

RAPPORT D'ESSAIS N° RS12-100

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 **26** 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° 3)

TEXTES DE REFERENCE

- Arrêté du 22 mars 2004 modifié
- NF EN 1363-1 (mars 2013)

NOTA : Les essais ont été réalisés selon le programme thermique de la norme NF EN 1363-1 (mars 2013)

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

26/10/2012

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
Assistants du pilote de conduite du four	Anthony GARCIA	Stéphane CHARUEL

Fait à Marne-la-Vallée, le 2 juillet 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, 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 Repère [01a]	Bois résineux	Section : 175 x 63 M.V théorique : 450 kg/m ³	DIVERS
Entretoises	EPICEA Repère [01b]	Bois résineux	Section : 175 x 63 M.V théorique : 450 kg/m ³	DIVERS
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 vissée en bois résineux supportant des panneaux de sol en OSB.

Sept solives, de section 175 x 63, 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 500	PLACOPLATRE
Fixation suspentes		Acier nickelé	Vis Ø 4,5 x 25 2 vis par suspentes	DIVERS
Parements double peau	BA15 Type F	A base de plâtre	Dim HT : 2500 x 1200 (h x l) Epaisseur : 12,5	PLACOPLATRE
Fixation 1 ^{ère} peau	STILVIS TTPC	Acier phosphaté	Vis Ø 4,5 x 25 Pas moyen : 250	PLACOPLATRE
Enduit	PREGYLIS™ 35PR	A base de plâtre	Mis 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 600. 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 simple peau en BA15 de type F, est fixé sur les fourrures par des vis disposées au pas de 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) a été sous-traité 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 :

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

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 (mars 2013).

⇒ 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 (mars 2013).

⇒ 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 (mars 2013).

⇒ Voir les enregistrements

⇒ Voir les 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° C.	
0 h 01 min 00 s	Inflammation du parement cartonné des plaques de plâtre.	
0 h 02 min 00 s	Destruction du parement cartonné des plaques de plâtre. Celles-ci sont noircies et couvertes de copeaux incandescents.	
0 h 03 min 30 s	Début de la chute de l'enduit de finition avec destruction des bandes à joint.	
0 h 05 min 00 s	<p>Arrêt des inflammations.</p> <p>Poursuite de la chute de l'enduit de finition. Les joints d'assemblage sont rendus visibles avec une présence de résidus incandescents de bandes à joint le long de leurs arêtes.</p> <p>Les joints d'assemblage semblent jointifs et affleurants.</p>	
0 h 07 min 00 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.	
0 h 08 min 00 s	Poursuite de la chute de l'enduit de finition et de la destruction des bandes à joints au niveau des joints d'assemblage transversaux entre plaques de plâtre.	
0 h 09 min 00 s	Début du blanchiment des plaques de plâtre depuis le centre du plafond.	
0 h 10 min 00 s	<p>Chute complète de l'enduit au niveau de tous les joints d'assemblage entre plaques de plâtre.</p> <p>Les joints d'assemblage sont jointifs et affleurants.</p>	
0 h 12 min 00 s	Début d'un désaffleurement au niveau des joints d'assemblage longitudinaux entre plaques de plâtre.	
0 h 15 min 00 s		Aucune évolution notable.

Temps	Face exposée	Face non exposée
0 h 16 min 00 s	<p>Ouverture de 10 environ au niveau des joints d'assemblage longitudinaux entre plaques de plâtre.</p> <p>En partie courante de chaque plaque de plâtre, formation d'ondes transversales vers le feu entre les lignes de fixations, accentuant les désaffleurements repérés jusqu'alors au niveau des joints d'assemblage longitudinaux.</p>	
0 h 17 min 00 s	<p>Fissurations au droit des fixations de rive des plaques de plâtre qui se craquent en s'affaissant, accentuant les déformations en forme d'ondes repérées jusqu'alors et les ouvertures aux joints d'assemblage d'où émergent des panaches de flammes.</p>	
0 h 19 min 00 s	<p>Affaissement notable des plaques de plâtre de grande largeur le long des joints longitudinaux réduisant l'amplitude des ondes et accentuant les craquelures au niveau de leurs fixations de rive.</p> <p>Ouverture de 20 environ au niveau des joints d'assemblage longitudinaux entre plaques de plâtre.</p> <p>Accentuation notable des inflammations comme repérées à 17 minutes d'essai.</p>	
0 h 20 min 00 s	<p>Ouverture de 10 environ au niveau des joints d'assemblage transversaux entre plaques de plâtre d'où émergent des panaches de flammes.</p>	Aucune évolution notable.
0 h 22 min 00 s	<p>Ouverture de 30 environ au niveau des joints d'assemblage longitudinaux entre plaques de plâtre.</p> <p>Les plaques de plâtre de grande largeur se déchirent au niveau de leurs fixations de rive, notamment celles situées dans leurs angles où elles s'affaissent notablement mettant en évidence leur maintien précaire.</p>	

Temps	Face exposée	Face non exposée
0 h 25 min 00 s	<p>A chaque angle, les plaques de plâtre de grande largeur s'affaissent en onglet vers le feu en se déchirant depuis les fixations de rive.</p> <p>Ouverture des joints d'assemblage longitudinaux entre plaques de plâtre de 50 environ.</p> <p>Très vive inflammation au niveau de tous les joints d'assemblage entre plaques de plâtre.</p>	
0 h 26 min 00 s	<p>Chute de la plaque de plâtre de grande largeur centrale située dans la moitié NORD du plafond, avec une importante inflammation en lieu et place.</p> <p>Destruction rapide et chute de l'isolant à l'endroit découvert.</p>	
0 h 27 min 00 s	<p>Chute de la plaque de plâtre de grande largeur SUD/EST du plafond avec une importante inflammation en lieu et place.</p> <p>Destruction rapide et chute de l'isolant aux endroits découverts.</p> <p>Ailleurs, les plaques de plâtre sont en équilibre précaire par des affaissements importants.</p>	Dégagements de fumée au niveau des joints centraux transversal et longitudinal entre panneaux de sol du plancher.
0 h 29 min 00 s	<p>Chute complète du parement et de l'isolation du plafond.</p> <p>Eléments d'ossature du plafond en place.</p> <p>Accentuation notable des inflammations qui envahissent rapidement le volume du four.</p>	
0 h 30 min 00 s	Inflammation généralisée. Observations rendues impossible.	<p>Accentuation des dégagements de fumée comme repérés à 27 minutes d'essai.</p> <p>Au niveau de leurs joints d'assemblage, désaffleurement des arêtes des panneaux de sol de 2 à 4 environ.</p>
0 h 31 min 00 s		Très importants dégagements de fumée au niveau de tous les joints d'assemblage entre panneaux de sol du plancher avec colorations ponctuelles, notamment le long du joint transversal central où les arêtes sont noircies.

Temps	Face exposée	Face non exposée
0 h 35 min 00 s		Evolution rapide des dégagements de fumée le long du joint d'assemblage transversal entre panneaux du plancher 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 00 s	Arrêt de l'essai pour la sécurité du personnel et du matériel.	
0 h 37 min 00 s	Arrosage (extinction de l'inflammation observée en face exposée à 43 [min.]).	

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

⇒ Voir annexes n° 19 à 26

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
-------	------------

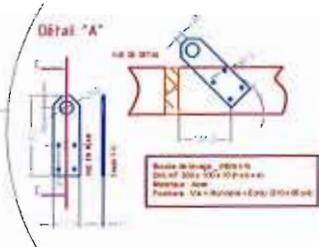
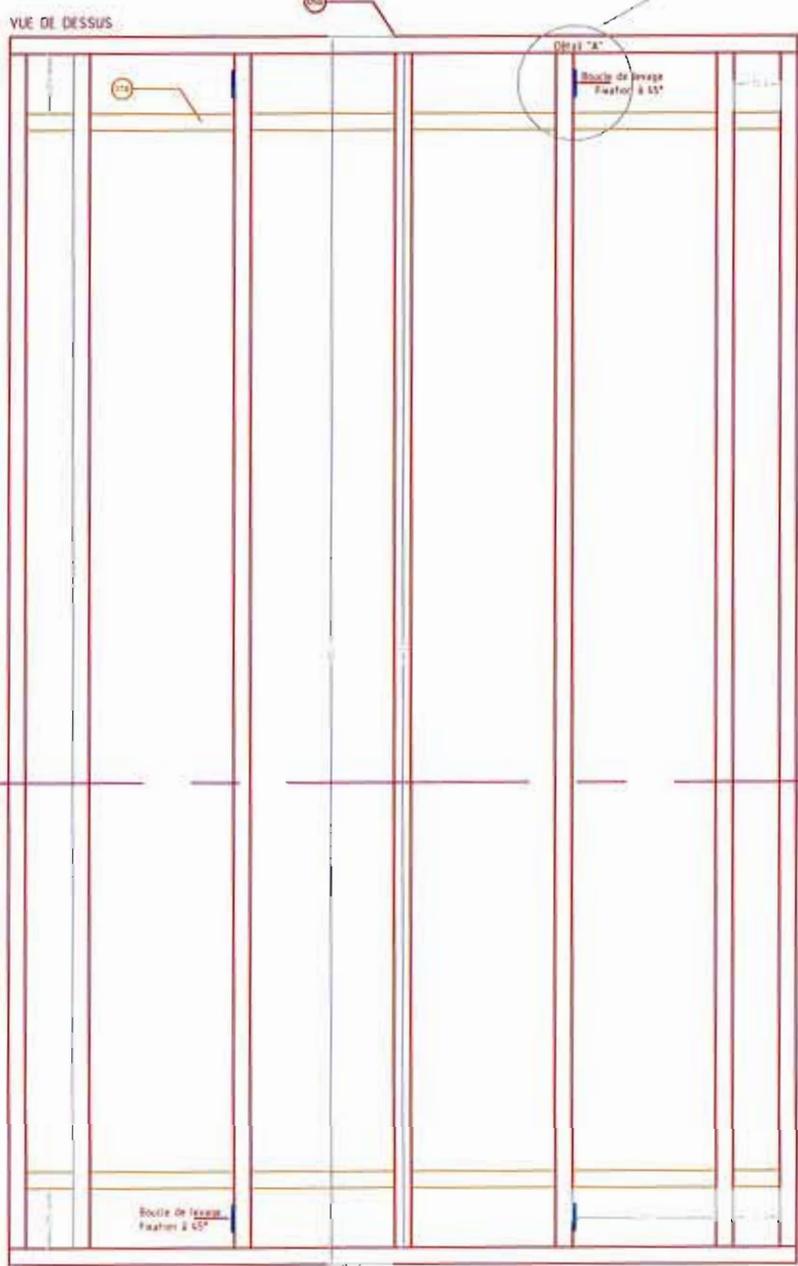
Cause de limitation : fin des critères d'étanchéité au feu

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 ».

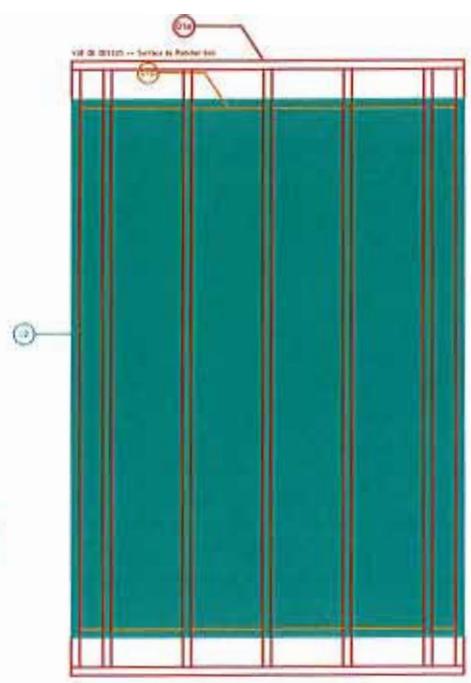
« A cause de la nature des essais de résistance au feu et de la difficulté en résultant à quantifier l'incertitude de mesurage de la résistance au feu, il n'est pas possible de fixer un degré de précision des résultats ».

FIN DU RAPPORT D'ESSAIS



Désignation des repères ci-contre :

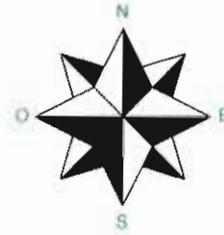
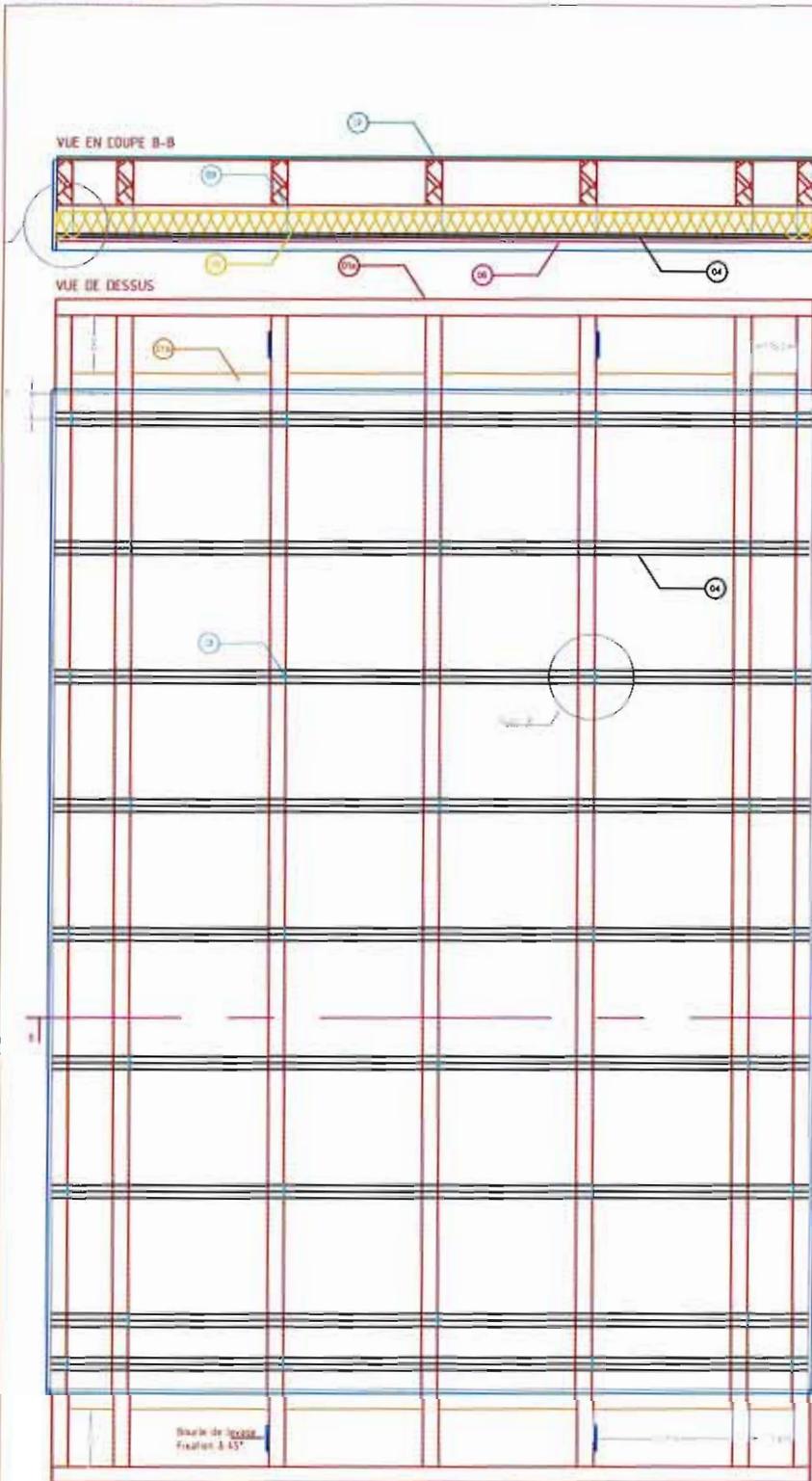
01a	Solive(s)	Section 63 x 175 (b x h) [mm]
01b	Entretoise(s)	Section 63 x 175 (b x h) [mm]
02	Plancher OSB/3	Epaisseur 15 [mm]



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DU CSTB

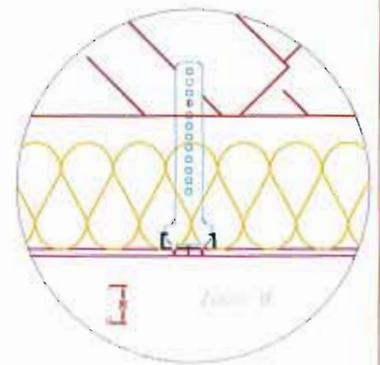
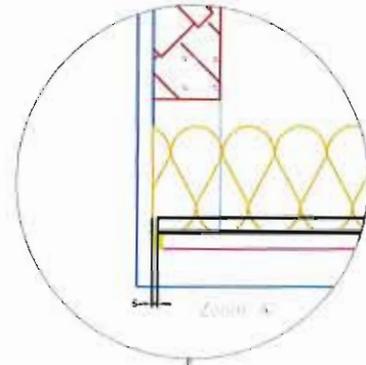
01	05/06/2012	RA	REFERENCEMENT DU DOCUMENT
00	13/01/2012	RA	CREATION DU DOCUMENT
Indice	DATE	Par	Designation des modifications
Echelle : /		Gamme : Config. 03 _ DHUP	
Plan du plancher support			

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



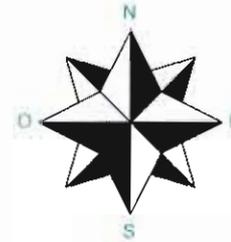
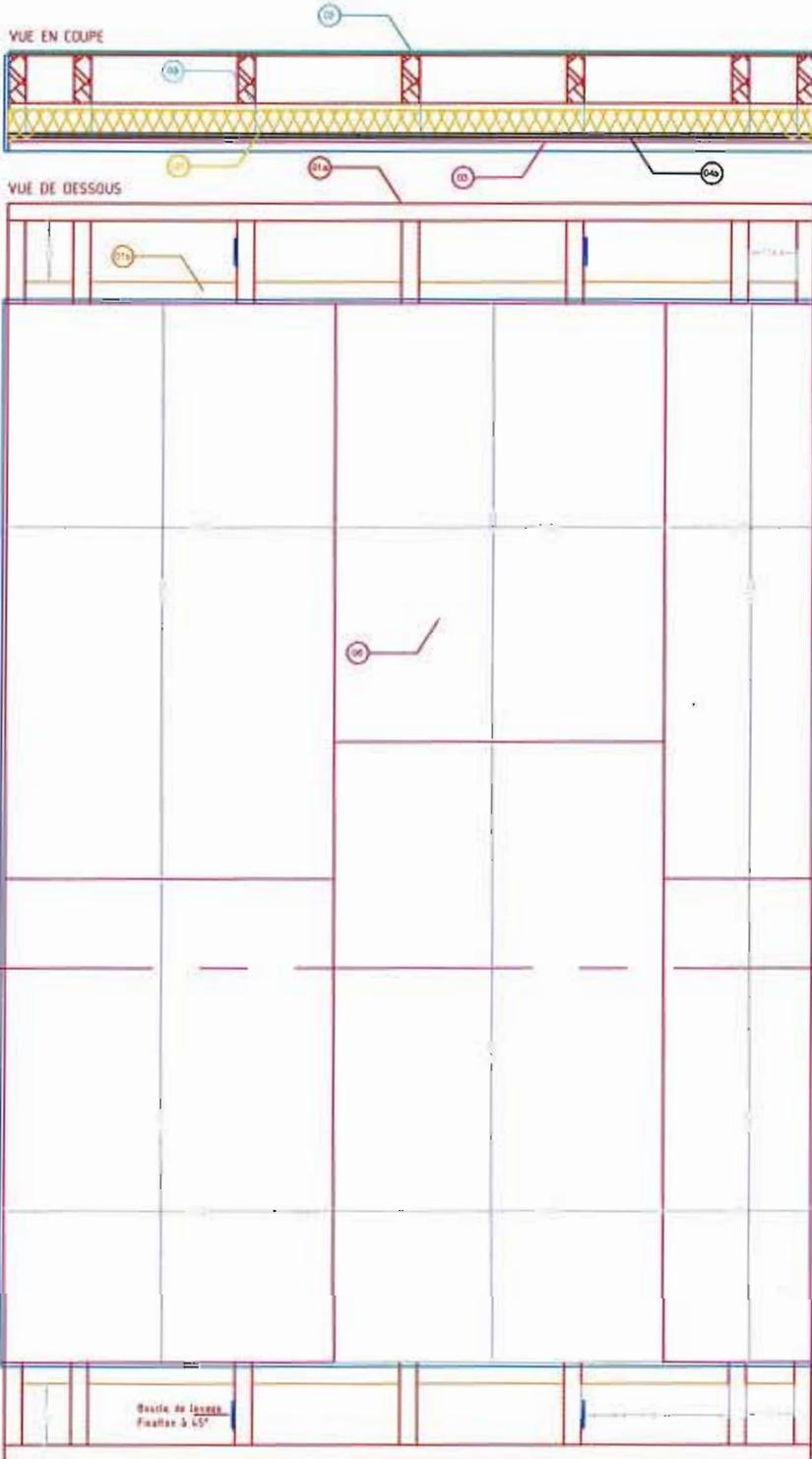
Désignation des repères ci-contre :

- 01a Solive(s) Section 63 x 175 (b x h) (mm)
- 01b Entretoise(s) Section 63 x 175 (b x h) (mm)
- 02 Plancher OSB3 Epaisseur 15 (mm)
- 03 Suspente(s) Type Stil Ø F530
- 04 Fournure(s) Type Stil Ø F530/530
- 05 Isolant thermique LV - Ep. 100 (mm)
- 06 Parement(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. 03 _ DHUP		
Schéma de principe					

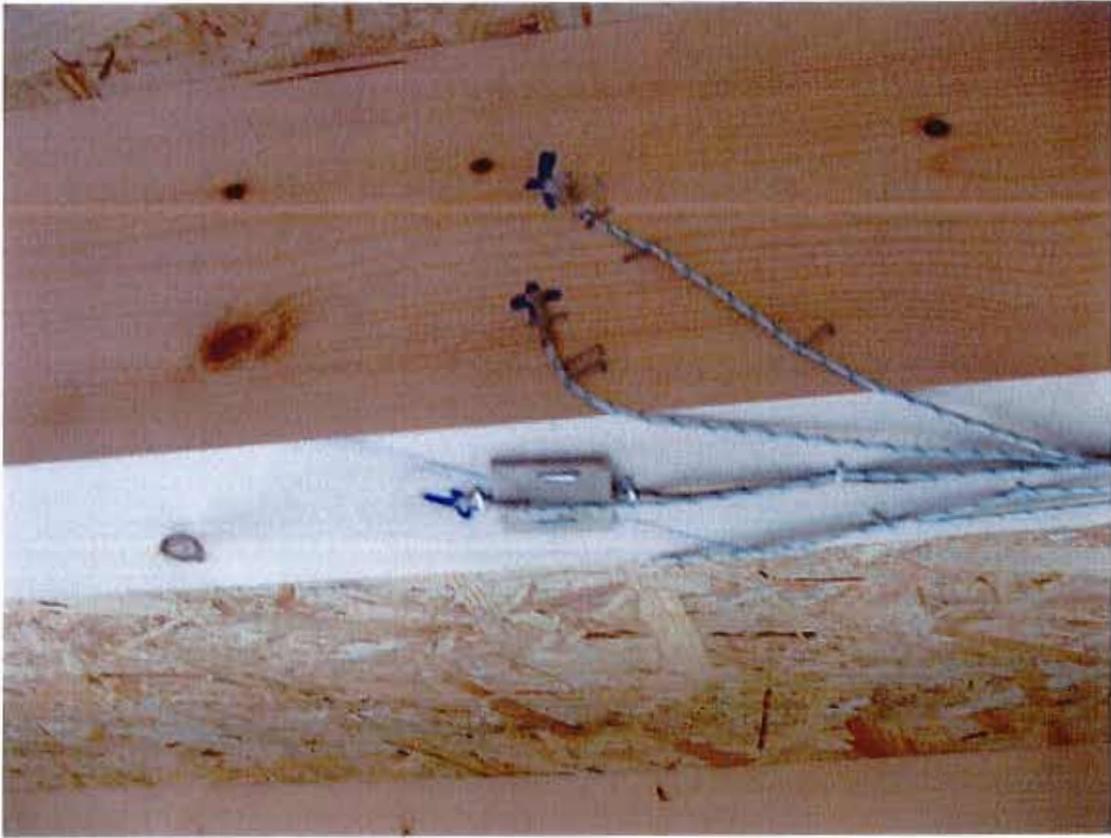


Désignation des repères ci-contre :

- 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 Stl Ø F530
- 04 Fourure(s) Type Stl Ø F530/530
- 05 Isolant thermique LV - Ep. 100 [mm]
- 06 Parement(s) Cf. Nomenclature des composants ba15f

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. 03 _ DHUP		
Schéma de principe					



Vue de détail d'une solive du plancher de référence et de son instrumentation

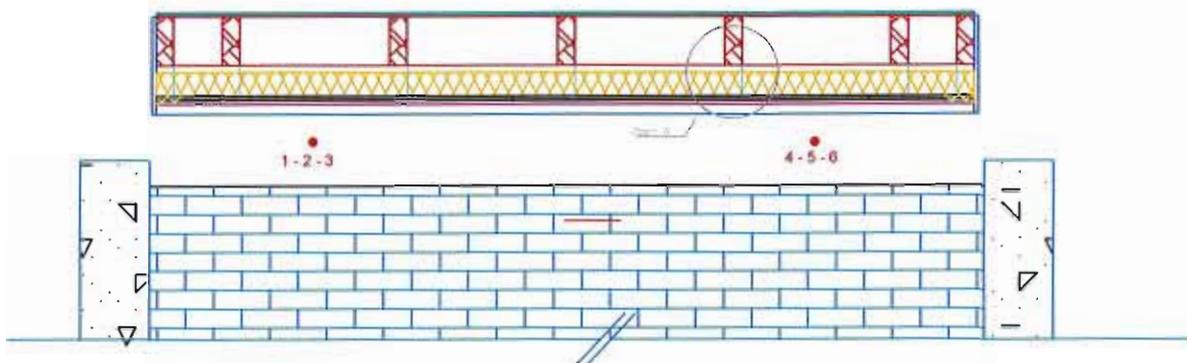


Vue de détail de la mise œuvre de l'isolant

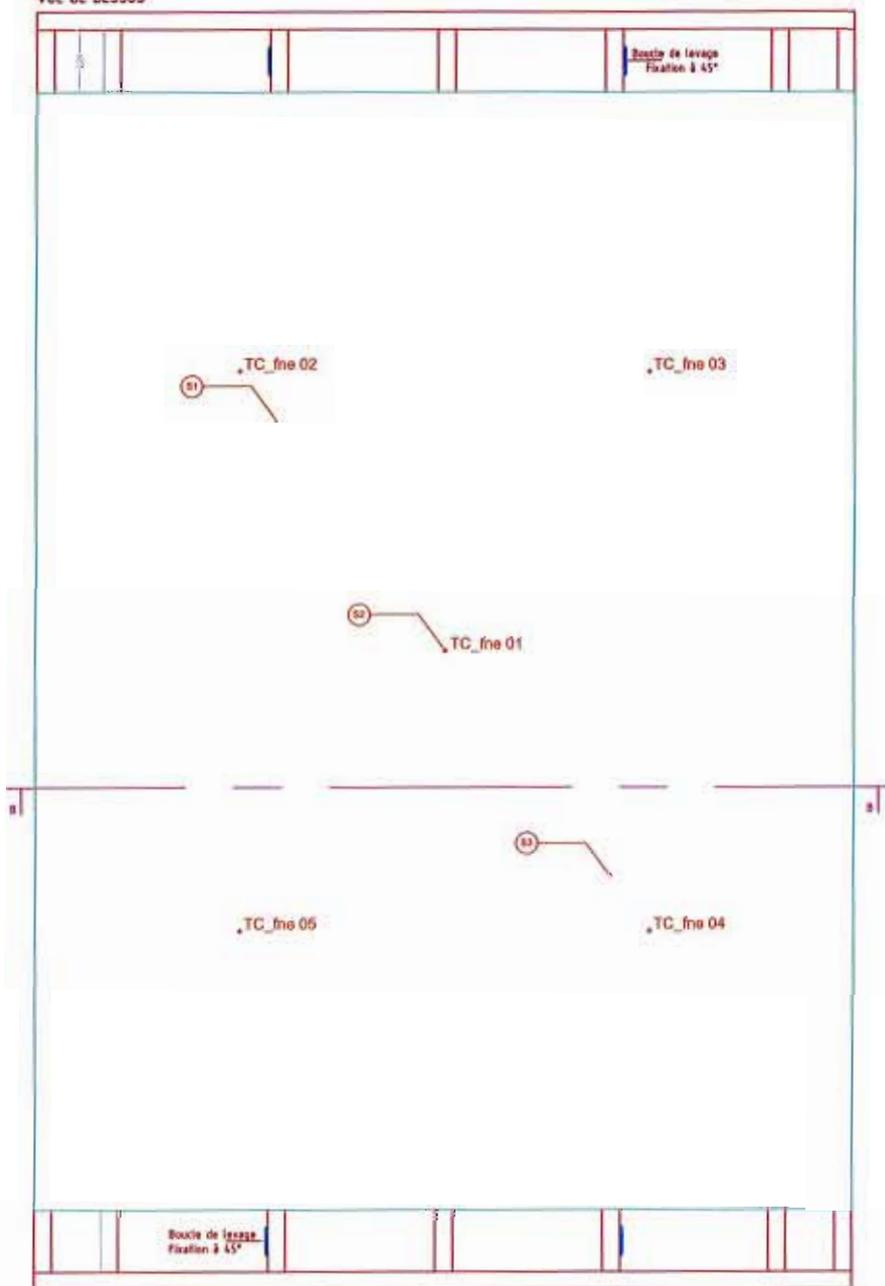


Vues de détail de l'ossature du plafond suspendu

VUE EN COUPE TRANSVERSALE



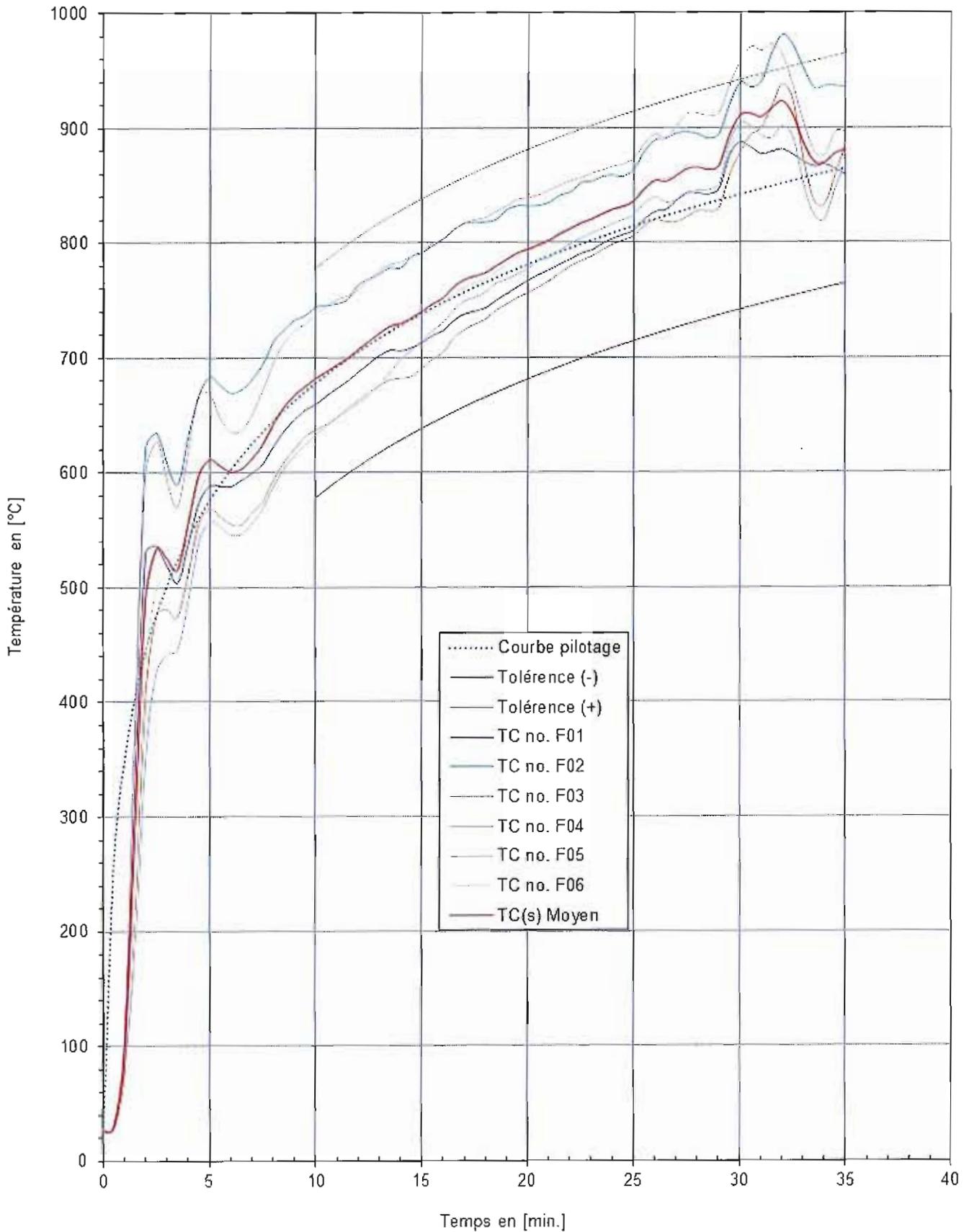
VUE DE DESSUS



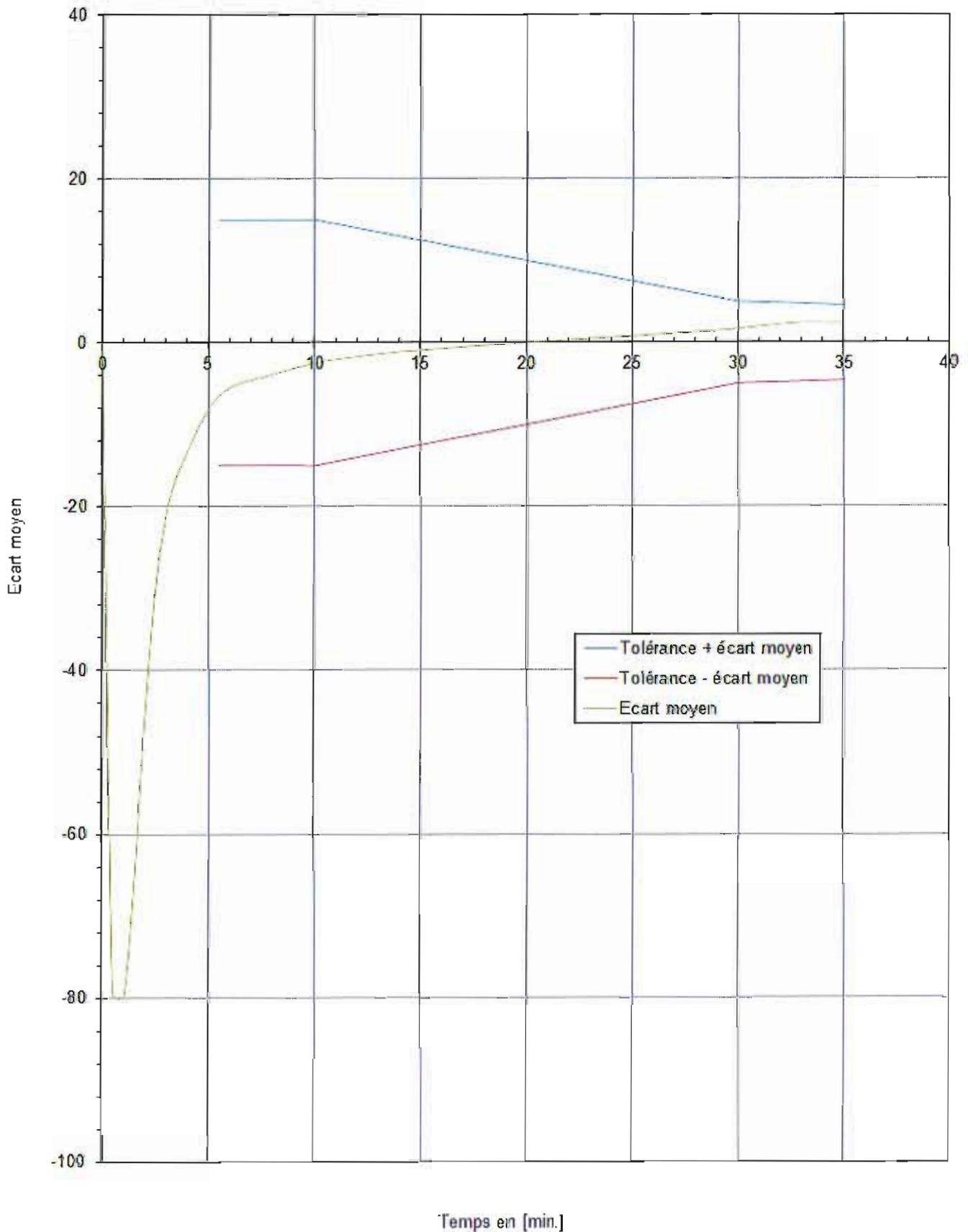
CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DU CSTB

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. 03 _ DHUP					
<h1>INSTRUMENTATION DU FOUR</h1>					

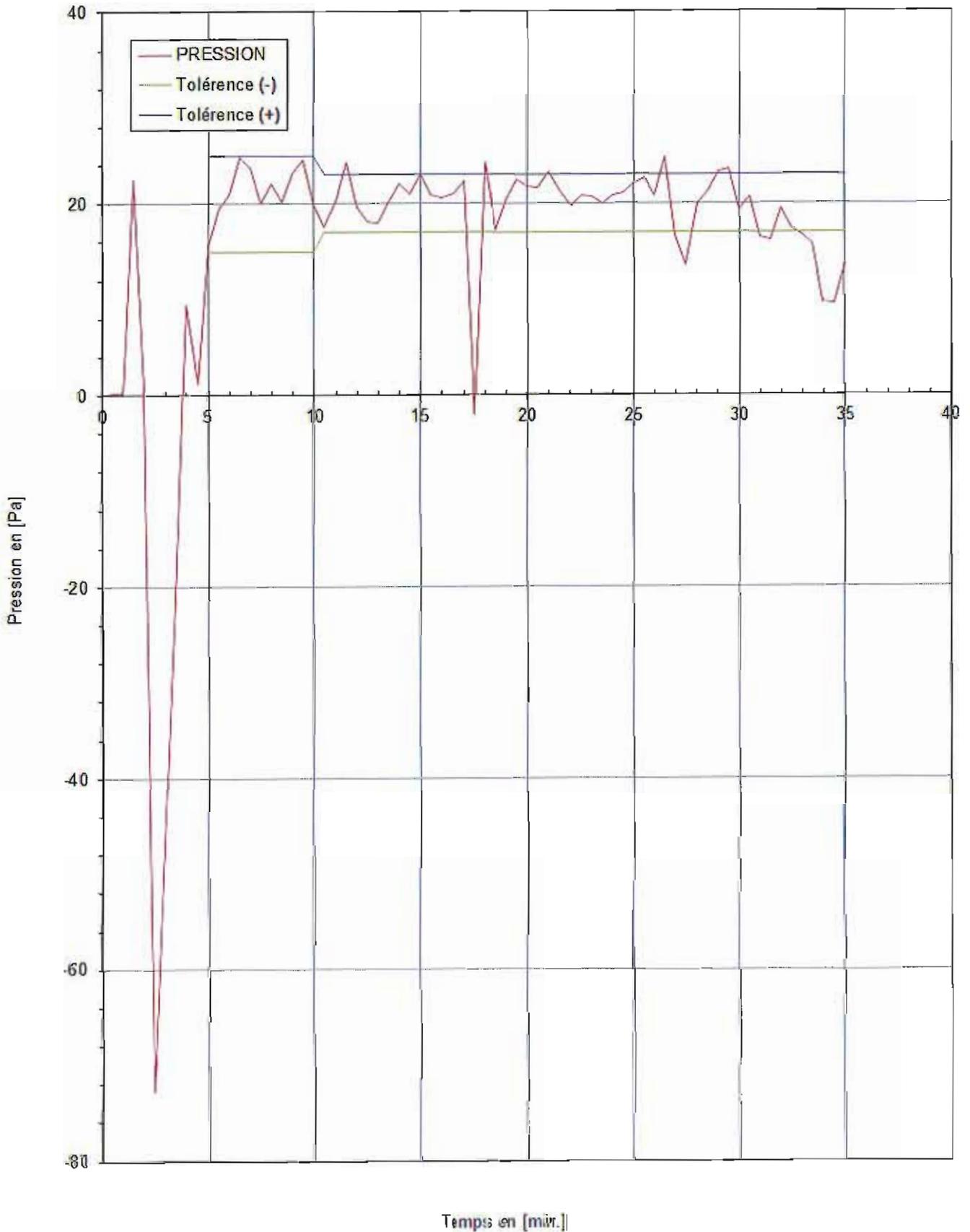
CONDUITE DU FOUR

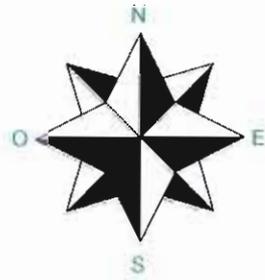
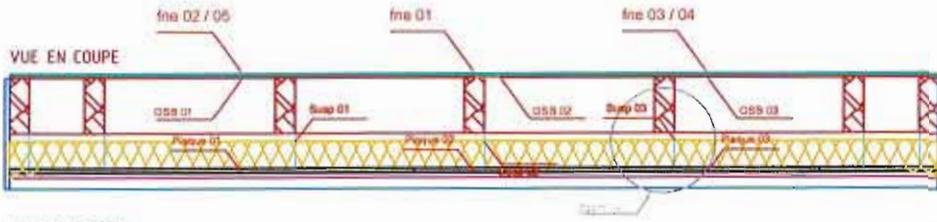


TOLERANCE DE CONDUITE DU FOUR
SUIVANT LA NORME NF EN 1363-1 : 2000

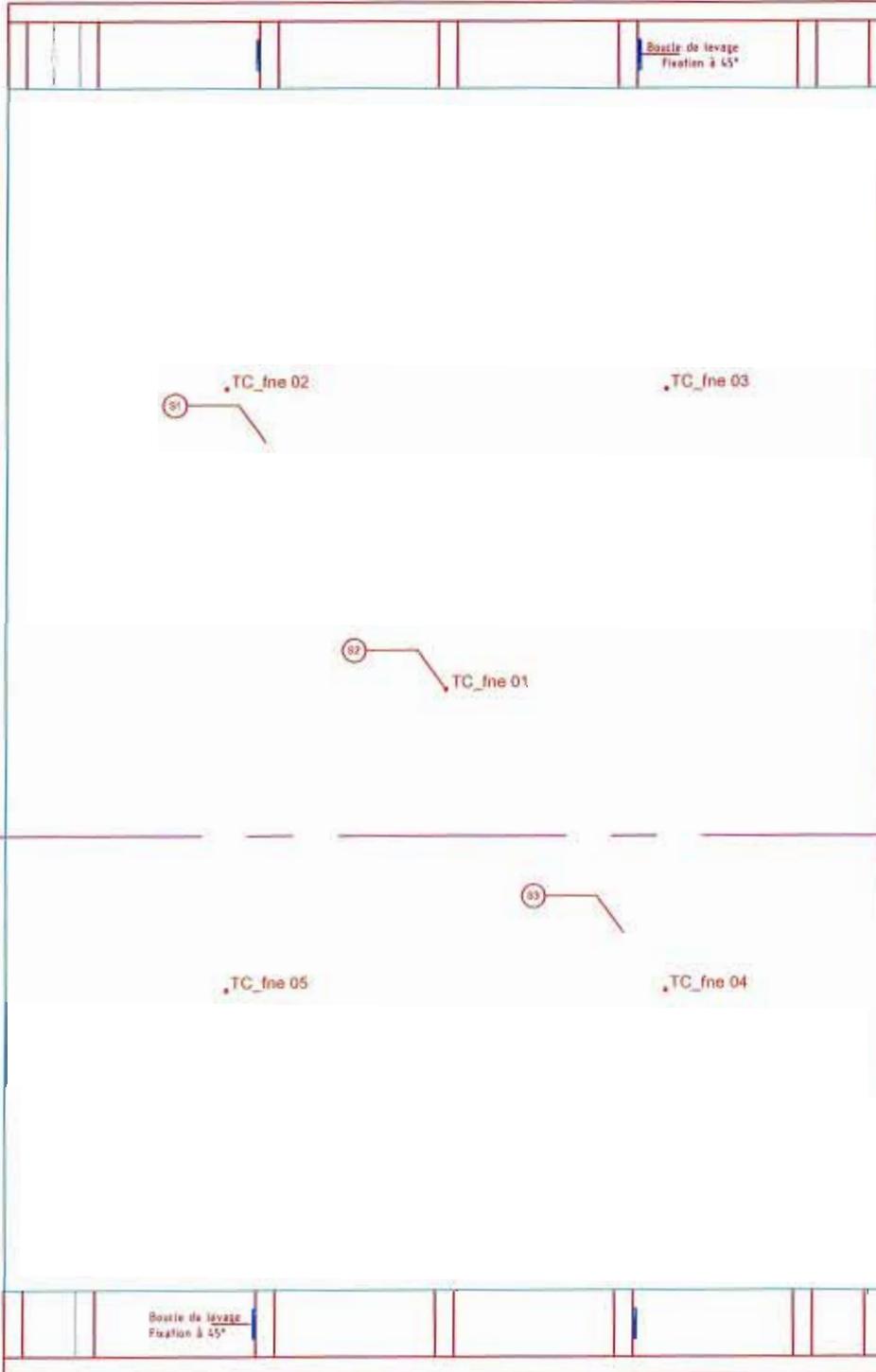


**EVOLUTION DE LA MESURE DE PRESSION
A 100 [MM] DE LA FACE EXPOSEE**





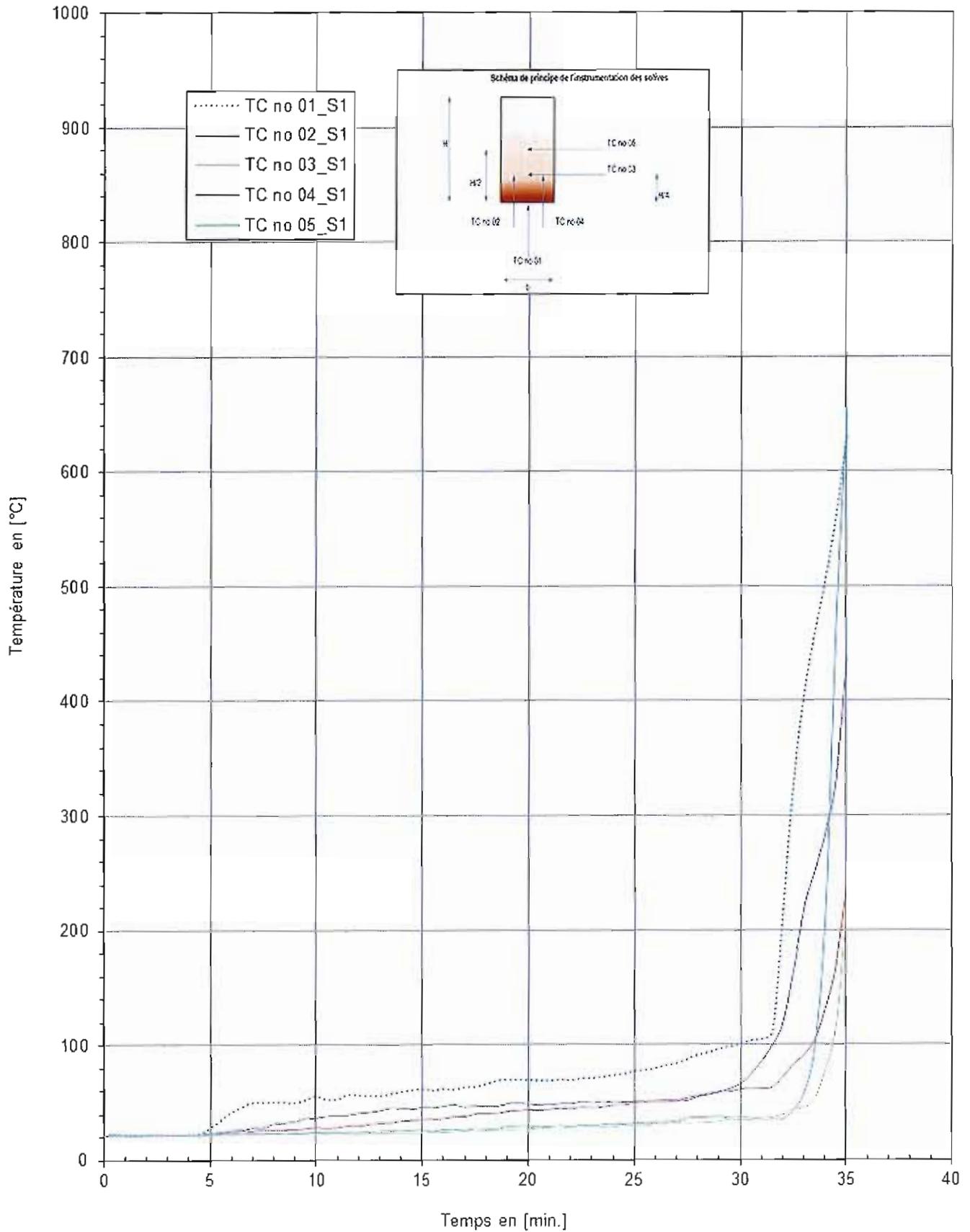
VUE DE DESSUS



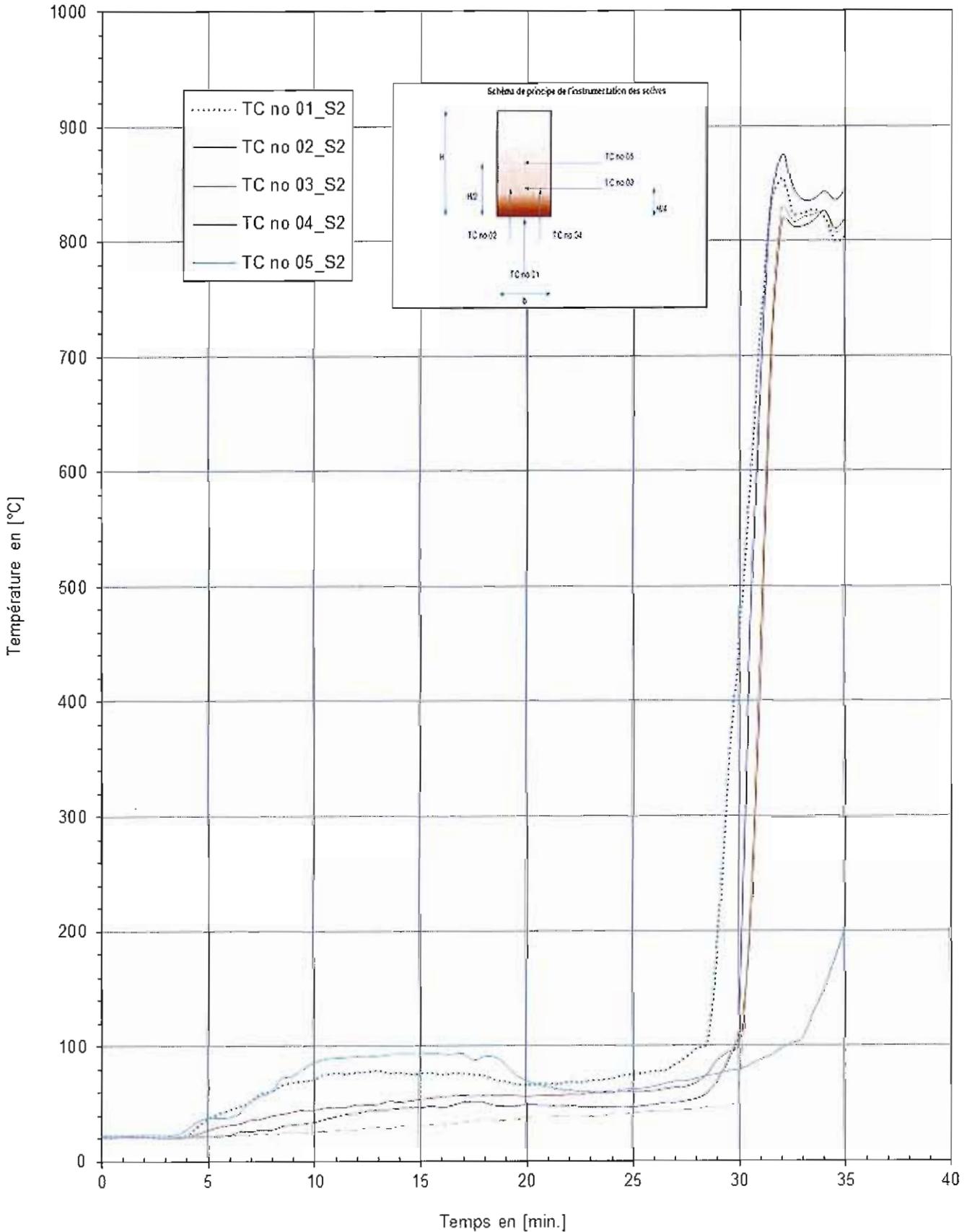
CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DU CSTB

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. 03 _ DHUP		
Instrumentation de la paroi					

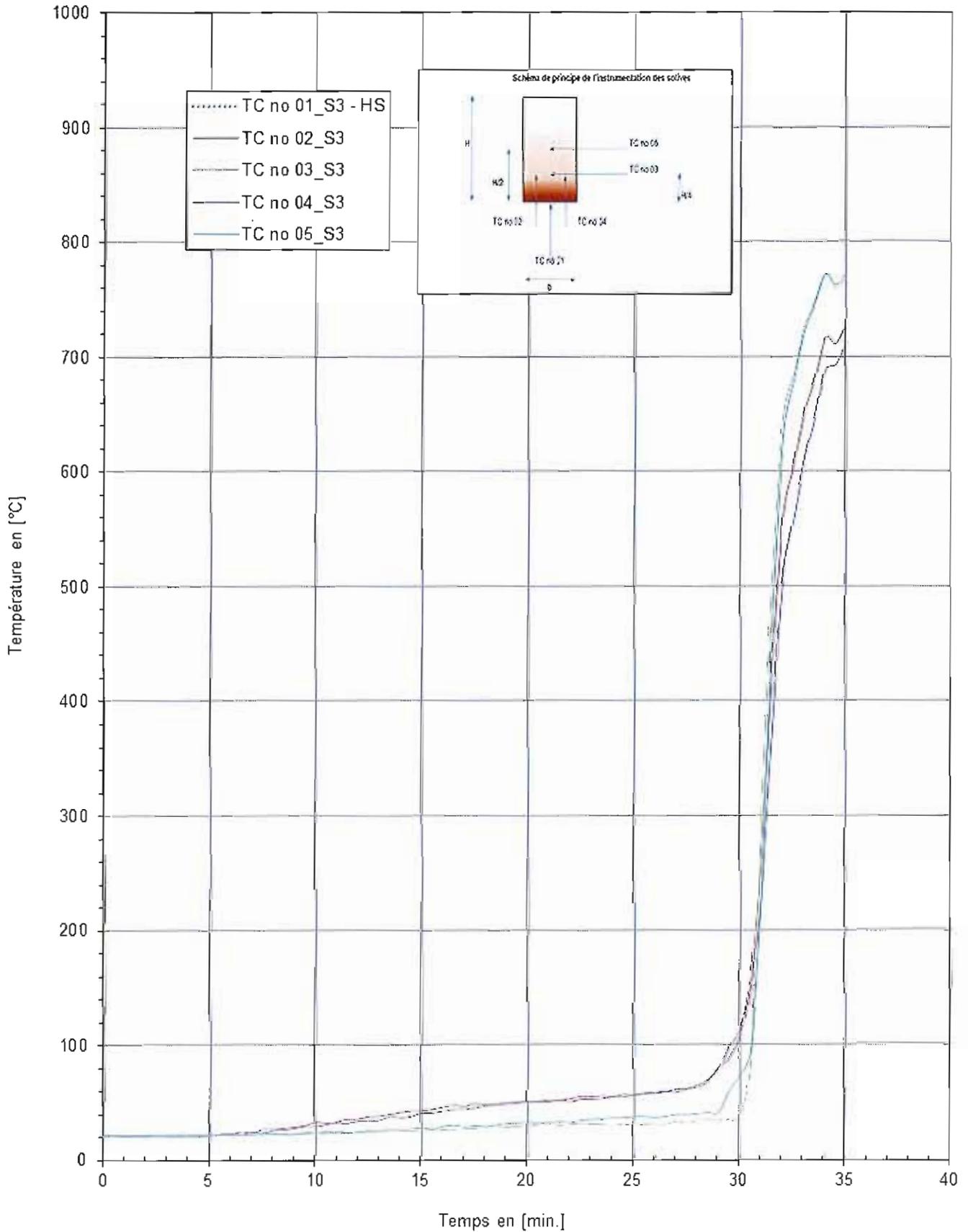
ECHAUFFEMENT DES SOLIVES



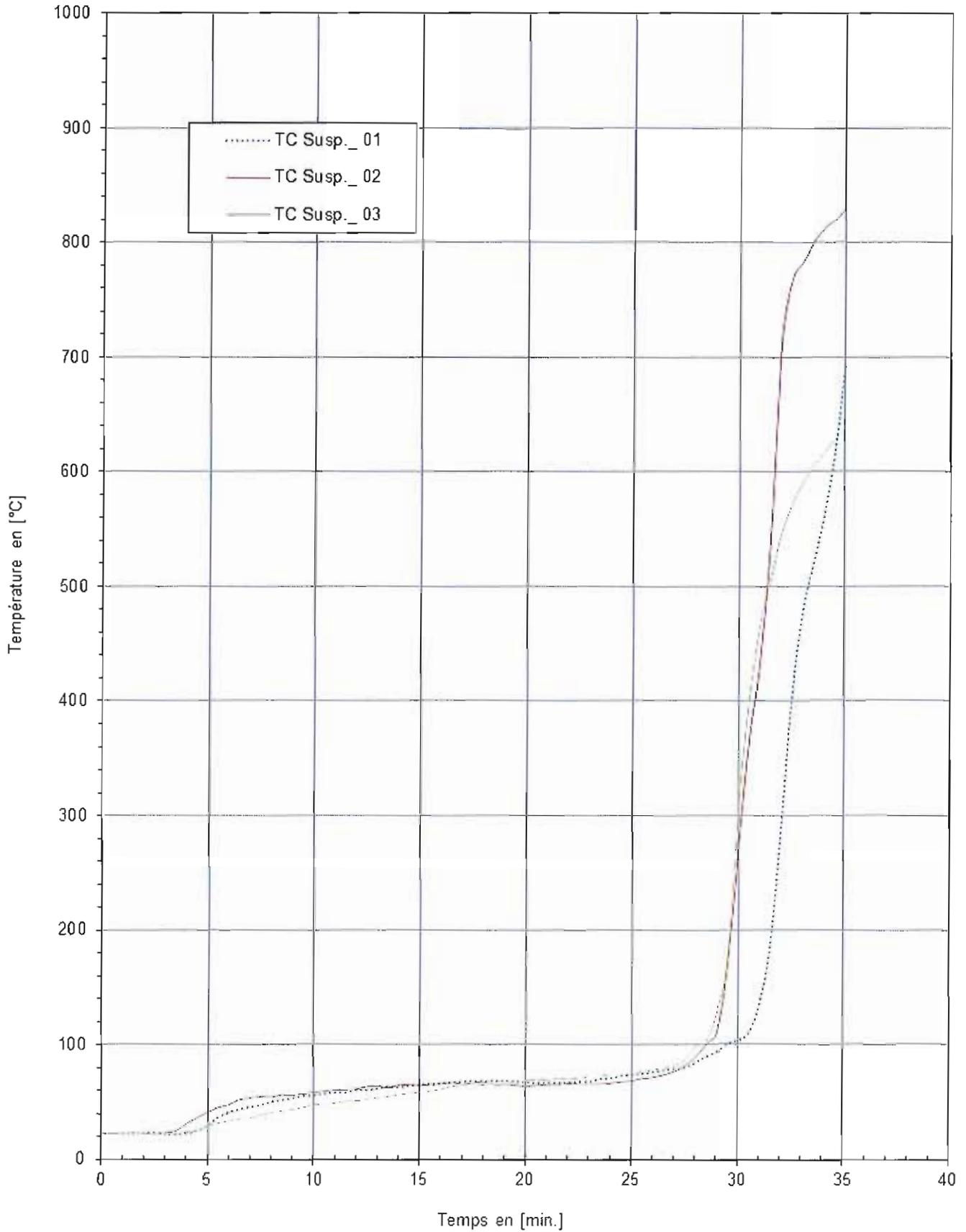
ECHAUFFEMENT DES SOLIVES



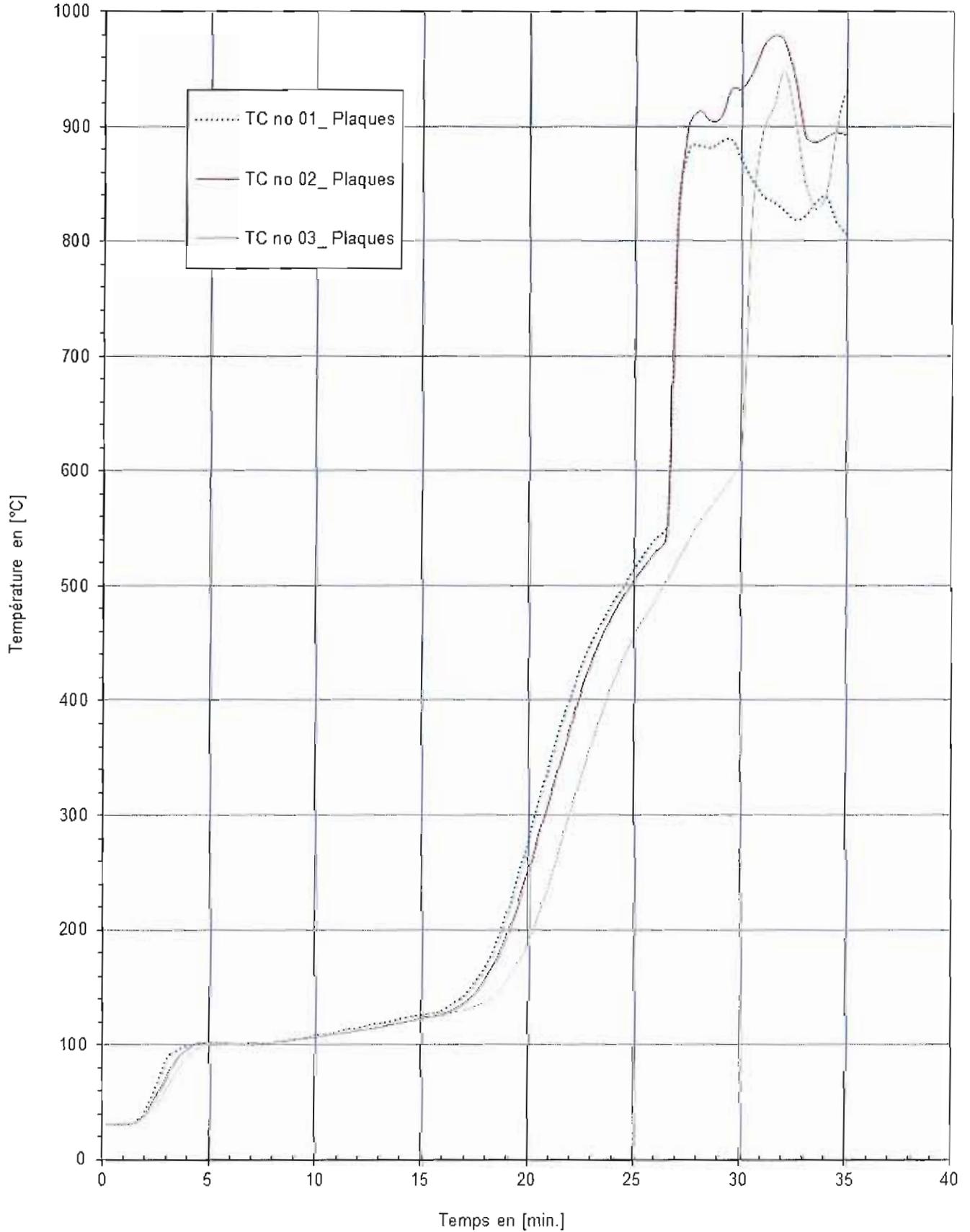
ECHAUFFEMENT DES SOLIVES



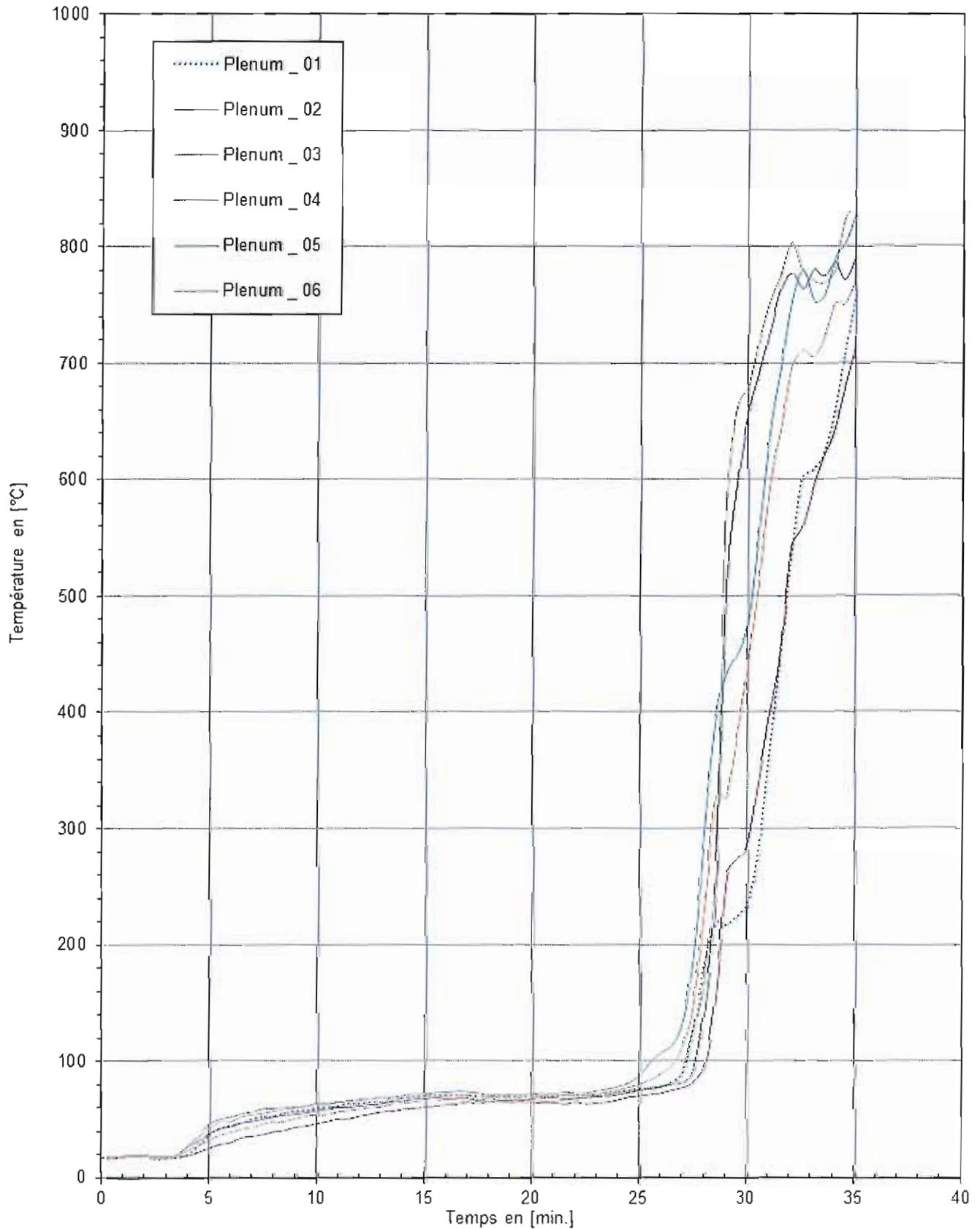
ECHAUFFEMENT DES SUSPENTES ET DES FOURRURES



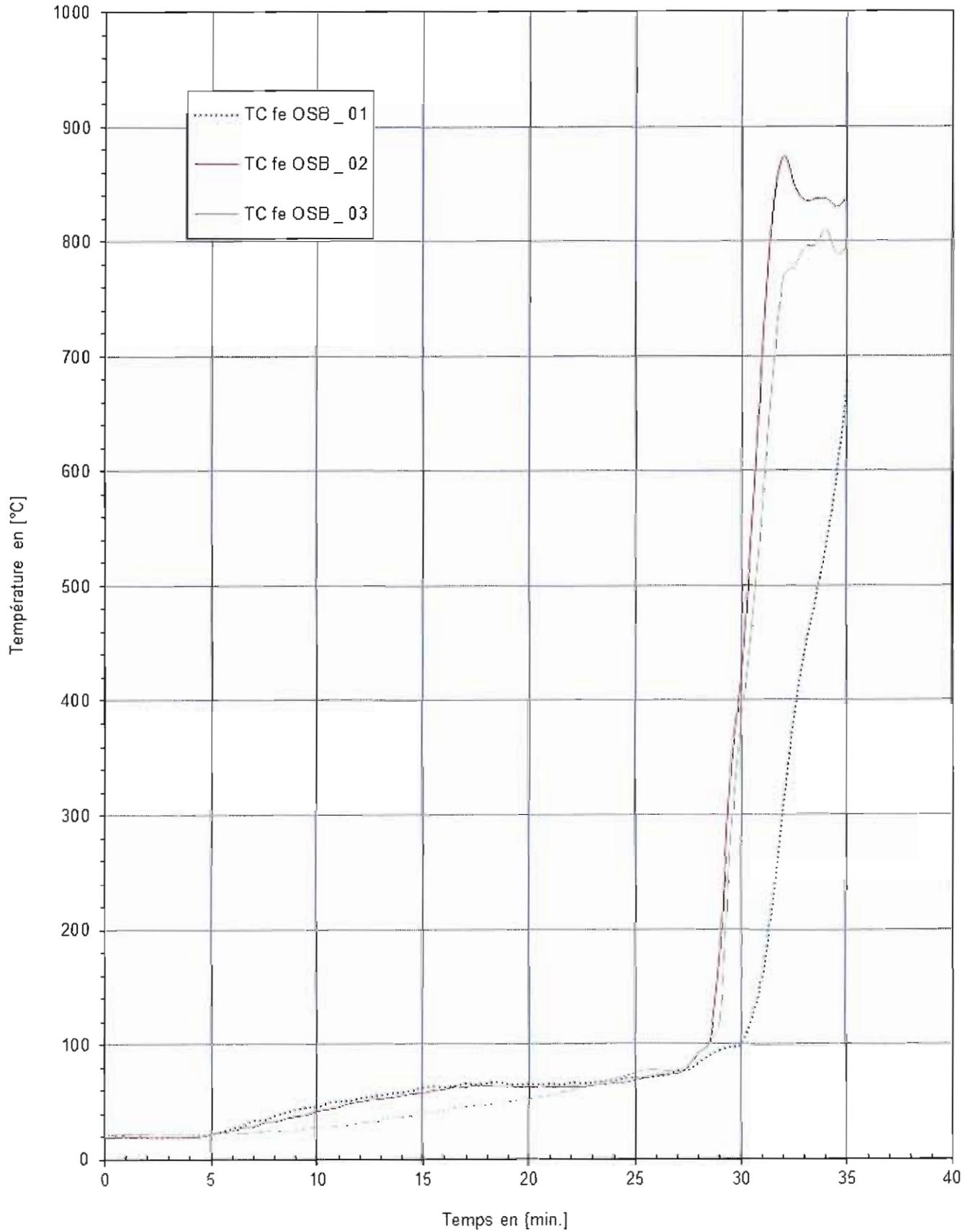
ECHAUFFEMENT AU DOS DES PLAQUES DE PLATRE



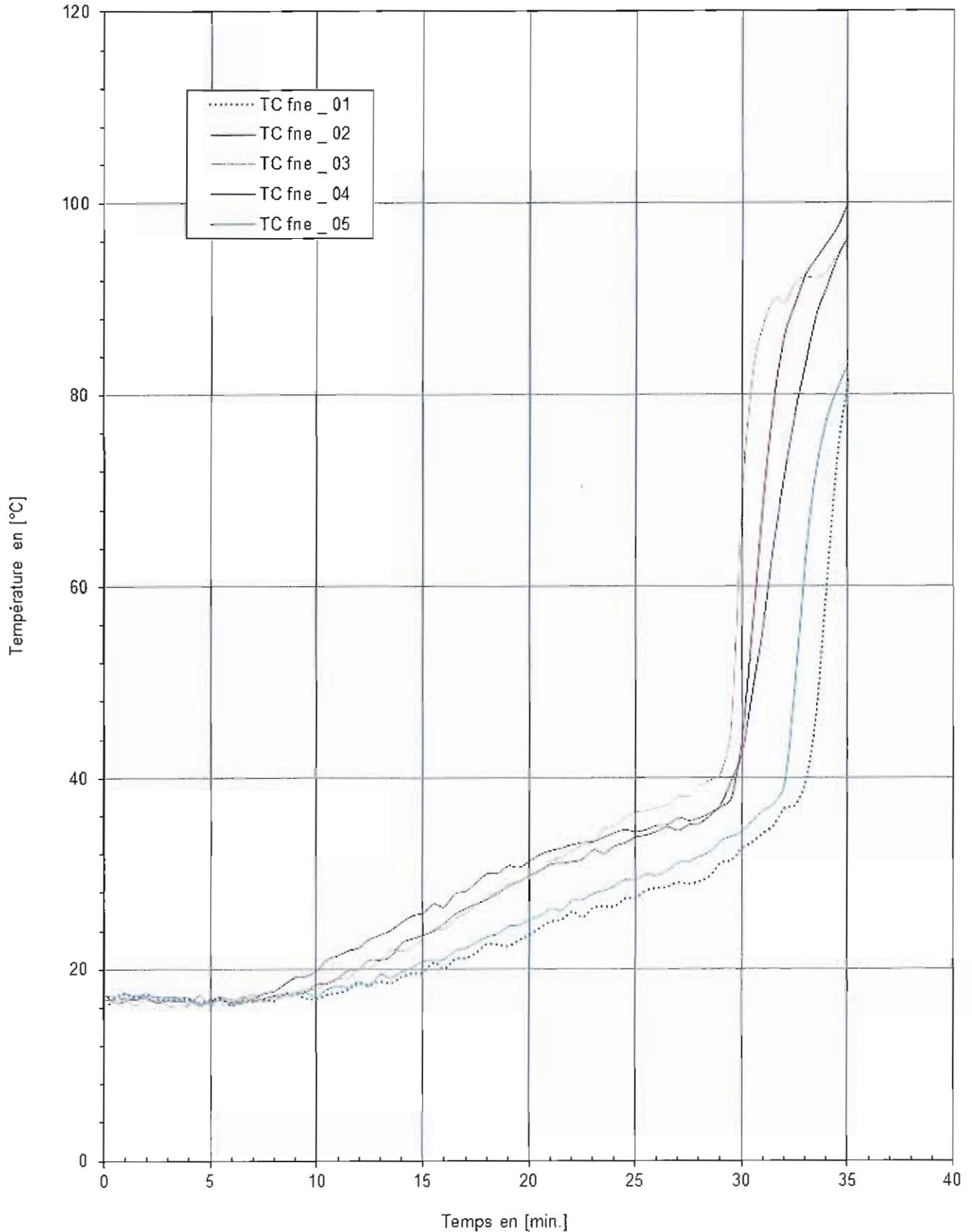
ECHAUFFEMENT A MI HAUTEUR DU PLENUM



ECHAUFFEMENT AU DOS DU REVETEMENT EN OSB



ECHAUFFEMENT EN FACE NON EXPOSEE

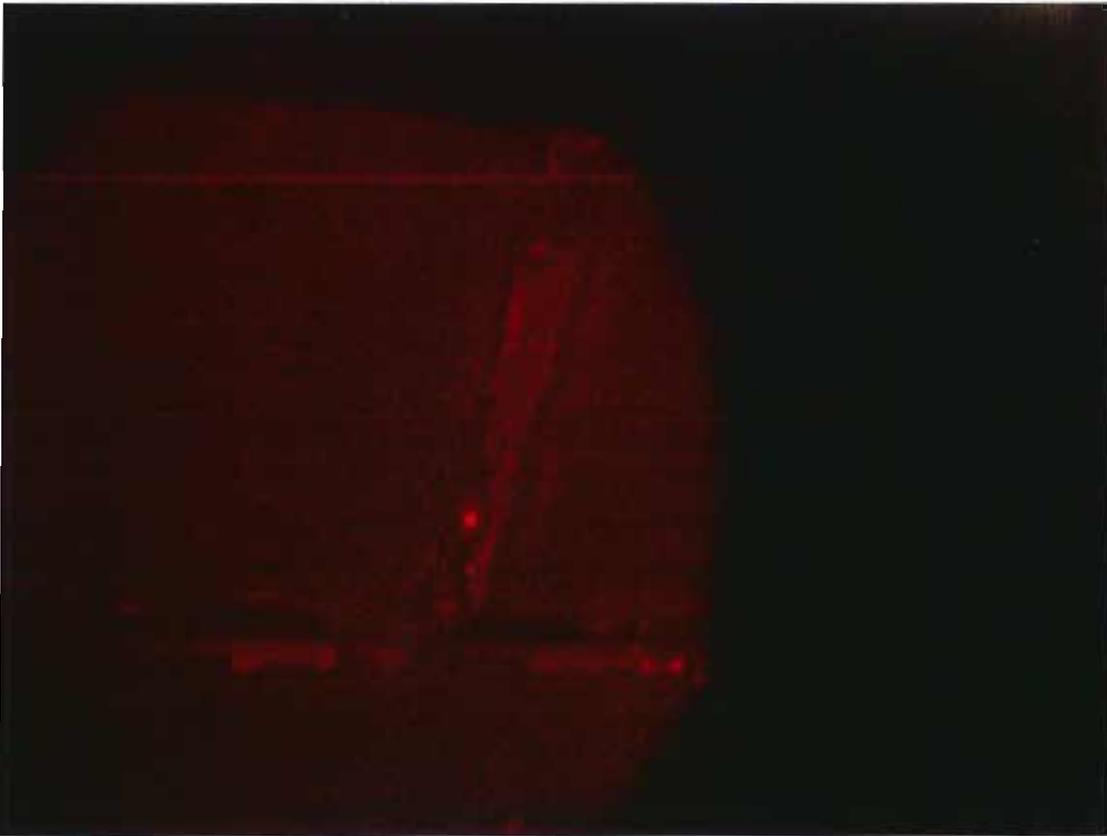




Vus de la face exposée avant la réalisation de l'essai



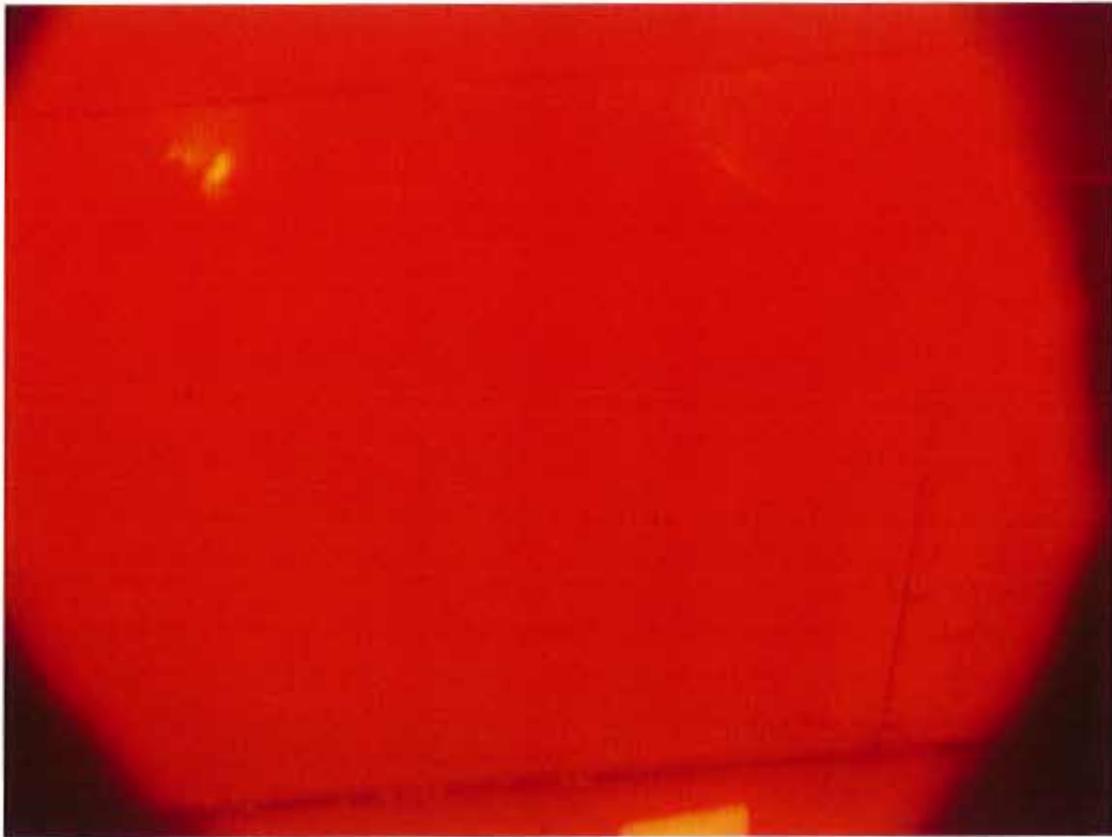
Vue de la face non exposée avant la réalisation de l'essai



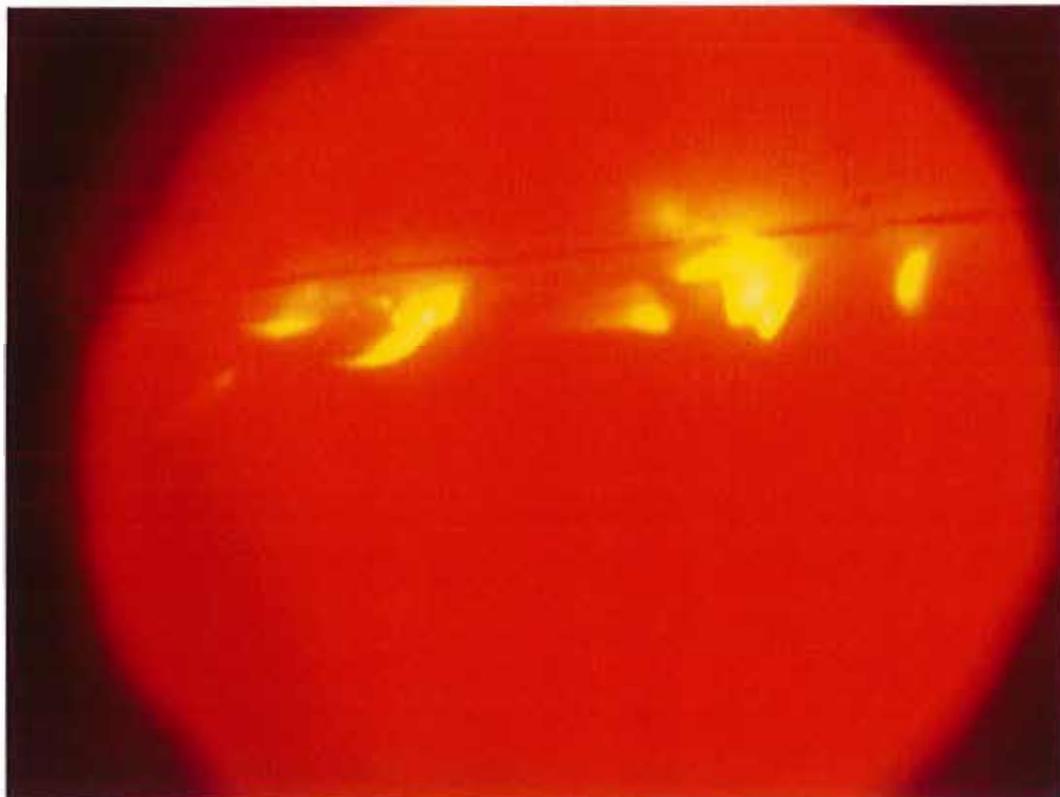
Vue de détail de la face exposée à 03 minutes et 30 secondes d'essai



Vue de la face non exposée à 15 minutes d'essai



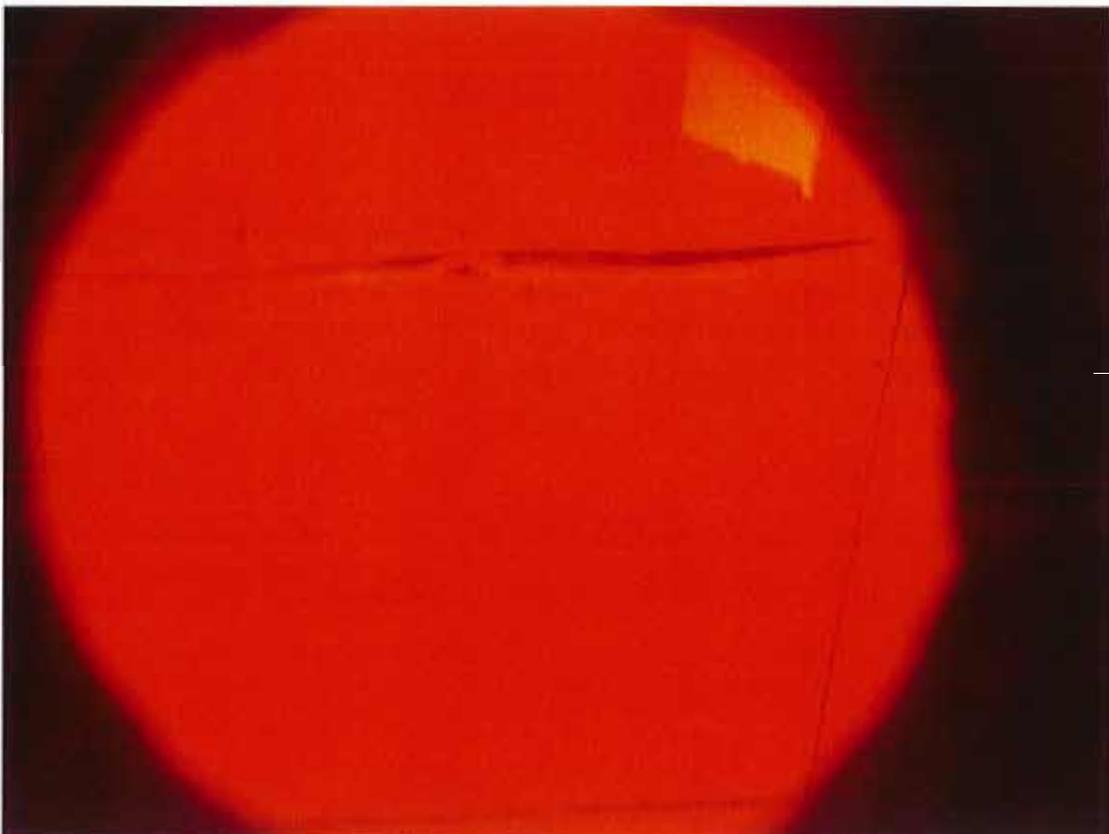
Vue de détail de la face exposée à 17 minutes d'essai



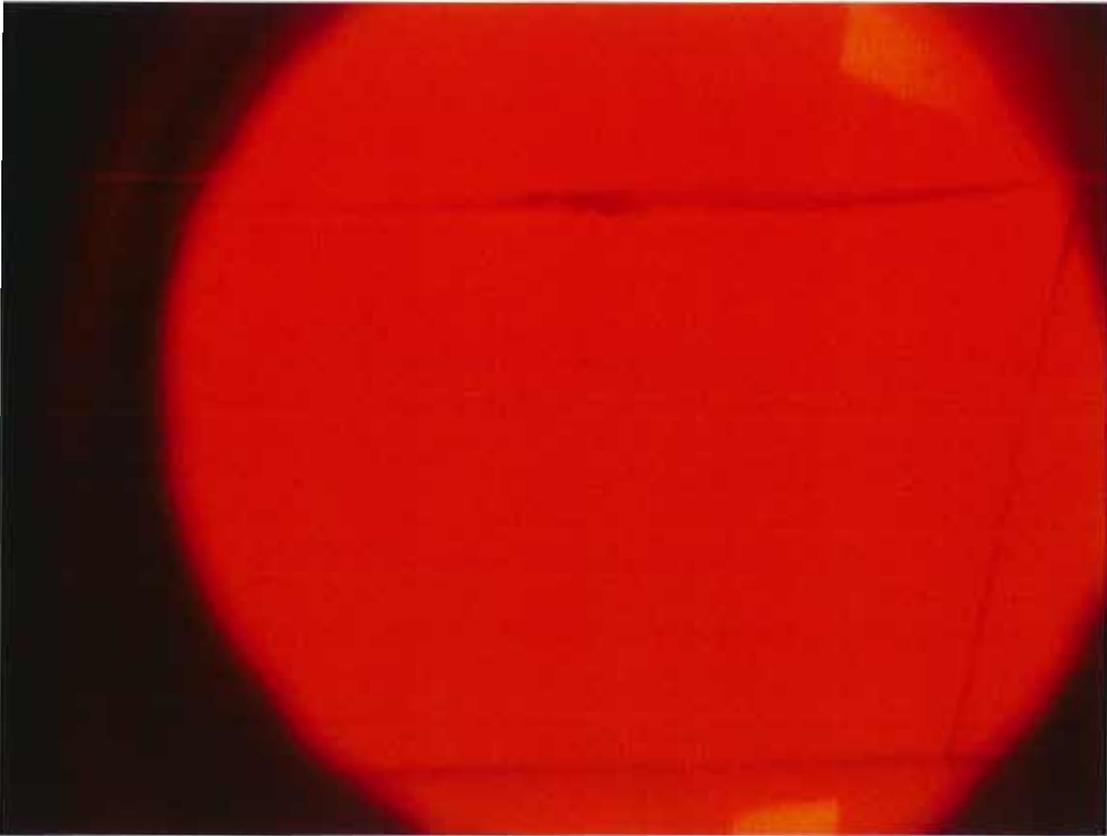
Vue de détail de la face exposée à 19 minutes d'essai



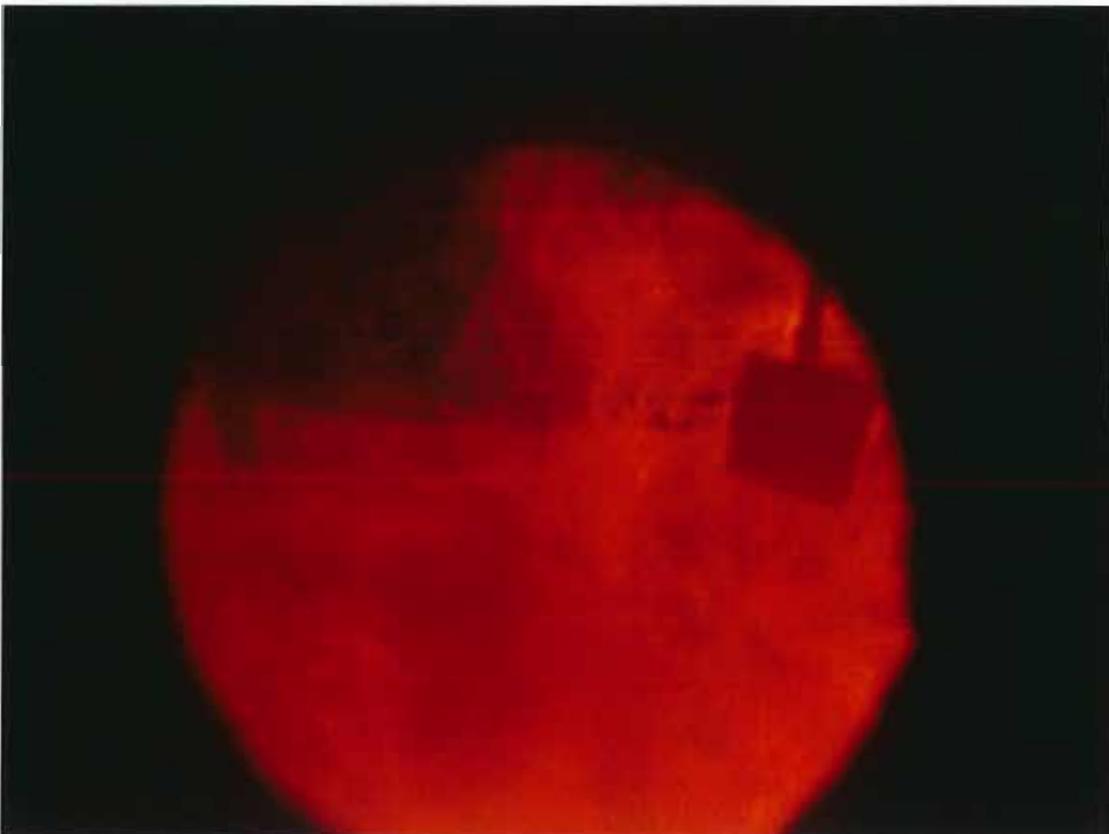
Vue de la face non exposée à 20 minutes d'essai



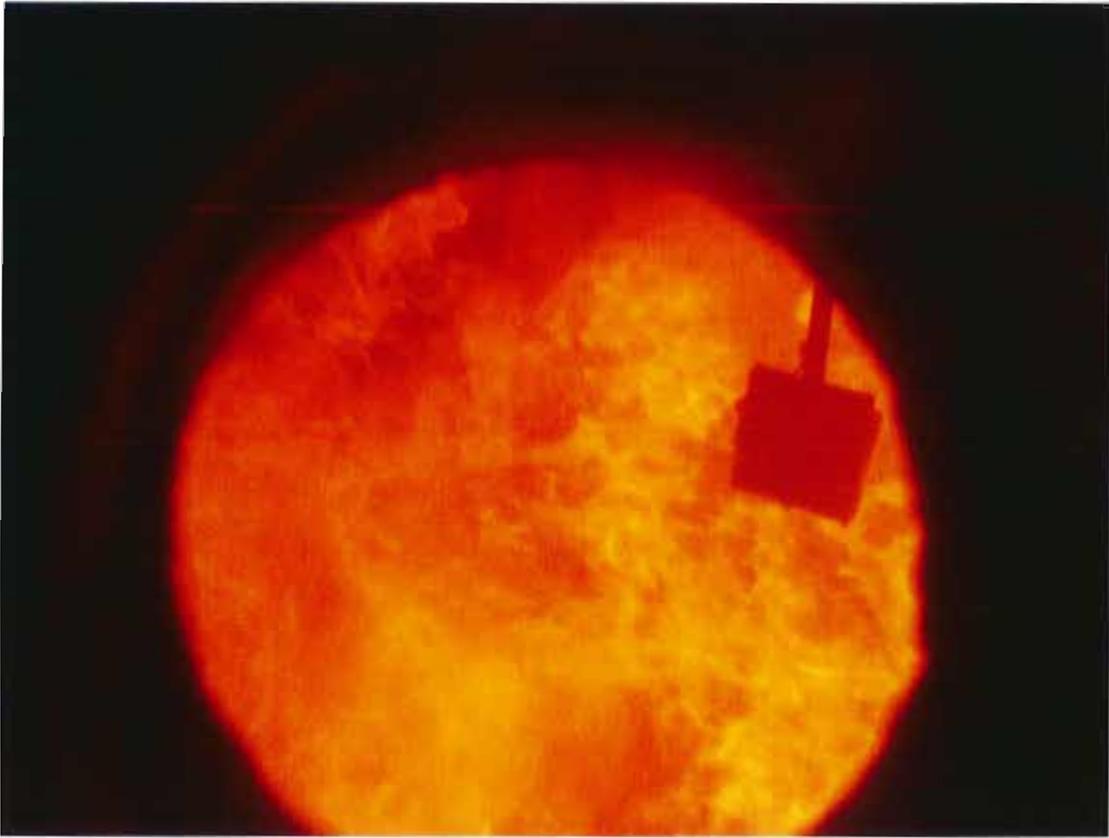
Vue de détail de la face exposée à 22 minutes d'essai



Vue de détail de la face exposée à 25 minutes d'essai



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



Vue de détail de l'inflammation généralisée à 30 minutes d'essai



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



Vue de détail de la face non exposée au niveau du joint transversal central à 35 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'arrosage



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