EFECTIS France
ZI Les Nappes
149, route du Marc
F-38630 LES AVENIERES VEYRINS
THUELLIN
Tél : +33 (0)4 37 06 38 11

APPRECIATION DE LABORATOIRE

APPRECIATION DE LABORATOIRE n° EFR-24-003020

Relative au comportement au feu d'un élément de façade selon le §5.3 de l'IT 249 : 2010 et l'arrêté du 7 août 2019 du Ministère de l'intérieur.

Durée de validité	Cette appréciation de laboratoire et ses éventuels additifs sont valables jusqu'au **24 juillet 2029.**
Document de référence	Rapport d'essai : LEPIR 2 n°EFR-23-002841 (EFECTIS France)
Concernant	Comportement au feu d'un système d'isolation thermique de façade par l'extérieur de type bardage à lame d'air ventilée rapporté sur un support béton ou maçonné. Le système se compose d'une ossature et de voliges en bois ignifugées en autoclave vide & pression par produit Hydroflam®W16, d'une isolation en laine minérale, et de panneaux de finition en acier de référence « GreenCoat PLX Pural BT ».
Demandeur	SSAB 13 rue Madeleine Michelis 92200 NEUILLY SUR SEINE FRANCE

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

SUIVI DES REVISIONS

Indice de Révision	*Date*	*Modification*	*Réalisé par*
Sans	24/07/2024	Version initiale	GSI

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

1. OBJET DE L'APPRECIATION DE LABORATOIRE

L'objet de l'étude est d'évaluer le comportement au feu d'une façade maçonnée, isolée au moyen d'un système d'isolation thermique par l'extérieur de type bardage ventilé se composant d'une ossature et de voliges en bois ignifugées en autoclave vide & pression par produit Hydroflam®W16, d'une isolation en laine minérale, et de panneaux de finition en acier de référence « GreenCoat PLX Pural BT ».

Cette conformité est évaluée par rapport aux exigences décrites au paragraphe 5.3 de l'Instruction Technique n° 249 version 2010 relative aux façades ainsi qu'aux objectifs fixés par le Code de la Construction et de l'Habitation. Elle vient notamment en application des arrêtés suivants :

- L'Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- Arrêté du 7 août 2019 relatif aux travaux de modification des immeubles de moyenne hauteur et précisant les solutions constructives acceptables pour les rénovations de façade.
- Arrêté du 7 août 2019 modifiant l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

Le présent document concerne les établissements recevant du public du 1er groupe pour les ouvrages étant au moins R + 2 et les bâtiments d'habitation de 3e famille, dans la limite des prescriptions relatives aux réglementations propres à chaque type de bâtiment.

2. REFERENCE ET COMMANDITAIRE

Référence des procédés	:	GreenCoat PLX Pural BT
Commanditaires	:	SSAB 13 rue Madeleine Michelis 92200 NEUILLY SUR SEINE FRANCE

3. DOCUMENTS DE REFERENCE

Référence	Type	Date d'émission
EFR-24-003020	Rapport d'essai LEPIR 2	24 Juillet 2024

- Cahier de Prescriptions Techniques (CPT) n° 3194_V2 – « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'éventuelle isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application ».
- Guide « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé », Septembre 2017.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

4. DESCRIPTION DES ELEMENTS ETUDIES

4.1. GENERALITES

Voir Annexe n°1.

Les procédés objets de l'étude sont des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur de type bardage rapporté avec lame d'air ventilée.

Ces systèmes se composent :

- D'un simple réseau de chevrons verticaux en sapin/épicéa ignifugés en autoclave vide & pression par produit Hydroflam®W16, solidarisés à la maçonnerie par pattes-équerres réglables.
- Optionnel : D'un isolant en laine minérale de verre ou de roche d'épaisseur maximale 200 mm.
- D'une lame d'air comprise entre 20 et 80 mm.
- De voliges en sapin/épicéa ignifugées en autoclave vide & pression par produit Hydroflam®W16, clouées aux chevrons.
- D'un parement de finition en acier d'épaisseur 6/10 mm à joint debout, de référence GreenCoat PLX Pural BT (SSAB), fixé aux voliges par pattes rapportées vissées.
- De dispositifs de protection (encadrement des baies, bavette de recoupement).

4.2. DESCRIPTION DE L'ELEMENT

4.2.1. Supports

Le procédé de bardage objet du présent document peut être mis en œuvre sur les supports suivants :

- béton de granulats courants ;
- maçonnerie d'éléments pleins ;
- maçonnerie d'éléments creux ;

4.2.2. Ossature

L'ossature est réalisée par des chevrons verticaux en sapin / épicéa, de section maximale 63 x 75 mm (les sections suivantes sont de fait autorisées : 60 x 40 mm, 27 x 45 mm, 38 x 50 mm), et répartis à un entraxe maximum de 600 mm. Une ignifugation des chevrons est réalisée en autoclave vide & pression par produit Hydroflam®W16 (PROTECFLAM INDUSTRIES).

Les chevrons d'ossature peuvent recevoir un traitement de préservation de type aspersion avec une solution en phase acqueuse à base de fongicides et d'insecticides, permettant la conformité à la classe d'emploi 2 selon la norme NF EN 335. **Dans ce cas, le produit de préservation séché n'augmentera pas de plus de 2% la masse en matériel organique.**

Les chevrons sont installés sur le support à l'aide de pattes-équerres en acier Z275 d'épaisseur 25/10 mm.

La liaison entre les équerres et les chevrons est assurée par des tirefonds en acier de dimensions Ø 7,5 x 50 mm. Des trous ronds et oblongs à l'extrémité des équerres rendent ces liaisons fixes ou coulissantes.

Les pattes équerres sont disposées avec un entraxe maximal de 1350 mm. Chaque patte-équerre est fixée au support par deux fixations (nature de la fixation appropriée au type de support).

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

4.2.3. Isolant (optionnel)

L'isolation est réalisée au moyen de panneaux de laine de verre ou de roche justifiant d'un classement de réaction au feu A1 et d'un suivi de la constance des performances par une tierce partie. Elle est conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194_V2.

Elle a pour épaisseur maximale 200 mm.

Elle est fixée à la maçonnerie par embrochement sur les pattes-équerres, et par chevilles métalliques, avec une densité de répartition de deux chevilles par m² environ. En alternative des chevilles métalliques, la fixation peut être complétée par des griffes en acier de référence ATTACHE FIXISOL ACIER RESSORT (FAYNOT INDUSTRIE S.A) mises en œuvre au niveau de chaque patte-équerre.

4.2.4. Lame d'air

Une lame d'air comprise entre 20 et 80 mm est ménagée entre le dos des voliges et la face extérieure de l'isolant (ou la face extérieure du support dans le cas d'un système ne comportant pas d'isolant).

Le recoupement de la lame d'air est réalisé conformément au paragraphe 4.2.7.2.

4.2.5. Voliges

Des voliges en bois de type sapin/épicéa, de section 150 x 18 mm ou 150 x 15 mm, sont mises en œuvre horizontalement sur l'ossature (pose jointive, non ajourée). Une ignifugation des voliges est réalisée en autoclave vide & pression par produit Hydroflam®W16 (PROTECFLAM INDUSTRIES).

Les voliges peuvent recevoir un traitement de préservation de type aspersion avec une solution en phase acqueuse à base de fongicides et d'insecticides, permettant la conformité à la classe d'emploi 2 selon la norme NF EN 335. **Dans ce cas, le produit de préservation séché n'augmentera pas de plus de 2% la masse en matériel organique.**

Elles sont placées bord à bord et sans jeu, et sont fixées sur les montants par clous crantés en acier de dimensions Ø 2,5 x 65 mm, à raison de 3 clous par jonction volige / montant.

4.2.6. Parement de finition

Un parement de finition réalisé en tôle d'acier d'épaisseur 6/10 mm et de référence GreenCoat PLX Pural BT (SSAB), est mis en œuvre sur le voligeage, en pose joint debout.

Les feuilles de parement sont agrafées entre elles dans le sens longitudinal par un simple pliage des reliefs latéraux, à l'aide d'une sertisseuse.

Les profils sont fixés à l'aide de pattes de fixation en acier inoxydable d'épaisseur 6/10 mm, fixées sur les voliges par vis Ø 4,5 x 40 mm (2 vis par patte). Les pattes sont réparties au pas moyen de 330 mm.

4.2.7. Dispositifs constructifs de protection

4.2.7.1. Encadrement des baies

Les menuiseries sont de tous types et peuvent être mises en œuvre en tunnel, du nu intérieur au nu extérieur du gros-œuvre.

L'encadrement des baies est réalisé sur quatre côtés au moyen de profilés en acier d'épaisseur 10/10 mm, fixés au support et à la tranche des voliges par vis Ø 4,5 x 40 mm réparties au pas moyen de 100 mm. Ces profilés viennent en appui contre le dormant de la fenêtre (sans jeu résiduel).

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

Une tôle de finition en acier d'épaisseur 6/10 mm et de référence GreenCoat PLX Pural BT (SSAB) recouvre intégralement les profilés aciers précédemment décrits. La fixation de la tôle de finition est assurée par sertissage sur les feuilles de parement avoisinantes.

Avant mise en œuvre de l'encadrement précédemment décrit, une pièce en bois d'épaisseur 18 mm (volige de sapin ignifugé) est installée en appui de baie et est fixée par clouage (idem voliges) au pas maximal de 600 mm.

Cette pièce d'appui est intégralement recouverte par les tôles d'encadrement en acier (face supérieure et tranche).

4.2.7.2. Recoupement

Le recoupement est réalisé **tous les deux niveaux** au moyen de bavettes métalliques en acier ou acier inoxydable d'épaisseur minimale 15/10e mm. Le recoupement est positionné entre le linteau de l'étage considéré et l'appui de l'étage suivant.

Celles-ci sont débordantes par rapport au nu extérieur du parement, avec un retour descendant de 50 mm à minima avec pli écrasé de 10 mm côté parement.

La valeur du débord par rapport au nu extérieur du parement est de 50 mm.

Elles sont fixées au support au pas maximal de 500 mm au moyen du même type de fixation que celle employée pour la mise en œuvre du système d'ossature dans le mur support.

5. ANALYSES

Cette étude a pour objectif de vérifier que les procédés décrits dans la présente appréciation de laboratoire satisfont aux objectifs de l'Instruction Technique n° 249 : 2010.

Les dispositions minimales et le domaine d'emploi validé par le présent document sont directement issus des résultats de l'essai dit LEPIR 2 n° EFR-23-LP-002841-1, réalisé conformément au protocole d'application entériné en CECMI en juin 2013 complétant l'arrêté du 10 septembre 1970 du Ministère de l'Intérieur à l'exception des variantes justifiées au paragraphe 5.2.

5.1. ESSAI LEPIR 2 N° EFR-23-LP-002841-1

Cet essai de référence concernait une façade maçonnée recevant un procédé de bardage ventilé à ossature en bois (simple réseau vertical), isolant en laine de verre A1 d'épaisseur 200 mm (en une couche), voliges de section 150 x 18 mm en bois ignifugées en autoclave vide & pression par produit Hydroflam®W16, et de panneaux de finition en acier de référence « GreenCoat PLX Pural BT ».

Une lame d'air de 80 mm était ménagée entre le dos des voliges et la face extérieure de l'isolant.

L'ensemble du système était recoupé, uniquement au-dessus des fenêtres du 1er étage, par le dispositif décrit au paragraphe 4.2.7.2. (bavette de recoupement en acier filante et débordante).

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

Lors de cet essai :

- aucune propagation pariétale n'a été constatée au niveau de l'amorce de façade du troisième niveau ;
- aucune propagation latérale n'a été observée au R+1 ou R+2 ;
- aucun percement du parement extérieur n'a été observé au-dessus de la ligne horizontale de 5,20 m ;
- aucune inflammation ou dégagement de fumée significatif n'ont été observés dans la lame d'air au travers des joints ouverts en partie supérieure de la maquette.

De plus, après extinction du foyer et refroidissement, il n'a été noté :

- aucune chute significative de parement sur l'ensemble de la façade,
- aucune trace de combustion, fusion ou inflammation sur l'isolant de l'allège simulant le R+2.

5.2. VARIANTES AUTORISEES

5.2.1. Isolants

La diminution de l'épaisseur de l'isolant par rapport à celle testée permet de réduire la masse combustible mobilisable du système, par conséquent toutes les épaisseurs inférieures à celles testées sont autorisées.

De la même manière, le remplacement de l'isolant testé par des isolants en laine de verre ou de roche présentant des performances de réaction au feu égales (classement A1 selon EN 13501-1) permet également de limiter la masse combustible mobilisable et n'est pas de nature à amoindrir les performances du système testé.

5.2.2. Lame d'air

Dans le cadre de travaux réalisés par Efectis pour étudier les phénomènes de propagation des gaz chauds dans des systèmes de bardages ventilés, les simulations numériques réalisées montrent des phénomènes de recirculation de gaz et des vitesses de fluide nettement supérieures dans les lames d'air de 80 mm par rapport à la lame d'air de 20 mm.
L'effet cheminée attendu dans une lame d'air de 80 mm sera donc supérieur à celui observable dans une lame d'air de 20 mm.

Pour la gamme d'épaisseurs de lame d'air considérée dans le cadre de ce projet (entre 20 et 80 mm), plus la lame d'air est épaisse plus l'effet cheminée sera important. Les lames d'air épaisses permettront donc une sollicitation plus importante de l'ensemble du système.

Par conséquent, les résultats obtenus lors d'un essai LEPIR 2 avec une lame d'air de 80 mm peuvent être étendus aux lames d'air d'épaisseurs inférieures (avec minimum à 20 mm).

5.2.1. Section des chevrons bois

La diminution de section des chevrons par rapport à celle testée permet de réduire la masse combustible mobilisable du système.

De ce fait, les sections inférieures à celle objet de l'essai sont autorisées.

5.2.2. Epaisseur de volige

La diminution de l'épaisseur de la volige par rapport à celle testée permet de réduire la masse combustible mobilisable du système. Cependant, une diminution de l'épaisseur de volige a pour effet d'amoindrire le rôle d'écran thermique des voliges.

De ce fait, une épaisseur minimale de volige de 15 mm est imposée.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

5.2.3. Traitement de classe d'emploi 2 des éléments bois

Les éléments bois (chevrons d'ossature et voliges) peuvent recevoir un traitement de préservation de type aspersion avec une solution en phase acqueuse à base de fongicides et d'insecticides, permettant la conformité à la classe d'emploi 2 selon la norme NF EN 335.

Conformément à la norme EN 15228 – paragraphe 4.4.2 : Si le produit de préservation séché n'augmente pas de plus de 2 % la masse en matériel organique, le classement de réaction au feu du bois non traité s'applique.

De ce fait, le classement de réaction au feu et la masse combustible mobilisable étant inchangées dans le cas d'éléments recevant un traitement de préservation, l'application de ce traitement est autorisée, sous réserve de respecter les conditions du paragraphe 4.4.2 de la norme EN 15228 sus-citées.

5.2.4. Coloris du parement de finition

Pour l'essai, le parement de finition de référence GreenCoat PLX Pural BT (SSAB) a été mis en œuvre avec une teinte foncée (« Anthracite Grey – RR2H8/SS087 »).
Un coefficient d'absorption solaire α élevé (couleur sombre) engendre également une absorption élevée du flux thermique incident reçu par la façade lors d'un incendie, ceci conduit à une sollicitation plus critique du parement mais également des composants qui se trouvent derrière. C'est donc bien la configuration qui conduira au risque le plus élevé de défaillance.

De ce fait, les autres teintes des parements de référence GreenCoat PLX Pural BT (SSAB) sont autorisées.

6. CONCLUSIONS

Les systèmes d'isolation thermique par l'extérieur de type bardage ventilé avec panneaux de finition en acier de référence « GreenCoat PLX Pural BT », mis en œuvre tel que défini au paragraphe 4 et respectant les dispositions énoncées au paragraphe 7, permettent de satisfaire aux objectifs de l'Instruction Technique n° 249 version 2010 relative aux façades ainsi qu'aux objectifs fixés par le Code de la Construction et de l'Habitation précisés dans les arrêtés suivants :

- L'Arrêté du 7 août 2019 modifiant l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.
- L'Arrêté du 7 août 2019 relatif aux travaux de modification des immeubles de moyenne hauteur et précisant les solutions constructives acceptables pour les rénovations de façade.
- L'Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP).

7. CONDITIONS DE VALIDITE DES CONCLUSIONS

7.1. MISE EN ŒUVRE

Les éléments et leur montage doivent être conformes à la description détaillée figurant dans le présent document.

Le cas échéant, les préconisations minimales listées ci-dessus doivent être complétées par les dispositions de montage prescrites par les Avis Techniques concernés. En cas d'incompatibilité, les dispositions de la présente appréciation prévalent.

7.2. DISTANCE ENTRE BAIES SUPERPOSEES

La présente appréciation n'impose aucune distance minimale ou maximale entre linteaux du niveau inférieur et appuis du second niveau. Cependant, les façades réalisées devront répondre aux exigences de C+D, imposées par les règlementations en vigueur pour chaque type d'ouvrage concerné.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

Dans les limites du domaine d'emploi validé par le présent document, la mise en œuvre du procédé telle que décrite au § 4. dispense du calcul de la masse combustible mobilisable.

Les façades réalisées devront répondre aux exigences minimales de C+D, imposées par les règlementations en vigueur pour chaque type d'ouvrage concerné, à savoir :

- en ERP, 1 m ;
- en Habitation, 0,6 m (3e famille A) ou 0,8 m (3e famille B et 4e famille).

7.3. COMPOSANTS

7.3.1. Ignifugation ossature bois et voliges

Seul l'emploi de l'ignifugeant testé (Hydroflam®W16), associé à son procédé autoclave, est autorisé pour les voliges et les chevrons d'ossature.

En l'absence de suivi de production par tierce partie pour l'ignifugation des composants en bois, la justification de la constance de la performance de réaction au feu des procédés objets du présent document est de la responsabilité de SSAB.

Cette justification devra s'appuyer sur des procédures d'autocontrôles réalisés chez le producteur.
Chaque lot produit devra être accompagné d'un rapport d'autocontrôle contenant à minima :

- Essence, masse volumique et section des profils bois.
- Mesure du taux de rétention du produit ignifugeant. Le taux de rétention minimal sera égal à celui appliqué pour les éléments ayant fait l'objet de l'essai LEPIR2 support de l'étude (donnée confidentielle archivée dans les rapports d'essais du fournisseur d'éléments bois ignifugés).
- N° de bain.

SSAB devra :

- S'assurer de la conformité des données fournies dans ces autocontrôles avec les caractéristiques minimales imposées dans le rapport de classement de réaction au feu et ses rapports d'essais supports.
- Assurer la traçabilité de ces justificatifs pour chacun des ouvrages réalisés.

7.3.2. Isolant : laine minérale

Les panneaux d'isolation sont réalisés en laine minérale et seront conformes aux préconisations de la norme EN 13162+A1. Ils doivent faire état du marquage CE, présenter une Euroclasse A1 pour cette application.

8. OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

Conformément à l'article 11 de l'arrêté du 7 août 2019 modifiant l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

8.1. CHUTE D'OBJETS

Au cours de l'essai LEPIR2 support de l'étude, aucune chute de débris notable n'a été constatée. Également, aucune inflammation persistente de débris au sol n'a été constatée.

Si jugé nécessaire par l'équipe de conception du projet, l'appréciation du risque dans la zone d'influence caractéristique d'un incendie, exigé par l'arrêté du 7 août 2019 relatif à la chute d'objet, peut être complétée par une réflexion à l'échelle de l'ouvrage à construire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

8.2. FEU COUVANT

A l'issue de l'essai support à cette appréciation de laboratoire et après extinction, il n'a pas été observé la présence de feu couvant dans l'isolant du système testé.

Cependant, à l'issue de l'essai, il a été noté une reprise des inflammations des parties combustibles intérieures au complexe (ossature et voliges) malgré arrosage à plusieurs reprises.

9. DUREE DE VALIDITE

Cette appréciation de laboratoire est valable **CINQ ANS** à dater de la délivrance du présent document, soit jusqu'au :

VINGT QUATRE JUILLET DEUX MILLE VINGT NEUF

Passé cette date, cette appréciation de laboratoire n'est plus valable, sauf si elle est accompagnée d'une reconduction délivrée par le Laboratoire d'EFECTIS France.

Ces conclusions ne portent que sur les performances de résistance au feu de l'élément objet de la présente appréciation de laboratoire. Elles ne préjugent, en aucun cas, des autres performances liées à son incorporation à un ouvrage.

Les Avenières Veyrins-Thuellin, le 24 juillet 2024

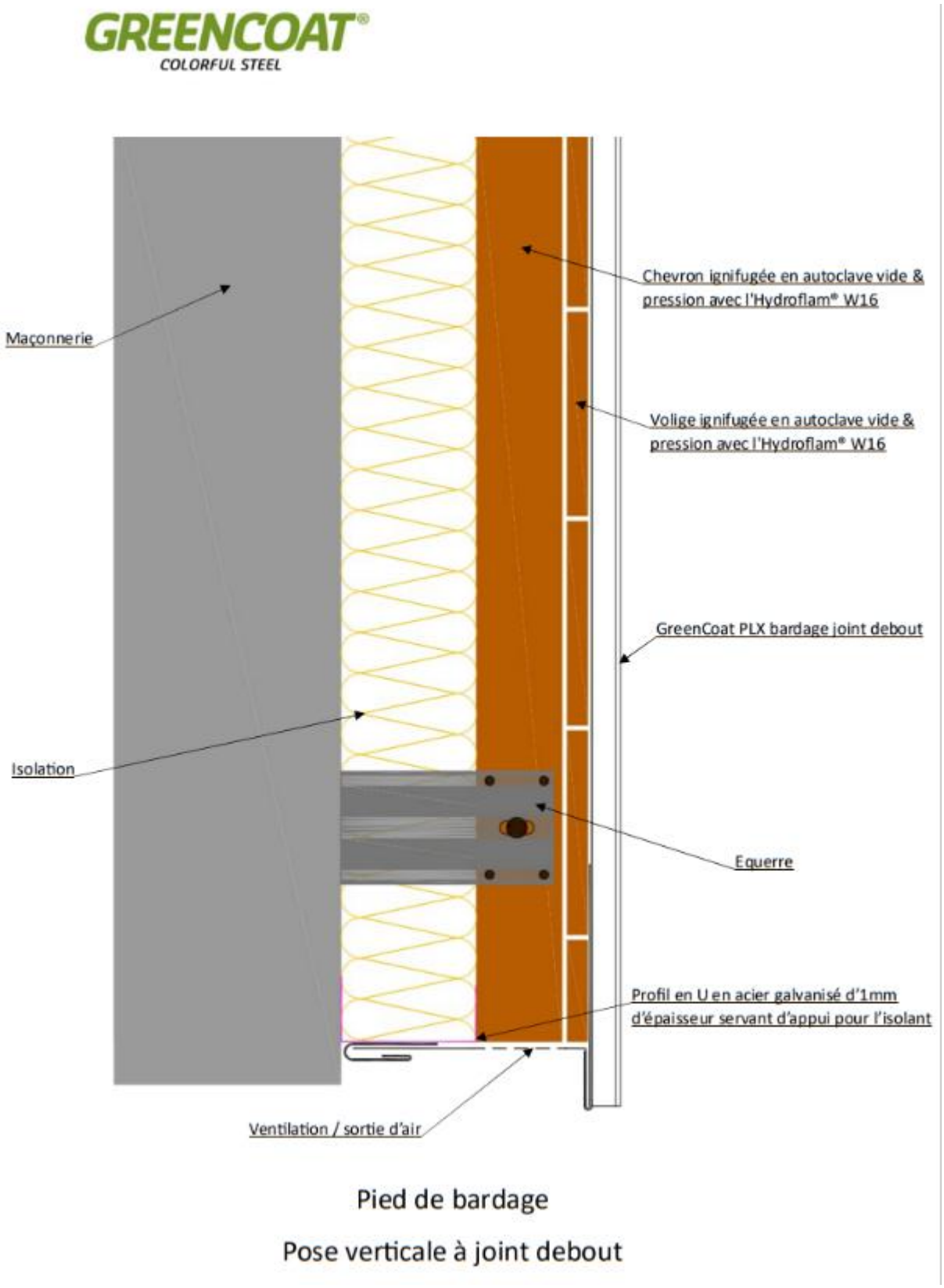
X Guillaume SIEMONEIT

Chargé d'Affaires
Signé par : SIEMONEIT Guillaume

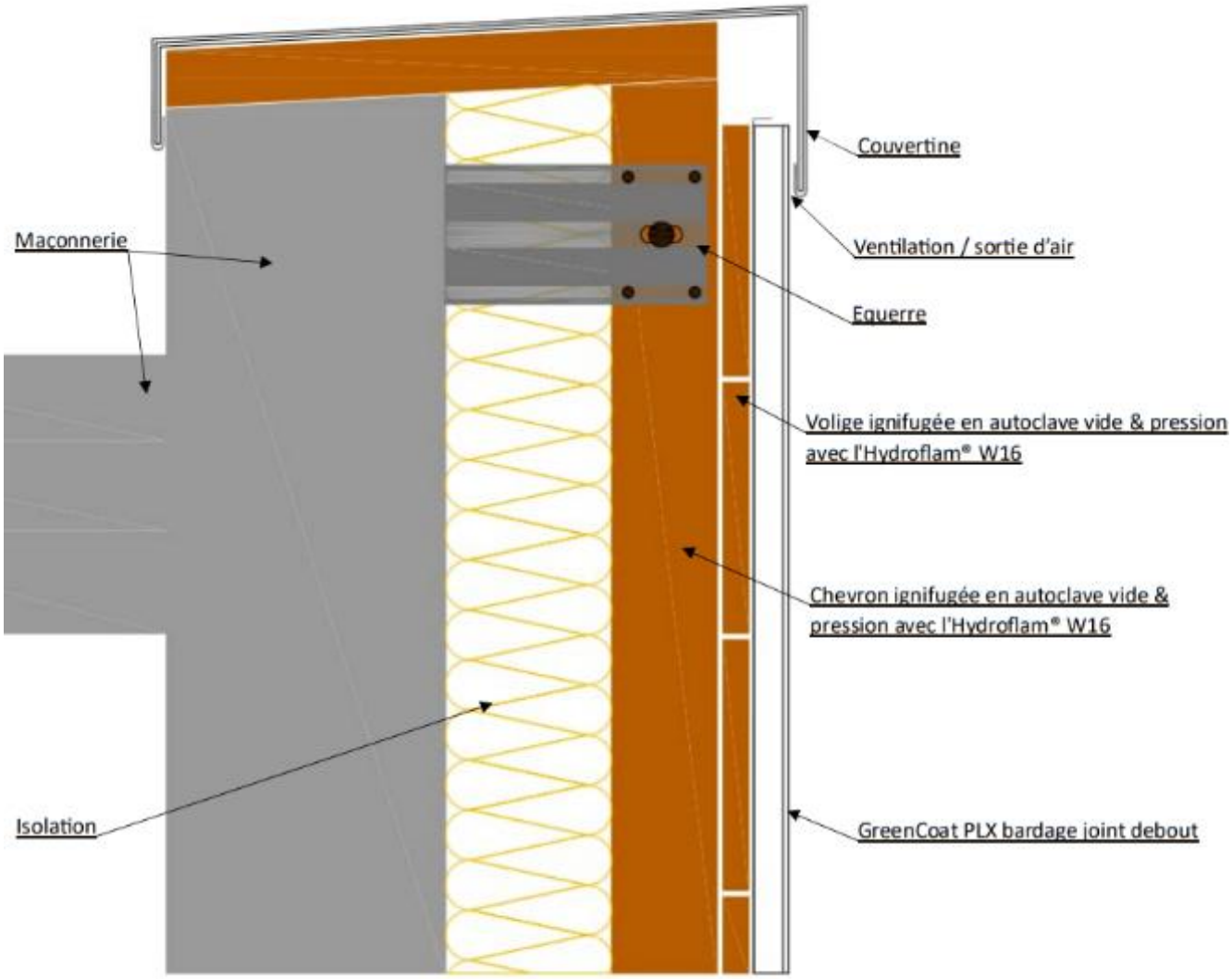
X Renaud SCHILLINGER

Superviseur
Signé par : Renaud SCHILLINGER

ANNEXE N°1 : PLANS DU SYSTEME



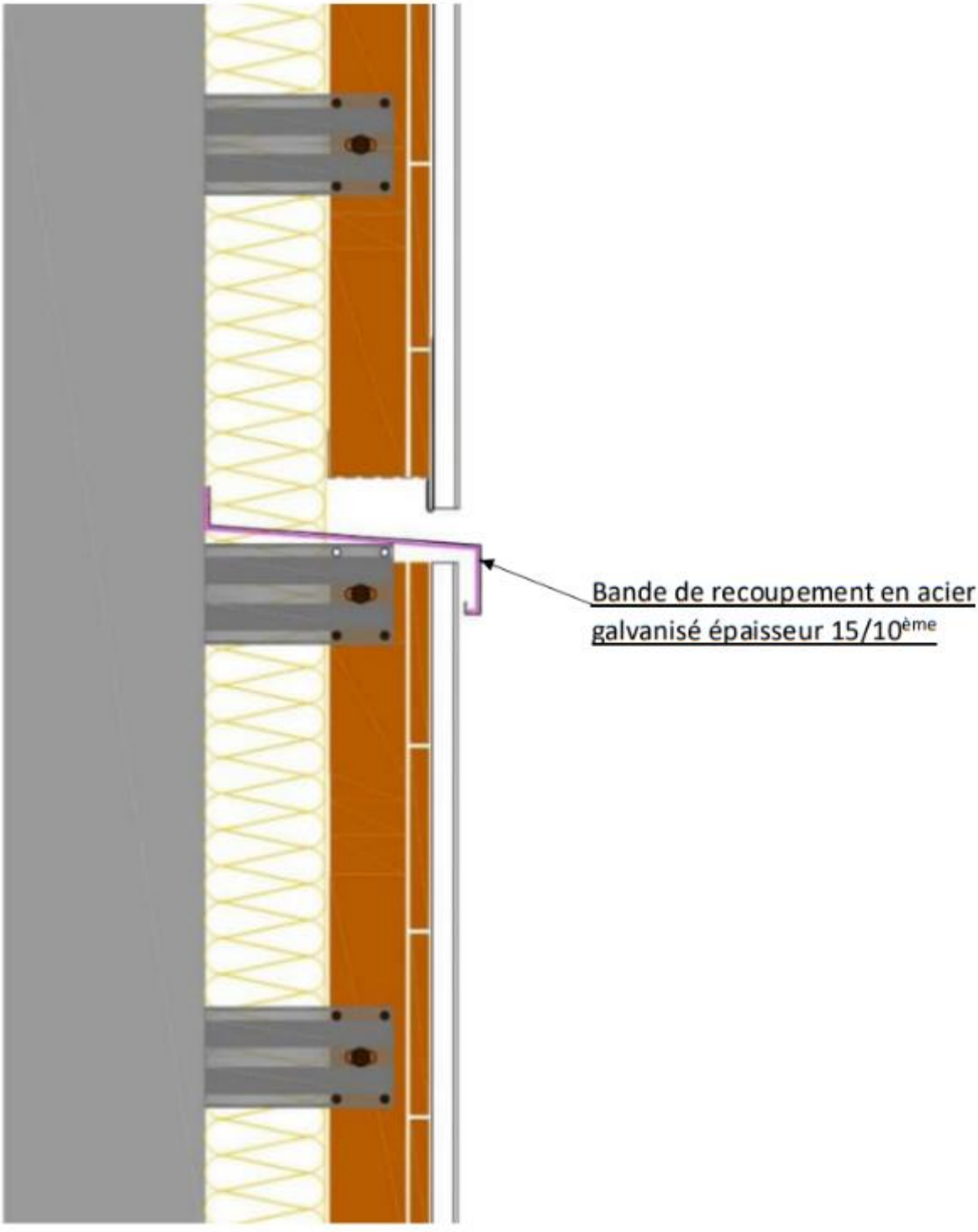
GREENCOAT®
COLORFUL STEEL



Tête de bardage

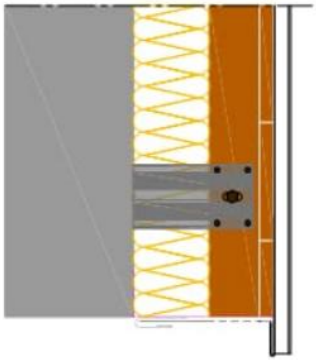
Pose verticale à joint debout

GREENCOAT®
COLORFUL STEEL

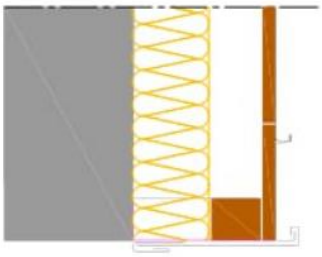


Bande de recoupement

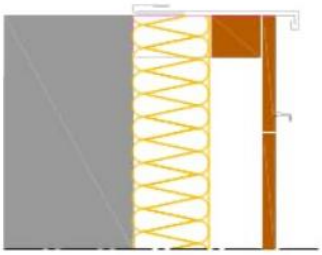
Fenêtre
Linteau vertical

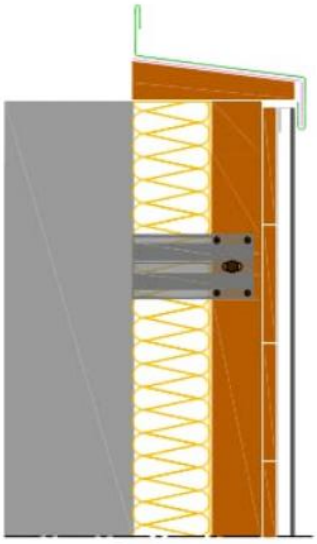


Fenêtre
Jambage vertical



En couleur violet, ce sont les bandes coupe-feu en acier galvanisé d'1mm d'épaisseur.





Fenêtre
Appui vertical