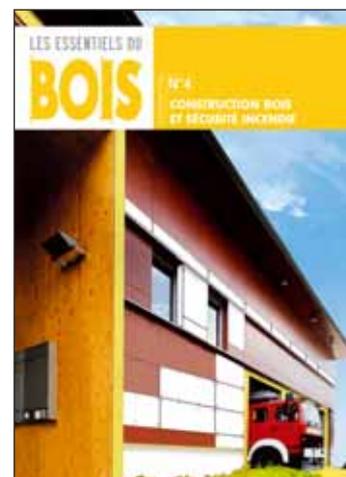
Construire en bois,
un choix durable



Confort acoustique
du bâtiment



Performance thermique
et économies d'énergie



Construction bois
et sécurité incendie



Le bois c'est **essentiel**

www.bois.com

Cette collection est une publication conjointe du CNDB (Comité National pour le Développement du Bois) et de la Fédération des industries forestières suédoises (Skogsindustrierna) réalisée dans le cadre de la campagne "Le bois, c'est essentiel !".

Règlementation incendie : des évolutions pour le bois

Deux nouveaux arrêtés portant sur la sécurité incendie dans les établissements recevant du public, l'un sur les aménagements intérieurs, l'autre sur la propagation du feu par les façades, ont quelque peu modifié la prise en compte des solutions à base de bois.

Pour contacter l'auteur :
Jean-Marie Gaillard
jean-marie.gaillard@fcba.fr
FCBA Pôle Industries Bois Construction
Allée de Boutaut
BP 227
33028 Bordeaux Cedex
Tél : 05 56 43 63 98

Deux arrêtés importants concernant la réglementation incendie des établissements recevant du public (ERP) sont parus au Journal Officiel :

- le premier concerne les aménagements intérieurs (arrêté du 24 septembre 2009 paru au JO du 2 octobre 2009),
- le second s'applique à la propagation du feu par les façades (articles C019 à C022 et instruction technique IT 249 de l'arrêté du 24 mai 2010 paru au JO du 6 juillet 2010).

L'instruction technique s'applique :

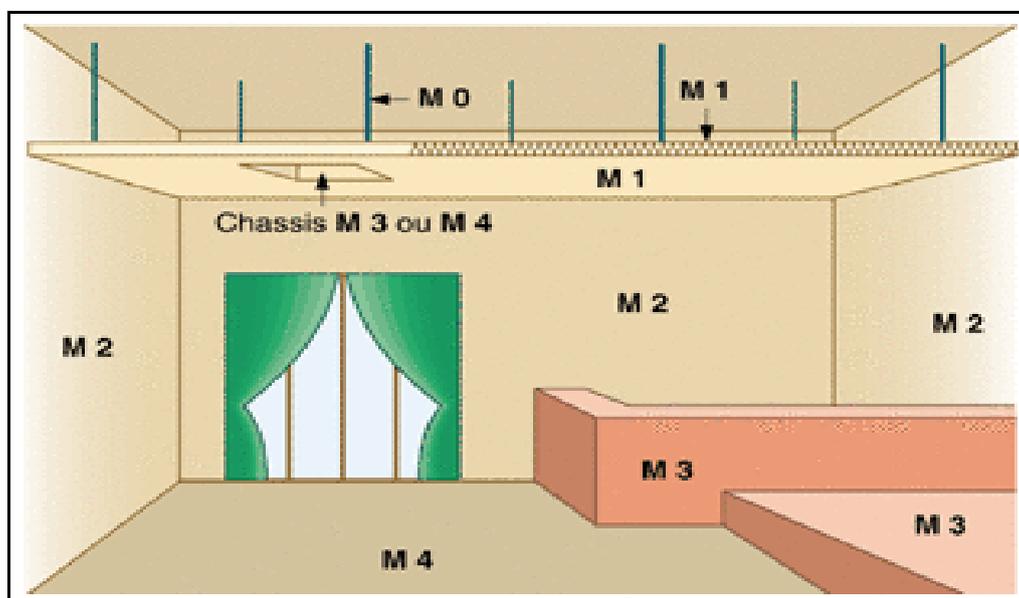
- aux établissements recevant du public du premier groupe (quatre premières catégories),
- aux immeubles d'habitation,
- aux immeubles de grande hauteur.

Les aménagements intérieurs

La réglementation incendie applicable aux ERP impose l'utilisation des matériaux selon leur classe de réaction au feu.

L'arrêté précédent imposait les catégories de matériaux suivantes, selon la fameuse règle dite du « 4 -2 -1 » :

- Sol : matériau de catégorie M4
- Mur : matériau de catégorie M2
- Plafond : matériau de catégorie M1



Ce texte autorisait une unique dérogation pour les revêtements muraux :
 « *Les lambris, s'ils sont en matériaux de catégorie M3, peuvent être posés sur tasseaux ; le vide créé entre ces lambris et les parois doit être bourré par un matériau de catégorie M0.* »

Sur le terrain, des difficultés apparaissaient au niveau des plafonds structuraux en bois, certains contrôleurs techniques imposant un traitement ignifuge des poutres. Ils interprétaient l'ancien article AM « *Les revêtements de plafonds et les éléments constitutifs des plafonds suspendus dans les locaux doivent être de catégorie M1* » de la façon suivante : tout ce qui se voit au plafond doit être de catégorie M1. Cette interprétation ne tenait pas compte que les poutres sont des éléments structuraux et ne sont donc pas concernées par les règles des produits d'aménagement.

Le nouvel arrêté du 24 septembre 2009, tout en introduisant les classements selon les Euroclasses,¹ clarifie les applications possibles du matériau bois. Les exigences sont les suivantes :

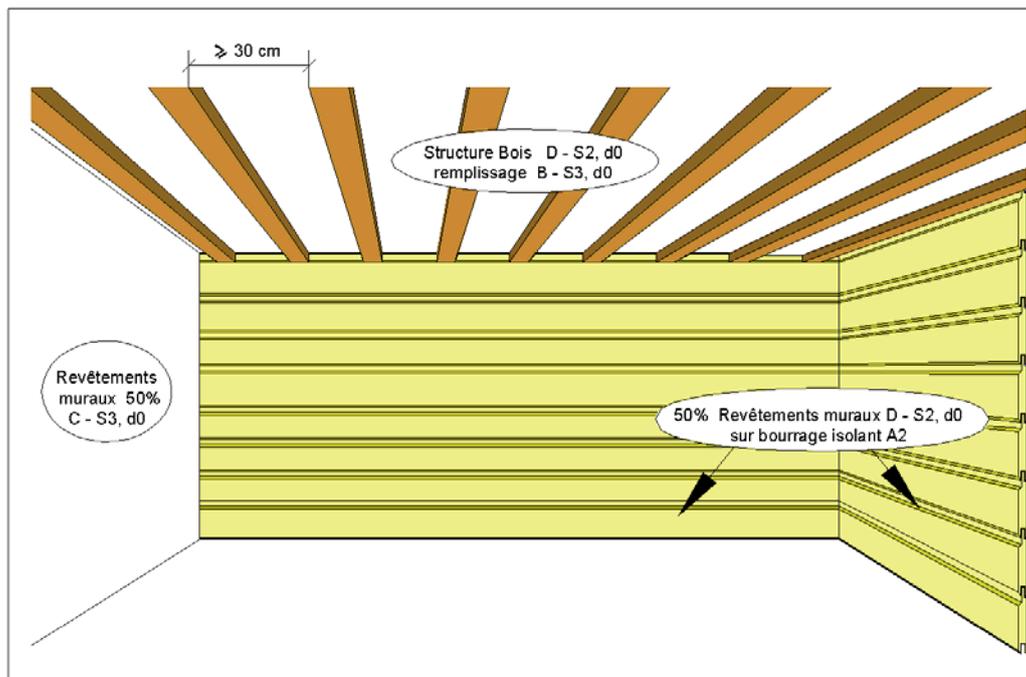
- Sol : produit classé Dfl ou M4
- Mur : produit classé C ou M2
- Plafond : produit classé B ou M1

Toutefois, les articles AM4 et AM5 de l'arrêté permettent la mise en œuvre de lambris en bois massif sans système de revêtement et de panneaux à base de bois classés D-s2, d0, fixés sur tasseaux de bois avec remplissage de la cavité par un produit classé A2-s2, d0, selon les cas de figure suivants :

▶ **Premier cas : structure en bois non ignifugé apparente au plafond**

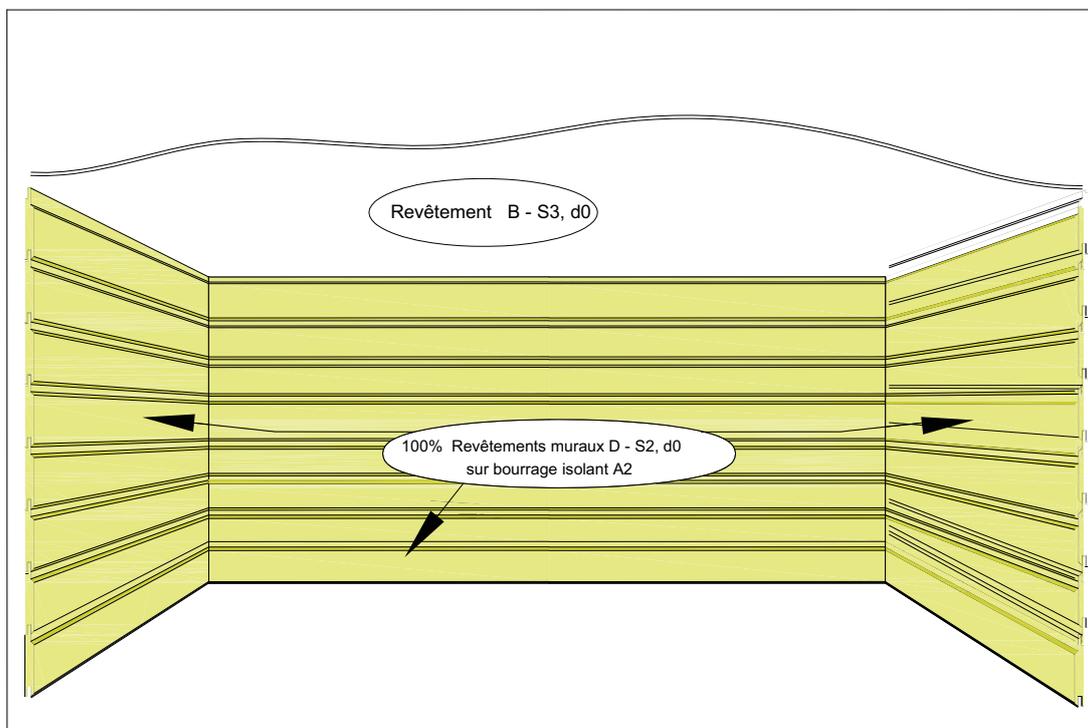
- épaisseur mini des solives : 45 mm
- écartement mini bord à bord des solives : 300 mm
- surface maxi d'habillage des parois verticales en bois : 50 % de la surface totale des parois verticales
- conditions de mise en œuvre à respecter : remplissage de la cavité avec un matériau classé A2

¹ Lorsqu'il existe une spécification technique harmonisée applicable à une famille donnée de produits de construction, la performance de réaction au feu doit être établie par la classification selon NF EN 13501-1 « Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : classement à partir des données d'essais de réaction au feu »



► **Deuxième cas : revêtement du plafond classé B-s3, d0**

- surface maxi d’habillage des parois verticales en bois : 100 % de la surface totale des parois verticales
- conditions de mise en œuvre à respecter : remplissage de la cavité avec un matériau classé A2



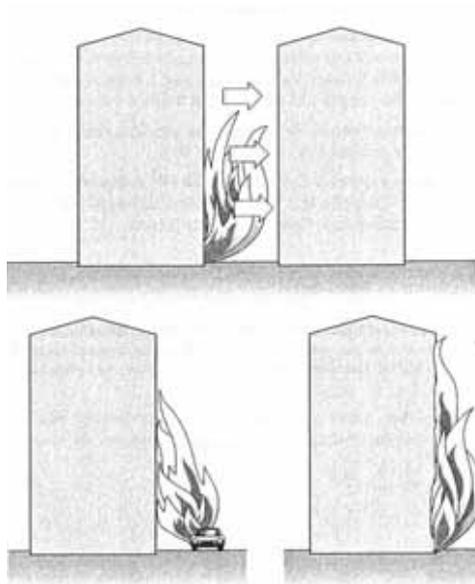
Les façades

Les risques d'incendie pour les façades sont dus soit à une inflammation de la façade par un feu d'origine extérieure, soit à une propagation d'un incendie par un feu d'origine intérieure.

► Inflammation de la façade par un feu d'origine extérieure

Cette inflammation peut avoir deux origines :

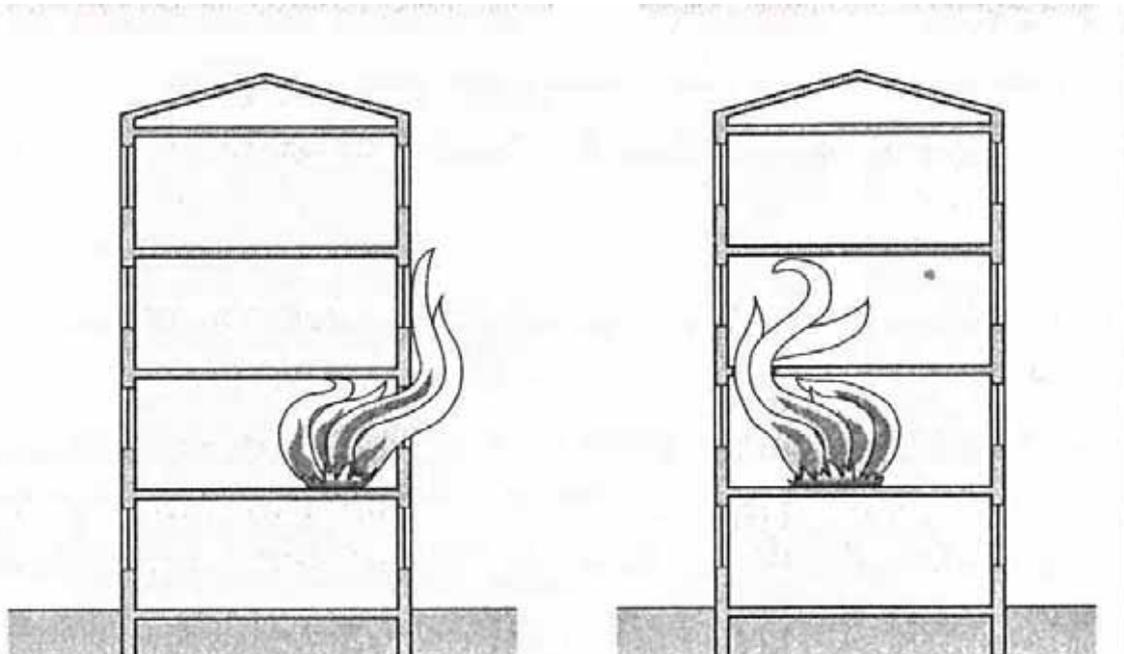
- rayonnement d'un incendie survenant d'un immeuble voisin,
- feu survenant sur la voirie ou au pied du bâtiment.



► **Propagation d'un incendie par un feu d'origine intérieure**

Les causes de cette propagation sont diverses :

- inflammation et/ou destruction du parement extérieur de la façade par les flammes sortant des baies,
- propagation de l'incendie par transport du feu d'un niveau à l'autre :
 - par l'extérieur,
 - par l'interstice pouvant exister dans le cas des façades rideaux entre la façade et le nez de plancher,
 - par l'intermédiaire de volumes creux verticaux formant cheminée dans les éléments de la façade.



Dans le nouvel arrêté, la maîtrise de ces risques s'est traduite par des dispositions suivantes :

- Exigence de résistance au feu en vis-à-vis
- Exigence de réaction au feu et constitution dans certains cas d'un obstacle tendant à s'opposer à la propagation d'un feu d'un niveau (règle du C+D) pour les façades comportant des baies
- Étanchéité en nez de dalle et résistance au feu des façades : règles de moyens données dans l'IT 249

► **Exigence de résistance au feu en vis-à-vis**

Le nouveau texte n'introduit pas de changement, on continue à appliquer l'article CO8 : « *Si les façades des bâtiments abritant l'ERP et un tiers sont séparées par une aire libre de moins de 8 mètres, la façade de l'un d'eux*

doit être pare-flammes (PF) de degré une heure, les baies éventuelles étant obturées par des éléments PF de degré une demi-heure.

En aggravation de ces dispositions, lorsque le bâtiment comporte par destination des locaux réservés au sommeil au-dessus du premier étage, la façade ci-dessus doit être coupe-feu (CF) de degré une heure et les baies doivent être obturées par des éléments PF de degré une demi-heure. »

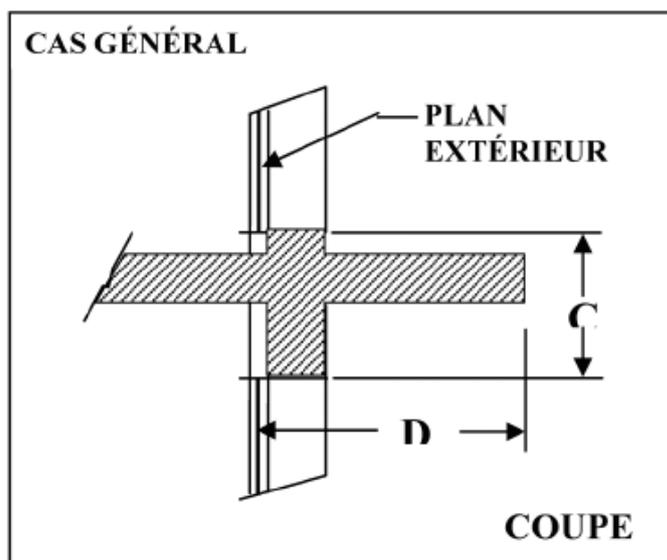
► **Résistance à la propagation verticale du feu par les façades comportant des baies**

La règle du C+D s'applique pour les ERP :

- aux façades des bâtiments comportant des locaux réservés au sommeil au-dessus du premier étage,
- aux façades des bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 mètres du sol,
- aux parties de façades situées au droit des planchers hauts des locaux à risques importants,
- aux parties de façades situées au droit des planchers d'isolement avec un tiers pour ne pas amoindrir cet isolement au niveau des façades.

Pour les immeubles d'habitation, la règle du C + D s'applique aux bâtiments collectifs des 3ème et 4ème familles.

La règle du C+D



$$C+D \geq 1\text{ m si } M < 130 \text{ MJ/m}^2$$

$$C+D \geq 1,30 \text{ m si } M > 130 \text{ MJ/m}^2$$

avec :

C (en mètres) : distance verticale entre le haut d'une baie et le bas de la baie qui lui est superposée

D (en mètres) : distance horizontale entre le plan de vitres et le nu de la plus grande saillie de l'obstacle résistant au feu qui sépare les murs ou les panneaux situés de part et d'autre du plancher

M (en MJ/m²) : masse combustible mobilisable de la façade à l'exclusion des menuiseries, des garde-corps et des stores (excepté pour les IGH ou tous les éléments combustibles de la façade sont à prendre en compte.)

Si le C+D est appliqué ou si les bâtiments ne font pas partie de la liste ci-dessus (ERP sans étage, immeuble collectif de la deuxième famille...), les

revêtements extérieurs doivent être en matériau de catégorie M3 ou D-d3,d0 donc le bois peut être utilisé.

Si le C+D n'est pas appliqué (ou non respecté) aux bâtiments de la liste ci-dessus (exemple $C+D < 1$ m), les revêtements extérieurs, les éléments d'occultation des baies (pas d'exigence auparavant) doivent être de catégorie M2 ou C-d3, d0.

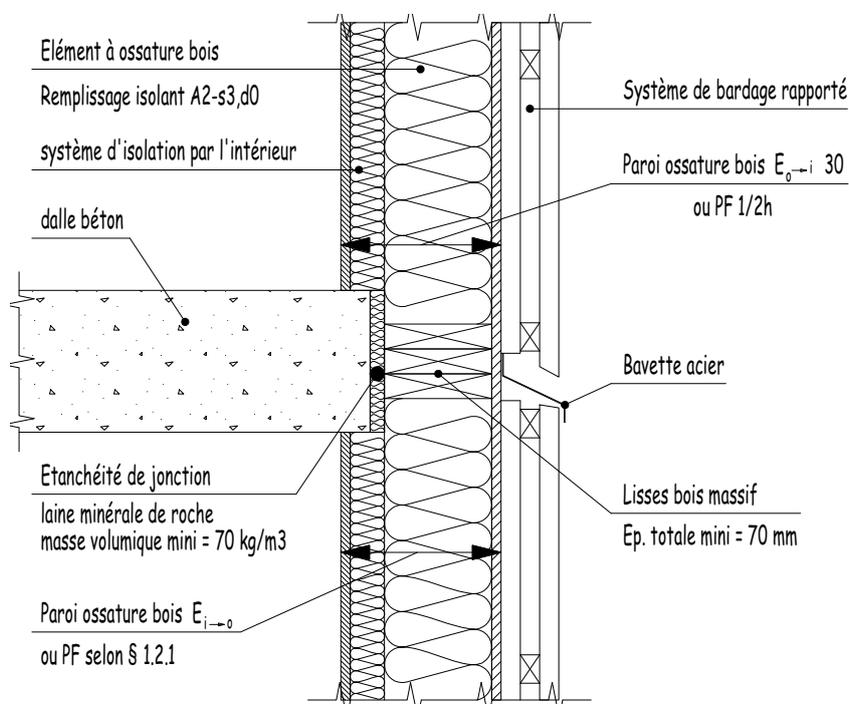
► **Étanchéité en nez de dalle**
(règle de moyens donnée dans l'IT 249)

L'ancienne version de l'IT 249 n'incluait pas de solutions « bois » relatives aux façades et à leur jonction avec les planchers. Il fallait donc obligatoirement passer par une vérification expérimentale au moyen de l'essai LEPIR 2.

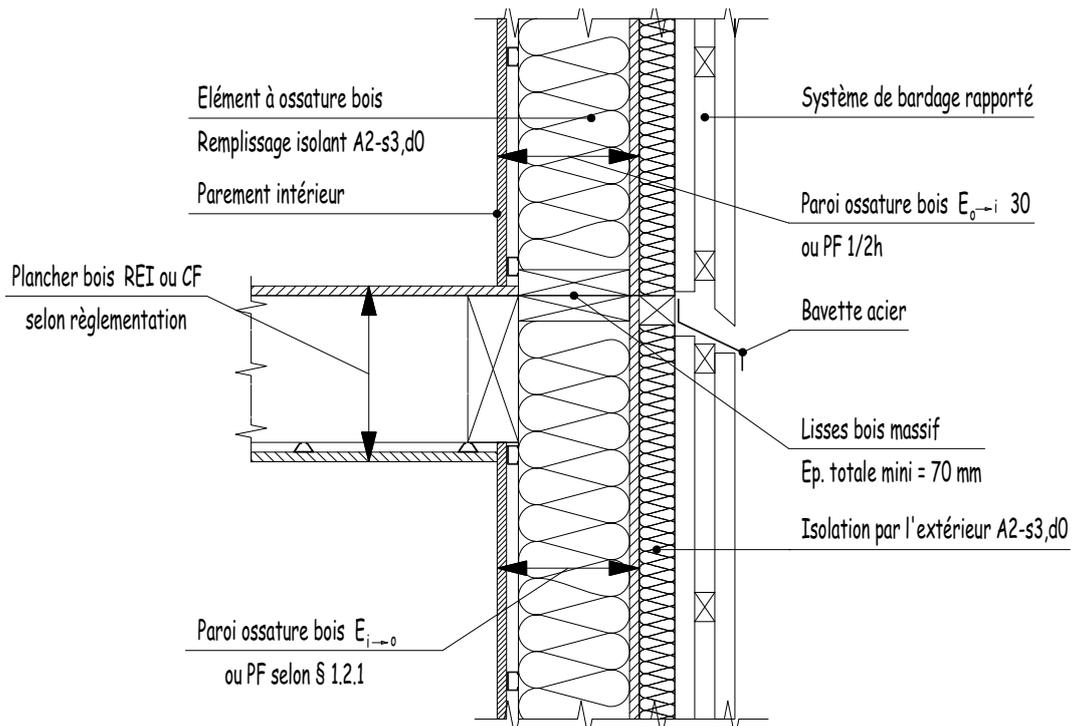
La nouvelle version 2010 propose les solutions « bois » suivantes qui permettent également d'éviter le passage rapide des flammes ou gaz chauds d'un étage à l'autre.

- **Solutions pour les façades rideaux**

Jonction de murs à ossature bois en nez de dalle béton

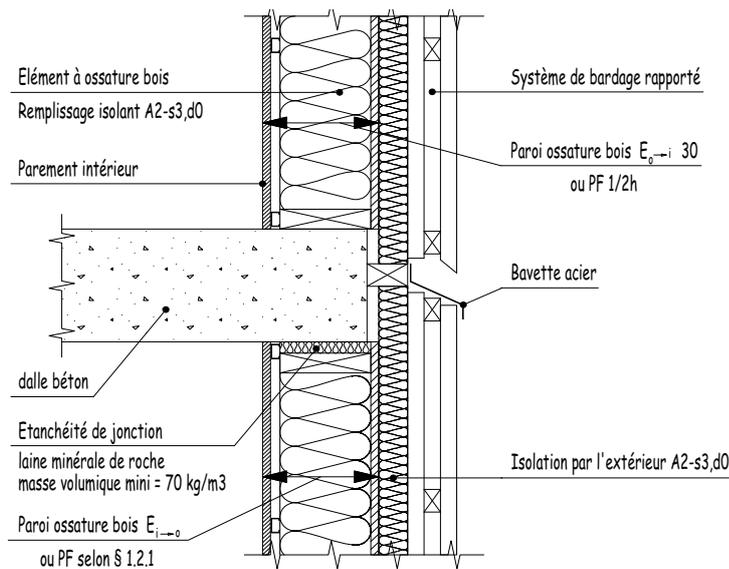


Jonction de murs à ossature bois devant un plancher bois

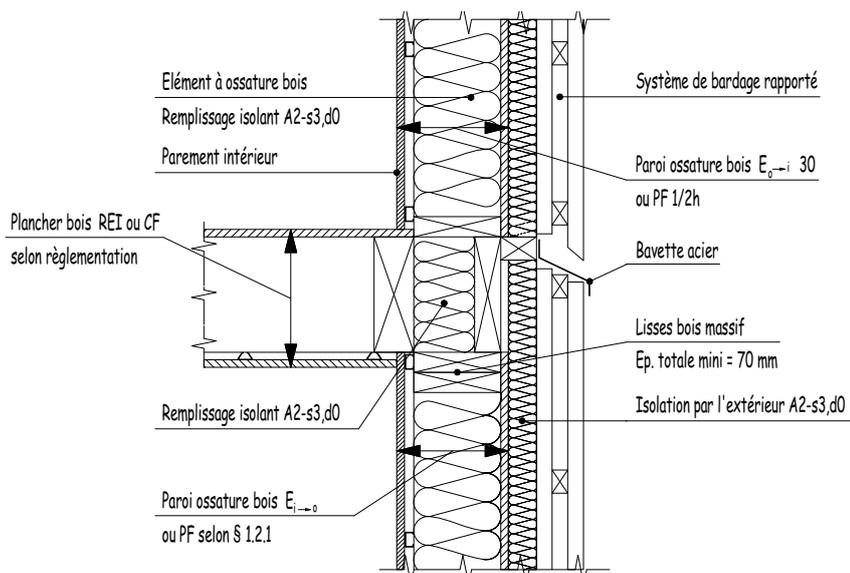


Solutions pour les façades semi-rideaux

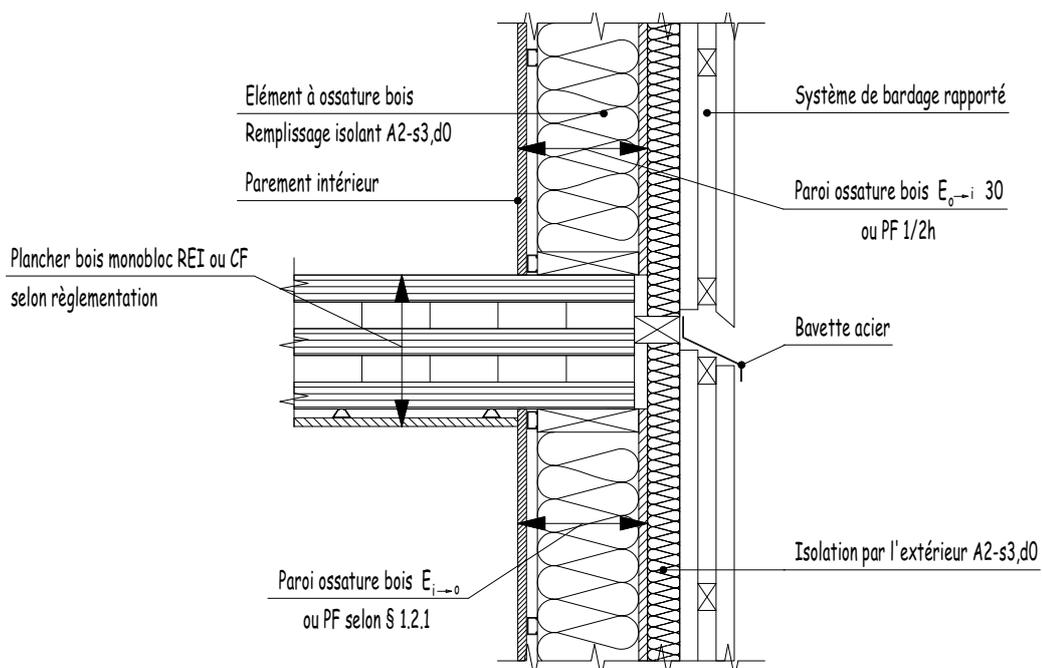
Jonction de murs à ossature bois entre dalles béton



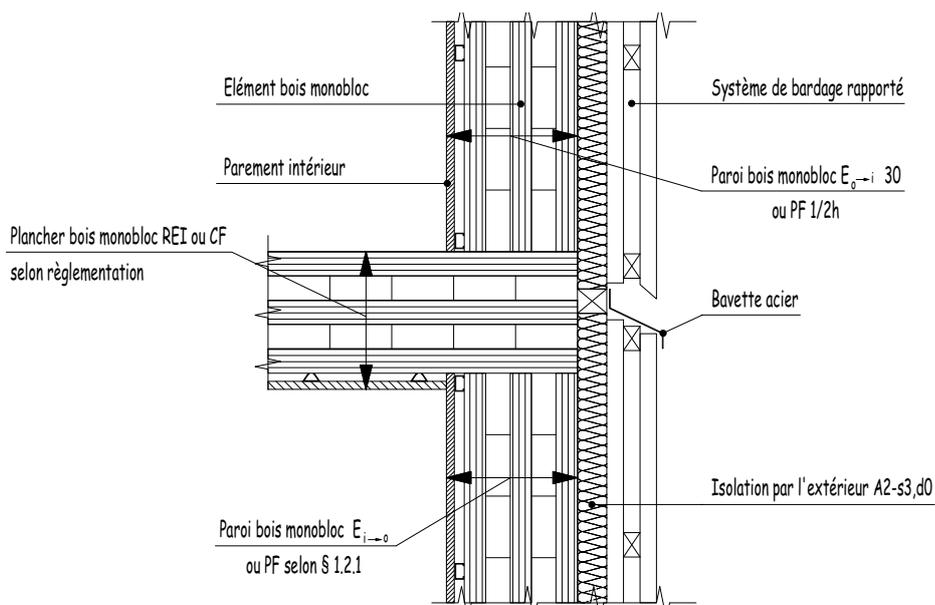
Jonction de murs à ossature bois entre planchers bois



Jonction de murs à ossature bois entre planchers bois monobloc



Jonction d'éléments bois monobloc entre planchers bois monobloc



Il existe donc des solutions pour façades en bois qui répondent aux exigences de la réglementation. Elles évitent surtout que lors de l'éclosion d'un incendie dans l'un des niveaux d'un bâtiment, le feu se propage aux niveaux supérieurs ou latéralement par les façades.

Jean-Marie Gaillard