

RAPPORT D'ESSAIS N° RS12-101

RESISTANCE AU FEU DES PAROIS A OSSATURE BOIS

Laboratoire pilote agréé par le Ministère de l'Intérieur (Arrêté du 5 février 1959 modifié).

Ce rapport d'essais atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens des articles L 115-27 à L 115-33 et R115-1 à R115-3 du code de la consommation.

L'élément, objet du présent rapport, a été choisi en collaboration avec le demandeur.

En cas d'émission du présent rapport par voie électronique et/ou sur support physique électronique, seul le rapport sous forme de support papier signé par le CSTB fait foi en cas de litige. Ce rapport sous forme de support papier est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte **9** pages et **27** pages d'annexes.

A LA DEMANDE DE :

DHUP

Tour PASCAL A

92055 LA DEFENSE CEDEX

CODIFAB

28, Bis Avenue Daumesnil

75012 PARIS

OBJET

Essai de comportement au feu d'un plancher/toiture bois protégé (configuration n° 4)

TEXTES DE REFERENCE

- Arrêté du 22 mars 2004 modifié
- NF EN 1363-1 (juin 2000)

NOTA : Les essais ont été réalisés selon le programme thermique de la norme NF EN 1363-1 (juin 2000)

NATURE DE L'ESSAI

Evaluation d'un système de protection rapporté en sous face d'une paroi horizontale à ossature bois.

DATE DE RECEPTION DE L'OBJET SOUMIS A L'ESSAI

01/10/2012

DATE DE L'ESSAI

24/10/2012

PROVENANCE ET CARACTERISTIQUES DES ECHANTILLONS

Les échantillons ont été conçus par le Comité Technique de l'Action 33, Sous-Action 1 de l'avenant à la convention CSTB-DHUP n° 0000494 notifiée le 29/12/2009.

Il a été convenu que ces échantillons soient fournis et fabriqués par le CSTB et d'éventuels sous-traitants.

OPERATEURS

	Opérateurs	Tuteur(s) / Tutrice(s)
Responsable des essais	José PESTANA	-
Assistant(s) (es) du responsable d'essai	-	-
Pilotes de conduite du four	Jean François MOLLER	Paulo PANGIA N'GANI
Assistant(s) du pilote de conduite du four	-	-

Fait à Marne-la-Vallée, le 20 août 2013

Responsable du Pôle
« Division Essais Résistance au feu »



Romuald AVENEL

1 DESCRIPTION DE L'ÉLÉMENT

NOTA : Les dimensions sont données en [mm].

Les plans de l'élément de construction, objet de ce rapport d'essais, sont ceux fournis par le CSTB sur la base du Comité Technique de l'Action 33, Sous-Action 1 de l'avenant à la convention CSTB-DHUP n° 0000494 notifiée le 29/12/2009.

1.1 Principe de l'ensemble

Il s'agit d'un plancher, de dimensions 4600 x 2970 (h x l), constitué d'une ossature, réalisée par des solives en bois en « I », recouvert d'un revêtement en panneau OSB et protégé en sous face par un écran horizontal réalisé par un plafond suspendu isolé.

1.2 Nomenclature des composants

1.2.1 NOMENCLATURE DES COMPOSANTS (PLANCHER SUPPORT DE REFERENCE)

DESIGNATION	REFERENCE	MATERIAUX	CARACTERISTIQUES	FOURNISSEUR
Solives	EPICEA	Bois résineux	Section solive : 240 x 60 MV : 600 à 700 Kg/m ³	DIVERS
	ODB 3 Repère [01a]	Bois aggloméré	Section ailes 60 x 45 Ep. âme : 6 - MV : 450 kg/m ³	
Entretoises	EPICEA	Bois résineux	Section solive : 240 x 60 MV : 600 à 700 Kg/m ³	DIVERS
	ODB 3 Repère [01a]	Bois aggloméré	Section ailes 60 x 45 Ep. âme : 6 - MV : 450 kg/m ³	
Fixations		Acier bichromaté	Ø 6 x 120	DIVERS
Revêtement de sol	OSB/3 Repère [02]	Panneau à copeaux orientés	Epaisseur : 15 M.V théorique : 600 à 700 kg/m ³	DIVERS

Plan du plancher support de référence

⇒ Voir annexe n° 1

1.2.2 DESCRIPTION DU PLANCHER SUPPORT DE REFERENCE

Il est constitué d'une ossature en poutre I vissée en bois résineux supportant des panneaux de sol en OSB.

Sept solives, de section 240 x 60, de longueur 4474 et espacées de 600 en partie courante, sont maintenues, à chaque extrémité, par une solive identique de longueur 2940. Ces appuis transversaux sont renforcés par des entretoises réalisées par des tronçons de solives identiques.

Les solives, disposées parallèlement au grand axe du four, reposent ainsi sur les rives transversales de celui-ci.

L'ossature reçoit en surface un sol en panneaux OSB. Ceux-ci sont mis en œuvre assemblés à bord droit et maintenus vissés sur les éléments de l'ossature du plancher.

Verticalement, sur chaque longueur et largeur du plancher, une plaque de panneau inerte, formant les jupes du plancher, simule un départ de mur.

1.2.3 NOMENCLATURE DES COMPOSANTS DE L'ECRAN HORIZONTAL (PLAFOND SUSPENDU)

DESIGNATION	REFERENCE	MATERIAUX	CARACTERISTIQUES	FOURNISSEUR
Suspentes	STIL® F530	Acier galvanisé	Epaisseur : 0,6 Pas moyen de 1200	PLACOPLATRE
Fourrures	STIL® F530	Acier galvanisé	Epaisseur : 0,6 Pas moyen de 600	PLACOPLATRE
Fixation suspentes		Acier nickelé	Vis Ø 4,5 x 25 2 vis par suspentes	DIVERS
Parements 1 ^{er} peau montée	BA18 Type D	A base plâtre	Dim HT : 2500 x 1200 (h x l) Epaisseur : 15	PLACOPLATRE
Fixation 1 ^{ère} peau	STILVIS TTPC	Acier phosphaté	Vis Ø 4,5 x 25 Pas moyen : 600	PLACOPLATRE
Enduit	PREGYLIS™ 35PR	A base plâtre	Mise en œuvre à la spatule Sac de 25 kg	DIVERS
Bande à joint		Papier	Largeur : 50 Epaisseur : 0,2	DIVERS

1.2.4 DESCRIPTION DE L'ECRAN HORIZONTAL

Des fourrures sont disposées perpendiculairement aux solives du plancher support au pas maxi de 500. Un jeu de 10 est ménagé à leurs extrémités.

Ces fourrures sont maintenues aux solives du plancher support par des suspentes vissées sur une même face d'une solive à une autre au pas de 1200. Un plénum de 300 est ainsi maintenu entre le talon des solives et le plan d'appui de l'écran sur les fourrures. La première suspente est positionnée à 63 de chaque rive longitudinale du plancher.

Un matelas isolant, réalisé par des lés d'un seul tenant juxtaposés à bord franc et sans jeu ou mis en vrac, repose perpendiculairement sur les fourrures sans liaison ou maintien mécanique.

Un écran, réalisé par une peau en BA18 Type D, est fixé sur les fourrures par des vis disposées au pas 250.

Les joints d'assemblage entre plaques de plâtre sont traités à l'enduit plâtre de finition dans lequel est marouflée une bande à joint.

1.2.5 NOMENCLATURE DES COMPOSANTS (ISOLANT THERMIQUE)

DESIGNATION	REFERENCE	MATERIAUX	CARACTERISTIQUES	FOURNISSEUR
Isolant	ISOCONFORT	Laine de verre	Epaisseur ≈ 100 M.V théorique : 17 kg/m ³	ISOVER SAINT GOBAIN

1.2.6 DESCRIPTION DE L'ISOLATION THERMIQUE

Une isolation thermique en laine de verre d'épaisseur 100 est insérée dans le plénum et repose sur les profils support de l'ossature du plafond. L'isolation thermique est ainsi maintenue en place sans collage ni fixation mécanique et assemblée à bord droit entre les lés transversaux, sans aboutage en partie courante (lés d'un seul tenant).

Plans de l'élément de construction

⇒ Voir annexes n° 2 à 3

2 MONTAGE D'ESSAIS

Le montage de la paroi horizontale et de l'écran horizontal (ossature et plafond suspendu) ont été sous-traités au CSTB à la demande et en suivant les recommandations du demandeur.

L'élément d'essais a été conservé dans les conditions ambiantes de la halle du laboratoire.

Photos prises pendant le montage

⇒ Voir annexes n° 4 à 5

3 MODALITES DE L'ESSAI

3.1 Sens du feu

Feu en sous face de l'écran horizontal (faux-plafond).

3.2 Programme thermique

Le programme thermique suivi est représenté par la fonction :

$$(ISO) : T = 20 + 345. \log_{10} (8t + 1)$$

Cette fonction donne l'élévation de température du four au-dessus de l'ambiante en degrés [°C], en fonction du temps en minutes.

4 MESURES EFFECTUEES PENDANT L'ESSAI DE RESISTANCE AU FEU

4.1 Températures du four

Les positions et les repères des prises de température sont indiqués à l'annexe n° 6.

Les températures sont mesurées à l'aide de six pyromètres à plaque et enregistrées durant l'essai, conformément au paragraphe 9.1.1 de la norme NF EN 1363-1 (juin 2000).

⇒ Voir les enregistrements et les calculs :

Élévation moyenne : TC n°. F01 à F06

⇒ Voir l'annexe n° 7

Tolérances de pilotage

⇒ Voir l'annexe n° 8

4.2 Pression dans le four

L'élément d'essais est soumis sur toute sa surface y compris sa périphérie, à une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du four de 20 [Pa] maintenue en sous face de l'élément de construction, conformément au paragraphe 5.2 de la norme NF EN 1363-1 (mars 2013) et au paragraphe 9.2.2 de la norme NF EN 1363-1 (juin 2000).

⇒ Voir les enregistrements

Evolution de la mesure de pression :

⇒ Voir l'annexe n° 9

4.3 Températures de l'élément

Les positions et les repères des prises de température sont indiqués à l'annexe n° 10.

Les températures sont mesurées à l'aide de thermocouples de type K et enregistrées durant l'essai, conformément au paragraphe 9.1.2 de la norme NF EN 1363-1 (juin 2010).

⇒ Voir les enregistrements

⇒ Voir annexes n° 11 à 18

5 OBSERVATIONS

5.1 Observations pendant essais

Temps	Face exposée	Face non exposée
0 h 00 min 00 s	Début de l'essai Température ambiante : 12,5 °C.	
0 h 01 min 00 s	Inflammation du parement cartonné des plaques de plâtre.	
0 h 01 min 21 s	Destruction du parement cartonné des plaques de plâtre. Celles-ci sont noircies et couvertes de copeaux incandescents. Les inflammations sont toujours présentes.	
0 h 01 min 40 s	Arrêt des inflammations. Parement entièrement noirci et recouvert de copeaux incandescents.	
0 h 02 min 40 s	Début de la chute de l'enduit de finition. Les joints d'assemblage sont rendus visibles avec une présence de résidus incandescents de bandes à joints le long de leurs arêtes. Les joints d'assemblage semblent jointifs et affleurants.	
0 h 04 min 30 s	Chute complète de l'enduit au niveau des joints d'assemblage longitudinaux entre plaques de plâtre. Des résidus subsistent au niveau des joints d'assemblage transversaux. Les joints d'assemblage sont jointifs et affleurants.	
0 h 07 min 00 s	Poursuite de la chute de l'enduit de finition et de la destruction des bandes à joint au niveau des joints d'assemblage transversaux entre plaques de plâtre.	
0 h 10 min 00 s	Chute complète de l'enduit au niveau de tous les joints d'assemblage entre plaques de plâtre. Les joints d'assemblage sont jointifs et affleurants.	
0 h 11 min 00 s	Faïençage à petites mailles des plaques de plâtre.	
0 h 15 min 00 s	Bonne planéité du parement. Début d'un désaffleurement au niveau des joints d'assemblage transversaux entre plaques de plâtre.	Aucune évolution notable.

Temps	Face exposée	Face non exposée
0 h 20 min 00 s	Ouverture de 5 environ observée au niveau de tous les joints d'assemblage entre plaques de plâtre.	Aucune évolution notable.
0 h 22 min 00 s	<p>Début de festonnage des plaques de plâtre de grande largeur formant, entre chacune de leurs lignes de fixation transversales, de légers désaffleurements en forme d'ondes le long de leurs joints d'assemblage longitudinaux.</p> <p>Les ouvertures au niveau des joints d'assemblage longitudinaux, repérées à 20 minutes d'essai, sont accentuées par ce désordre. Cependant, au niveau des joints d'assemblage transversaux, les ouvertures ne semblent pas avoir évoluées.</p>	
0 h 26 min 00 s	<p>Ouverture de 20 environ au niveau des joints d'assemblage longitudinaux entre plaques de plâtre qui se craquellent au niveau de toutes les vis de fixation. En partie courante de chaque plaque de plâtre, accentuation de l'amplitude des ondes transversales vers le feu comme repérées à 22 minutes d'essai, accentuant les désaffleurements repérés jusqu'alors au niveau des joints d'assemblage longitudinaux.</p> <p>Ouverture de 10 environ des joints d'assemblage transversaux entre plaques de plâtre.</p>	
0 h 27 min 50 s	<p>Accentuation de la déformation des plaques de plâtre dont l'importante amplitude des ondes, comme repérées à 26 minutes d'essai, met en évidence un maintien précaire de ces dernières, notamment des plaques de plâtre de grande largeur. Ce maintien précaire est accentué par un faïençage à petites mailles plus prononcé et des réseaux de fissures au droit de toutes les lignes de fixation transversales des plaques de plâtre.</p> <p>Les désaffleurements forment des ouvertures de 50 environ le long des joints d'assemblage longitudinaux d'où émergent des panaches de flammes.</p>	

Temps	Face exposée	Face non exposée
0 h 29 min 50 s	Au centre du plafond, chute des plaques de plâtre de grande largeur avec une importante inflammation en lieu et place. Le long des rives du plafond, les plaques de plâtre s'affaissent rapidement vers le feu et sont en équilibre précaire. Destruction rapide de l'isolant rendu visible qui chute, mettant à nu les éléments bois du plancher fortement carbonisés ainsi que les éléments d'ossature. Eléments d'ossature du plafond en place. Accentuation notable des inflammations qui envahissent rapidement le volume du four.	
0 h 31 min 00 s	Chute complète du parement et de l'isolation du plafond. Eléments d'ossature du plafond en place.	Dégagements de fumée au niveau de tous les joints d'assemblage entre panneaux de sol, notamment le long du joint transversal central.
0 h 32 min 00 s	Inflammation généralisée. Observations rendues impossible.	Très importants dégagements de fumée au niveau de tous les joints d'assemblage entre panneaux de sol avec coloration ponctuelle, notamment le long du joint transversal central.
0 h 33 min 00 s	Inflammation généralisée. Observations rendues impossible.	Très importants dégagements de fumée au niveau des joints d'assemblage entre panneaux de sol avec désaffleurement de 2 à 5. Noircissement des arêtes des panneaux le long du joint transversal central.
0 h 35 min 00 s		Evolution rapide des dégagements de fumée entre les panneaux de sol le long du joint d'assemblage transversal central avec percement et four visible. Test du coton : inflammation. FIN DE L'ETANCHEITE AU FEU ET DE L'ISOLATION THERMIQUE DU PLANCHER.
0 h 35 min 30 s	Arrêt de l'essai pour la sécurité du personnel et du matériel.	
0 h 38 min 00 s	Arrosage et arrêt de l'arrosage à 0 h 41 min 00 s.	

Photos prises avant, durant et à la fin de l'essai

⇒ Voir annexes n° 19 à 27

6 CONCLUSIONS

6.1 ETANCHEITE AU FEU

Inflammation soutenue à	35 minutes (sans échec)
Inflammation du tampon de coton à	35 minutes
Pénétration ou déplacement d'un calibre d'ouverture à	35 minutes (sans échec)

6.2 ISOLATION THERMIQUE

Durée	35 minutes
-------	------------

Cause de limitation : fin des critères d'étanchéité au feu

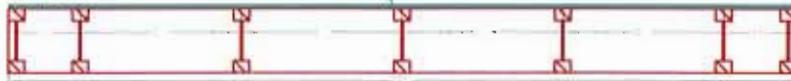
Avertissement

« Le présent rapport donne des détails sur la méthode de construction, les conditions d'essais et les résultats obtenus lorsque l'élément de construction spécifique décrit ici a été soumis aux essais suivant le mode opératoire indiqué dans la NF EN 1363-1 (juin 2000) et éventuellement, dans la NF EN 1363-2 (juin 2000). En ce qui concerne les dimensions, les détails de construction, les chargements, les contraintes et les conditions aux limites ou d'extrémité, tout écart important, autre que ceux autorisés dans le cadre du domaine d'application directe de la méthode d'essai appropriée, n'est pas couvert par le présent rapport ».

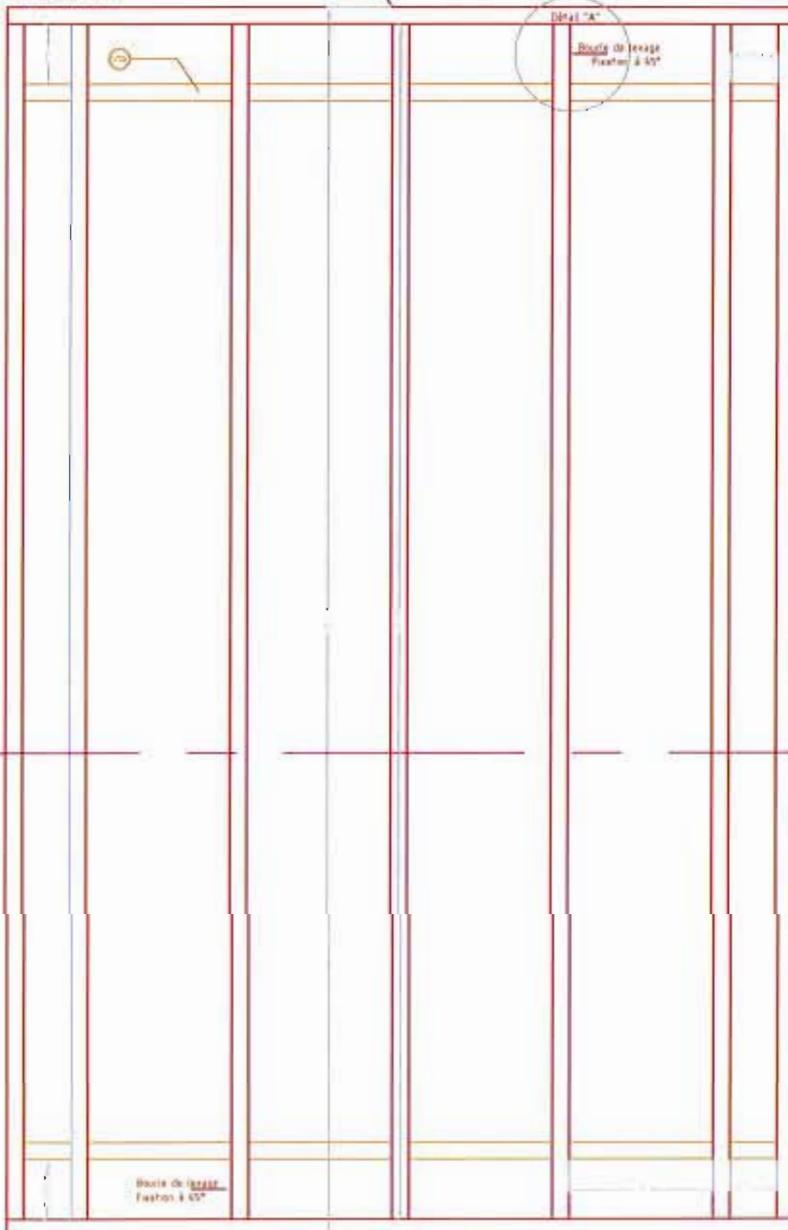
« A cause de la nature des essais de résistance au feu et de la difficulté en résultant à quantifier l'incertitude de mesurage de la résistance au feu, il n'est pas possible de fixer un degré de précision des résultats ».

FIN DU RAPPORT D'ESSAIS

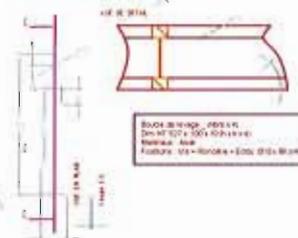
VUE EN COUPE



VUE DE DESSUS



Détail "A"



Désignation des repères ci-contre :

- 01a Solive(s) Section 240/60/45 - Type STEICO joint SJ60
- 01b Entretoise(s) Section 240/60/45 - Type STEICO joint SJ60
- 02 Plancher OSB/3 Epaisseur 15 [mm]

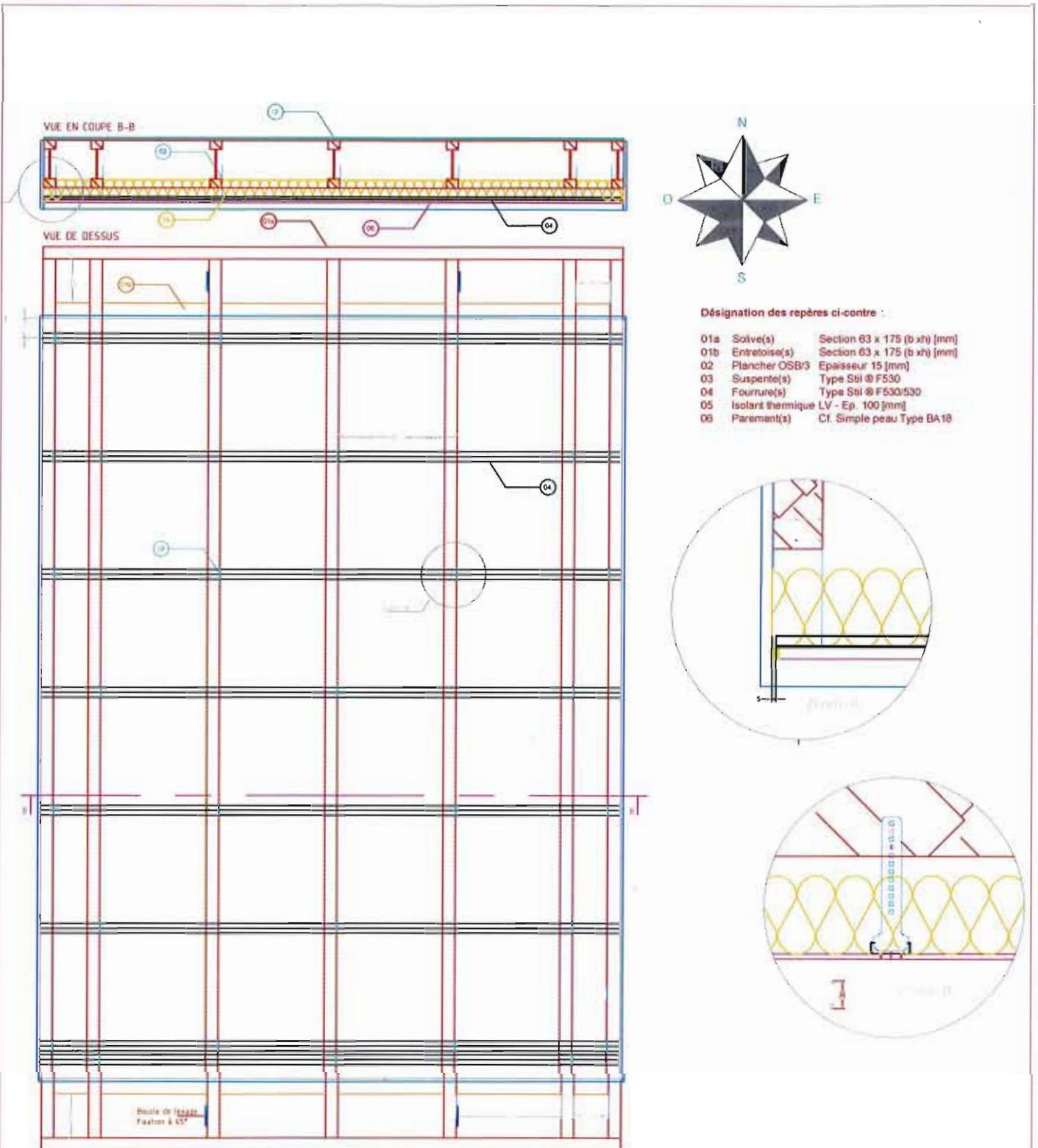


CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE CSTB

01	05/06/2012	RA	REFERENCEMENT DU DOCUMENT
00	13/01/2012	RA	CREATION DU DOCUMENT
Indice	DATE	Par	Designation des modifications
<p>Echelle : / Gamme : Config. 04 ... DHUP</p> <p>Plan du plancher support</p>			

DESSINE PAR R. AVENEL	VERIFIE PAR C. LEMERLE
INSTRUMENTE PAR	EXECUTION VERIFIE PAR R. AVENEL

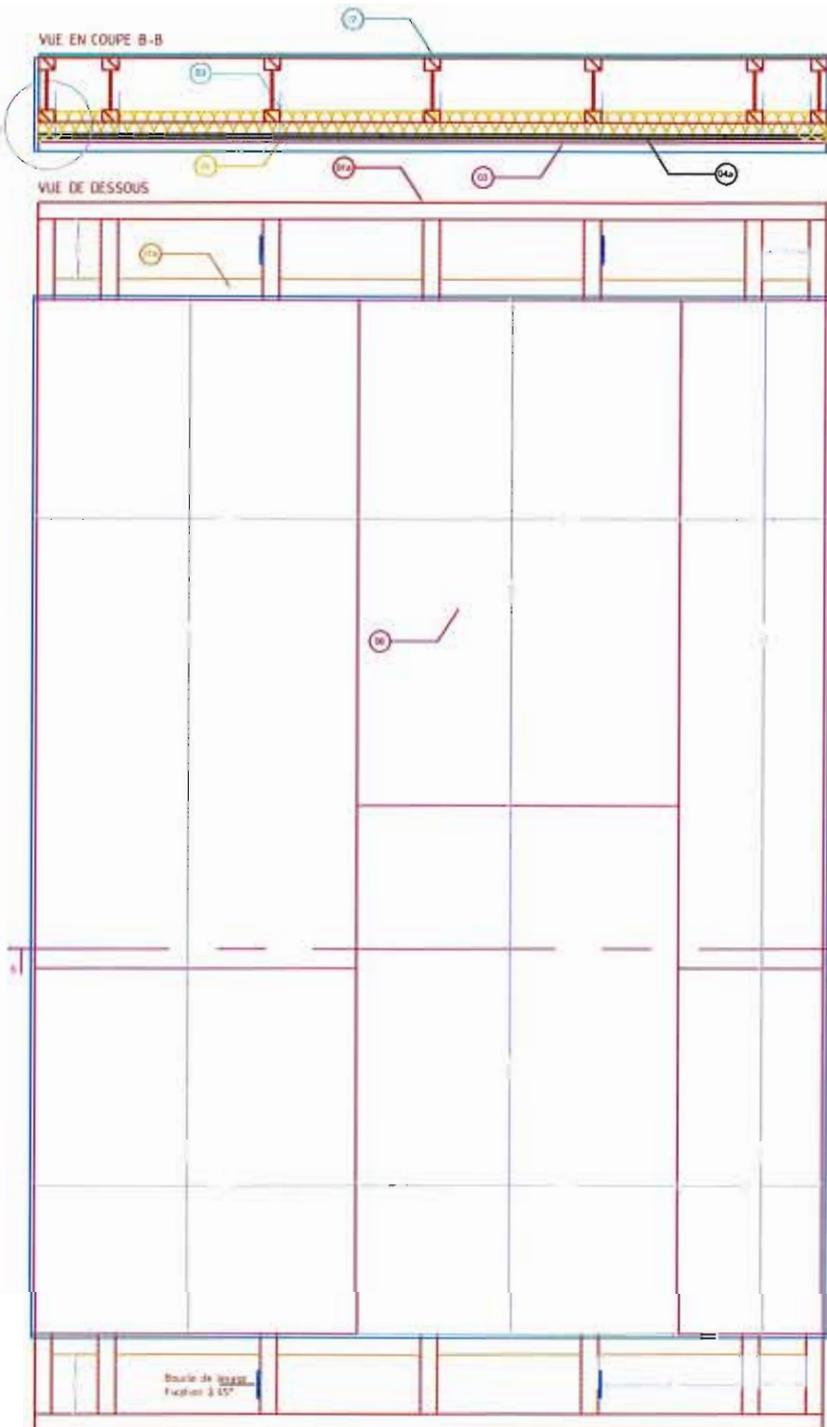
Merci d'opposer vos initiales dans les cellules ci-dessus



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DU CSTB

01	05/06/2012	RA	REFERENCEMENT DU DOCUMENT	DESSINE PAR R. AVENEL	VERIFIE PAR C. LEMERLE
00	13/01/2012	RA	CREATION DU DOCUMENT		
Indice	DATE	Par	Designation des modifications	INSTRUMENTE PAR	EXECUTION VERIFIE PAR R. AVENEL
Echelle : /			Gamme : Config. 04 _ DHUP		
Schéma de principe					

Merci d'opposer vos initiales dans les cellules ci-dessus



Désignation des repères ci-contre :

01a	Solive(s)	Section 63 x 175 (b x h) [mm]
01b	Entretoise(s)	Section 63 x 175 (b x h) [mm]
02	Plancher OSB/3	Epaisseur 15 [mm]
03	Suspente(s)	Type Sstl Ø F530
04	Fourrure(s)	Type Sstl Ø F530/530
05	Isolant thermique LV - Ep. 100 [mm]	
06	Parament(s)	Cf. Nomenclature des composants

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DU CSTB

01	05/06/2012	RA	REFERENCEMENT DU DOCUMENT	DESSINE PAR R. AVENEL	VERIFIE PAR C. LEMERLE
00	13/01/2012	RA	CREATION DU DOCUMENT		
Indice	DATE	Par	Designation des modifications	INSTRUMENTE PAR	EXECUTION VERIFIE PAR R. AVENEL
Echelle : /			Gamme : Config. 04 _ DHUP		
Schéma de principe					



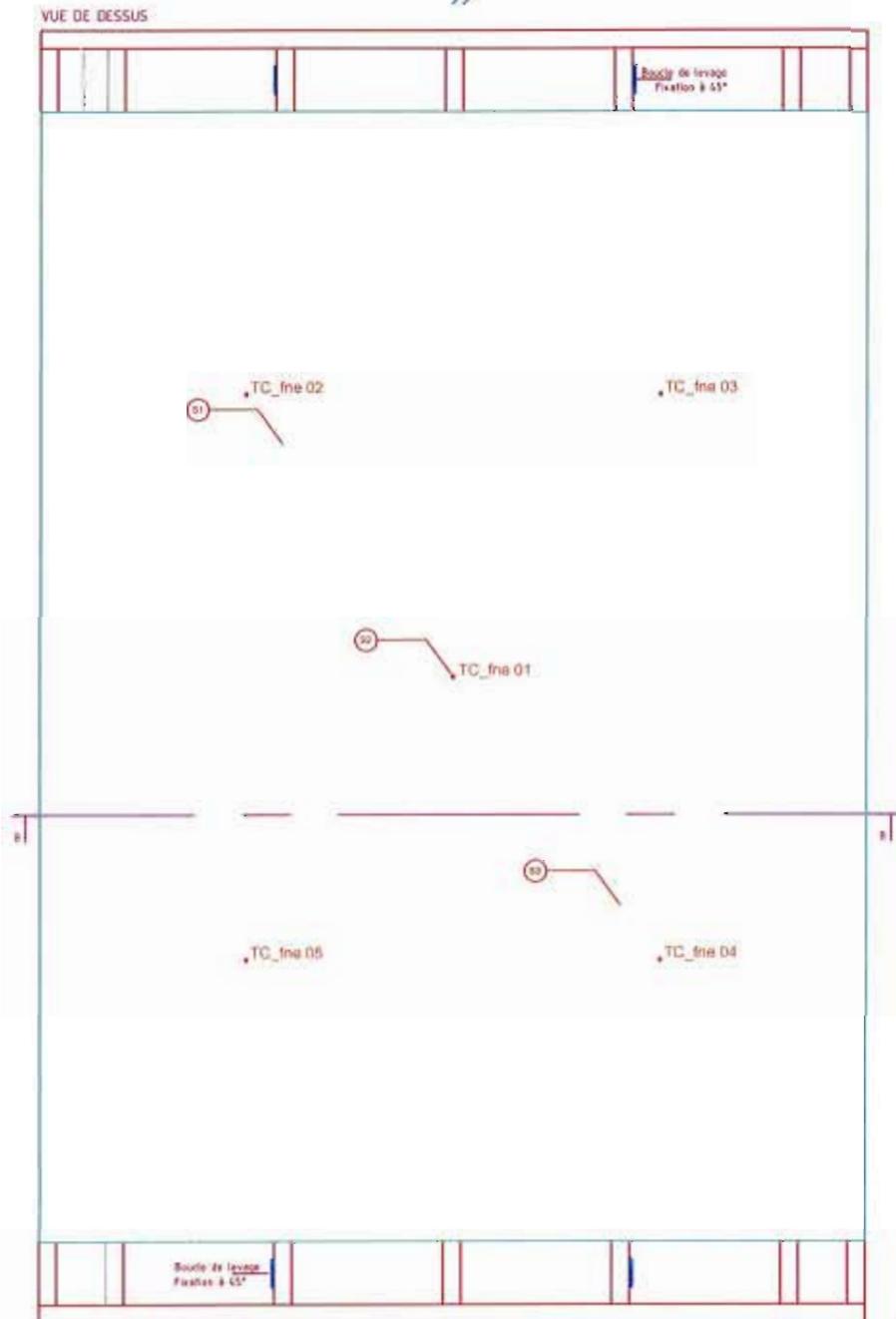
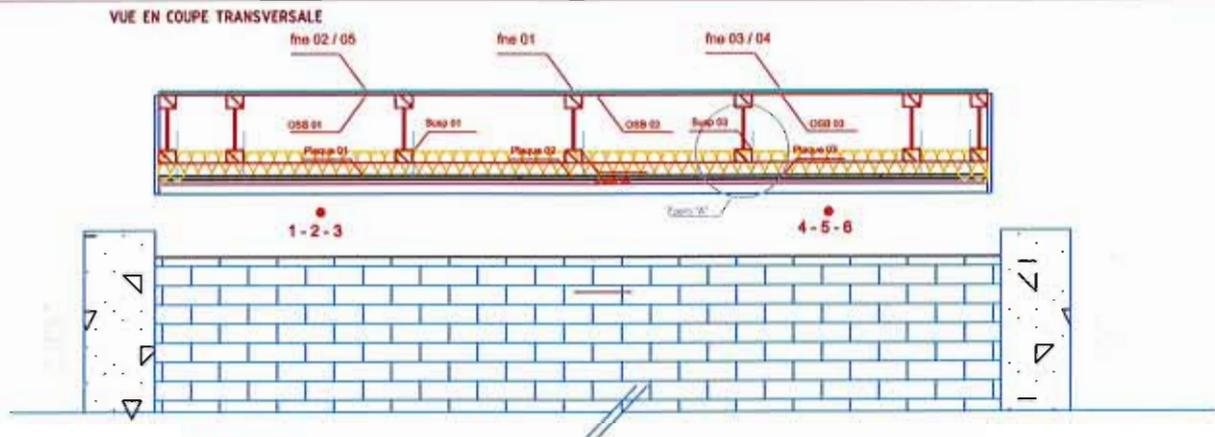
Vue de détail des solives du plancher de référence



Vue de détail de la mise en œuvre des suspentes



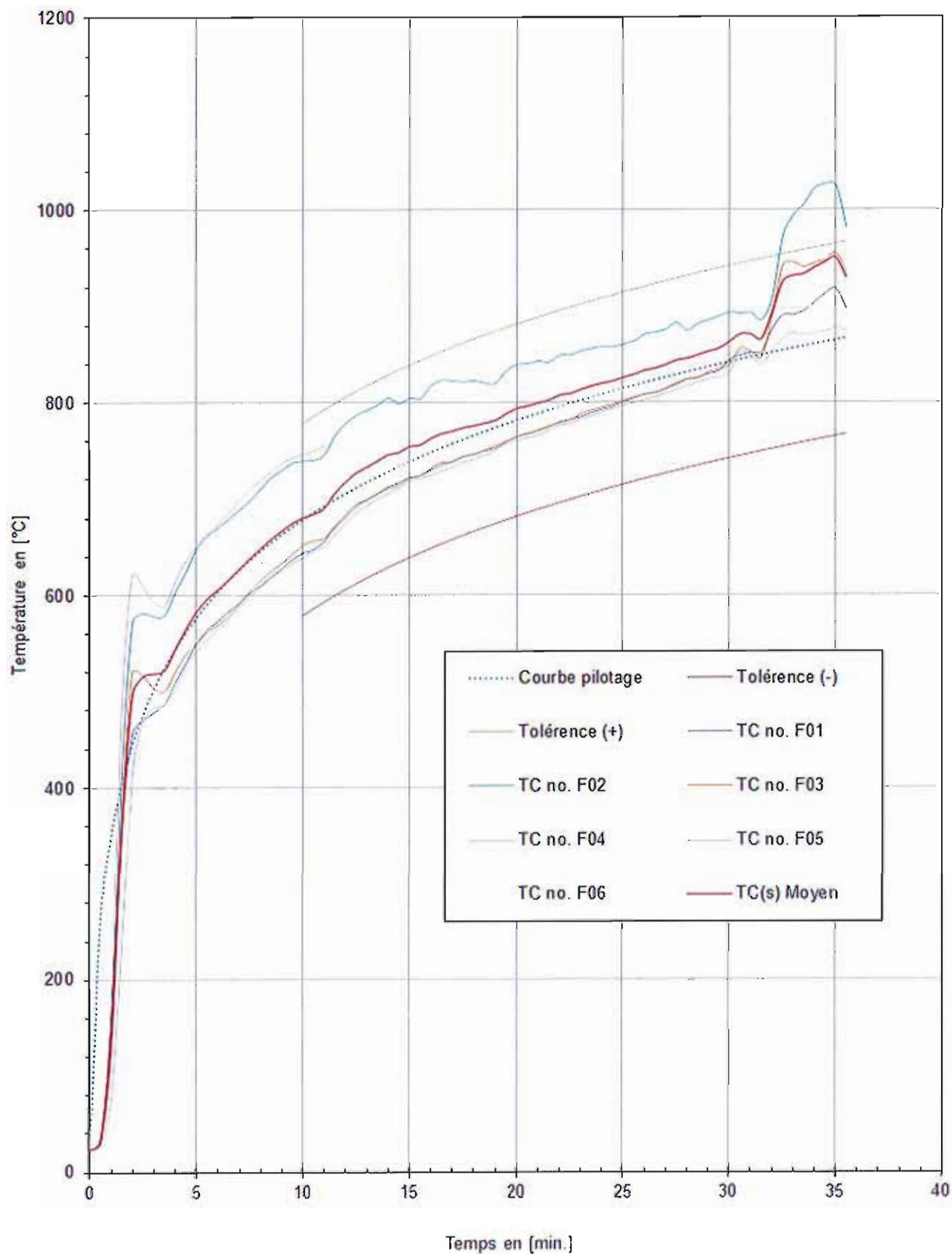
Vue de détail de l'ossature et des fourrures



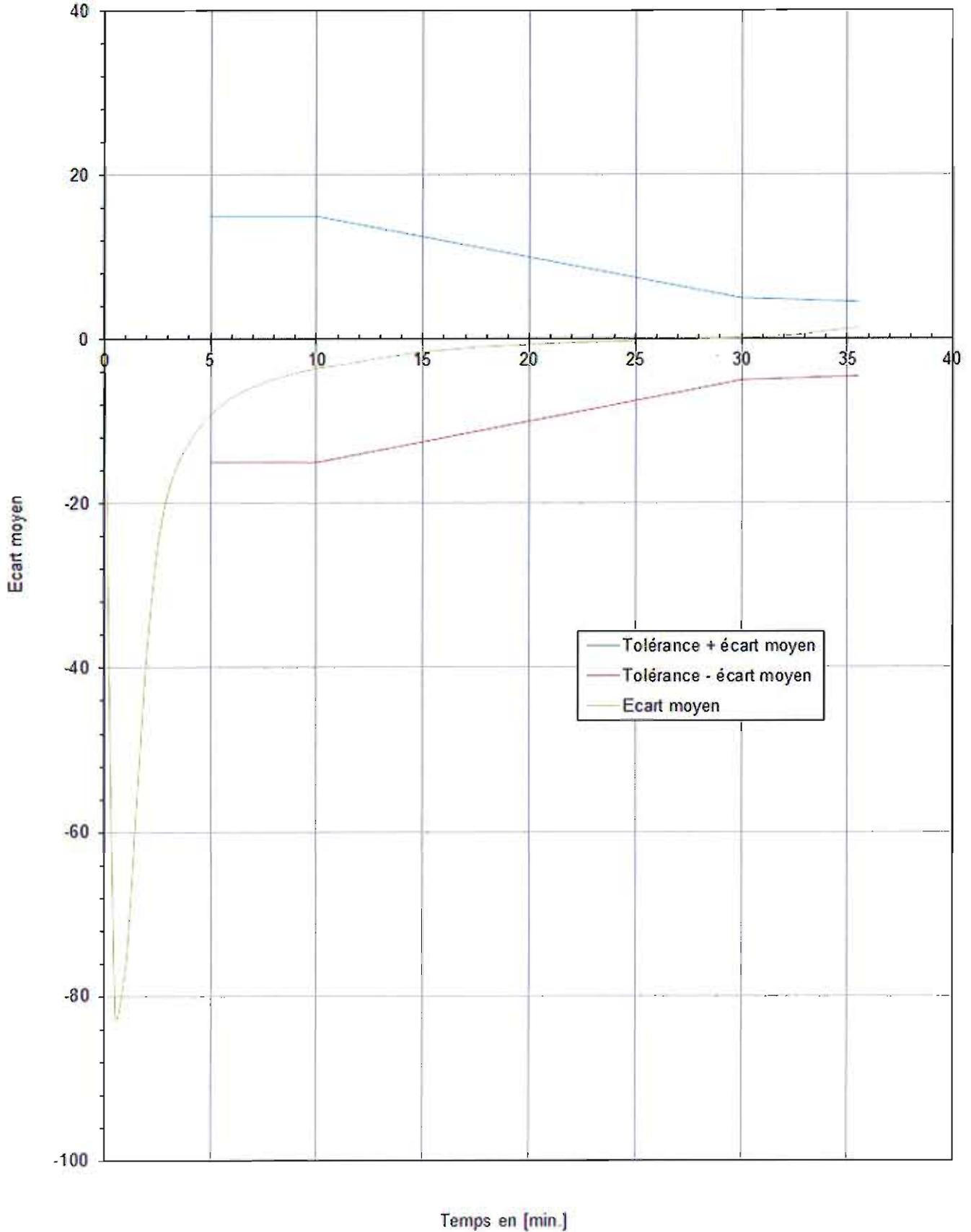
CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DU CSTB

01	05/06/2012	RA	REFERENCEMENT DU DOCUMENT	DESSINE PAR R. AVENEL	VERIFIE PAR C. LEMERLE
00	13/01/2012	RA	CREATION DU DOCUMENT		
Indice	DATE	Par	Designation des modifications	INSTRUMENTE PAR	EXECUTION VERIFIE PAR R. AVENEL.
Echelle : /			Gamme : Config. 04 _ DHUP		
Instrumentation du four					

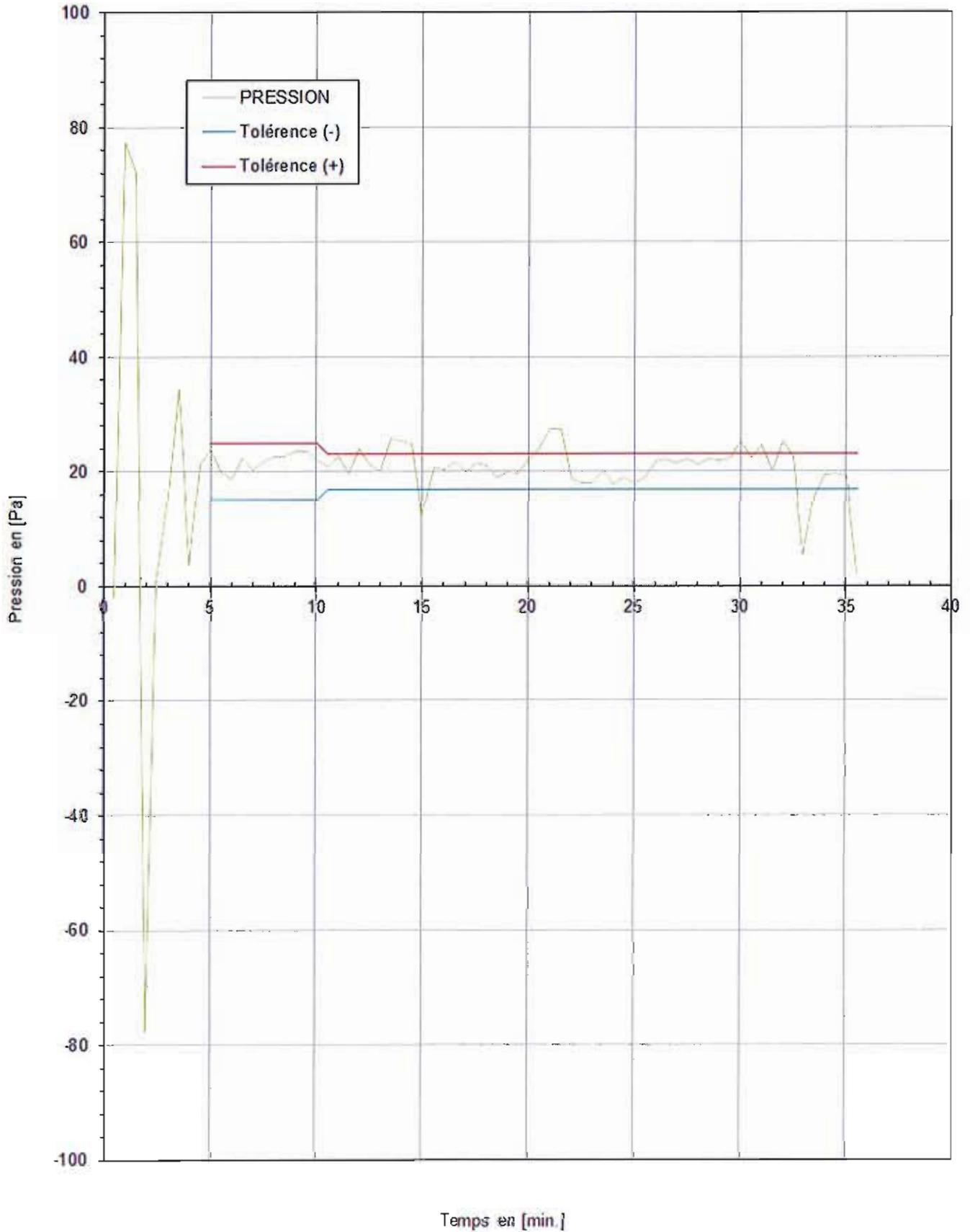
CONDUITE DU FOUR

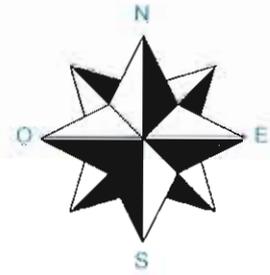
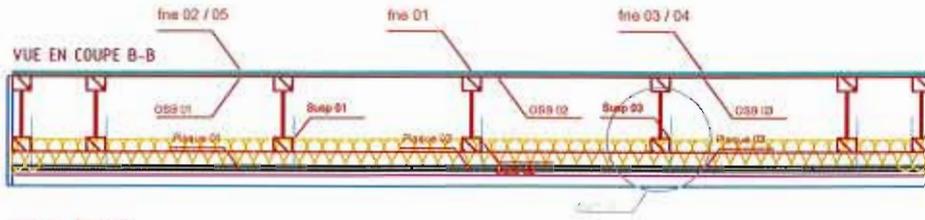


TOLERANCE DE CONDUITE DU FOUR
SUIVANT LA NORME NF EN 1363-1 : 2000

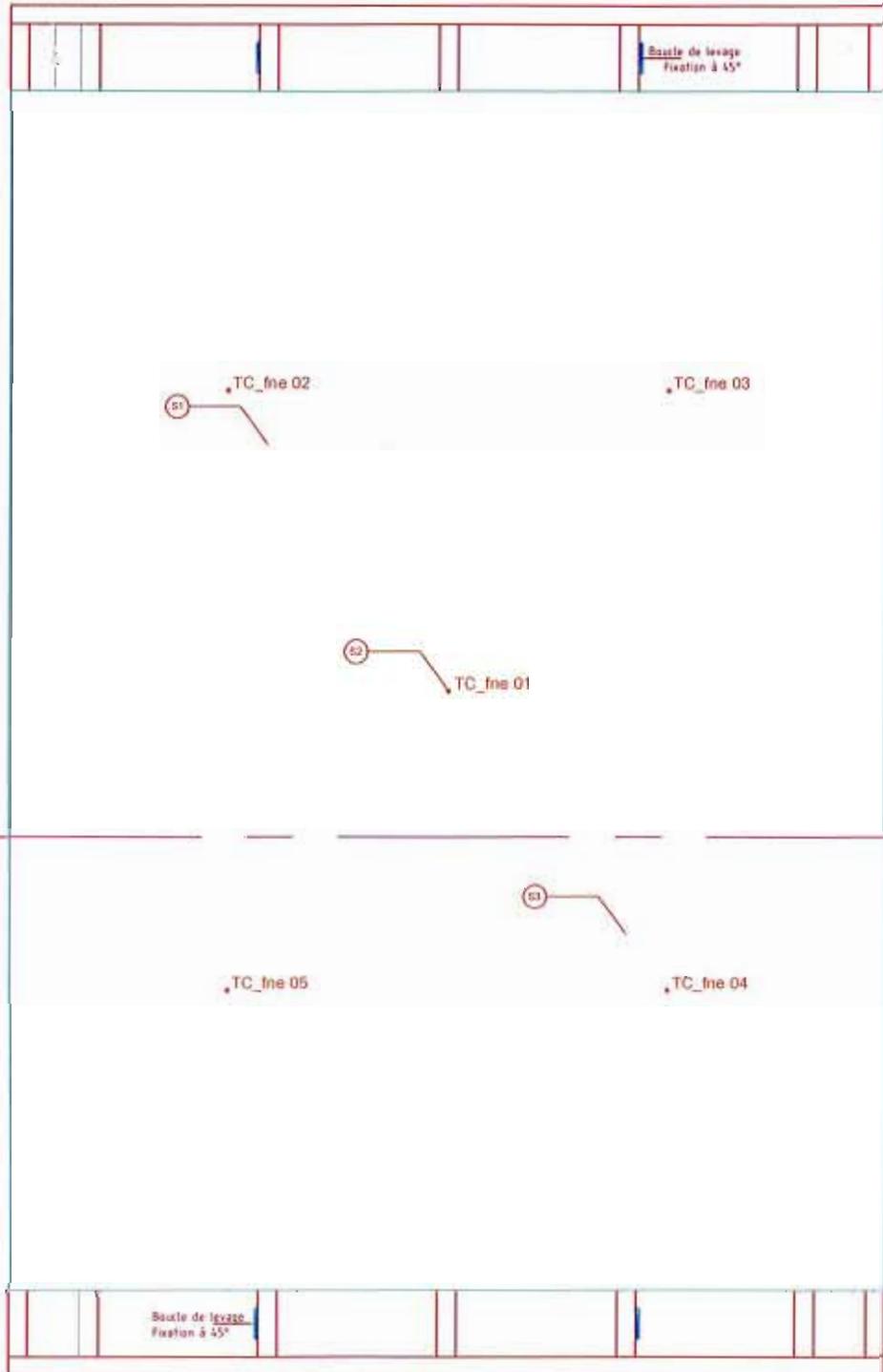


**EVOLUTION DE LA MESURE DE PRESSION
A 100 [MM] DE LA FACE EXPOSEE**





VUE DE DESSUS

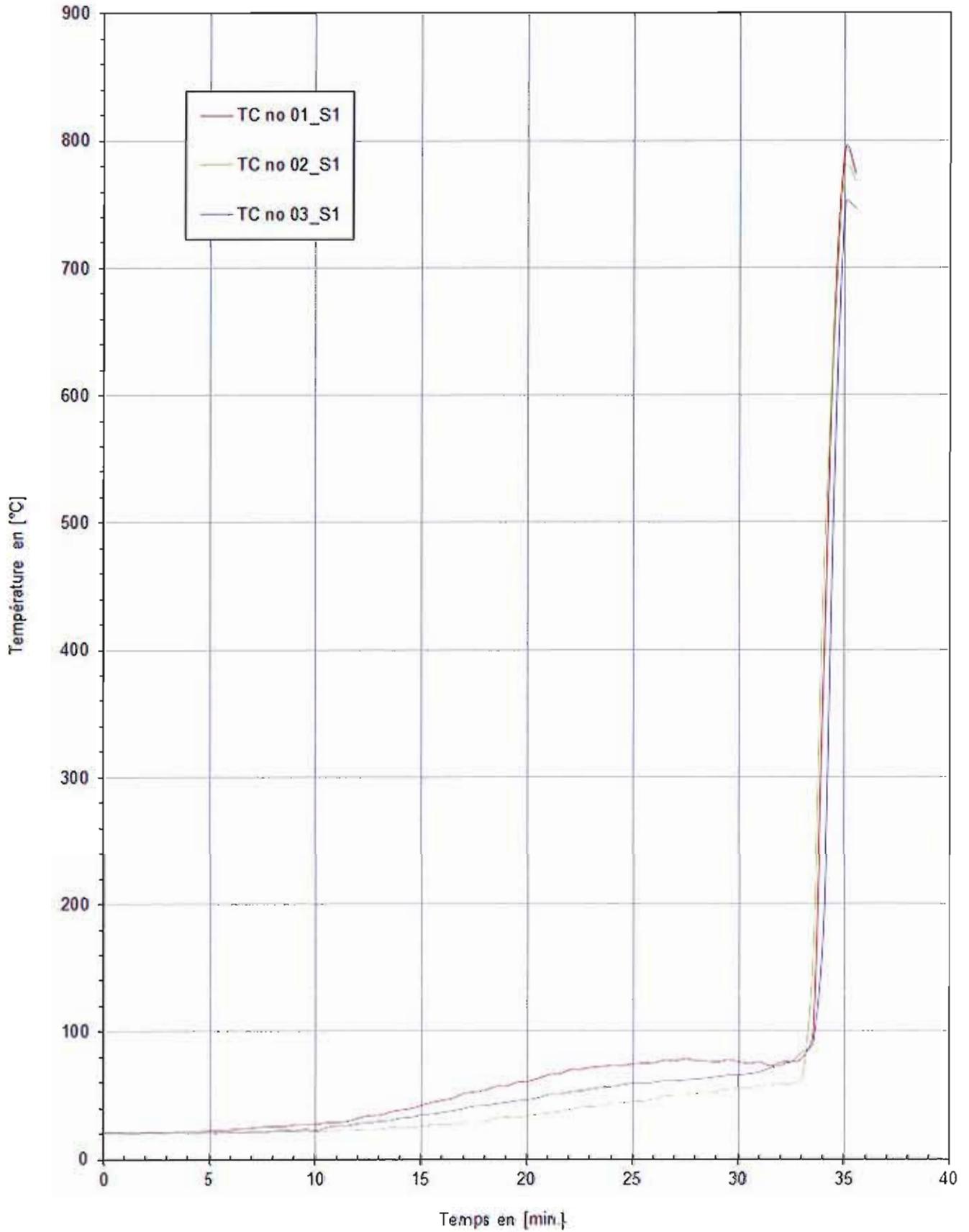


CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DU CSTB

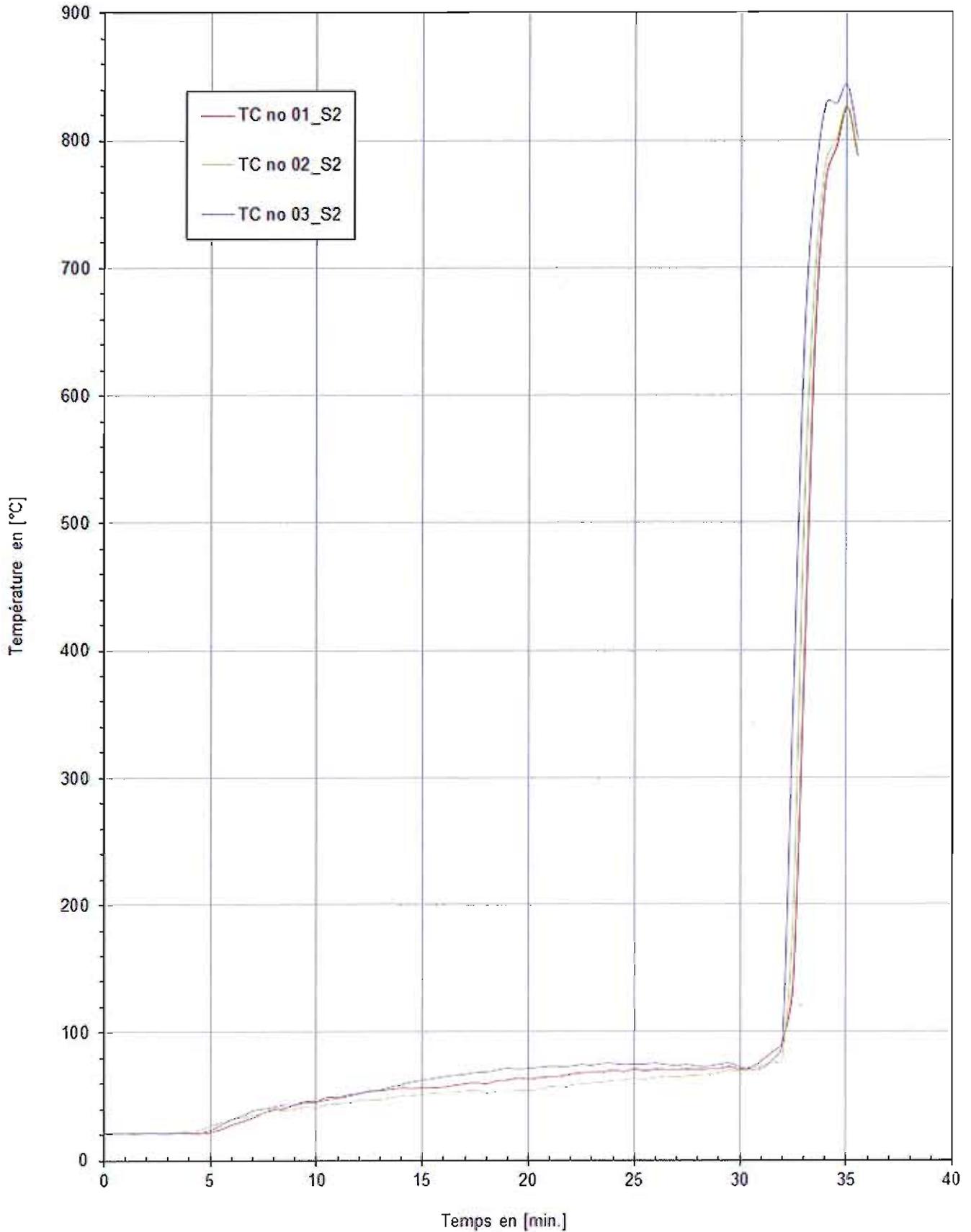
01	05/06/2012	RA	REFERENCEMENT DU DOCUMENT	DESSINE PAR R. AVENEL	VERIFIE PAR C. LEMERLE
00	13/01/2012	RA	CREATION DU DOCUMENT		
Indice	DATE	Par	Designation des modifications	INSTRUMENTE PAR	EXECUTION VERIFIE PAR R. AVENEL
Echelle : /			Gamme : Config. 04 _ DHUP		
Instrumentation de la paroi					

Merci d'apposer vos initiales dans les cellules ci dessus

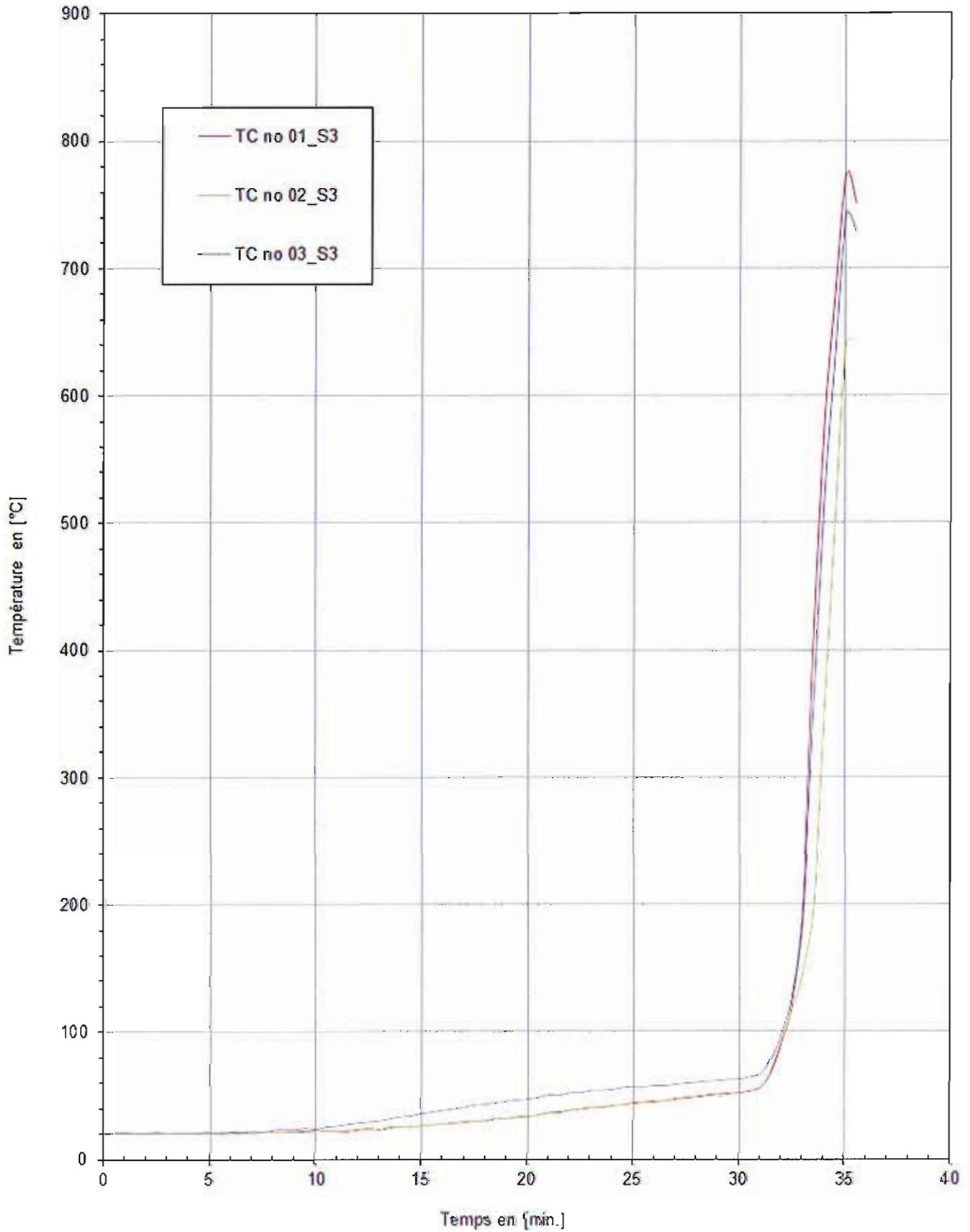
ECHAUFFEMENT DES SOLIVES



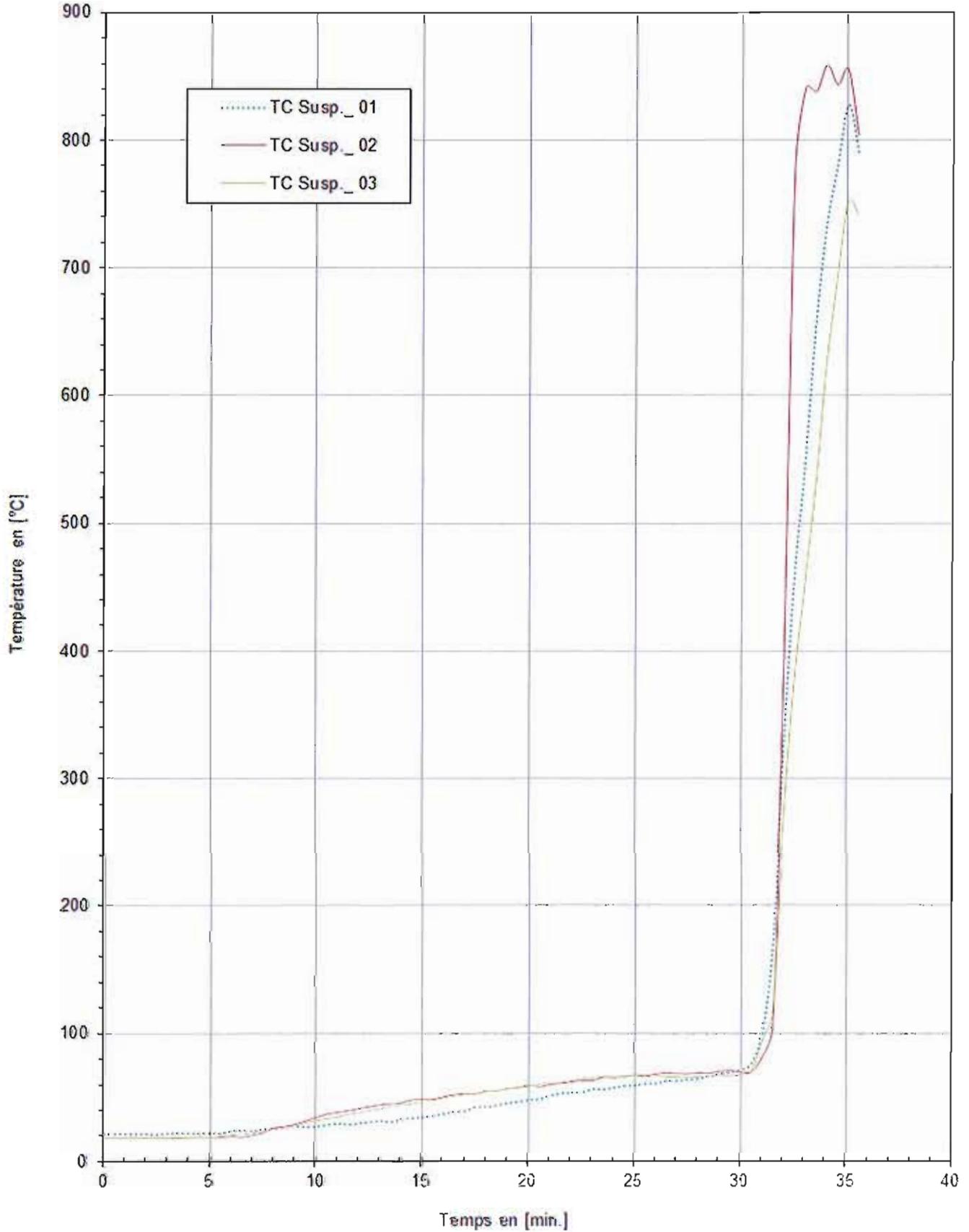
ECHAUFFEMENT DES SOLIVES



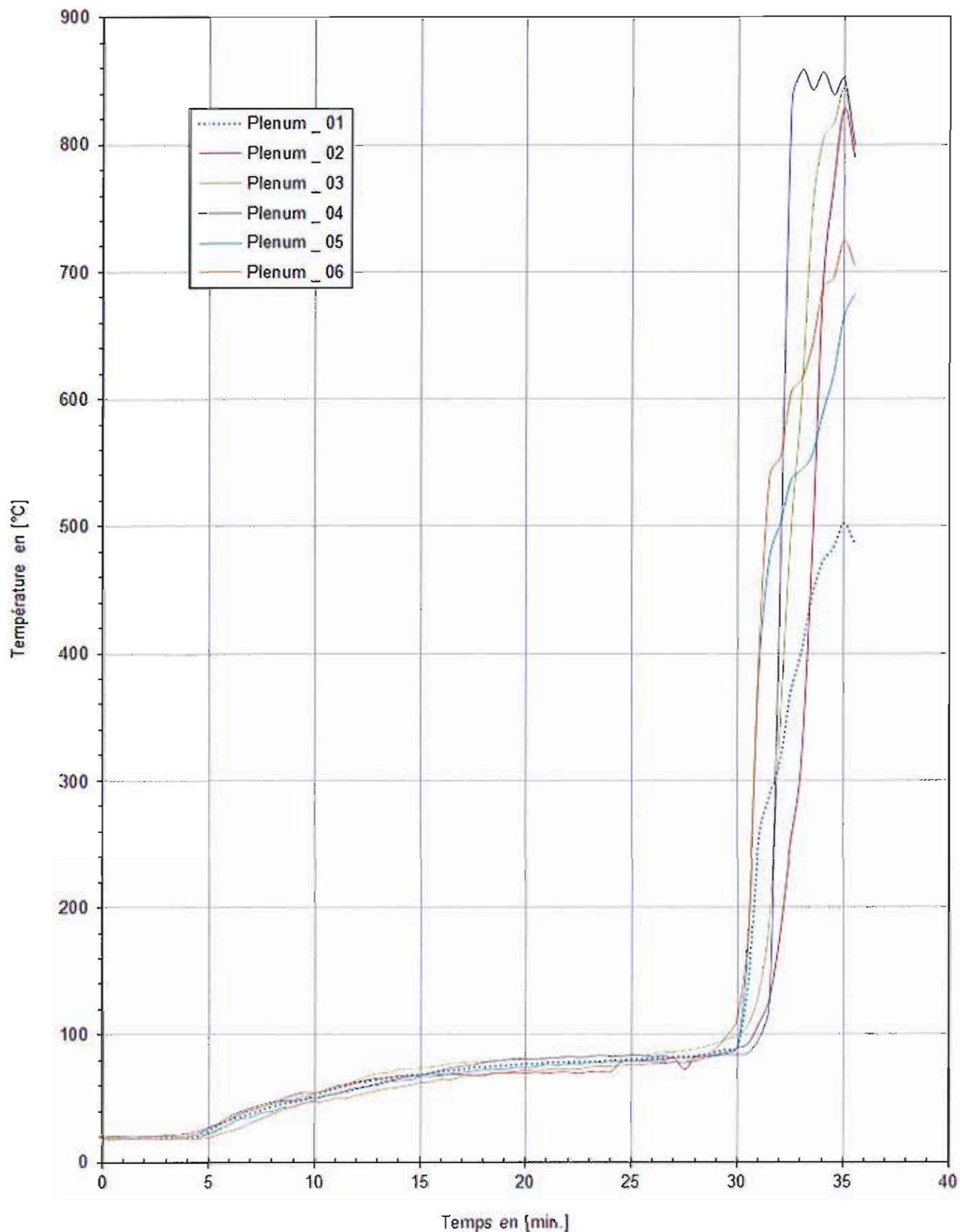
ECHAUFFEMENT DES SOLIVES



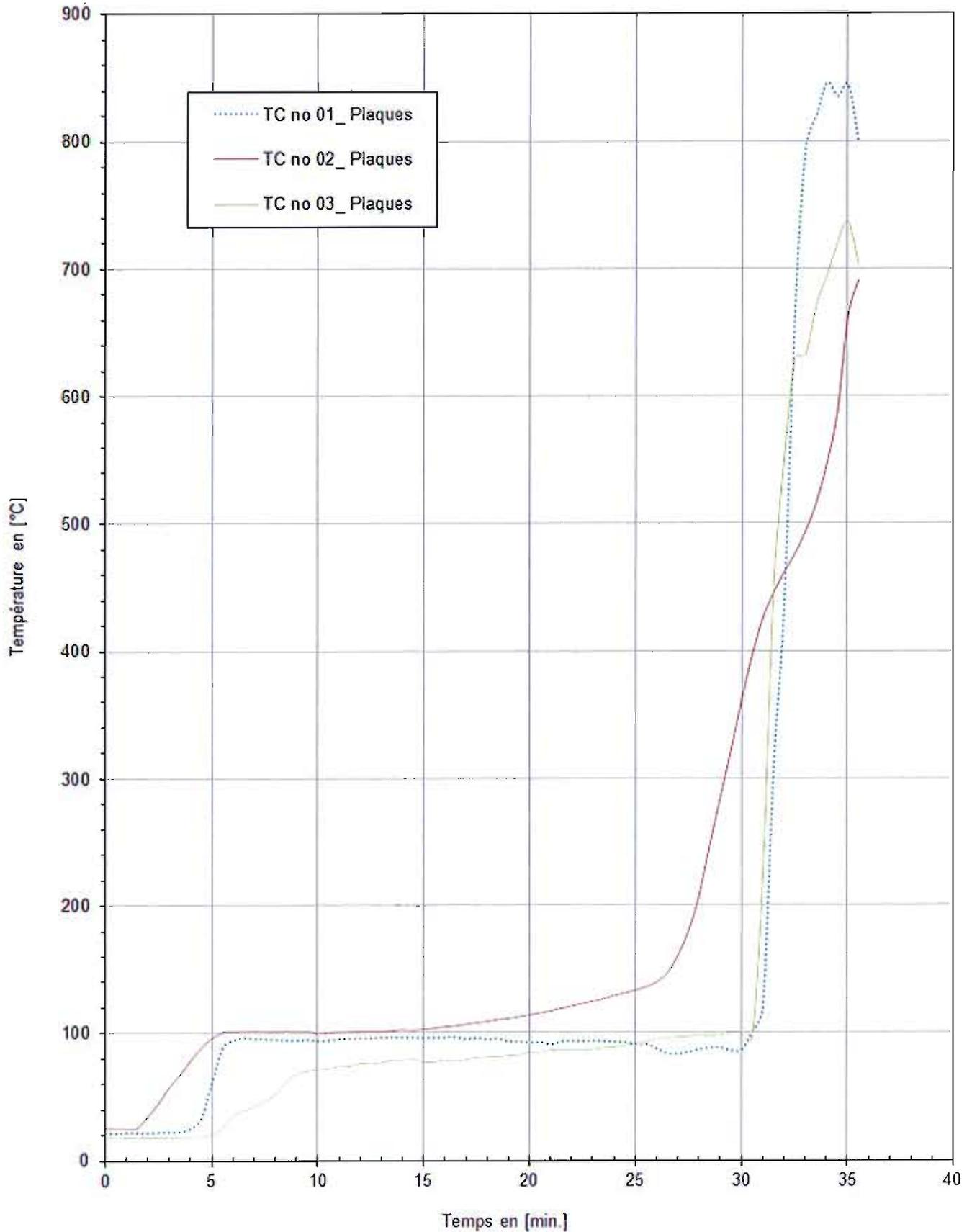
ECHAUFFEMENT DES SUSPENTES



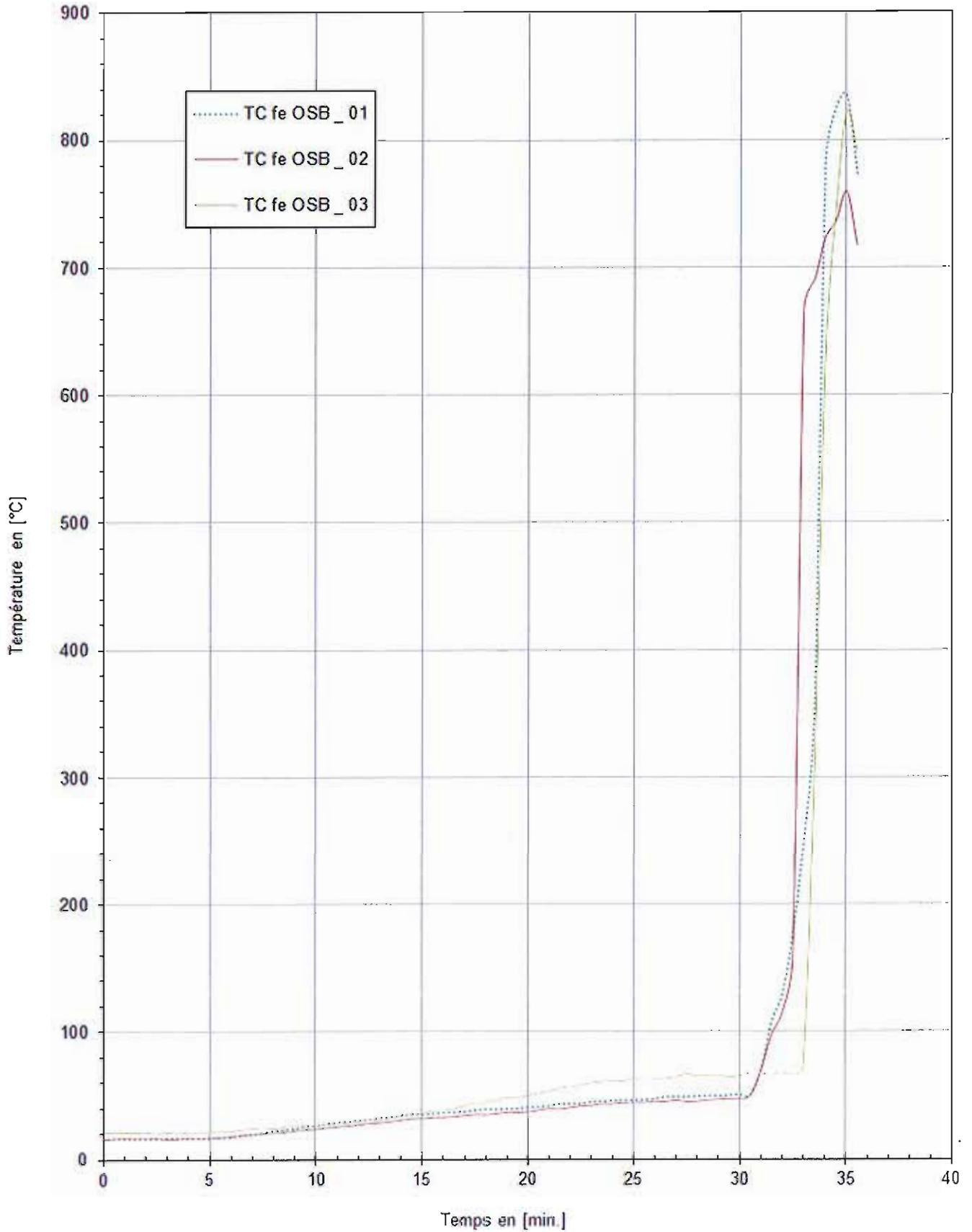
ECHAUFFEMENT A MI HAUTEUR DU PLENUM



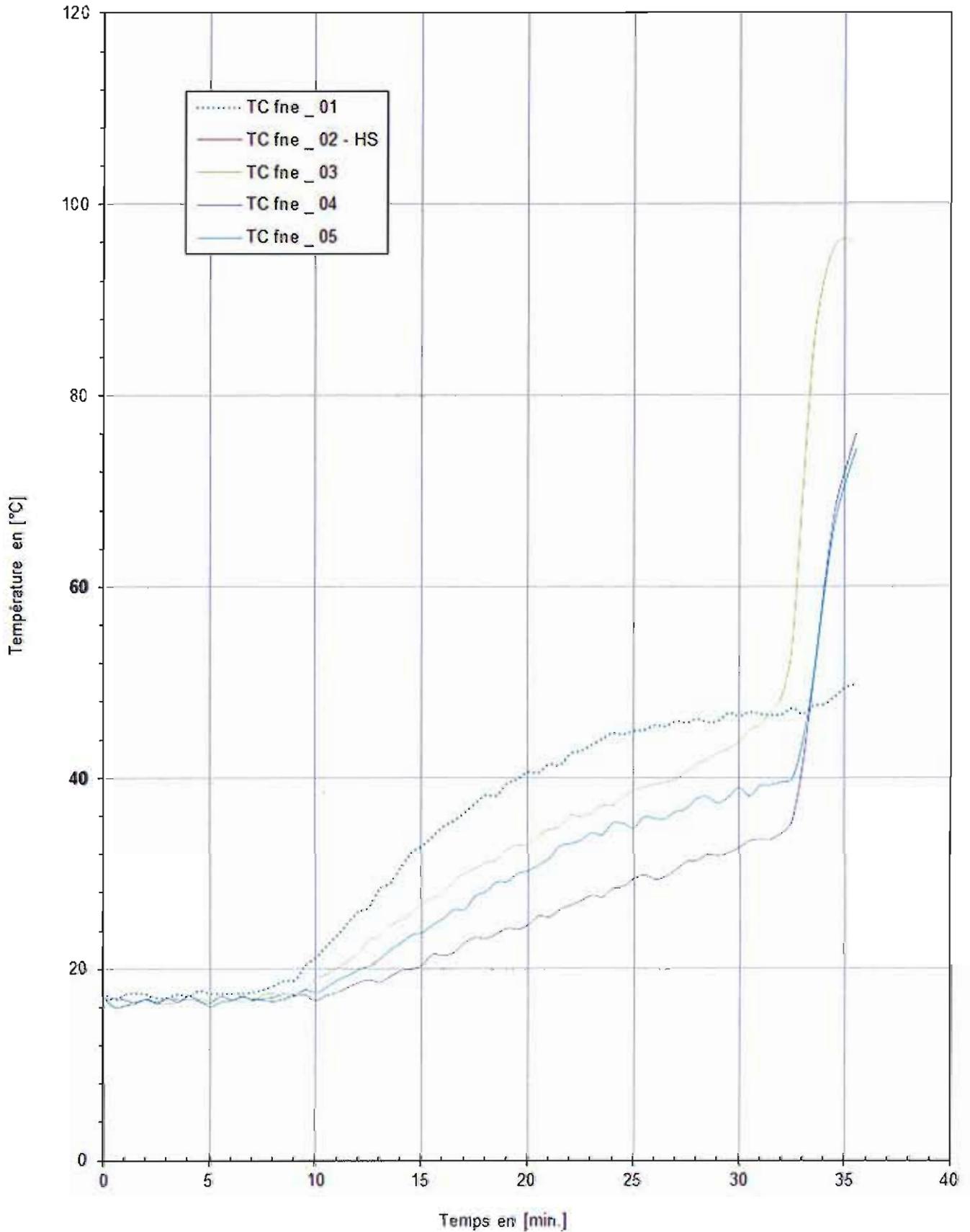
ECHAUFFEMENT AU DOS DES PLAQUES DE PLATRE



ECHAUFFEMENT DE LA FACE EXPOSEE DE L'OSB



ECHAUFFEMENT EN FACE NON EXPOSEE





Vus de la face exposée avant la réalisation de l'essai



Vue de la face non exposée avant la réalisation de l'essai



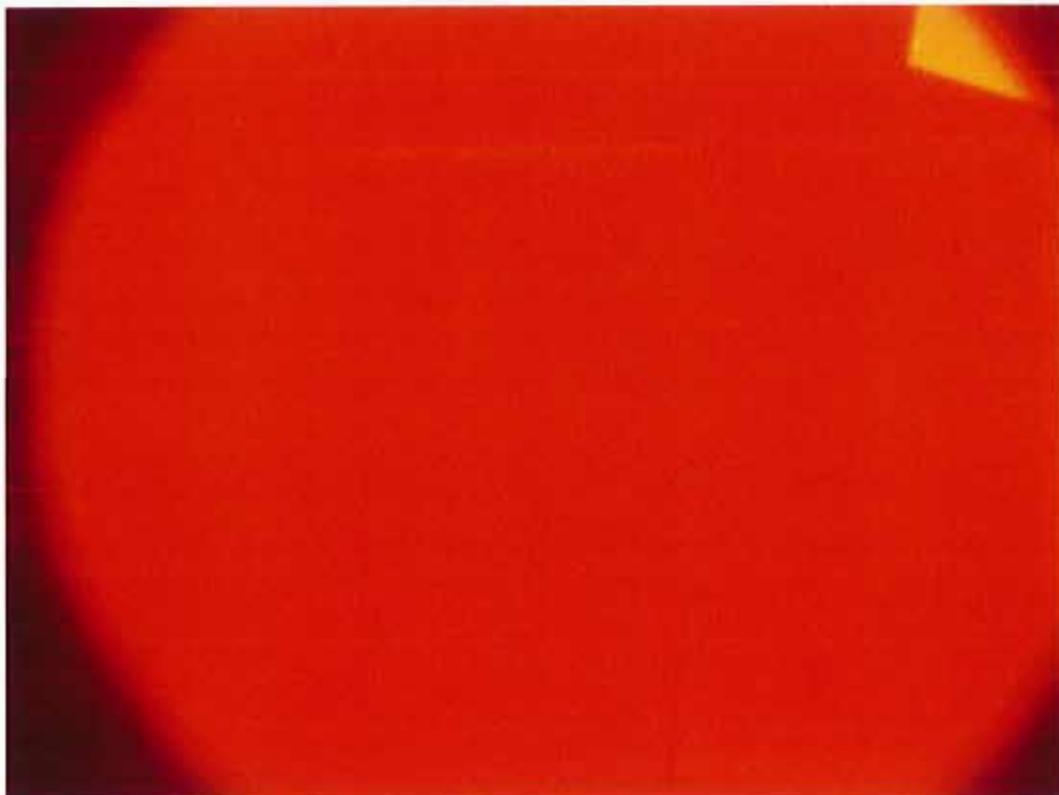
Vue de détail de la face exposée à 07 minutes d'essai



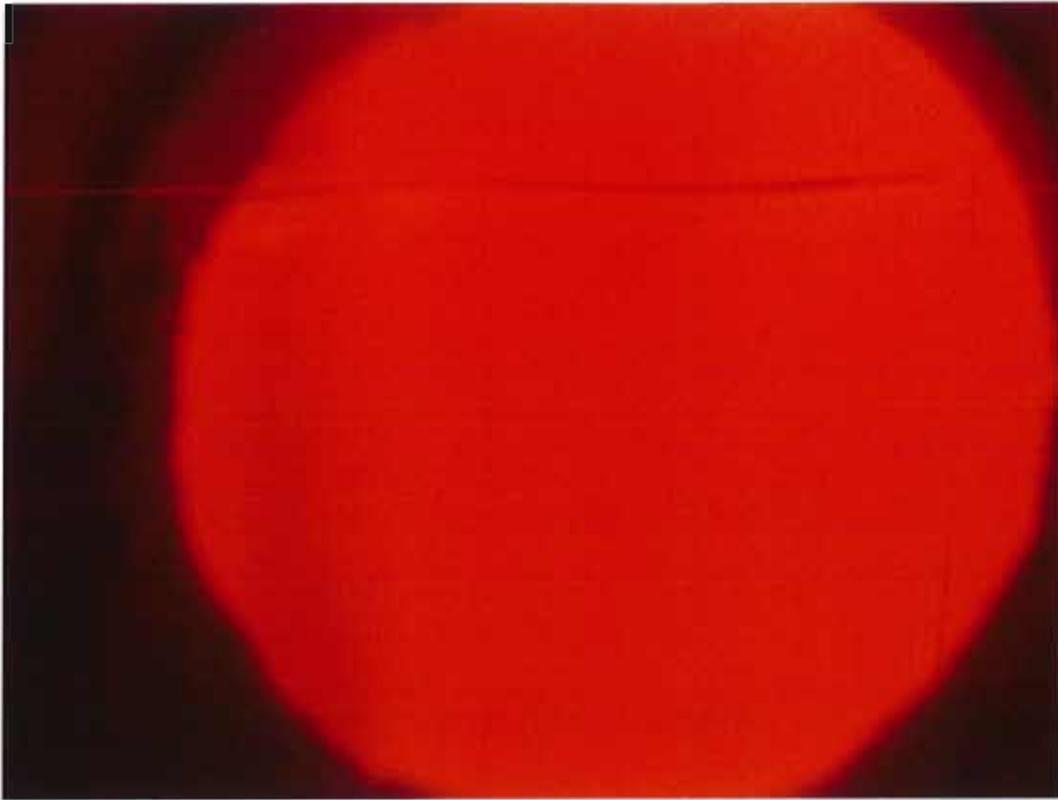
Vue de la face exposée à 15 minutes d'essai



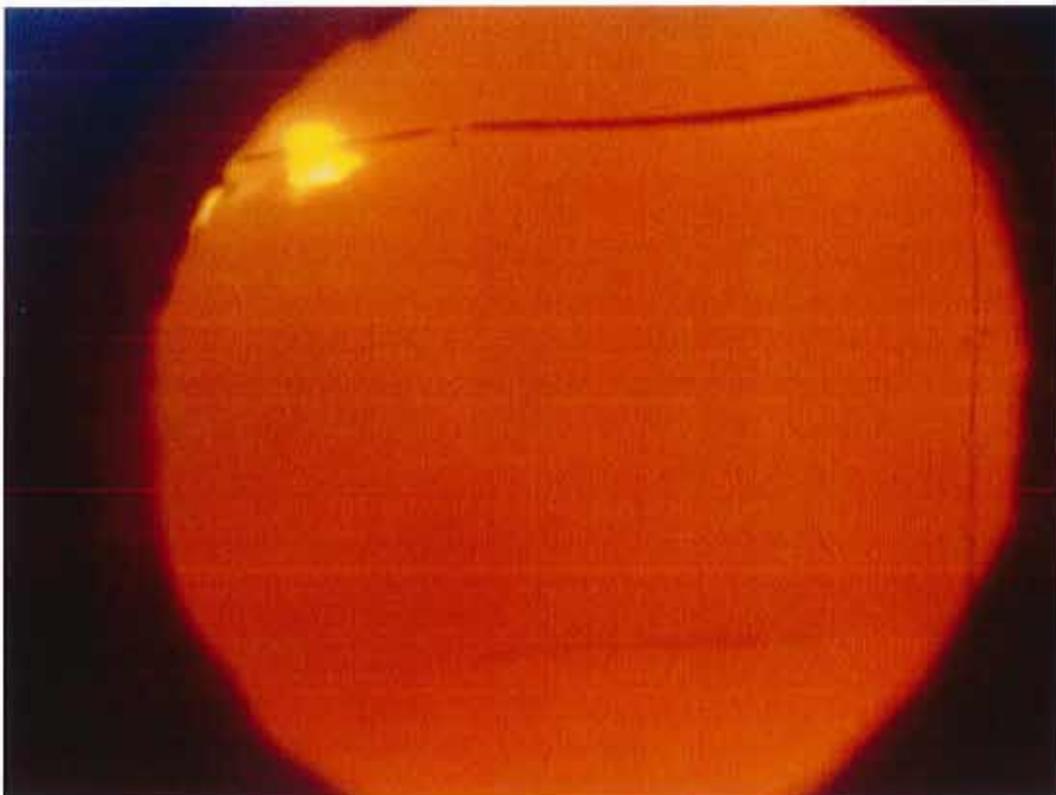
Vue de la face non exposée à 20 minutes d'essai



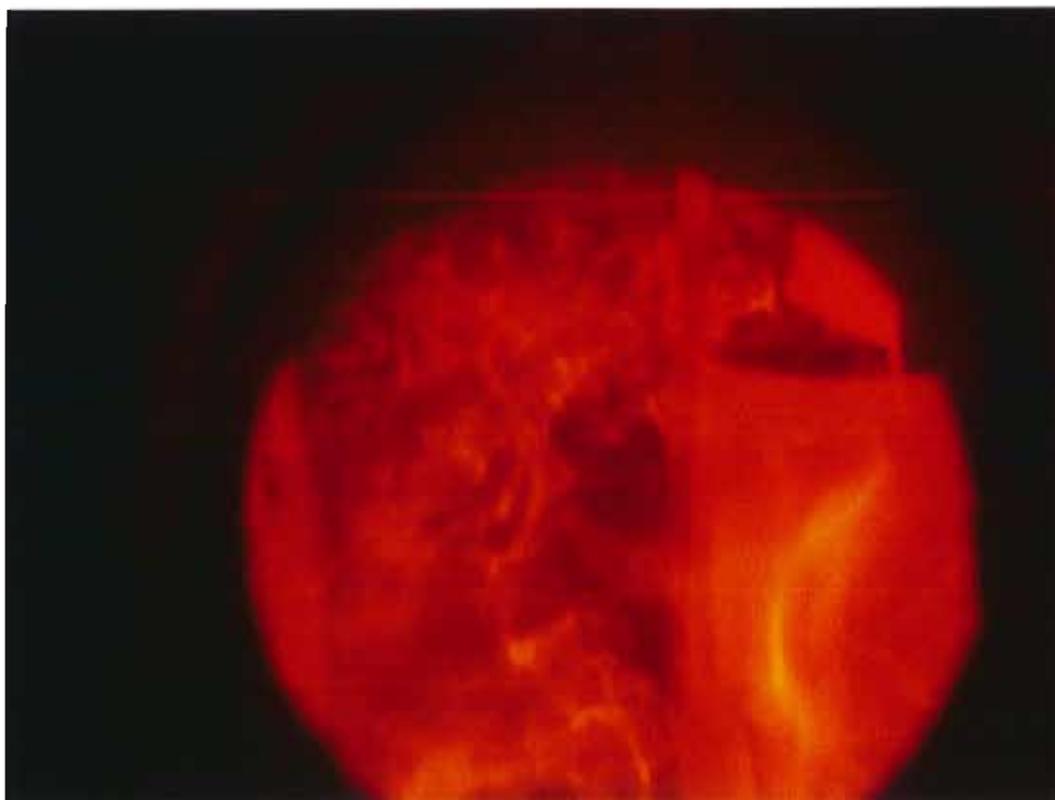
Vue de détail de la face exposée à 22 minutes d'essai



Vue de détail de la face exposée à 26 minutes d'essai



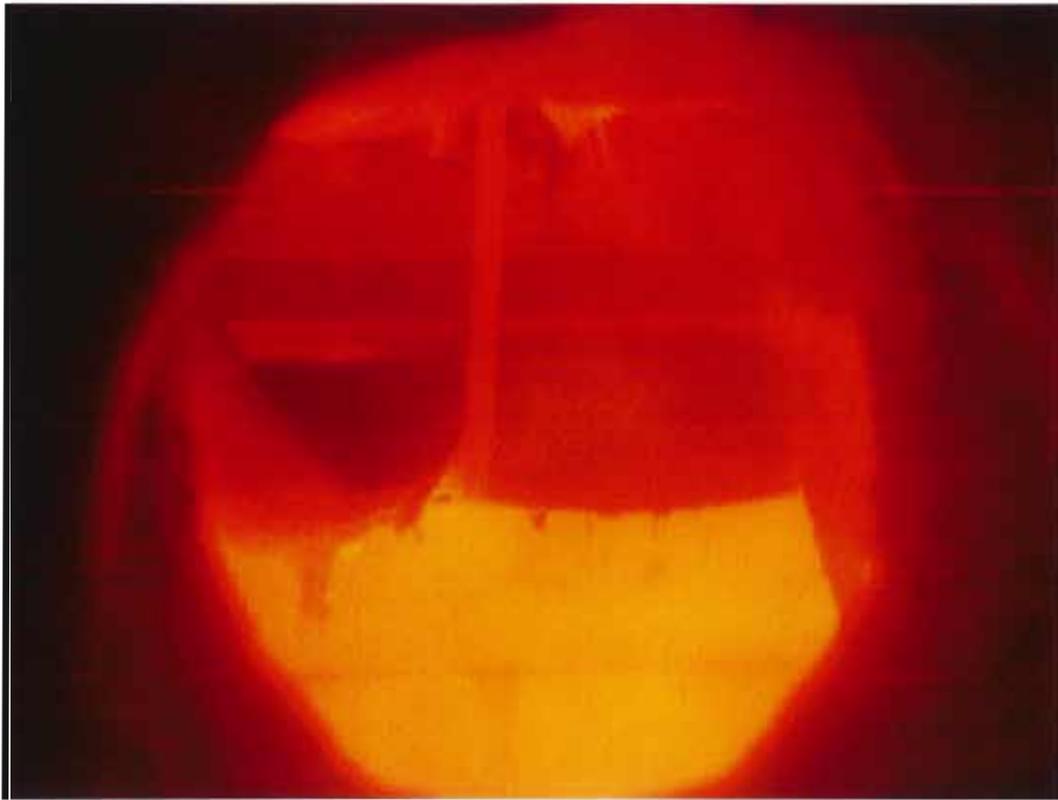
Vue de détail de la face exposée à 27 minutes et 50 secondes d'essai



Vue de détail de la face exposée à 29 minutes et 50 secondes d'essai



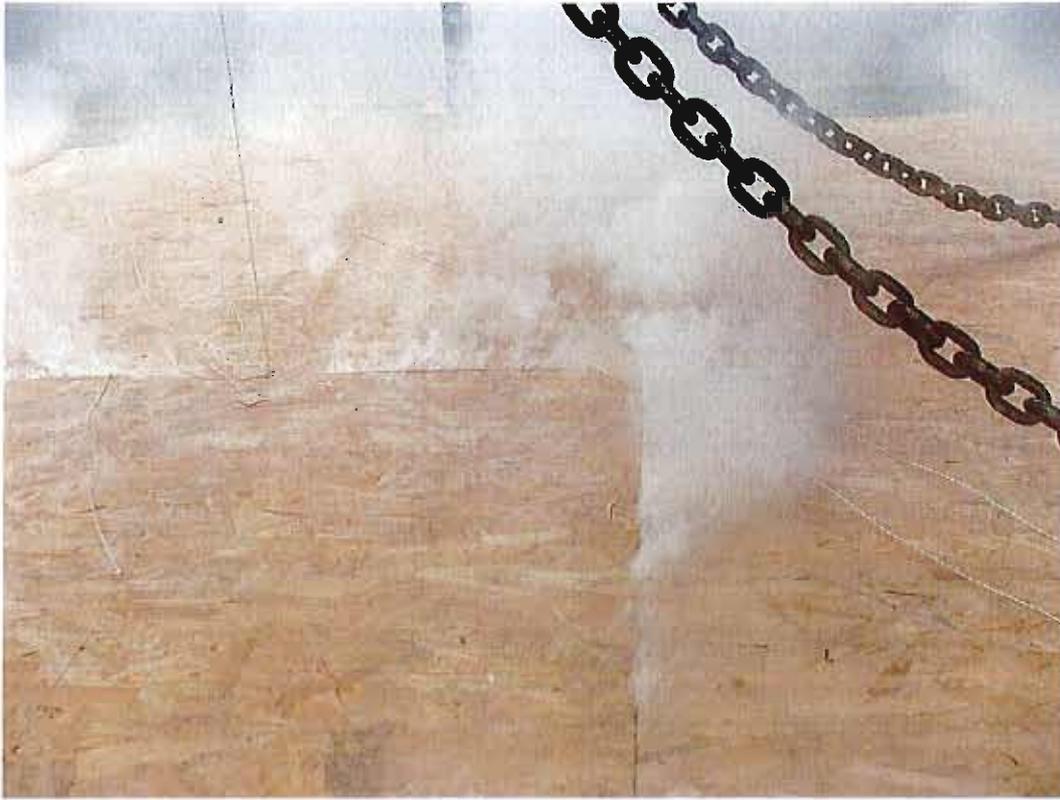
Vue de la face non exposée à 30 minutes d'essai



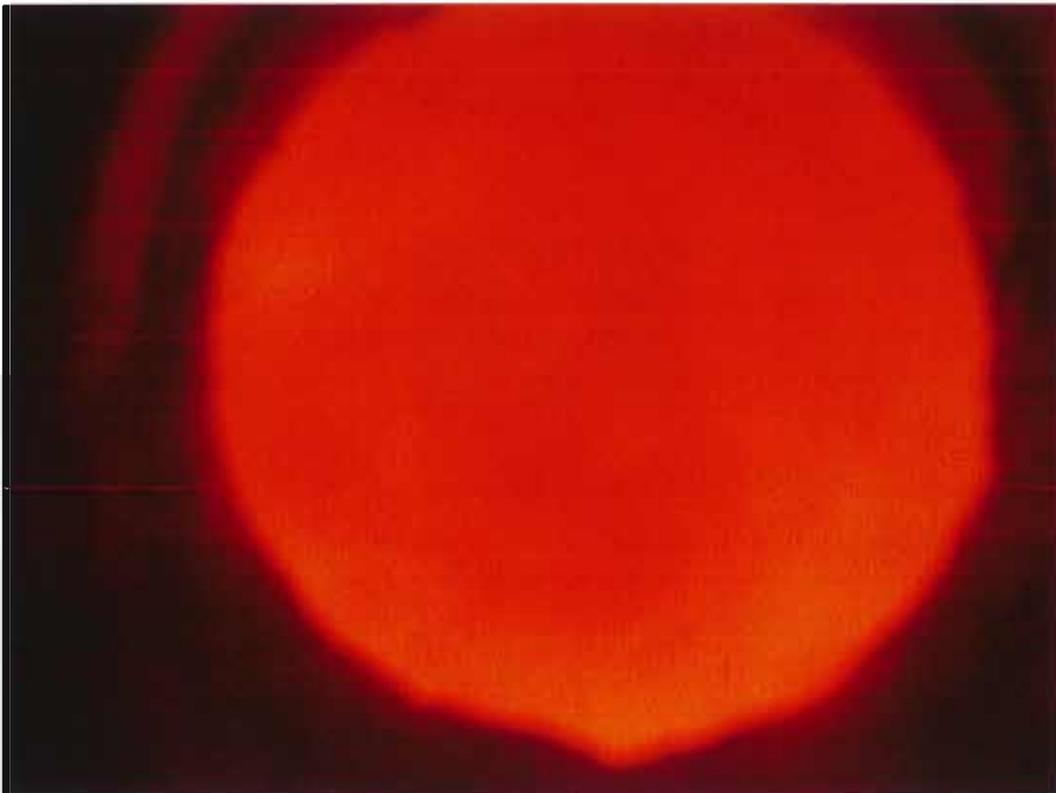
Vue de détail de la face exposée à 30 minutes d'essai



Vue de détail de la face non exposée à 31 minutes d'essai



Vue de détail de la face non exposée à 32 minutes d'essai (joint d'assemblage transversal central)



Vue de détail de l'inflammation généralisée en face exposée à 32 minutes d'essai



Vue de détail de la face non exposée à 33 minutes d'essai



Vue de la face exposée à l'arrêt de l'essai et retrait de l'éprouvette du four



Vue de détail de l'extinction de l'inflammation en face exposée



Vue de détail de l'ouverture au centre du plancher depuis la face exposée