

N° affaire : FR21CODIFG-06007

Référence CODIFAB : 2021 UMB 4_4

CARACTERISATION DES PRODUITS BOIS POUR LES ETUDES ISI EN REACTION AU FEU

Livrable final

Financé par le

A l'initiative de



Demandeur de l'étude :

CODIFAB

ADRESSE : 120, Avenue Ledru Rollin - 75011 PARIS

Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Version	Date
MARCHETTI Véronique 	KOUTAIBA El Mehdi 	KOUTAIBA El Mehdi 	1.0	29/03/2023

La reproduction de ce rapport d'étude n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral, sauf accord particulier du CSTB.

Ce rapport d'étude comporte 27 pages, dont 11 pages d'annexes.

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

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

CARACTERISATION DES PRODUITS BOIS POUR LES ETUDES ISI EN REACTION AU FEU_PHASE II

Version	Date	Principales modifications effectuées	Partie modifiée
1.0	29/03/2023	- Création	/

Sommaire

1. INTRODUCTION	4
1.1. CONTEXTE & OBJECTIF	4
1.2. CADRE PROPOSE	5
1.3. TEXTES DE REFERENCE	5
2. LES PRODUITS BOIS	6
3. MATERIEL ET METHODE	7
3.1. EQUIPEMENT EXPERIMENTAL ET INSTRUMENTATION.....	7
3.2. PREPARATION DES ECHANTILLONS.....	8
3.3. CONDITIONS EXPERIMENTALES ET ENREGISTREMENT DES DONNEES.....	8
4. RESULTATS	10
4.1. EVALUATION LA COMBUSTION	12
4.2. EVALUATION DE L'EUROCLASSE AVEC CONETOOLS	12
4.3. LIMITES A L'EXPLOITATION DES DONNEES	13
5. CONCLUSION & PERSPECTIVES	14

ANNEXES

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE & OBJECTIF

Les études pluriannuelles caractérisation du bois s'inscrivent ici dans une priorité d'aide au choix de complexe matériaux pour les professionnels de l'agencement intérieur. Elles doivent permettre d'accéder à des données de caractérisation des produits bois sur mur béton. Il ne s'agit pas dans ce projet d'éléments purement structurels. Ces études n'ont donc pas pour unique vocation de fournir des données d'entrée pour les calculs en stabilité de structures.

Les données de caractérisation peuvent être destinées à valider des solutions d'habillage intérieur pour répondre aux besoins des architectes. Dans ce cas, une approche ISI peut être envisagée pour valider des solutions de conception sortant du champ réglementaire et nécessitant de vérifier la non-aggravation du risque de propagation du feu à l'intérieur d'un local par exemple. C'est pourquoi des données complémentaires sont à fournir en fonction des niveaux d'agressions thermiques.

Ces données permettent potentiellement d'alimenter les modèles numériques servant à vérifier par simulations numériques si la solution d'agencement proposée est acceptable ou pas au regard des objectifs de sécurité.

La figure suivante illustre le positionnement des études de caractérisation au feu du bois par rapport à l'ensemble des projets conduits dans la thématique réaction au feu des produits à base de bois.

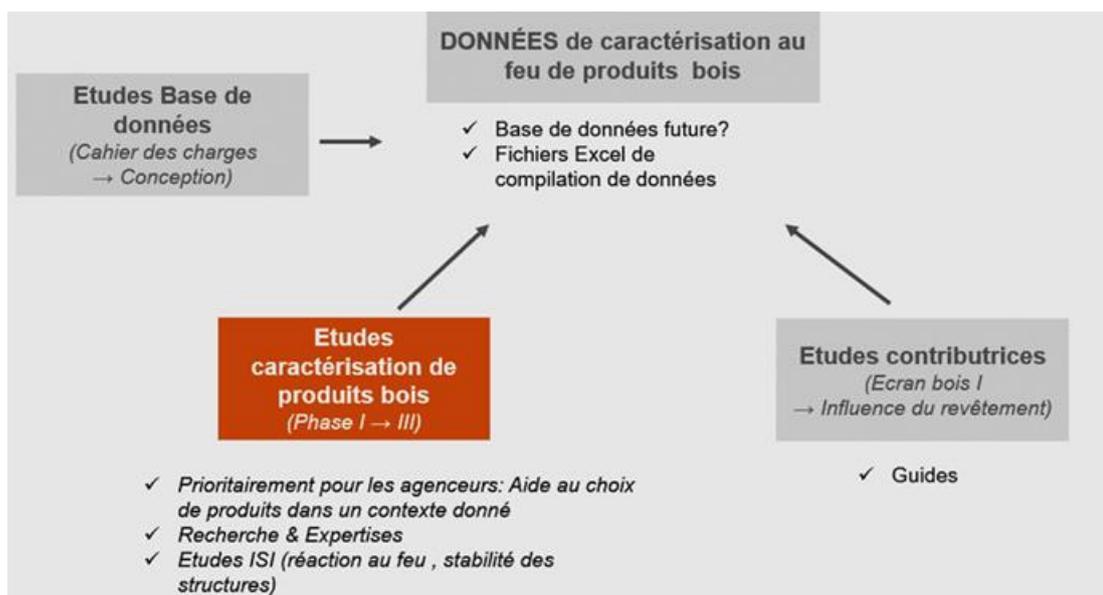


Figure 1 : Positionnement des études pluriannuelles caractérisation du bois et domaines d'application

L'étude phase I permet de répondre en priorité aux agenceurs sur une aide au choix au niveau des différentes typologies de produits. Notamment par rapport à leur comportement en réaction au feu. Toutefois, si des solutions nécessitent une approche ISI, les données de caractérisation sont à compléter.

1.2. CADRE PROPOSE

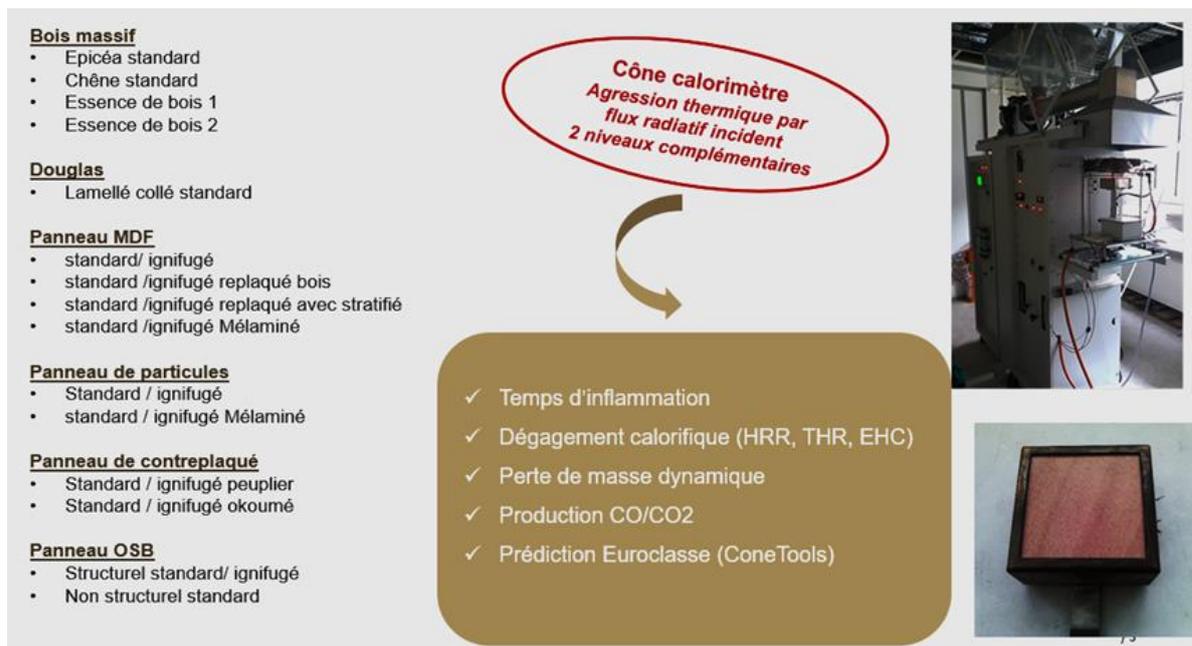
Suite à la réunion de cadrage du 19/11/2021 avec les membres du COPIL, l'étude se focalise ici sur les éléments techniques suivants :

- Ajout d'autres essences de bois si possible
- Ajout de deux niveaux d'agression thermique complémentaires

Il a été convenu de maintenir les mêmes données de caractérisation que la phase I, à savoir :

- données calorifiques,
- temps d'inflammation,
- perte de masse dynamique
- production CO/CO₂
- prédiction Euroclasse

La figure suivante regroupe l'ensemble des typologies de matériau bois concerné par le projet.



1.3. TEXTES DE REFERENCE

- Norme ISO 5660-1 (2015) : « Essais de Réaction au feu-Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse-Partie 1 Débit calorifique (méthode au calorimètre à cône) et taux de dégagement de fumée (mesurage dynamique) ».

- Norme NF ISO 19702 (2016) : « Lignes directrices pour l'analyse des gaz et des vapeurs dans les effluents du feu par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF) ».

2. LES PRODUITS BOIS

Plusieurs familles de produits bois avaient déjà été sélectionnés en fonction des productions actuelles représentatives du marché dans la phase I. La sélection a été complétée avec d'autres références mentionnées ci-après.

Produits déjà existants dans la phase I (*) avec compléments de données pour la phase II	Produits ajoutés en caractérisation pour la phase II
<ul style="list-style-type: none"> - Famille de produit bois massifs sans colle - Famille de produit bois massifs type Bois lamellé-collé - Famille de produits panneaux de particules - Famille de produits panneaux de fibres - Famille de produits panneaux de lamelles minces, longues et orientées (OSB) - Famille de produits panneaux de contreplaqué 	<ul style="list-style-type: none"> - Famille de produits panneaux de fibres type MDF peints - Famille de produits panneaux de fibres type MDF vernis - Famille de bois massif sans colle -essence de hêtre

* Rapport Caractérisation des produits bois pour les études ISI en réaction au feu_08/10/2020 (affaire 26076977)

Le tableau suivant rappelle les participants qui ont transmis gracieusement les échantillons de différents produits bois.

Fournisseurs	Type de produits
SIMONIN	Bois massif Epicéa et Chêne bruts, ignifugés et vernis
PIVETEAU	Douglas lamellé collé brut
FINSA	Panneau de MDF standards et ignifugés
OBERFLEX	Panneau de MDF replaqué avec une essence de bois imprégnable et non imprégnable, standard et ignifugé. Panneau de MDF replaqué avec un stratifié bois standard et ignifugé. Panneau de MDF surfacé mélaminé
EGGER	Panneaux de particules standard, ignifugé, mélaminé et hydrofuge
JOUBERT	Panneaux de contreplaqué peuplier et okoumé standards et ignifugés
SWISSKRONO	Panneaux OSB standards, structurels et ignifugés.
PARQUET BEAU SOLEIL	Lames de bois en hêtre massif

Tableau 1 : Listes des produits bois et fournisseurs rattachés

Les fiches caractéristiques des produits évalués sont exposées en annexes.

3. MATERIEL ET METHODE

3.1. EQUIPEMENT EXPERIMENTAL ET INSTRUMENTATION

L'essai au cône calorimètre est une méthode pour évaluer la combustion d'un produit exposé à une irradiance externe prédéterminée entre 0 et 100 KW/m². Le principe est basé sur la quantité de chaleur dégagée directement liée à la déplétion d'oxygène. Une éprouvette est exposée horizontalement sur une face sous un système radiant chauffant conique. Les gaz de décomposition générés sont enflammés à l'aide d'une étincelle et les gaz de combustion résultants sont conduits dans un système d'extraction contenant des capteurs de mesure de température, de pression différentielle et d'opacité de fumée. Le temps d'allumage (flamme persistante) est enregistré. Des mesures en continu de la concentration d'oxygène, de monoxyde et de dioxyde de carbone ainsi que du débit d'évacuation permettent d'accéder à la chaleur dégagée en fonction du temps. Pour chaque test, le taux de production de fumée et la perte de masse sont également collectés au cours du temps. Le taux d'obscurcissement dynamique de fumée est calculé à partir d'une mesure de l'atténuation d'un faisceau laser générée par les produits de combustion traversant le conduit d'extraction.



Figure 2. : banc d'essai cône calorimètre selon ISO 5660-1

3.2. PREPARATION DES ECHANTILLONS

Les éprouvettes sont emballées dans une couche de feuille d'aluminium et posées sur un isolant à base de fibre céramique conformément à la description de la norme NF ISO 5660-1 (2015).

L'ensemble est placé dans une boîte métallique, un cadre métallique étant ensuite positionné sur la boîte.



Figure 3 : photo échantillon de bois dans le porte éprouvette métallique

3.3. CONDITIONS EXPERIMENTALES ET ENREGISTREMENT DES DONNEES

Une ou deux éprouvettes de 100 x 100 mm sont testées pour chaque référence.

- La surface exposée est de 88.4 cm².
- la face externe du panneau est soumise au flux radiatif
- la distance entre le cône chauffant et la surface de l'éprouvette est fixée à 25 mm.
- la vitesse d'extraction d'air est réglée à 24 l/s.
- le niveau d'irradiance est réglé à 75 KW/m², 50 KW/m², 20 KW/m² ou 35 KW/m² suivant l'apparition ou non d'une inflammation et en complément des données déjà collectées dans la phase I.

Les données brutes issues des capteurs du banc d'essai sont enregistrées toutes les secondes via le logiciel Conecal de chez FTT. Un second fichier de calcul est ensuite généré pour accéder aux valeurs calorifiques déterminées par calcul via des mesures de déplétion d'oxygène et des productions de CO et CO₂ (_red.csv).

Nous avons considéré deux répliques pour des caractérisations de produits soumis aux différents flux.

Pour le flux à 50 KW/m², une approximation sur l'Euroclasse des produits (via le logiciel ConeTools) est transmise.

Les données expérimentales principalement pouvant être utiles dans le cadre des études ISI sont regroupées dans le tableau ci-joint :

Désignation et Définition
<p>Délai d'apparition d'une flamme persistante (Tis) Apparition d'une flamme persistant plus de 10 secondes après allumage de la surface sous un flux donné avec l'aide d'un étinceleur. Ce délai traduit le caractère inflammable du matériau.</p>
<p>Pic de débit calorifique (HRR_{max}, q_{A,max}) (KW/m²) Débit calorifique maximale dégagé par le matériau pendant la phase de combustion. La donnée est issue de calculs liés à la mesure de déplétion d'oxygène et de production de monoxyde et dioxyde de carbone.</p>
<p>Temps d'atteinte de la valeur maximale de débit calorifique (T_{HRR max, s}) Valeur permettant de fournir une information temporelle sur le mode de combustion et de décomposition thermique du matériau.</p>
<p>Débit calorifique moyen entre l'inflammation et la fin de l'essai (HRR_{moyen}, q_{A,moyen}) (KW/m²) Valeur moyenne du débit calorifique dégagé par le matériau pendant toute la phase de combustion jusqu'à son extinction. La donnée est issue de calculs liés à la mesure de déplétion d'oxygène et de production de monoxyde et dioxyde de carbone.</p>
<p>Chaleur totale libérée (THR, MJ/m²) Quantité de chaleur totale dégagée par l'éprouvette pendant toute la phase de combustion. La valeur est issue du calcul d'intégration des valeurs de débit calorifique dégagé par le matériau pendant toute la phase de combustion.</p>
<p>Vitesse moyenne de perte de masse sur la période comprise entre 10% et 90% de perte de masse. MLR_{mA, 90-10} (g/m².s) Valeur de perte de masse calculée sur la période comprise entre 10% et 90% de la perte de masse totale du matériau. Cette valeur est calculée à partir de l'enregistrement de la masse du matériau pendant toute la durée de la phase d'exposition au flux énergétique incident. Elle donne une information sur la vitesse de décomposition thermique du matériau. Elle peut être exploitée pour des déterminations de débit calorifique en appui avec la chaleur effective de combustion du matériau.</p>
<p>Chaleur effective moyenne de combustion (EHC, MJ/Kg) Valeur déterminée à partir de débit calorifique dégagée par le matériau pendant la combustion et de sa perte de masse. La chaleur effective de combustion et la vitesse de perte de masse peuvent servir à fournir des informations complémentaires sur le comportement au feu des matériaux (mise en évidence des modes de dégradation thermique).</p>
<p>Taux de CO moyen produit (COY, Kg/Kg) Valeur de production de monoxyde de carbone par Kilogramme de matériau pendant toute la durée d'exposition au flux énergétique incident. Cette valeur donne une information sur le taux de dégagement de ce gaz toxique en reflétant le mode de combustion.</p>
<p>Taux de CO2 moyen produit (CO2Y_{moyen}, Kg/Kg) Valeur de production de dioxyde de carbone par Kilogramme de matériau pendant toute la durée d'exposition au flux énergétique incident. Cette valeur donne une information sur le taux de dégagement de ce gaz en reflétant le mode de combustion.</p>
<p>Prédiction Euroclasse Estimation du niveau Euroclasse donnée via le logiciel ConeTools</p>

Tableau 2 : Principaux paramètres pris en compte dans l'analyse

Toutes ces données sont liées aux conditions expérimentales du cône calorimètre, en situation ventilée, à un niveau d'éclairement énergétique stationnaire fixé avec aide à l'allumage.

4. RESULTATS

Le tableau suivant rassemble les références impliquées dans la caractérisation de la phase II. Elles ont été sélectionnées suite aux résultats obtenus en phase I afin soit de compléter des données d'entrée dans le cadre d'étude ISI, soit d'étendre les données sur d'autres références de produits ; notamment dans le cadre de produits d'agencement intérieur tels que les parois MDF avec finition peintes ou vernies. Pour certains matériaux ignifugés, les caractérisations à deux niveaux de faible attaque thermique (20 et 35 KW/m²) ont été explorées afin qu'il y ait inflammation possible durant l'essai. Le tableau suivant rassemble la répartition des essais en fonction des flux incidents appliqués et de l'apparition ou non de flammes pendant les 30 minutes d'exposition.

Tableau 3 : Répartition des échantillons en fonction du flux incident appliqué au cône calorimètre

produits bois	fournisseur	essence de bois	masse volumique (12 % HR)	finition ou/et traitement ignifuge	référence CSTB	colle	placages	Flux incident à appliquer /répliques						
								20 KW/m ²	35 KW/m ²	50 KW/m ²	75 KW/m ²			
Massif sans colle	SIMONIN	Epicéa	< 450 Kg/m ³	sans aucune finition	BMSC1	non	non	1	2	1	2			
				Vernis classique	BMSC3			1	2	1	2			
				verniss intumescent	BMSC5			2	2	2	2			
		Chêne	mv > 600 Kg/m ³	sans aucune finition	BMSC2			1	2	1	2			
				Vernis classique	BMSC4			-	2	-	2			
				verniss intumescent	BMSC6			2	2	2	2			
	Parquet Beau soleil	hêtre	600 à 700 Kg/m ³	sans aucune finition	BMSC7			2	2	2	2			
Massif avec colle	Piveteau	Douglas	lamellés	non	BMAC	1 type de colle	non	1	2	1	2			
Panneau MDF	Finsa	standard	700 à 800 Kg/m ³	non	MDF1	1 seul type de colle	sans placage	1	2	1	2			
					MDFRB1		plaqué avec essences famille 1	1	2	1	2			
					MDFRB2		plaqué avec essences famille 4	-	2	-	2			
					MDFSM1		mélaminé	1	2	1	2			
	MDFRS1	stratifié bois	1	2	1		2							
	Oberflex	ignifugé dans la masse	ignifugé dans la masse	MDF2	sans placage		-	1	1	2				
				MDFRB3	plaqué avec essences famille 1		-	1	1	2				
				MDFRB4	plaqué avec essences famille 4		-	1	1	2				
				MDFRM2	mélaminé		-	1	1	2				
	Oberflex	ignifugé dans la masse	ignifugé dans la masse	MDFRS2	stratifié bois		-	1	1	2				
				PP1	standard		600 à 700Kg/m ³	non	1 seul type de colle	sans placage	1	-	1	2
										dalle ctbh	1	-	1	2
Egger				ignifugé dans la masse	ignifugé dans la masse	PP3	mélaminé	1	-	1	2			
	PPSM1	sans placage	-			1	1	2						
PPSM2	ignifugé dans la masse	ignifugé dans la masse	PP2	mélaminé	-	1	1	2						
			PPSM2	sans placage	-	1	1	2						
Contreplaqué	Joubert	Peuplier	400-450 Kg/m ³	non	CP1	1 seul type de colle	sans placage	1	-	1	2			
				ignifugé dans la masse	CP3		sans placage	1	-	1	2			
		Okoumé	450-500 Kg/m ³	non	CP2		sans placage	1	-	1	2			
				ignifugé dans la masse	CP4		sans placage	1	-	1	2			
Panneau OSB	Kronoswiss	standard	600-660 Kg/m ³	non	OSB1	25 mm OSB 3 (structurel) 12 mm OSB 3 (structurel) 15 mm OSB1 (non) 12 mm OSB 3 ignifugé	sans placage	1	-	1	2			
					OSB2		sans placage	1	-	1	2			
					OSB3		sans placage	1	-	1	2			
					OSB4		sans placage	1	-	1	2			
Panneau MDF	Panneau de Corréze	ignifugé dans la masse	800 Kg/m ³	peinture réf.A2	MDF-MD-A2 (gris)	19 mm	non	2	2	-	2			
					peinture réf.B2			MDF-MD-B2 (gris)	2	2	-	2		
					peinture réf.C2			MDF-MD-C2 (gris)	2	2	-	2		
					peinture réf.D2			MDF-MD-D2 (gris)	2	2	-	2		
					peinture réf.E2			MDF-MD-E2 (gris)	2	2	-	2		
					peinture réf.F2			MDF-MD-F2 (gris)	2	2	-	2		
					verniss-réf.V1 (mat)			MDF-MD-V1	2	2	-	2		
					verniss-réf.V2 (mat)			MDF-MD-V2	2	2	-	2		
					verniss-réf.V3 (mat)			MDF-MD-V3	2	2	-	2		
					verniss-réf.V4 (mat)			MDF-MD-V4	2	2	-	2		

4.1. EVALUATION LA COMBUSTION

Les résultats sont regroupés dans un fichier Excel référencé 'caractérisation de la combustion de produits bois'_phase II qui est dissocié du corps du rapport.

4.2. EVALUATION DE L'EUROCLASSE AVEC CONETOOLS

Le logiciel Conetools (Version 2.3.0, SP Fire Technology, 2004) est utilisé ici pour émettre une prédiction du niveau Euroclasse du matériau bois testé au cône calorimètre. Il est à noter que cette prédiction constitue une approche qui ne tient compte que du matériau sans intégrer aucun montage dans un domaine d'application donné (mur, plafond, etc....).

Le logiciel ConeTools a été développé par l'institut norvégien SP en 2002 suite aux différents travaux de prédiction présentés précédemment. Il porte sur le calcul d'un modèle qui prend en compte le temps d'inflammation et la courbe de débit calorifique obtenus au calorimètre à cône. Le résultat du calcul permet de prédire la valeur de l'indice FIGRA et THR du SBI.

Les trois majeures hypothèses qui ont été faites pour l'établissement du modèle prédictif sont :

- le taux de développement de la surface de combustion et le taux de dégagement calorifique sont découplés
- le taux de développement de la surface de combustion est proportionnel à la facilité d'allumage c'est-à-dire à l'inverse du temps d'allumage dans le test au cône.
- l'historique du taux de dégagement calorifique par unité de surface à chaque endroit dans le SBI est le même que celui existant dans le test au cône.

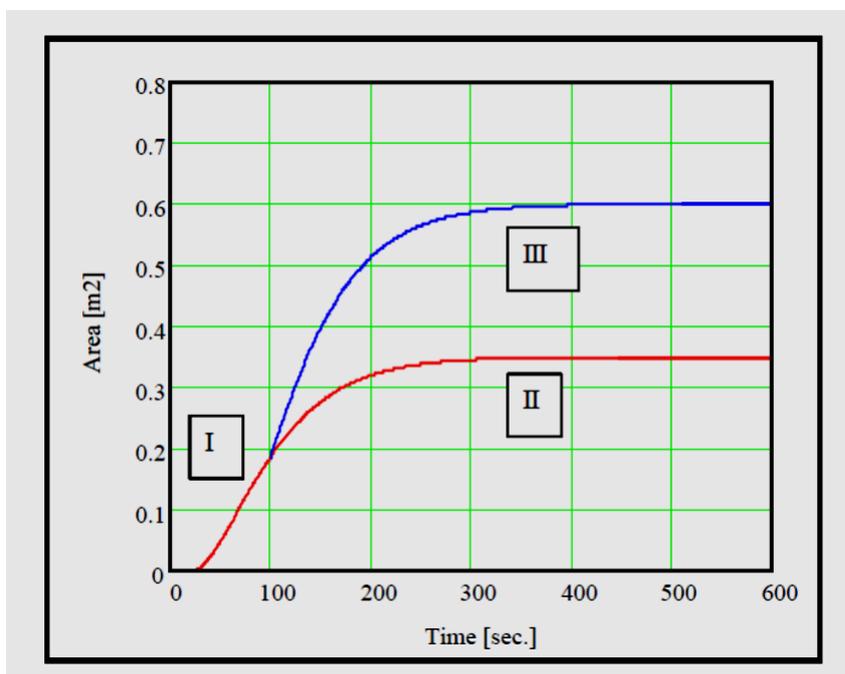


Figure 4: Courbes de surface de combustion calculées suivant trois modèles mathématiques pour le SBI.

Le modèle est développé pour une utilisation du cône à 50 KW/m². Toutefois, il est possible de réaliser une prédiction pour des essais au cône conduit sous un autre flux incident. Dans ce cas, la méthode prévoit d'appliquer une correction sur le temps d'allumage et le taux de dégagement calorifique.

4.3. LIMITES A L'EXPLOITATION DES DONNEES

- Les données issues du test au cône calorimètre fournissent une évaluation intrinsèque du comportement au feu des matériaux sous un éclairage énergétique donnée (75KW/m², 50 KW/m², 35 KW/m², 20 KW/m²), en excluant toute intégration dans un système de mise en œuvre.
- Le comportement des matériaux ne tient pas compte des interactions entre les différents composants et l'environnement (évaluation en système ventilé).
- Les données de caractérisation du comportement au feu des produits bois permettent de développer des protocoles de mise à l'échelle via un processus complexe (modélisation et simulation) et l'utilisation des valeurs à cette fin nécessite une connaissance qualifiée en Ingénierie de Sécurité Incendie.
- Dans des scénarii bien spécifiques, des tests de système à moyenne et grande échelle sont recommandés en complémentarité afin de démontrer certaines performances.

5. CONCLUSION & PERSPECTIVES

Cette étude a permis d'apporter des compléments à la phase I en caractérisant le comportement au feu de plus de 40 références de produit à base de bois de différentes origines. Cette première démarche de caractérisation au cône calorimètre permet d'avoir une base de données réaliste, exploitable pour des études ISI avec une extension sur les niveaux d'agression thermique élevés notamment. En effet, les données générées permettent d'accéder à des valeurs calorifiques brutes du matériau dans des conditions de combustion précise, sous atmosphère ventilée et flux incident stationnaire. Les données ainsi collectées pourront être extrapolées à différents scénarios de feu dans le cas par exemple d'études de simulation type FDS, mais également pour avoir des données calorifiques dans le cas d'expertises diverses.

Les résultats pourront être capitalisés pour alimenter une base de données de caractérisation au feu des matériaux.

Cette future base de données sera destinée à fournir des données d'entrée précises sur la combustion de produits, des données disponibles en un lieu unique et structuré à l'usage des acteurs concernés, une exploitation facile pour différents types d'études ISI et d'analyses diverses.

Plusieurs perspectives se présentent dans la poursuite de ce travail d'acquisition.

- Le contenu de la base de données pourra être complété en fonction des besoins émergents dans le cas des études ISI (ex : durabilité de la protection au feu d'éléments du bâtiment, solutions constructives associées, ...)
- Données complémentaires à intégrer entre autres des valeurs de pouvoir calorifique pour le calcul des masses combustibles, des déterminations de niveaux de flux critique à l'extinction. Par ailleurs, des données liées aux émanations de gaz (analyse FTIR) et d'aérosols (production de suies) sont également à introduire vis-à-vis des objectifs de sécurité des personnes et d'impacts environnementaux.

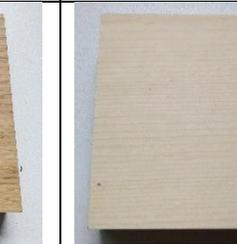
Pour 2023, le CODIFAB souhaite continuer à alimenter les données à travers un projet phase III intégrant cette fois-ci l'influence de la mise en œuvre sur le comportement au feu des produits bois.

En effet, dans le cas des produits bois intégrés dans un système avec une mise en œuvre spécifique, les caractéristiques feu du produit peuvent être différentes de celles obtenues sans mise en œuvre. Ainsi, l'isolant placé à l'arrière du panneau peut exercer une influence sur la propagation du feu en surface du bois. Ces informations sont particulièrement utiles pour l'aide au choix pour les menuisiers agenceurs (ex : choix d'un isolant en fonction de la famille de produits d'agencement pour conserver les performances feu du matériau).

D'autre part, il est important de continuer en parallèle la réflexion sur le positionnement de la base de données intégrant tous les éléments cumulés depuis bientôt 3 ans sur la caractérisation au feu des produits bois. Dans cette optique, le CODIFAB souhaite poursuivre en étant accompagné vers la mise en place d'un partenariat adapté s'appuyant sur le cahier des charges proposé en 2021 dans le rapport d'action rédigé par le CSTB pour le projet CODIFAB, 2019 UMB 9_9.

Annexes

Annexe 1 : Bois massif sans colle (BMSC)

	Fournisseur : Simonin						Fournisseur : PARQUET BEAU SOLEIL BMSC7
Identification interne	BMSC1	BMSC2	BMSC3	BMSC4	BMSC5	BMSC6	
Photo							
Descriptif	Bois massif brut	Bois massif brut	Bois massif avec vernis classique	Bois massif avec vernis classique	Bois massif avec vernis intumescent	Bois massif avec vernis intumescent	Bois massif brut
Domaine d'Application	Revêtement intérieur Elément structurel	Revêtement intérieur Elément structurel	Revêtement intérieur Elément structurel	Revêtement intérieur Elément structurel	Revêtement intérieur Elément structurel	Revêtement intérieur Elément structurel	Revêtement intérieur
Masse volumique à 12 % d'humidité	450 (± 60) kg/m ³	740 (± 50) kg/m ³	450 (± 60) kg/m ³	740 (± 50) kg/m ³	450 (± 60) kg/m ³	740 (± 50) kg/m ³	650 (+/-50) Kg/m ³
Epaisseur	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	23 mm
Composition	Essence de bois d'Epicéa	Essence de bois de chêne	Essence de bois d'Epicéa	Essence de bois de chêne	Essence de bois d'Epicéa	Essence de bois de chêne	Essence de bois de hêtre
Nature de la surface	Raboté	Raboté	Vernis à base acrylique - Aquaclear 1331 grammage total humide appliqué de 70 g/m ²	Vernis à base acrylique - Aquaclear 1331 grammage total humide appliqué de 70 g/m ²	Vernis intumescent - système deux couches- Teknosafe 2467 grammage total humide appliqué de 240 g/m ² + Aquaclear 1331 grammage total humide appliqué de 70 g/m ²	Vernis intumescent - système deux couches- Teknosafe 2467 grammage total humide appliqué de 240 g/m ² + Aquaclear 1331 grammage total humide appliqué de 70 g/m ²	Raboté

Annexe 2 : Bois massif avec colle (BMAC)

Fournisseur : Piveteau

Identification interne	BMAC1
Photo	
Descriptif	Bois lamellé collé
Domaine d'application	Structural intérieur Revêtement intérieur ou extérieur
Masse volumique	480 (± 40) Kg/m ³
Epaisseur	25 mm
Composition	Lamelles de bois de douglas assemblées par collage avec une colle type Mélamine Urée Formaldéhyde.
Nature de la surface	Raboté

Annexe 3 : Panneau MDF (MDF)

Fournisseur : FINSA

Identification interne	MDF1	MDF2
Photo		
Descriptif	Panneau de MDF brut	Panneau de MDF ignifugé
Domaine d'application	Agencement intérieur Utilisation en milieu sec	Agencement intérieur Utilisation en milieu sec
Masse volumique nominale	610 Kg/m ³	720 Kg/m ³
Epaisseur nominale	19 mm	19 mm
Composition	Panneau MDF d'essence de résineux contenant 14 % en masse de colle à base de résine urée formaldéhyde	Panneau MDF d'essence de résineux contenant 19 % en masse de colle à base de résine urée formaldéhyde et ignifugé dans la masse avec Siriono N6330 (mélange aqueux de mono et polyphosphate) à un taux massique de 12.5% (m/m)
Nature de la surface	brute	brute

Annexe 4 : Panneau MDF replaqué bois (MDFRB)

Fournisseur : Oberflex

Identification interne	MDFRB1	MDFRB2	MDFRB3	MDFRB4
Photo				
Descriptif	Panneau de MDF replaqué avec une essence de bois imprégnable	Panneau de MDF replaqué avec une essence de bois non imprégnable	Panneau de MDF ignifugé replaqué avec une essence de bois imprégnable	Panneau de MDF ignifugé replaqué avec une essence de bois non imprégnable
Domaine d'application	Agencement intérieur Utilisation en milieu sec	Agencement intérieur Utilisation en milieu sec	Agencement intérieur Utilisation en milieu sec	Agencement intérieur Utilisation en milieu sec
Masse volumique	750 (±50) Kg/m ³	750 (±50) Kg/m ³	750 (±50) Kg/m ³	750 (±50) Kg/m ³
Épaisseur	18.5 (±0.5) mm	18.5 (±0.5) mm	18.5 (±0.5) mm	18.5 (±0.5) mm
Composition	Panneau MDF replaqué provenant d'essence de résineux (Épaisseur du plaquage : 0.45 mm).	Panneau MDF replaqué provenant d'essence de résineux. (Épaisseur du plaquage : 0.45 mm).	Panneau MDF replaqué provenant d'essence de résineux. Ignifugation en surface et dans la masse. (Épaisseur du plaquage : 0.45 mm).	Panneau MDF replaqué provenant d'essence de résineux. Ignifugation en surface et dans la masse. (Épaisseur du plaquage : 0.45 mm).
Nature du placage	Placage d'essence de bois imprégnable revêtu par un verni.	Placage d'essence de bois imprégnable revêtu par un verni.	Placage d'essence de bois imprégnable revêtu par un verni.	Placage d'essence de bois imprégnable revêtu par un verni.
Type de colle d'interface entre le support et placage	Colle à base de résine 'PUR HOTMELT' appliquée avec un grammage de X=80 g/m ²	Colle à base de résine 'PUR HOTMELT' appliquée avec un grammage de X=80 g/m ²	Colle à base de résine 'PUR HOTMELT' appliquée avec un grammage de X=80 g/m ²	Colle à base de résine 'PUR HOTMELT' appliquée avec un grammage de X=80 g/m ²

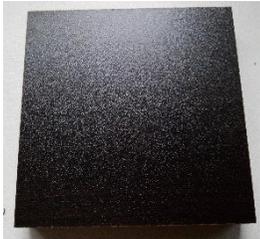
Annexe 5 : Panneau MDF replaqué stratifié (MDFRS)

Fournisseur Oberflex

Identification interne	MDFRS1	MDFRS2
Photo		
Descriptif	Panneau de MDF replaqué avec un stratifié bois	Panneau de MDF ignifugé replaqué avec un stratifié bois
Domaine d'application	Agencement intérieur Revêtement intérieur	Agencement intérieur Revêtement intérieur
Masse volumique	750 (±50) Kg/m ³	750 (±50) Kg/m ³
Epaisseur	18.5 (±0.5) mm	18.5 (±0.5) mm
Composition	Placage stratifié à base de résine Mélamine, et feuilles de bois. Epaisseur totale X=0.95 mm.	Placage stratifié à base de résine Mélamineet feuilles de bois. Epaisseur totale de X=0.95 mm.
Nature de la surface	Placage stratifié à base de résine et feuilles de bois.	Placage stratifié à base de résine et feuilles de bois.
Type de colle d'interface entre le support et placage	Colle à base de résine 'PUR HOTMELT' appliquée avec un grammage de X=80 g/m ²	Colle à base de résine 'PUR HOTMELT' appliquée avec un grammage de X=80 g/m ²

Annexe 6 : Panneau MDF surfacé mélaminé (MDFSM)

Fournisseur Oberflex

Identification interne	MDFSM1	MDFSM2
Photo		
Descriptif	Panneau de MDF surfacé mélaminé	Panneau de MDF ignifugé surfacé mélaminé
Domaine d'application	Agencement intérieur Revêtement intérieur	Agencement intérieur Revêtement intérieur
Masse volumique	750 (± 50) Kg/m ³	750 (± 50) Kg/m ³
Épaisseur	18.5 (± 0.5) mm	18.5 (± 0.5) mm
Composition	Panneau MDF replaqué provenant d'essence de résineux.	Panneau MDF replaqué provenant d'essence de résineux.
Nature de la surface	Mélamine avec papier décor bois. (Épaisseur du plaquage : 0.80 mm).	Mélamine avec papier décor bois. (Épaisseur du plaquage : 0.80 mm).
Type de colle d'interface entre le support et placage	Colle à base de résine 'PUR HOTMELT' appliquée avec un grammage de X=80 g/m ²	Colle à base de résine 'PUR HOTMELT' appliquée avec un grammage de X=80 g/m ²

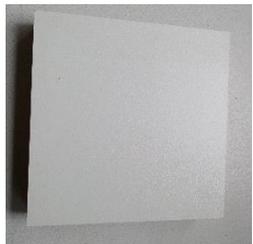
Annexe 7 : Panneau de particules (PP)

Fournisseur : Egger

Identification interne	PP1	PP2	PP3
Photo			
Descriptif	Panneau de particules standard	Panneau de particules ignifugé dans la masse	Panneau de particules type Dalle CTBH
Domaine d'application	Agencement intérieur Utilisation en milieu sec	Agencement intérieur Utilisation en milieu sec	Revêtement de sol Utilisation en milieu humide
Masse volumique	670 Kg/m ³	690-700 Kg/m ³	670 Kg/m ³
Epaisseur	19 mm	19 mm	22 mm
Composition	Panneau de particules contenant 8% en masse de colle sèche (résine UF).	Panneau de particules contenant 9.6 % en masse de colle sèche (résine MUF) Ignifugation obtenue par ajout de phosphate d'ammonium.	Panneau de particules contenant 12 % en masse de colle sèche (résine MUF).
Nature de la surface	-	-	-

Annexe 8 : Panneau de particules surfacé mélaminé (PP)

Fournisseur : Egger

Identification interne	PPSM1	PPSM2
Photo		
Descriptif	Panneau de particules surfacé mélaminé	Panneau de particules ignifugé surfacé mélaminé
Domaine d'application	Revêtement intérieur Agencement	Revêtement intérieur Agencement
Masse volumique	670 Kg/m ³	690-700 Kg/m ³
Epaisseur	19 mm	19 mm
Composition	Panneau de particules surfacé mélaminé.	Panneau de particules surfacé mélaminé.
Nature de la surface	Mélamine avec papier décor blanc de 95 g/m ² .	Mélamine avec papier décor blanc de 95 g/m ² .
Type de colle d'interface entre le support et placage	Mélamine	Mélamine

Annexe 9 : Panneau de contreplaqué (CP)

Fournisseur : Joubert

Identification interne	CP1	CP2	CP3	CP4
Photo				
Descriptif	Panneau de contreplaqué peuplier	Panneau de contreplaqué okoumé	Panneau de contreplaqué peuplier ignifugé dans la masse	Panneau de contreplaqué okoumé ignifugé dans la masse
Domaine d'application	Revêtement intérieur Agencement	Revêtement intérieur Agencement	Revêtement intérieur Agencement	Revêtement intérieur Agencement
Masse volumique nominale	400-450 Kg/m ³	450-500 Kg/m ³	400-450 Kg/m ³	450-500 Kg/m ³
Epaisseur nominale	18 mm	18 mm	18 mm	18 mm
Composition	Contreplaqué constitué de 9 plis de peuplier.	Contreplaqué constitué de 9 plis d'okoumé.	Contreplaqué constitué de 9 plis de peuplier. Ignifugation dans la masse.	Contreplaqué constitué de 9 plis d'okoumé. Ignifugation dans la masse.
Nature de la surface	brut	brut	brut	brut

Annexe 10 : Panneau OSB (OSB)

Fournisseur : Kronoswiss

Identification interne	OSB1	OSB2	OSB3	OSB4
Photo				
Descriptif	Panneau OSB structurel épais	Panneau OSB structurel fin	Panneau OSB non structurel	Panneau OSB structurel fin ignifugé
Domaine d'application	Structurel	Structurel	Agencement Revêtement intérieur	Structurel
Masse volumique nominale	600 (±50) Kg/m ³	600 (±50) Kg/m ³	600 (±50) Kg/m ³	600 (±50) Kg/m ³
Epaisseur nominale	25 mm	12 mm	15 mm	12 mm
Composition	Panneau OSB aggloméré avec une colle	Panneau OSB aggloméré avec une colle	Panneau OSB aggloméré avec une colle	Panneau OSB aggloméré avec une colle Ignifugation dans la masse .

Annexe 11 : Panneau MDF ignifugé et revêtu d'une peinture

Identification interne	MDF-MD-A2	MDF-MD-B2	MDF-MD-C2	MDF-MD-D2	MDF-MD-E2	MDF-MD-F2
Photo						
Descriptif	MDF ignifugé avec peinture (Ref. A2)	MDF ignifugé avec peinture (Ref. B2)	MDF ignifugé avec peinture (Ref. C2)	MDF ignifugé avec peinture (Ref. D2)	MDF ignifugé avec peinture (Ref. E2)	MDF ignifugé avec peinture (Ref. F2)
Domaine d'application	Revêtement intérieur Agencement					
Masse volumique nominale	800 Kg/m ³					
Epaisseur nominale	19 mm					
Nature de la surface	<p>Système de finition laque hydrodiluable brillante, couleur gris 7042 Couche 1 : fond HD blanc/ HBT603, Milesi Couche 2 : fond HD blanc/ HBT603, Milesi Couche 3 : HD satiné/ YO 60M863, Renner</p>	<p>Système de finition laque hydrodiluable mat, couleur gris 7042 Couche 1 : fond HD blanc/ HBT603, Milesi Couche 2 : fond HD blanc/ HBT603, Milesi Couche 3 : HD mat gris / HKR 116+pigments, Milesi</p>	<p>Système de finition laque Photoréticulable UV brillant, couleur gris 7042 Couche 1 : fond blanc sans styrène/ PL CO78/ CO2, Renner Couche 2 : fond UV HD blanc/ YU M693 CO2, Renner Couche 3 : finition UV, YU 20C754 R7042, Renner Couche 4 : finition UB brillant à l'eau, YU-90M900, Renner.</p>	<p>Système de finition laque Photoréticulable UV mat, couleur gris 7042 Couche 1 : fond blanc sans styrène/ PL CO78/ CO2, Renner Couche 2 : fond UV HD blanc/ YU M693 CO2, Renner Couche 3 : finition UV, YU 20C754 R7042, Renner</p>	<p>Système de finition laque polyuréthane brillant, couleur gris 7042 Couche 1 : fond PU/ LBR102, Milesi. Couche 2 : fond PU/ LBR102, Milesi. Couche 3 : finition PU brillant gris, LHR2010 Blanc + pigment RAL 7042, Milesi LHR2010_FR.</p>	<p>Système de finition laque polyuréthane mat, couleur gris 7042 Couche 1 : fond PU/ LBR102, Milesi. Couche 2 : fond PU/ LBR102, Milesi. Couche 3 : finition PU mat gris, LKR77268 RAL 7042, Milesi LKR6482 SeriesGloss_FR.</p>

Annexe 12 : Panneau MDF ignifugé et revêtu d'un vernis

Identification interne	MDF-MD-V1	MDF-MD-V2	MDF-MD-V3	MDF-MD-V4
Photo				
Descriptif	MDF ignifugé avec vernis (Ref. V1 mat)	MDF ignifugé avec vernis (Ref. V2 mat)	MDF ignifugé avec vernis (Ref. V3 mat)	MDF ignifugé avec vernis (Ref. V4 mat)
Domaine d'application	Revêtement intérieur Agencement			
Masse volumique nominale	800 Kg/m ³			
Epaisseur nominale	19 mm			
Nature de la surface	Vernis bicouche mat HD BK, hydrodiluable, bi composant, mat, incolore Couche 1 : bicouche HSA6457, Milesi HSA6457_FR. Couche 2 : bicouche HSA6457, Milesi HSA6457_FR.	Vernis polyuréthane mat PU, incolore Couche 1 : PU mat bicouche LGA 64, Milesi LGA61SerieGloss_FR. Couche 2 : PU mat bicouche LGA 64, Milesi LGA61SerieGloss_FR.	Vernis bicouche mat HD MK, incolore, hydrodiluable mono-composant mat Couche 1 : bicouche HSA6457, Milesi HSA6457_FR. Couche 2 : bicouche HSA6457, Milesi HSA6457_FR.	Vernis photoréticulable, mat UV, incolore Couche 1 : bicouche UV mat VSC6AA38, Milesi VSCAA38_FR. Couche 2 : bicouche UV mat VSC6AA38, Milesi VSCAA38_FR.