



UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET
STRUCTURES
**LABORATOIRE D'ESSAIS
AU FEU**

Chemin des Chevreuils ,1
B - 4000 LIEGE
Belgique

Tél. : 32 - (0)4- 366.91.38.
Fax : 32 - (0)4 - 366.91.37.

Liège, le 22 mai 2006

Nombre de pages du rapport : 18
Nombre de pages en annexe : 20

N/réf. : FD/EW

PROCES-VERBAL DE L'ESSAI EF/FV/1080

Demandé par : Belgométal S.A. Permasteelisa Group Glaverbel S.A.
Vantegemstraat 39 Parc Industriel Zone C
B – 9230 Wetteren B - 7180 Seneffe

Pour compte de : Belgométal S.A. Permasteelisa Group Glaverbel S.A.
Vantegemstraat 39 Parc Industriel Zone C
B – 9230 Wetteren B - 7180 Seneffe

Nature de l'élément d'épreuve : Cloison constituée par un châssis largement vitré avec raidisseur vertical

Essai demandé : Essai d'orientation concernant la résistance au feu de l'élément d'épreuve.

Dans les locaux du laboratoire et sous son contrôle, les sociétés Belgometal et Glaverbel ont montés les 14, 15 et 16 mars 2006, l'élément d'épreuve, dans une baie en béton réfractaire. L'épaisseur de la baie est de 200 mm.

La pièce d'épreuve a été préparée suivant les prescriptions de la norme citée ci-après.

Ce procès-verbal ne peut être utilisé à des fins publicitaires que tel quel et dans son intégralité. Les textes, destinés à la publicité et dans lesquels il est fait mention dans ce procès-verbal, doivent être soumis préalablement à notre approbation. Toute modification ou surcharge du présent procès-verbal est strictement interdite.

UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Procès-verbal de l'essai **EF/FV/ 1080**

Page : 2

TABLE DES MATIERES

1	PRINCIPE DE L'ÉLÉMENT TESTÉ	3
2	DESCRIPTION DES ELEMENTS DE CONSTRUCTION.....	3
2.1	Nom et adresse du constructeur ayant confectionné le châssis	3
2.2	Nom et adresse du constructeur ayant confectionné les vitrages.....	3
2.3	Description de l'élément de construction.....	3
2.3.1	Dimensions de la baie.....	3
2.3.2	Dimensions de la cloison (avec profilés de calfeutrement).....	4
2.3.3	Dimensions des vitrages principaux.....	4
2.3.4	Dimensions des vitrages raidisseurs.....	4
2.3.5	Identification des éléments.....	4
2.3.6	Description du châssis	6
2.3.7	Description des vitrages.....	6
2.3.8	Description des fixations du châssis à la baie.....	9
2.3.9	Description du calfeutrement	9
2.4	Dessins.....	10
3	CONDUITE DE L'ESSAI.....	11
3.1	Date de confection de la pièce d'épreuve	11
3.2	Date de l'essai.....	11
3.3	Dénomination commerciale des éléments de construction.....	11
3.4	Nombre de pièces d'épreuve reçues par le laboratoire.....	11
3.5	Méthodologie de l'essai.....	11
3.6	Conditions d'assujettissement de la pièce d'épreuve	11
3.7	Suppression dans l'enceinte chaude	11
4	RELEVÉS EFFECTUÉS LORS DE L'ESSAI.....	13
4.1	Températures mesurées sur la face non exposée au feu.....	13
4.2	Mesures des déformations.....	13
4.3	Courbe de température	13
4.4	Courbe de pression	13
4.5	Courbe de rayonnement	14
4.6	Température ambiante lors de l'essai	14
5	OBSERVATIONS AU COURS DE L'ESSAI.....	15
6	PHOTOS DE LA PIECE D'EPREUVE AVANT, PENDANT ET APRES L'ESSAI.....	17
7	RESULTATS.....	17
8	DOMAINE D'APPLICATION DIRECT.....	17
9	CONCLUSIONS	17

Ce procès-verbal ne peut être utilisé à des fins publicitaires que tel quel et dans son intégralité. Les textes, destinés à la publicité et dans lesquels il est fait mention dans ce procès-verbal, doivent être soumis préalablement à notre approbation. Toute modification ou surcharge du présent procès-verbal est strictement interdite.

1 PRINCIPE DE L'ÉLÉMENT TESTÉ

La cloison testée est constituée par un châssis métallique dans lequel est placé 2 vitrages de marque Galverbel type Pyrobel de dimensions 2935 x 1440 mm et d'épaisseur totale 37 mm. Le châssis est réalisé à l'aide de profilés de marque Jansen type Janisol 2.

Le châssis est raidi verticalement par 2 vitrages de marque Glaverbel type verre feuilleté 88.2 de dimensions 157 x 2933,5 mm et d'épaisseur 16,5 mm placés perpendiculairement à la cloison.

Un bord vertical de l'ensemble est laissé libre de fixation à la baie.

2 DESCRIPTION DES ELEMENTS DE CONSTRUCTION

2.1 NOM ET ADRESSE DU CONSTRUCTEUR AYANT CONFECTIONNÉ LE CHÂSSIS

Belgométal S.A. Permasteelisa Group
Vantegemstraat 39
B – 9230 Wetteren

2.2 NOM ET ADRESSE DU CONSTRUCTEUR AYANT CONFECTIONNÉ LES VITRAGES

Glaverbel S.A.
Parc Industriel Zone C
B - 7180 Seneffe

2.3 DESCRIPTION DE L'ÉLÉMENT DE CONSTRUCTION

2.3.1 Dimensions de la baie

largeur	:	3070 mm
hauteur	:	3165 mm
épaisseur	:	200 mm

LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Procès-verbal de l'essai EF/FV/ 1080

Page : 5

Nr	Eléments	Matériaux	Dimensions	Origine
8	Vitrage raidisseur	Vitrage	Largeur 157 mm Hauteur 2933,5 mm Épaisseur 16,5 mm	Glaverbel type verre feuilleté 88.2
9	Equerre inférieure système raidisseur	Acier	Section 80 x 80 mm Epaisseur 8 mm	Belgometal
10	Tube carré inférieur système raidisseur	Acier	Section 60 x 60 mm Longueur 140 mm Epaisseur 4 mm	Belgometal
11	Cornière système raidisseur	Acier	Section 40 x 40 mm Longueur 220 mm Epaisseur 6 mm	Belgometal
12	Tube système raidisseur	Acier	Diamètre ext. 15 mm / int. 9 mm – Longueur 61 mm	Belgometal
13	Profilé U système raidisseur	Acier inoxydable	Section 30 x 60 x 30 mm Longueur 162 mm Epaisseur 3 mm	Belgometal
14	Butée profilé U système raidisseur	Acier	Section 12 x 26 mm Longueur 51,5 mm	Belgometal
15	Vis de maintien butée profilé U système raidisseur	Acier	M6 x 20 mm	Belgometal
16	Equerre supérieure système raidisseur	Acier	Section 100 x 100 mm Epaisseur 10 mm	Belgometal
17	Tube carré supérieur système raidisseur	Acier	Section 60 x 80 mm Longueur 140 mm Epaisseur 4 mm	Belgometal
18	Tube système raidisseur	Acier	Diamètre ext. 30 mm / int. 26 mm – Longueur 100 mm	Belgometal
19	Plat système raidisseur	Acier	Section 30 x 6 mm Longueur 100 mm	Belgometal
20	Tige filetée système raidisseur	Acier	M6	Belgometal
21	Rosace système raidisseur	Acier	Diamètre 80 mm Epaisseur 6 mm	Belgometal
22	Equerre fixation châssis au seuil	Acier	Section 50 x 70 mm Epaisseur 4 mm	Belgometal
23	Equerre fixation châssis au linteau	Acier	Section 50 x 100 mm Epaisseur 4 mm	Belgometal
24	Dock à clouer pour fixation équerre (22) et 23) à la baie	Acier	M8 Longueur 20 mm	Belgometal

Ce procès-verbal ne peut être utilisé à des fins publicitaires que tel quel et dans son intégralité. Les textes, destinés à la publicité et dans lesquels il est fait mention dans ce procès-verbal, doivent être soumis préalablement à notre approbation. Toute modification ou surcharge du présent procès-verbal est strictement interdite.

LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Nr	Eléments	Matériaux	Dimensions	Origine
25	Vis pour fixation équerre (22) (23) au châssis (1)	Acier	4,8 x 13 mm	Belgometal
26	Cornière calfeutrement seuil	Acier galvanisé	Section 60 x 70 mm Epaisseur 1 mm	Belgometal
27	Fixation Cornière calfeutrement seuil à la baie	Acier	M6 x 35 mm	Spit Atlas CL 35
28	Laine de roche de calfeutrement	Laine de roche	Matelas d'épaisseur 50 mm Densité 45 Kg/m ³	Rockwoll
29	Cornière calfeutrement linteau	Acier galvanisé	Section 60 x 100 mm Epaisseur 1 mm	Belgometal

2.3.6 Description du châssis

Le châssis a pour dimensions hors tout 2955 mm de largeur, 3045 mm de hauteur et 60 mm d'épaisseur. Il est réalisé à partir de profilés (1), en acier d'épaisseur 1,5 mm, de marque Jansen type Janisol 2 obtenus par pliages et soudages.

Ces profilés (1) sont constitués par l'assemblage de deux profilés entre lesquels est intercalée une liaison en fibre minérale. Les deux profilés sont garnis d'une languette de plaque de fibro-silicate de marque Promat type Promatect H de 9,5 mm d'épaisseur.

Les traverses ont une section hors tout de 60 mm x 50 mm et présentent une battée de 22 mm. Les montants ont une section hors tout de 60 mm x 25 mm et présentent une battée de 22 mm.

Les parecloes sont constituées par un profilé métallique plié de façon à présenter une section hors tout 15 x 20 mm. Elles sont fixées par clipsages sur des têtes de vis M4 x 10 mm disposées tous les 250 mm. Les axes des vis sont situés à 9 mm du bord du châssis.

2.3.7 Description des vitrages

Deux vitrages (2) d'épaisseur 37 mm de dimensions identiques 1440 x 2935 mm sont disposés bout à bout dans le châssis (1). Les vitrages (2) sont mis en place en utilisant des cales (3) de marque Promat type Promatect H de 6 mm d'épaisseur. Une bande de fibre céramique adhésive (4) de marque Jansen ref 451.022 de section 3 x 17 mm est collée sur les battées et les parecloes du châssis.

UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Procès-verbal de l'essai **EF/FV/ 1080**

Page : 7

Les joints périphériques des vitrages sont protégés par un cordon continu de mastic silicone (5) de marque Dow Corning type 791.

La jonction entre les vitrages (2) est raidie par un système constitué de :

- Une latte en acier (6) prenant appui sur les traverses du châssis (1). Cette latte (6) de section 30 x 3 mm et de hauteur 2941 mm est disposée, face non exposée au feu, de façon à former battée pour les vitrages (2). Deux bandes de produit foisonnant Promaseal PL (7) de section 14,4 x 1,8 mm sont collées sur la face de 30 mm de la latte (6) disposée vers les vitrages (2). L'extrémité supérieure de la latte (6) est pliée de façon à être introduite sous un étrier qui assure la fixation de la latte (6) au châssis (1). La face de 30 mm de la latte (6) est percée à deux niveaux. La section des percements est de 9 x 32 mm.
- Deux vitrages (8) raidisseurs de hauteur 2933,5 mm et de section 157 x 16,5 mm sont appuyés perpendiculairement aux vitrages principaux (2) de part et d'autre de la jonction. La face de 157 mm des vitrages (8) est percée à deux niveaux. Le diamètre du percement est de 31 mm.

Les vitrages raidisseurs (8) sont fixés au seuil de la baie par un système de réglage en hauteur constitué :

- De deux équerres en acier (9) de longueur 124 mm, de section 80 x 80 mm et d'épaisseur 8 mm disposées dos à dos perpendiculairement au châssis (1).
- D'un tube carré en acier (10) de section 60 x 60 mm, de longueur 140 mm et d'épaisseur 4 mm dont une extrémité est fermée par une cornière en L (11) de section 40 x 40 mm, de longueur 220 mm et d'épaisseur 6 mm soudée perpendiculairement au tube (10). Les équerres (9) et le tube carré (10) sont solidarisés par un système constitué de deux vis (boulon M8 x 105, rondelles et écrou M8) traversant le tube carré (10) et les ailes des équerres (9). Des percements oblongs dans les équerres (9) permettent un ajustage en hauteur du système. Une aile de la cornière (11) est glissée sous le châssis (1) alors que l'autre aile est visée sur le châssis (1).
- D'un profilé U en acier inoxydable (13) de section 30 x 60 x 30 mm, de longueur 162 mm et d'épaisseur 3 mm dont le dos est visé sur la face supérieure du tube carré(10). Ce profilé (13) sert de support aux vitrages raidisseurs (8).

UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Procès-verbal de l'essai **EF/FV/ 1080**

Page : 8

Le profilé (13) est fermé par une butée en acier (14) de forme parallélépipédique de section 12 x 26 mm et de longueur 51,5 mm maintenue en place par 2 vis M6 x 20 mm (15).

Les vitrages raidisseurs (8) sont fixés au linteau de la baie par un système de réglage en hauteur constitué :

- De deux équerres en acier (16) de longueur 124 mm, de section 100 x 100 mm et d'épaisseur 10 mm disposées dos à dos perpendiculairement au châssis (1).
 - D'un tube rectangulaire en acier (17) de section 60 x 80 mm, de longueur 140 mm et d'épaisseur 4 mm dont une extrémité est fermée par une cornière en L (11) de section 40 x 40 mm, de longueur 220 mm et d'épaisseur 6 mm soudée perpendiculairement au tube (17). Les équerres (16) et le tube carré (17) sont solidarisés par un système constitué de deux tubes (12) et deux vis (boulon M8 x 105, rondelles et écrou M8) concentriques traversant le tube carré (10) et les ailes des équerres (9). Des percements oblongs dans le tube carré (17) permettent un ajustage en hauteur du système. Une aile de la cornière (11) est glissée sur le châssis (1) alors que l'autre aile est visée sur le châssis (1).
 - D'un profilé U en acier inoxydable (13) de section 30 x 60 x 30 mm, de longueur 162 mm et d'épaisseur 3 mm dont le dos est visé sur la face supérieure du tube carré (17). Ce profilé (13) maintient les vitrages raidisseurs (8). Le profilé (13) est fermé par une butée en acier (14) de forme parallélépipédique de section 12 x 26 mm et de longueur 51,5 mm maintenue en place par 2 vis M6 x 20 mm (15).
- D'un système de fixation constituée par 2 ensembles composés :
- Un tube (18) de diamètres externe 30 mm / interne 26 mm et de longueur 100 mm sur lequel est soudé au milieu un plat (19) de section 30 x 6 mm et de longueur 100 mm de façon à constituer un T. Le plat (19) est prolongé par une tige filetée M 6 (20) soudée sur le chant.
 - Une rosace (21) de diamètre 80 mm et d'épaisseur 6 mm filetée M6 en son centre. Quatre bandes de produit foisonnant Promaseal PL (7) de section 14,4 x 1,8 mm sont collées sur la face de la rosace (21) destinée à être appliquée sur les vitrages principaux (2).

UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Procès-verbal de l'essai **EF/FV/ 1080**

Page : 9

Les tubes (18) sont glissés dans les percements des vitrages raidisseurs (8). Les plats (19) passent au travers de la latte (6) et sont maintenus en butées sur les vitrages principaux (2) par les rosaces (21) visées du côté exposé au feu.

2.3.8 Description des fixations du châssis à la baie

Le châssis (1) est fixé à la baie par l'intermédiaire d'équerres métalliques. La fixation au seuil de la baie est réalisée à l'aide de deux équerres (22) de section 50 x 70 mm et d'épaisseur 4 mm. La fixation au linteau est réalisée à l'aide de deux équerres (23) de section 50 x 100 mm et d'épaisseur 4 mm.

Les équerres (22) (23) sont fixées au :

- Béton réfractaire par des docks à clouer (24) en M8 x 20.
- Châssis par 3 vis (25) 4,8 x 13 mm

Il n'y a pas d'équerres de fixation entre les montants et la baie en béton réfractaire.

2.3.9 Description du calfeutrement

Au seuil, au linteau et du côté bord fixe, le calfeutrement entre la baie et le châssis (1) est réalisé à l'aide de cornières en acier galvanisé (26) d'épaisseur 1 mm, de section 60 x 70 mm et de longueur 1250 mm disposées de part et d'autre du châssis. Les cornières sont fixées au seuil à l'aide de 7 fixations (27) M6 x 35 mm à cheville métallique et au châssis à l'aide de 12 vis (25) 4,8 x 13 mm. Du côté non exposé au feu, les cornières (26) sont interrompues au droit des équerres de fixations (22). L'espace délimité par le châssis (1), la baie et les deux cornières (26) disposées de part et d'autre du châssis est rempli de matelas laine de roche (28) (densité nominale 45Kg/m³).

Au linteau, le calfeutrement entre la baie et le châssis est réalisé de façon identique à celui réalisé au seuil avec la seule différence que les cornières (29) employées ont une section de 60 x 100 mm.

Du côté bord fixe, le calfeutrement entre la baie et le châssis (1) est réalisé de façon identique à celui réalisé au seuil avec les seules différences que les profilés employés sont :

- des cornières métalliques (26) d'épaisseur 1 mm, de section 60 x 70 mm et de longueur 1250 mm du côté non exposé au feu

Ce procès-verbal ne peut être utilisé à des fins publicitaires que tel quel et dans son intégralité. Les textes, destinés à la publicité et dans lesquels il est fait mention dans ce procès-verbal, doivent être soumis préalablement à notre approbation. Toute modification ou surcharge du présent procès-verbal est strictement interdite.

UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Procès-verbal de l'essai **EF/FV/ 1080**

Page : 10

Le calfeutrement entre le bord libre de l'élément d'épreuve et la baie est réalisé suivant les directives du laboratoire par interposition de 2 matelas de laine de roche (28) (densité nominale 45Kg/m³) entre le châssis (1) et le béton réfractaire.

2.4 DESSINS

Annexe 1 : Vue générale de la cloison, côté face non exposée au feu, avec position des thermocouples et repérage des zones d'observation.

Annexe 2.1 : Vue de la face exposée au feu avec dimensions et disposition des coupes.

Annexe 2.2 : Coupes horizontales

Annexe 2.3 : Coupes verticales

Annexe 2.4 : Détail des pièces de fixations inférieures et supérieures du raidisseur

Annexe 2.5 : Détail des pièces de fixations intermédiaires du raidisseur

3 CONDUITE DE L'ESSAI

3.1 DATE DE CONFECTION DE LA PIÈCE D'ÉPREUVE

Les dates de confection de l'élément d'épreuve sont les 14,15 et 16 mars 2006.

3.2 DATE DE L'ESSAI

Le 30 mars 2006

3.3 DÉNOMINATION COMMERCIALE DES ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION

Les noms commerciaux des composants sont repris dans le tableau du § 2.3.5.

3.4 NOMBRE DE PIÈCES D'ÉPREUVE REÇUES PAR LE LABORATOIRE

Une (1).

3.5 MÉTHODOLOGIE DE L'ESSAI

L'essai d'orientation concernant la résistance au feu a été effectué conformément aux normes CEN 1363 – 1, CEN 1363 – 2 et CEN 1364-1. La courbe de température utilisée lors de l'essai est la courbe ISO834.

3.6 CONDITIONS D'ASSUJETTISSEMENT DE LA PIÈCE D'ÉPREUVE

L'élément d'épreuve monté dans un cadre en béton réfractaire a été placé devant le four de manière à constituer l'une de ses parois extérieures. Conformément à la norme EN 1634 – 1, une des extrémités verticales de la cloison a été laissée libre de toutes fixations au cadre. Le système du bord libre a été conçu par le laboratoire afin de réaliser l'essai conformément à la norme, il ne constitue nullement une configuration à reproduire sur chantier.

3.7 SURPRESSION DANS L'ENCEINTE CHAUDE

11,16 Pa enregistrée au niveau du capteur de pression

Conformément à la norme CEN 1363-1, le niveau de pression est établi en respectant les deux conditions suivantes :

UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Procès-verbal de l'essai **EF/FV/ 1080**

Page : 12

-
- le niveau de pression nulle doit être situé à 500 mm au-dessus du niveau du seuil de l'élément d'épreuve.
 - la pression maximale sur l'élément d'épreuve est de 20 Pa.

Sachant que le dispositif de mesure de la pression dans le four est placé à 2170 mm au-dessus de la sole du four, que le seuil de l'élément d'épreuve est situé à 150 mm au-dessus de la sole du four, et que le gradient de pression dans le four est de 8,5 Pa/m, la pression à maintenir pendant l'essai, au niveau du dispositif de mesure, en regard de la première condition ci-dessus est de 13,81 Pa, conduisant alors à une pression maximale de 21,08 Pa au sommet de l'élément. C'est donc la seconde condition qui prévaut ici, menant à la consigne 11,16 Pa au niveau du capteur de pression par le même raisonnement.

La courbe de pression suivie lors de l'essai et les tolérances autorisées par la CEN 1363-1 sont visibles à l'annexe 7 du présent procès-verbal.

4 RELEVÉS EFFECTUÉS LORS DE L'ESSAI

4.1 TEMPÉRATURES MESURÉES SUR LA FACE NON EXPOSÉE AU FEU

Annexe 3.1 : évolution des températures mesurées par les thermocouples servant à l'établissement de la température moyenne du vitrage droit (Th1 → Th3).

Annexe 3.2 : évolution des températures mesurées par les thermocouples servant à l'établissement de la température moyenne du vitrage gauche (Th4 → Th6).

Annexe 3.3 : évolution des températures mesurées par les thermocouples placés sur les vitrages à 15 mm des bords (Th7 → Th12).

Annexe 3.4 : évolution des températures mesurées par les thermocouples placés sur le châssis (Th13 → Th17 + Th27).

Annexe 3.5 : évolution des températures mesurées par les thermocouples placés sur les profilés de calfeutrement (Th18 → Th22).

Annexe 3.6 : évolution des températures mesurées par les thermocouples placés sur les pattes de fixations à la maçonnerie (Th23 → Th26).

4.2 MESURES DES DÉFORMATIONS

Au cours de l'essai au feu on a mesuré la déformation en 16 points situés à 1603 et 3035 mm au-dessus du niveau du seuil. L'emplacement des points de mesure et les valeurs mesurées sont repris à l'annexe 4.

4.3 COURBE DE TEMPÉRATURE

La courbe de température suivie lors de l'essai est la courbe ISO834. Les mesures des températures ont été effectuées à l'aide de 13 pyromètres à plaques disposés dans un plan situé à 100 mm de la partie la plus pénétrante dans le four de l'élément d'épreuve.

Les enregistrements des températures des pyromètres à plaques sont visibles à l'annexe 5 du présent procès verbal.

4.4 COURBE DE PRESSION

La courbe de pression suivie lors de l'essai et les tolérances autorisées par la CEN 1363-1 sont visibles à l'annexe 6 du présent procès-verbal.

4.5 COURBE DE RAYONNEMENT

Au cours de l'essai, la valeur du rayonnement émis par l'élément d'épreuve a été mesurée par un capteur disposé à 1 mètre de la face non exposée au feu. Les valeurs enregistrées sont visibles à l'annexe 7 du présent procès verbal.

4.6 TEMPÉRATURE AMBIANTE LORS DE L'ESSAI

Mini 16,8 °C

Maxi 21,0 °C

UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Procès-verbal de l'essai **EF/FV/ 1080**

Page : 15

5 OBSERVATIONS AU COURS DE L'ESSAI

Temps en minutes	Zone	Observations
0	-	Début de l'essai.
57"	-	Fissurations du vitrage gauche à l'intérieur du four
1' 02"	-	Fissurations du vitrage droit à l'intérieur du four
4' 31"	-	Chute, à l'intérieur du four, de la moitié de la surface du vitrage gauche et du vitrage droit
5' 25"	-	Chute, à l'intérieur du four, de morceaux du vitrage droit
5' 38"	-	Chute, à l'intérieur du four, de morceaux du vitrage droit
5' 51"	-	Le produit foisonnant commence à réagir au milieu du vitrage droit (formation de bulles)
6' 03"	-	Le produit foisonnant commence à réagir au milieu du vitrage gauche (formation de bulles)
6' 35"	-	Le vitrage droit commence à blanchir au milieu
6' 40"	-	Le vitrage gauche commence à blanchir au milieu
6' 51"	-	Chute, à l'intérieur du four, de morceaux du vitrage gauche
7' 20"	A	Léger dégagement de fumée sous les profilés de calfeutrement
8' 54"	-	Fissuration de la face non-exposée au feu du vitrage droit
10' 47"	-	Fissuration de la face non-exposée au feu du vitrage gauche (près de son bord inférieur gauche)
12' 00"	-	Fissuration de la face non-exposée au feu du vitrage gauche (au milieu)
14' 30"	B	La zone émiettée en surface est projetée vers la halle en petits débris de verre, la deuxième couche de verre subsiste derrière
16' 00"	-	Projections sporadiques de petits débris de verre du vitrage gauche vers l'extérieur du four, la deuxième couche de verre subsiste derrière
16' 47"	-	Projections sporadiques de petits débris de verre du vitrage droit vers l'extérieur du four, la deuxième couche de verre subsiste derrière

Ce procès-verbal ne peut être utilisé à des fins publicitaires que tel quel et dans son intégralité. Les textes, destinés à la publicité et dans lesquels il est fait mention dans ce procès-verbal, doivent être soumis préalablement à notre approbation. Toute modification ou surcharge du présent procès-verbal est strictement interdite.

UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Procès-verbal de l'essai **EF/FV/ 1080**

Page : 16

Temps en minutes	Zone	Observations
20' 20"	-	Projections sporadiques de petits débris de verre du vitrage droit vers l'extérieur du four, la deuxième couche de verre subsiste derrière
23'	C	Décollement du joint de silicone entre la pareclose et le vitrage s'accompagnant d'un léger dégagement de fumée
25'	-	Léger dégagement de fumée par l'interstice entre le cadre et les parecloses inférieures
26' 45"	C	Le décolllement du joint de silicone se prolonge vers le bas et s'accompagne d'un dégagement de fumée intense
29' 10"	Bord libre	On commence à voir la lumière rougeoyante de l'intérieur du four au travers du bord libre
30' 45"	C	Le joint de silicone décollé s'embrase au départ de la zone C, la flamme se propage vers le haut. Note : ce joint de silicone se trouve dans la zone de 100 mm adjacente au bord libre et ne peut donc être pris en considération comme fin du critère d'étanchéité aux flammes
31' 53"	-	Température > 180°C mesuré par le thermocouple 27 placé à 15 mm du bord gauche du vitrage gauche FIN DE L'ISOLATION THERMIQUE
35'	-	Le joint de silicone du bord droit du vitrage continue à brûler
35'	-	Dégagement de fumée très intense
45' 01"	D	Le joint de silicone situé sur le bord droit du vitrage gauche s'enflamme FIN DE L'ETANCHEITE AUX FLAMMES
46' 46"	-	Fin de l'essai

Ce procès-verbal ne peut être utilisé à des fins publicitaires que tel quel et dans son entièreté. Les textes, destinés à la publicité et dans lesquels il est fait mention dans ce procès-verbal, doivent être soumis préalablement à notre approbation. Toute modification ou surcharge du présent procès-verbal est strictement interdite.

UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Procès-verbal de l'essai **EF/FV/ 1080**

Page : 17

6 PHOTOS DE LA PIECE D'EPREUVE AVANT, PENDANT ET APRES L'ESSAI

Annexe 8.1. : Face exposée au feu avant essai et face non exposée au feu au temps 0 minute.

Annexe 8.2. : Face non exposée au feu aux temps 10 et 20 minutes.

Annexe 8.3. : Face non exposée au feu aux temps 30 et 45 minutes.

7 RESULTATS

CRITÈRES	DURÉE EN MINUTES
Rayonnement	45
Étanchéité aux flammes	45
Isolation thermique	31

8 DOMAINE D'APPLICATION DIRECT

Le domaine d'application direct de l'élément d'épreuve est donné dans l'annexe 9 du présent procès verbal.

9 CONCLUSIONS

- 9.1 Le temps pendant lequel, pour la pièce d'épreuve décrite au §.1, les trois critères ont été satisfaits simultanément pendant cet essai d'orientation est de 31 minutes.
- 9.2 Le résultat n'est valable que pour l'ensemble décrit sous le §.1. du présent rapport. Il n'est pas valable séparément pour une seule des parties mentionnées.
- 9.3 Ce procès-verbal donne les détails constructifs des éléments testés, les conditions d'essai et les résultats obtenus pour l'élément de construction décrit dans ce procès verbal et testé suivant la procédure des normes CEN 1363-1 et 1364-1.

Ce procès-verbal ne peut être utilisé à des fins publicitaires que tel quel et dans son intégralité. Les textes, destinés à la publicité et dans lesquels il est fait mention dans ce procès-verbal, doivent être soumis préalablement à notre approbation. Toute modification ou surcharge du présent procès-verbal est strictement interdite.

UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Procès-verbal de l'essai **EF/FV/ 1080**

Page : 18

- 9.4 Aucune modification, que ce soit des dimensions, des détails constructifs, des charges, des contraintes, des conditions d'assujettissements, autres que celles permises par les documents d'applications de cette méthode d'essai, ne sont couvertes par ce rapport.
- 9.5 En raison de la nature du test de résistance au feu et de la difficulté de quantifier l'incertitude de mesure dans les tests de résistance au feu, il n'est pas possible de fournir un degré de précision des résultats.



Ing. Z.J. STEBELSKI
Responsable d'Essais



Ing. E. WELLENS
Responsable du Laboratoire



Prof. Dr. ir. J.C. DOTREPPE

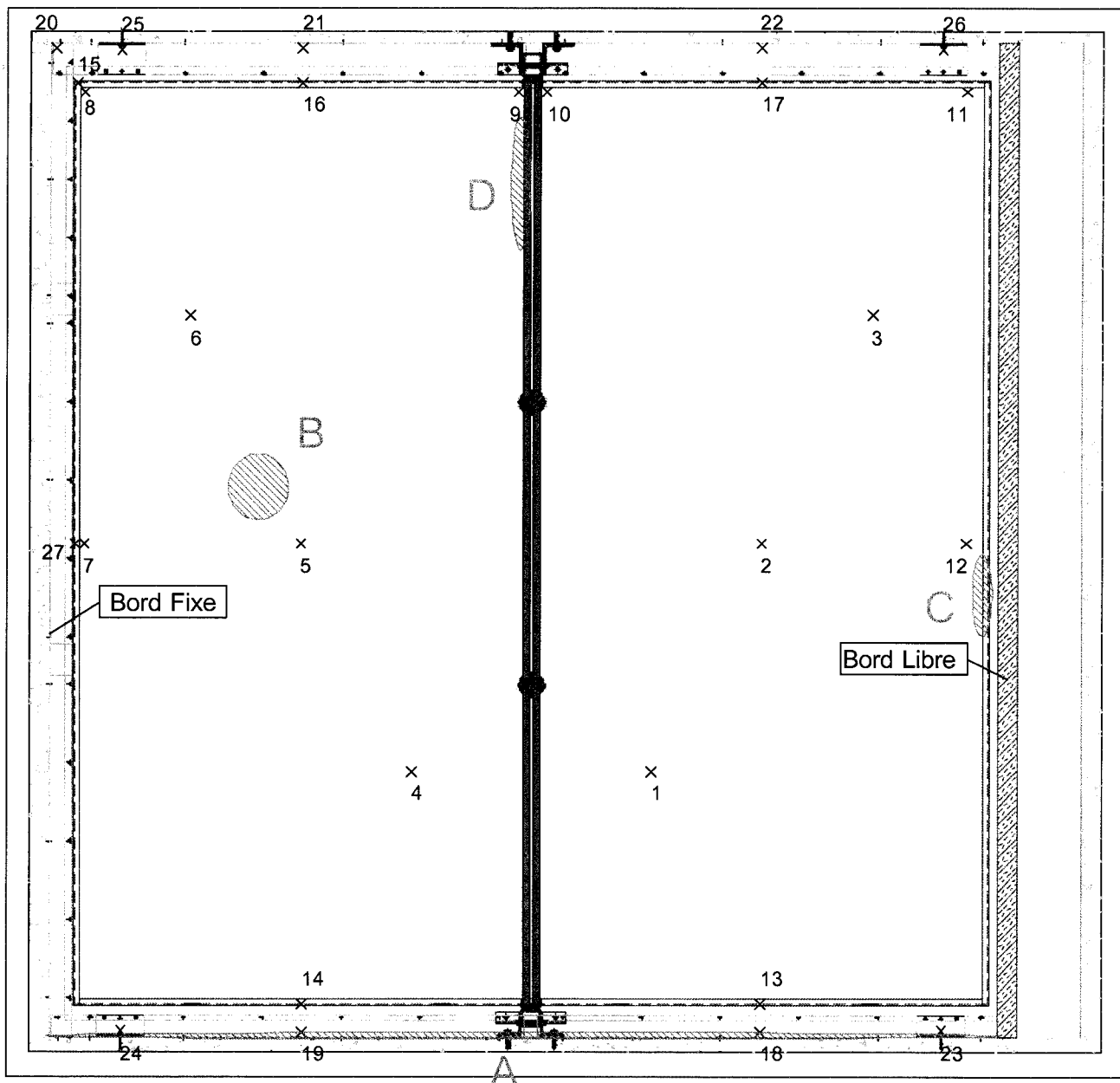
Procès-verbal de l'essai EF/FV/1080

Date de l'essai

30/03/06

Vue de la face non exposée au feu

Vue générale de la cloison, côté face non exposée au feu,
avec position des thermocouples et repérage des zones d'observation



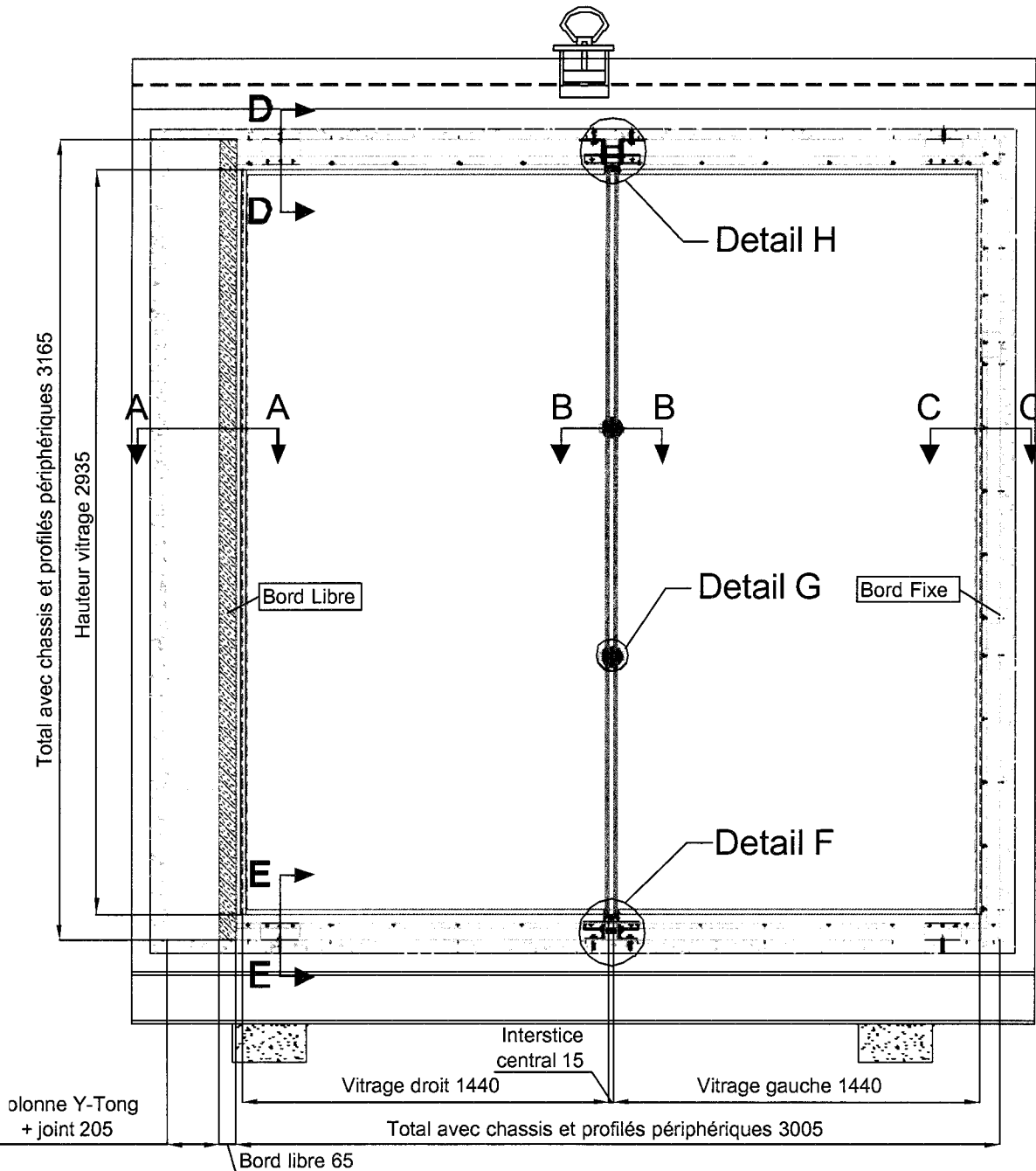
Procès-verbal de l'essai EF/FV/1080

Date de l'essai

30/03/06

Vue de la face exposée au feu

Vue générale de la cloison, côte face exposée au feu,
avec dimensions et disposition des coupes



Echelle 1/25

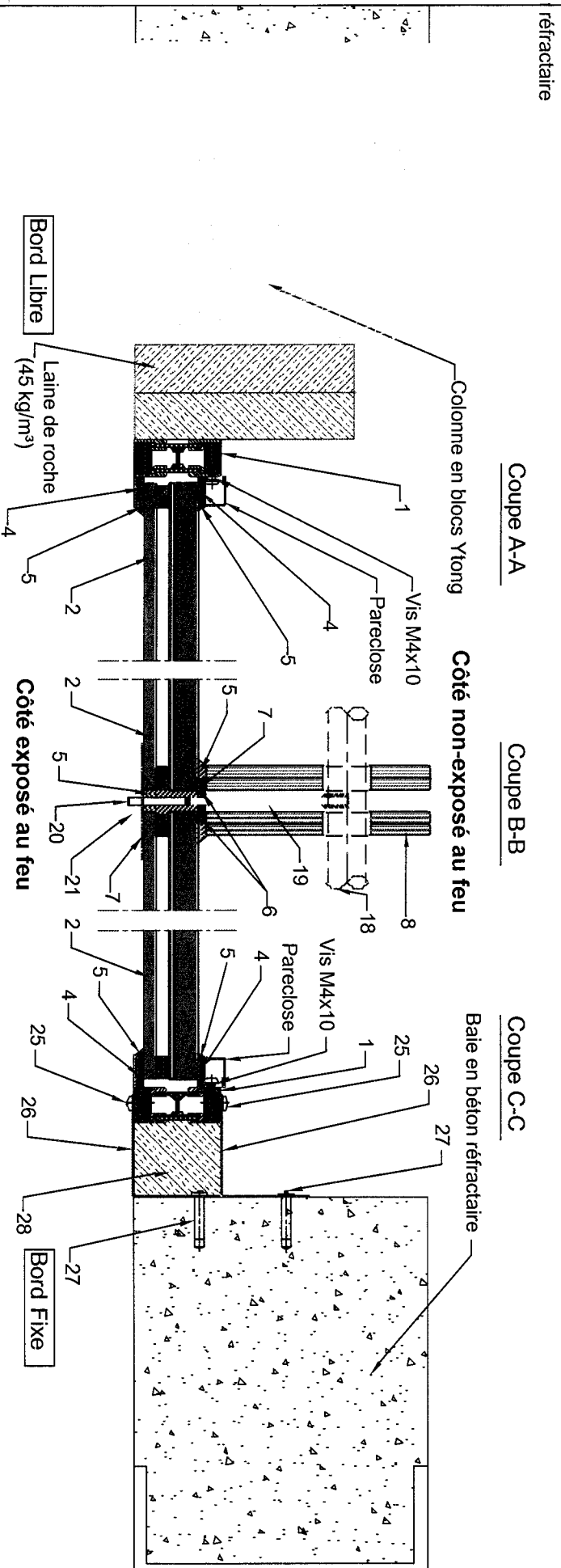
Annexe 2.1

Procès-verbal de l'essai EF/FV/1080

Date de l'essai

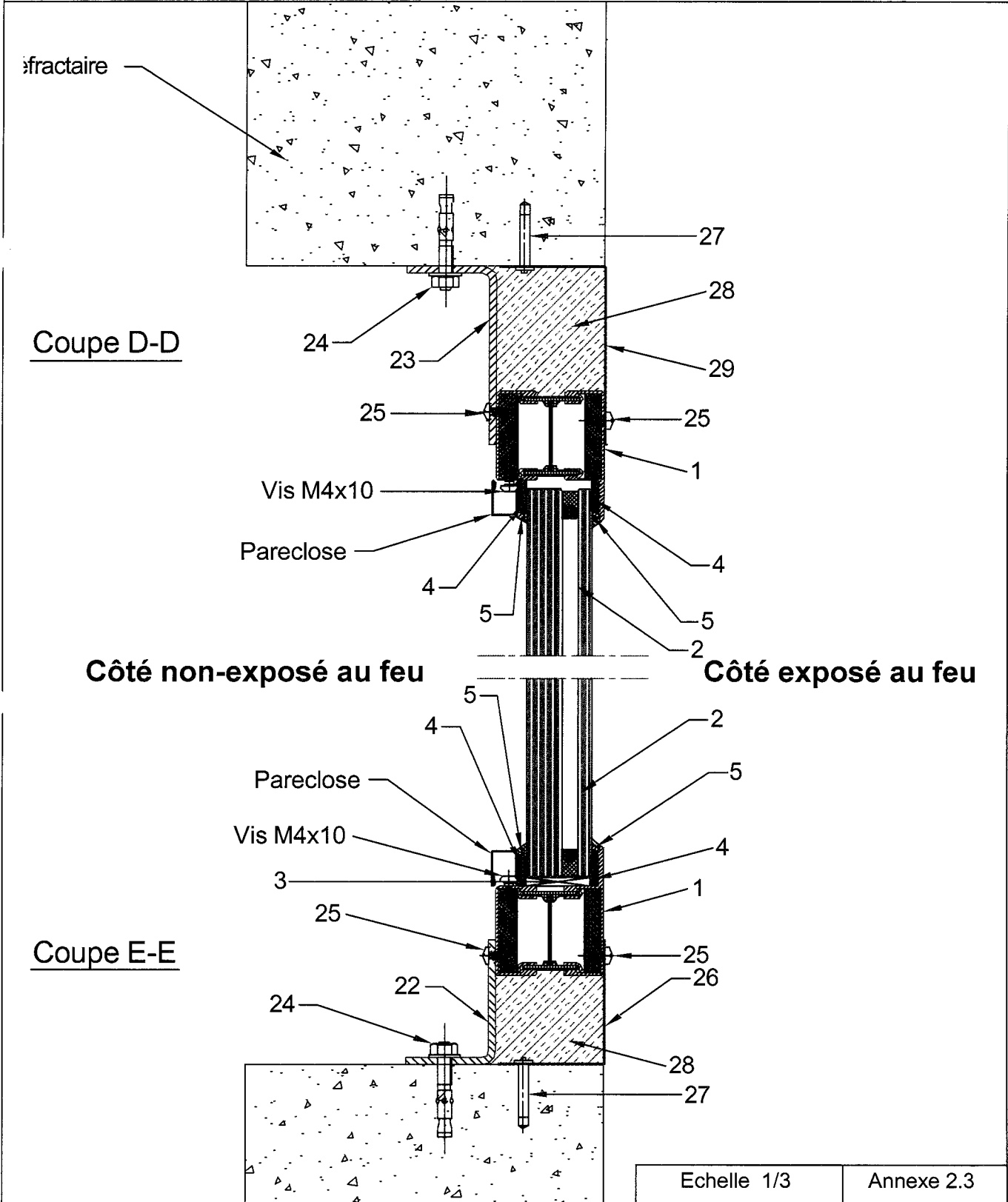
30/03/06

Coupes horizontales A-A, B-B et C-C

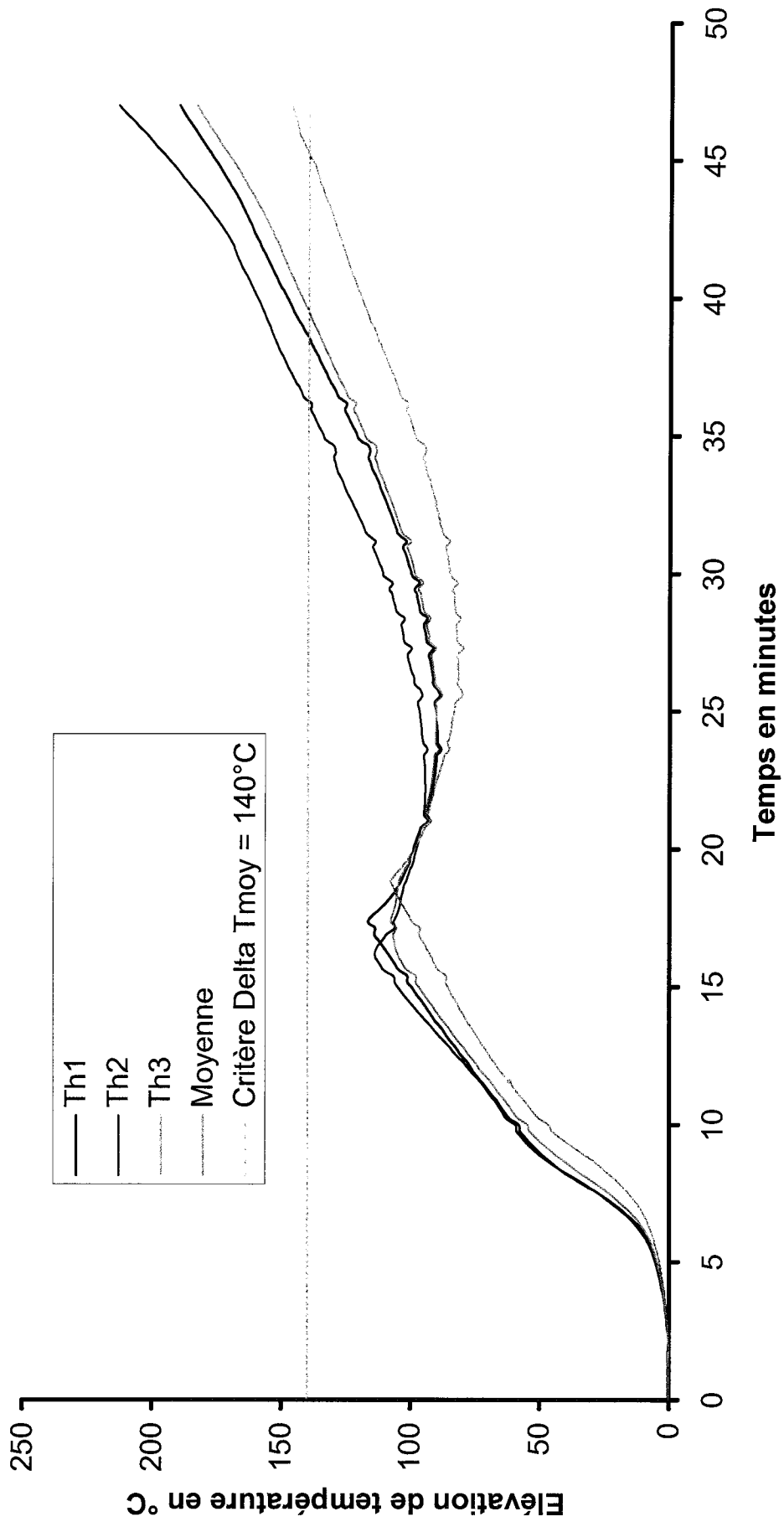


Procès-verbal de l'essai EF/FV/1080

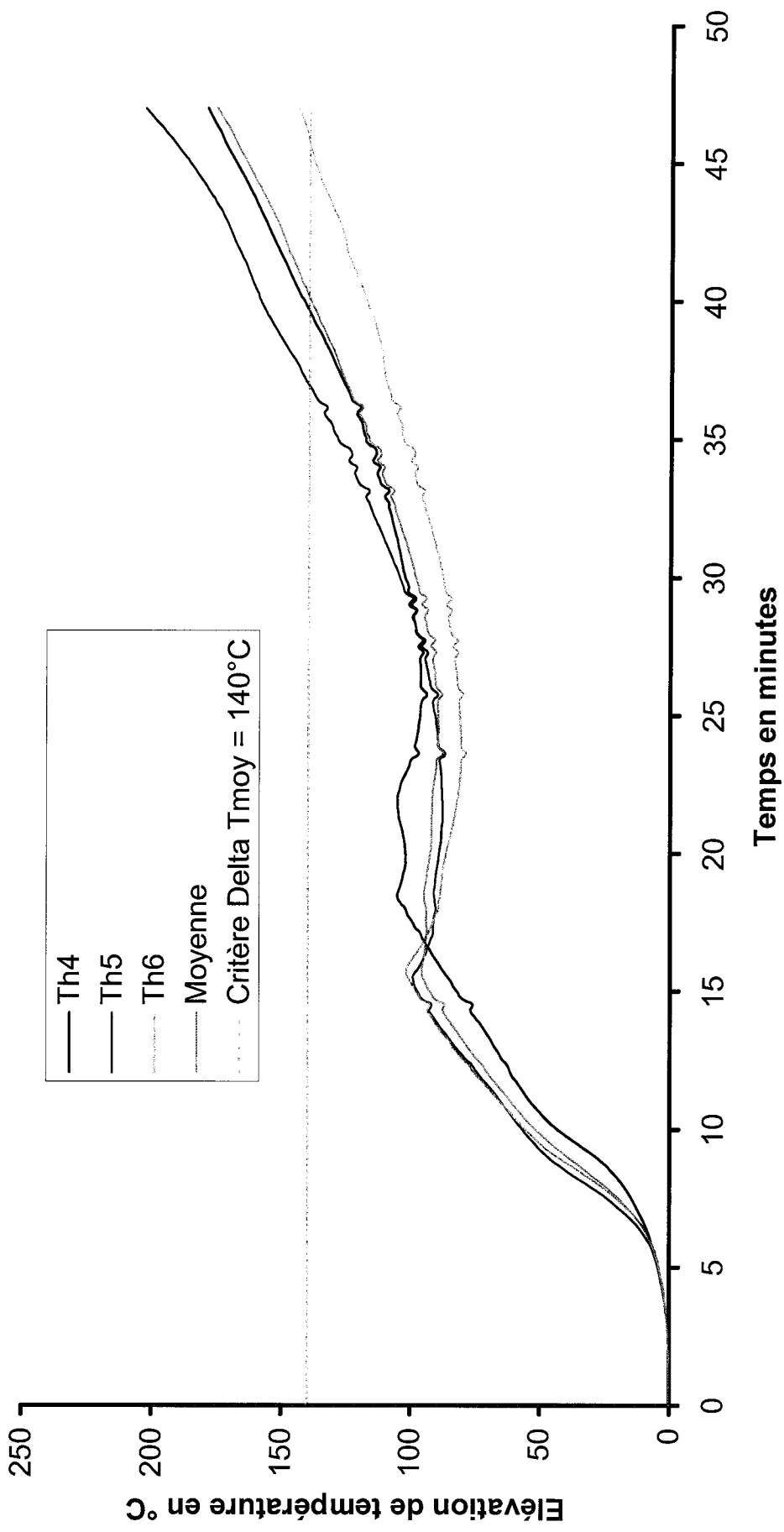
Date de l'essai	30/03/06
-----------------	----------



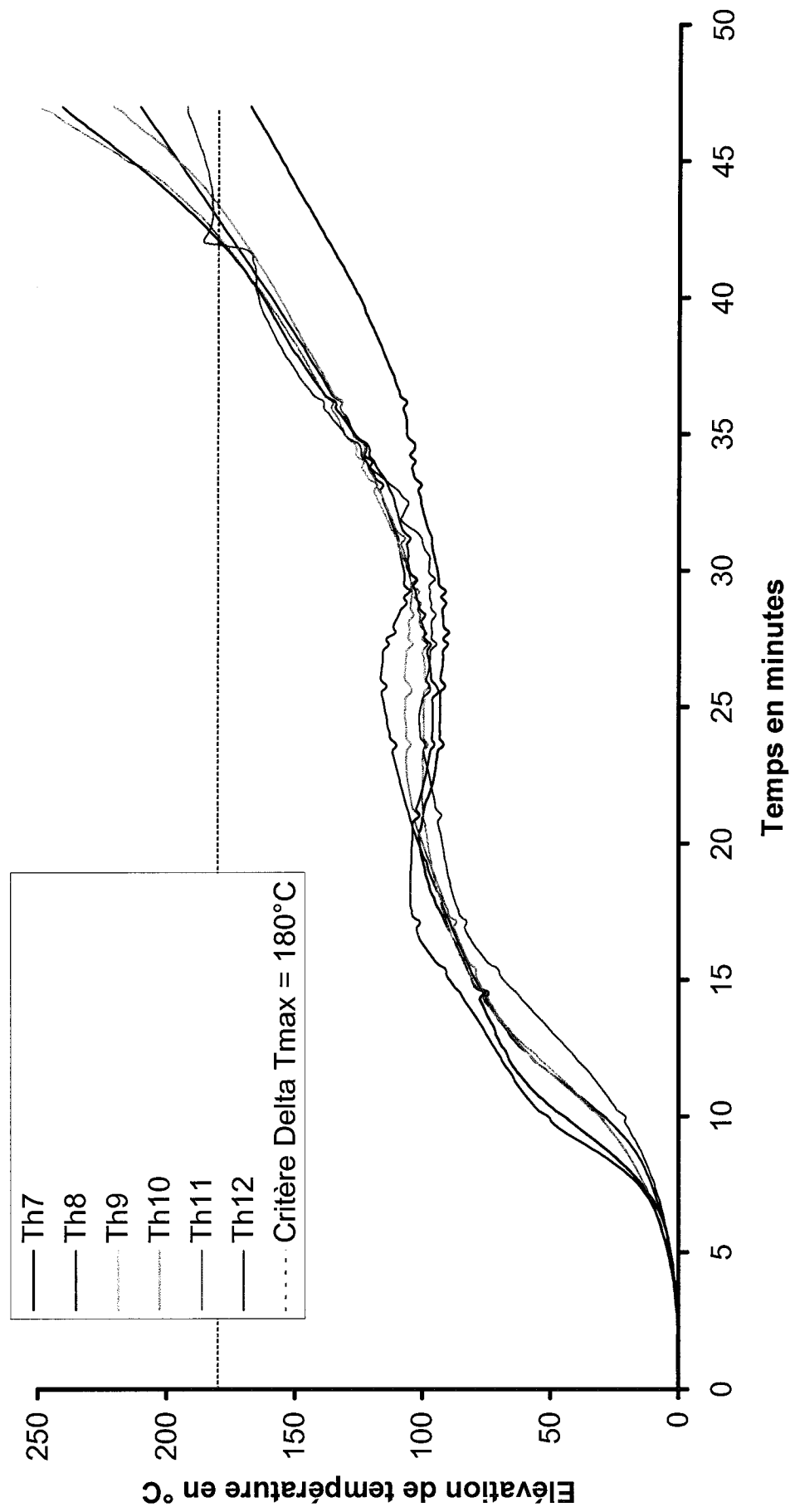
Evolution des températures mesurées par les thermocouples servant à l'établissement de la température moyenne du vitrage droit



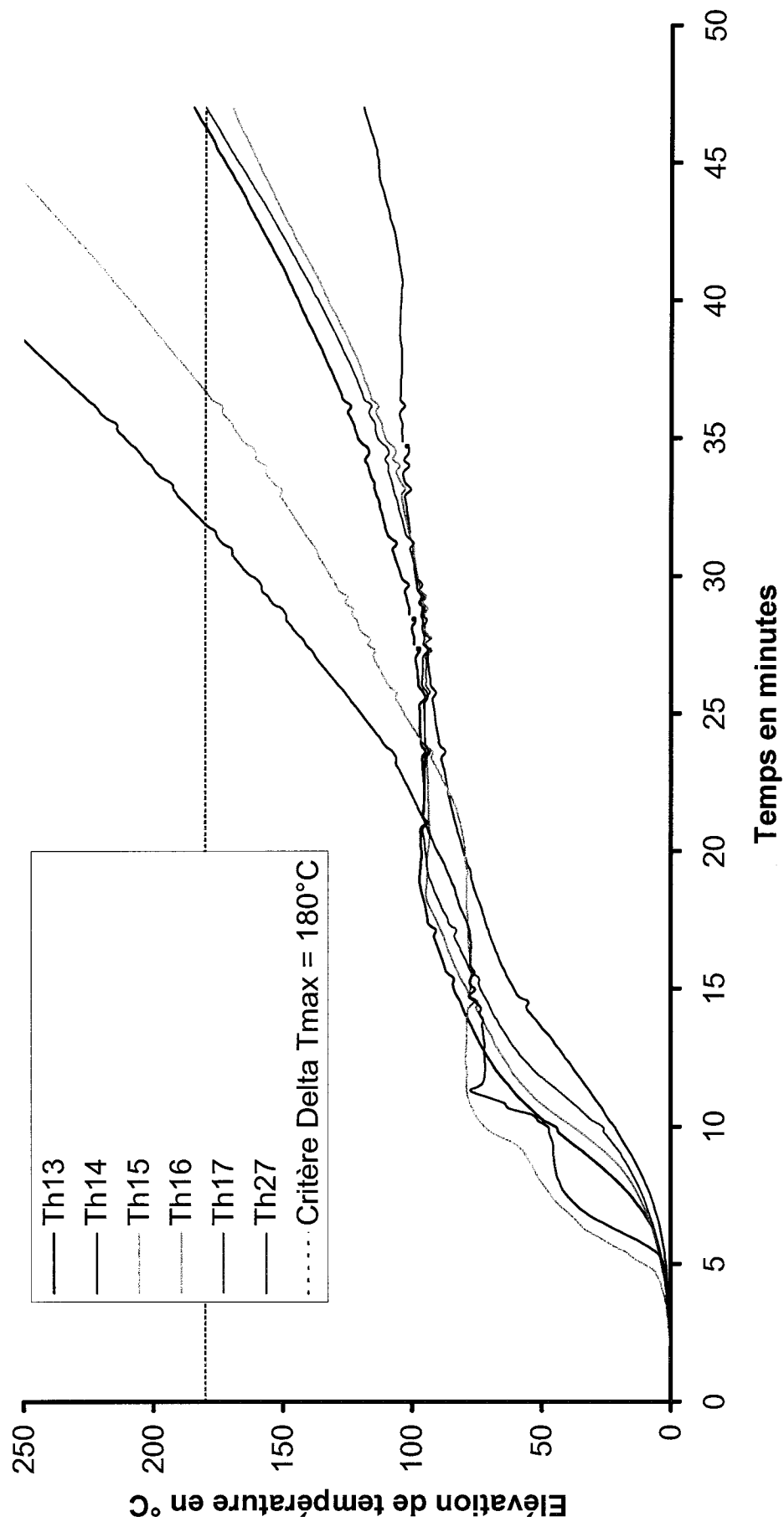
Evolution des températures mesurées par les thermocouples servant à l'établissement de la température moyenne du vitrage gauche



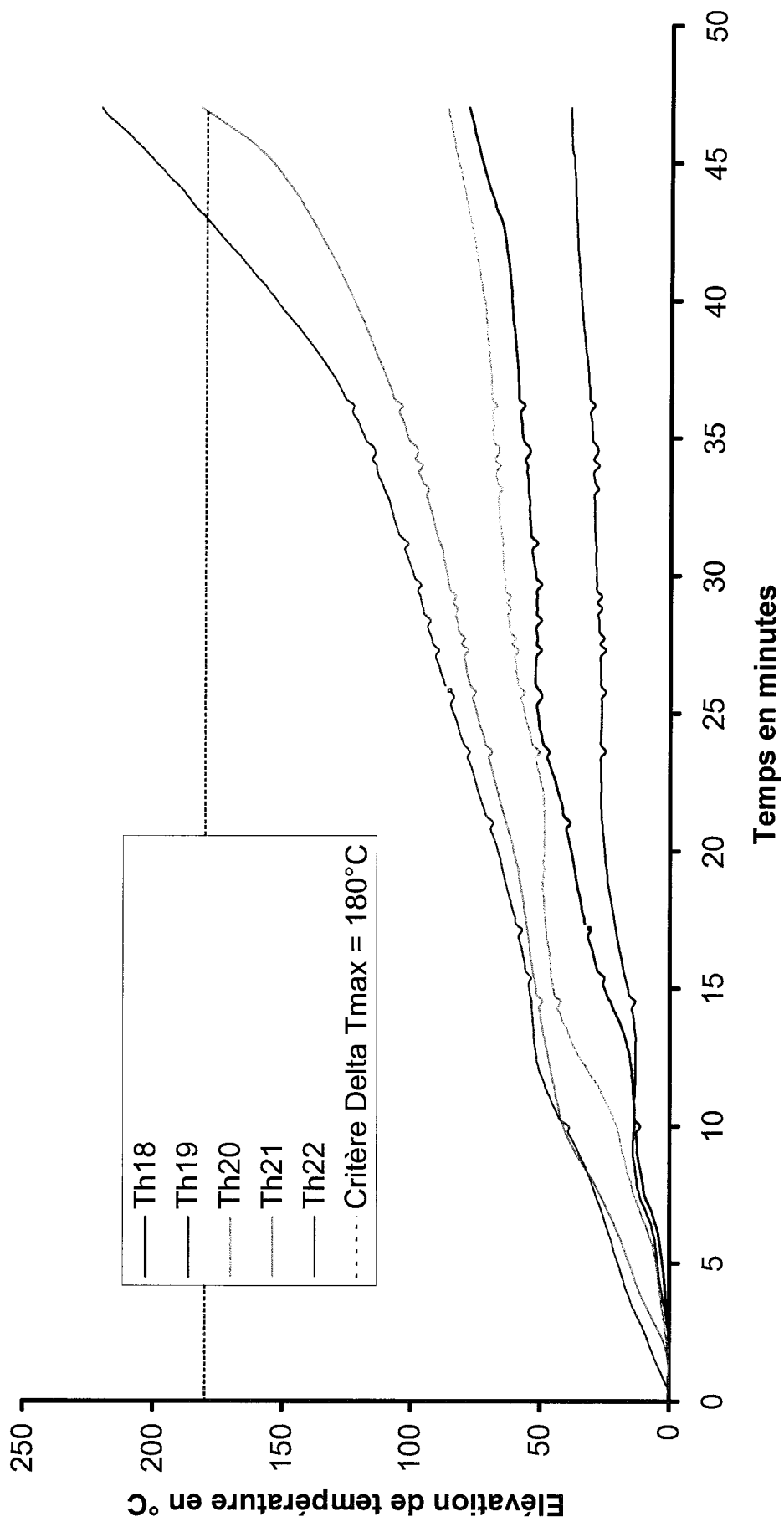
Evolution des températures mesurées par les thermocouples placés sur les vitrages à 15 mm des bords



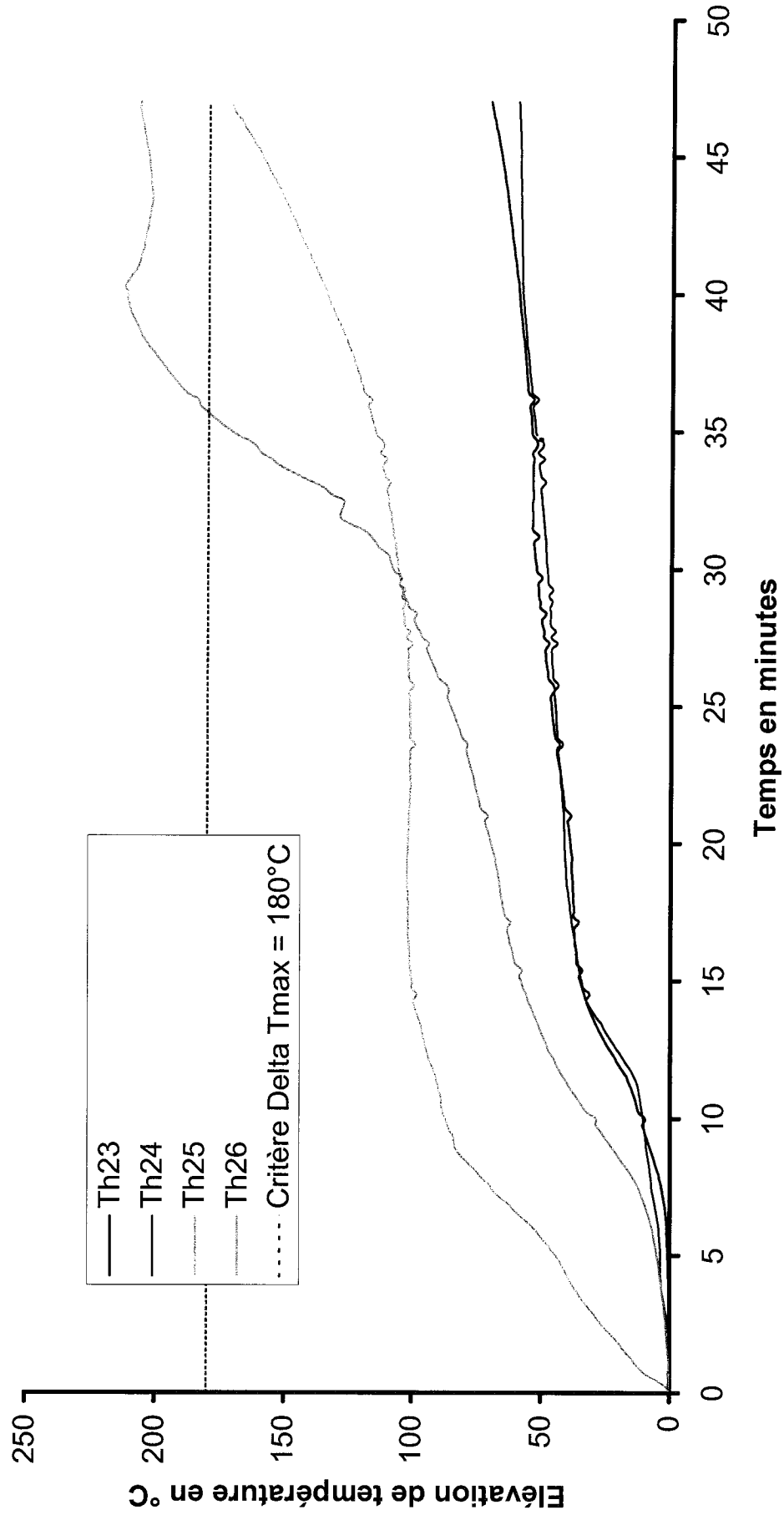
Evolution des températures mesurées par les thermocouples placés sur le chassis



Evolution des températures mesurées par les thermocouples placés sur les profilés de calfeutrement



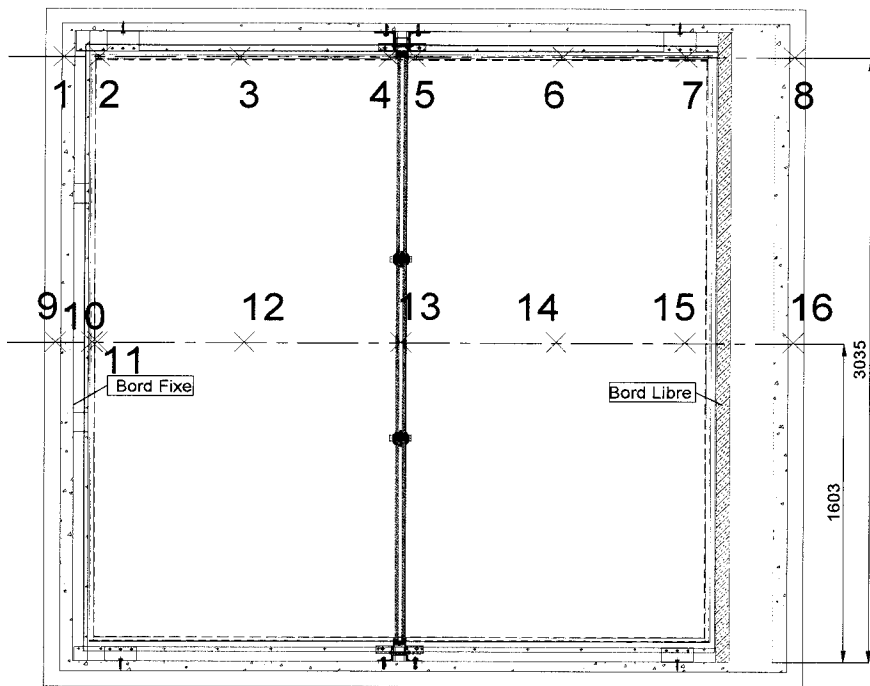
Evolution des températures mesurées par les thermocouples placés sur les pattes de fixation à la maçonnerie



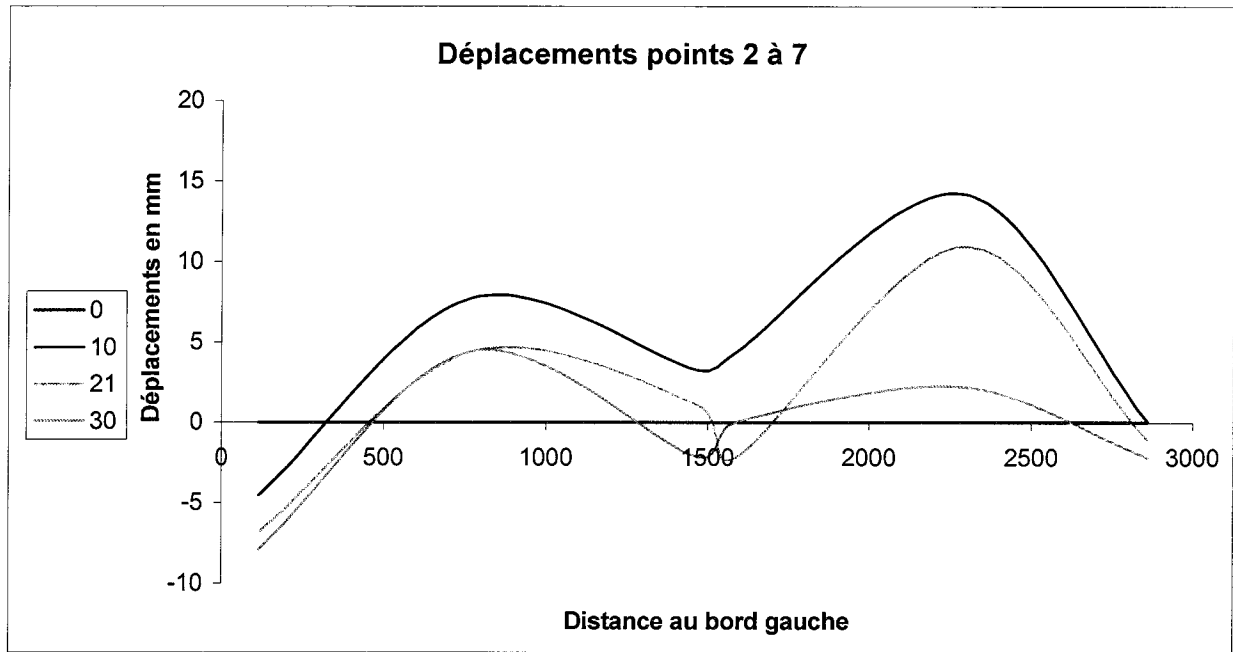
UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

MESURES DES DEFORMATIONS

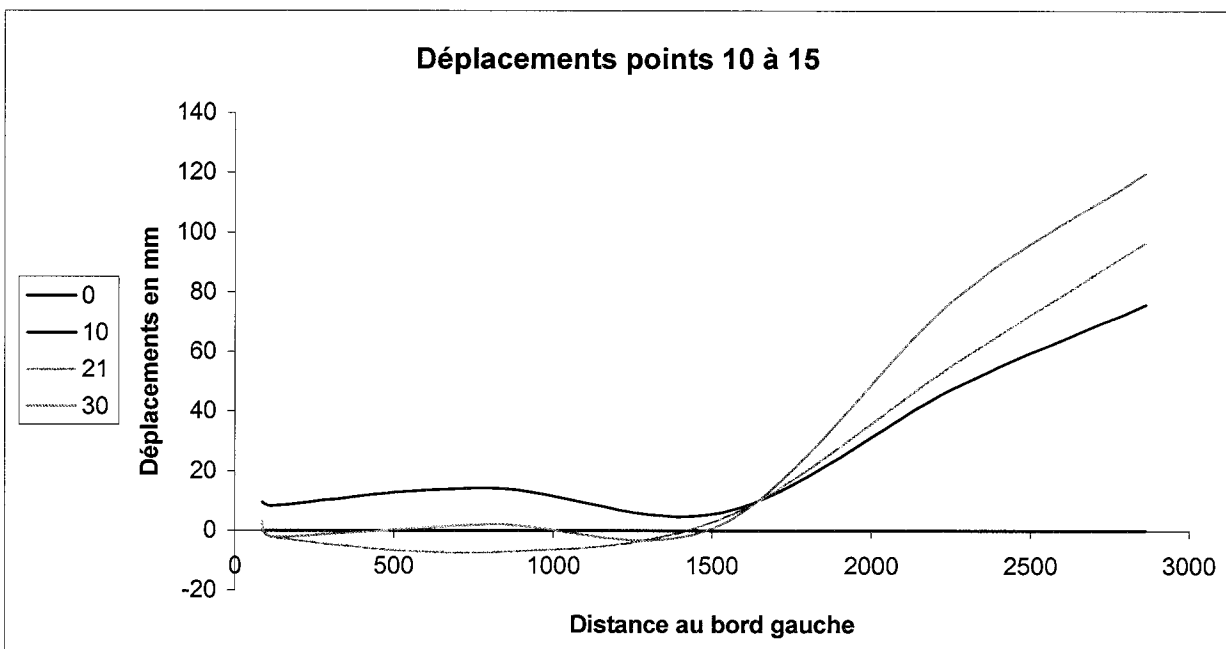
- Tous les temps sont exprimés en minutes, ils représentent des délais relatifs au "temps zéro" défini dans l'EN 1363-1
- Toutes les distances et déplacements sont exprimés en mm, ils sont mesurés positivement vers l'intérieur du four et négativement vers l'extérieur
- "EN 1363-1 Annex G - Informative Guidance on deflection measurements of vertical separating elements using a fixed datum" suggère :
 30 minute test : 0 - 10 - 20 - 25 - 30



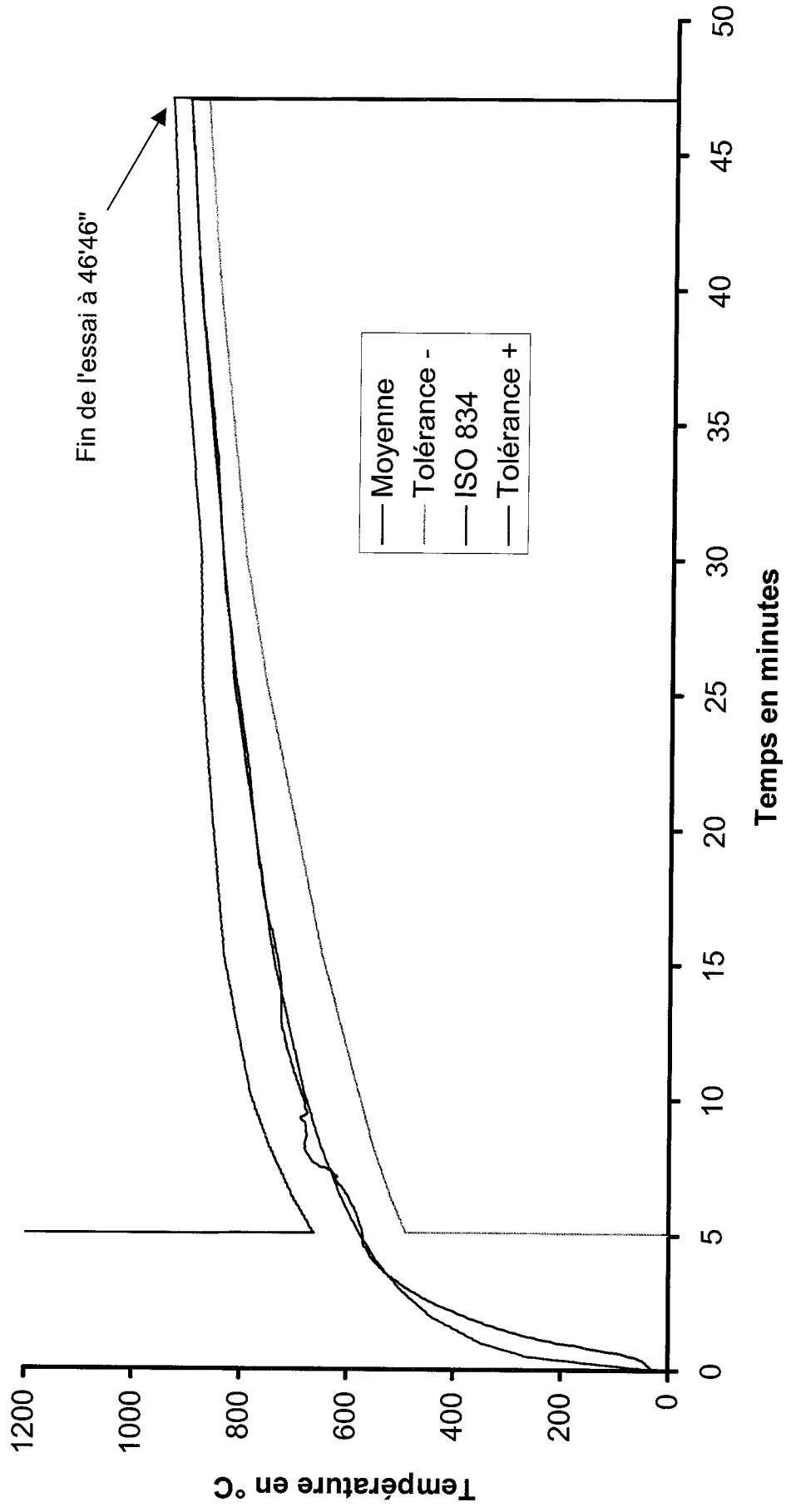
Temps en minutes	Mesure des déplacements à 3035 mm au-dessus du niveau du seuil								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Distance au bord gauche								
	-50	115	770	1468	1588	2285	2860	3325	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
10	-	-5	8	3	4	14	0	-	-
21	-	-7	4	1	-2	11	-1	-	-
30	-	-8	4	-2	0	2	-2	-	-



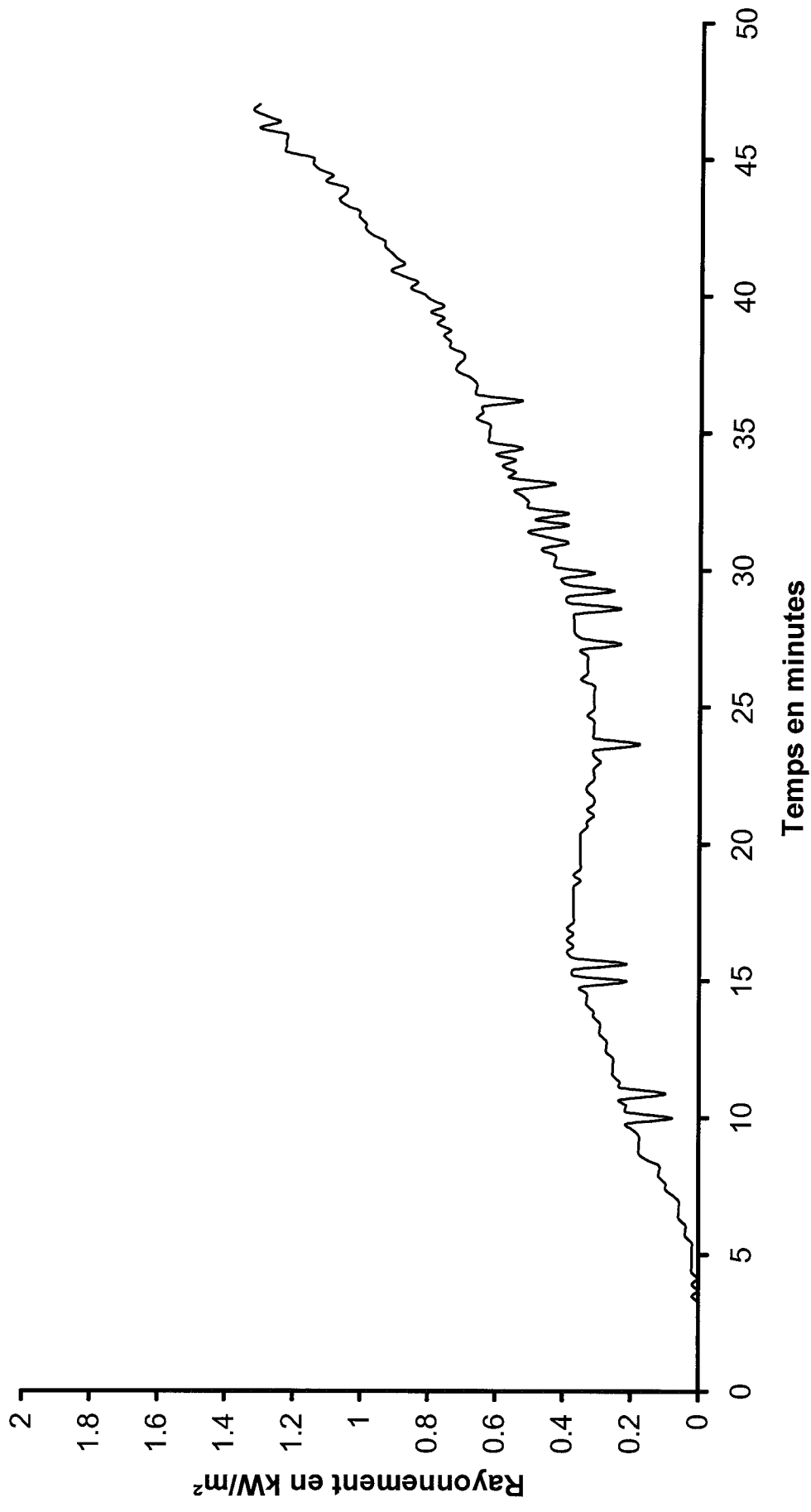
Temps en minutes	Mesure des déplacements à 1603 mm au-dessus du niveau du seuil								
	9	10	11	12	13	14	15	16	-
	Distance au bord gauche								
	-50	85	110	796	1527.5	2259	2866	3320	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
10	-	10	8	14	6	48		-	-
21	-	3	-2	-7	4	56		-	-
30	-	3	-2	2	2	77		-	-
43	-							-	-



Evolution de la moyenne des températures mesurées par les pyromètres à plaques placés dans le four



Evolution du rayonnement



Procès-verbal de l'essai Feu EF/FV/1080

Figure 1 Vue de la face exposée au feu avant essai

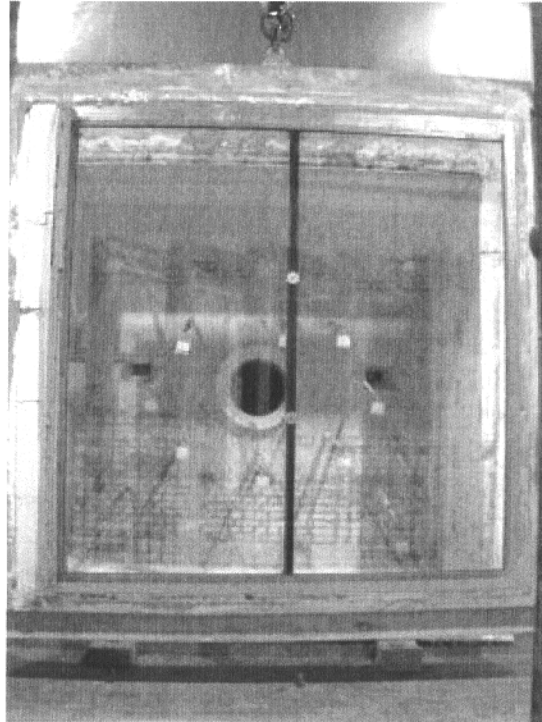


Figure 2 Vue de la face non exposée au feu au temps 0 minute

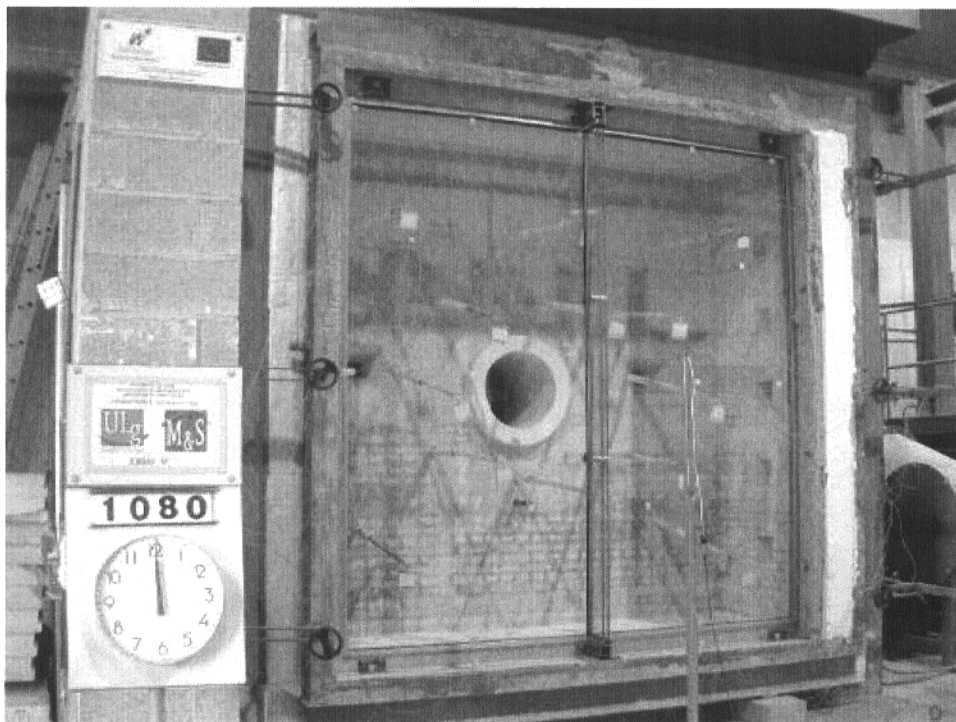


Figure 3 Vue de la face non exposée au feu au temps 10 minutes

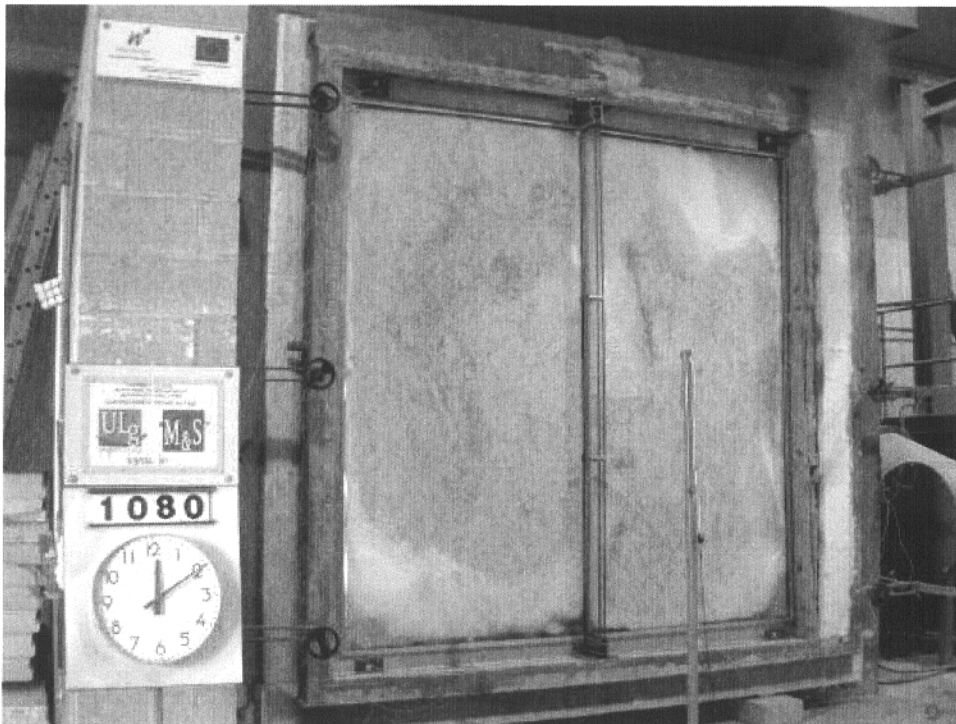


Figure 4 Vue de la face non exposée au feu au temps 20 minutes

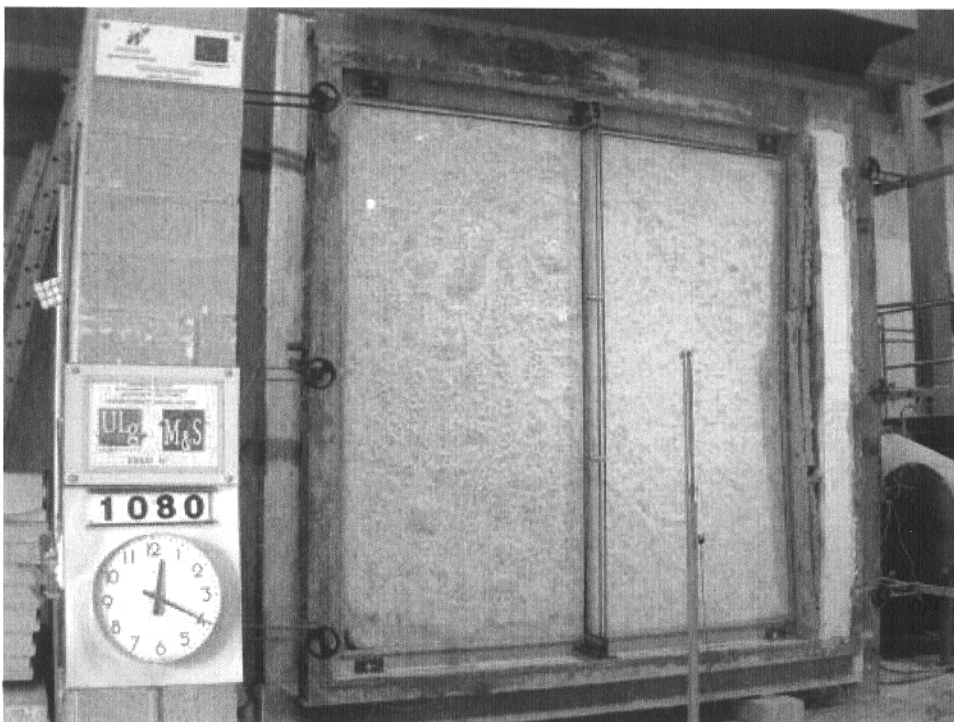


Figure 5 Vue de la face non exposée au feu au temps 30 minutes



Figure 6 Vue de la face non exposée au feu au temps 45 minutes



ANNEXE 9 : DOMAINE D'APPLICATION DIRECTE

Cette annexe reprend le domaine d'application directe tel qu'il est défini dans le chapitre 13 de la norme d'essai CEN 1364 – 1. Le texte ci-dessous est une traduction libre de ce chapitre, la version originale en anglais faisant foi.

Les variations, données dans le domaine d'application directe, sont admises sans avoir à redémontrer, soit par un essai, soit par une méthode de calcul, la capacité de résistance au feu de l'élément testé.

Les variations admises ci-dessous sont applicables uniquement à l'élément testé dans le présent procès verbal.

Les résultats du test de résistance au feu sont directement applicables à toutes constructions similaires dans lesquels une ou plusieurs modifications listées ci-dessous ont été réalisées. Les modifications de la configuration de l'élément sont possibles pour autant qu'elles n'entraînent pas une altération de sa rigidité et de sa stabilité originelle.

Les variations suivantes sont admises :

- a) Diminution de la hauteur
- b) Augmentation de l'épaisseur de la cloison
- c) Augmentation de l'épaisseur des constituants
- d) Diminution de la dimension linéaire des panneaux
- e) Diminution de l'écartement des profilés
- f) Diminution de l'écartement des fixations
- g) Augmentation du nombre de joints horizontaux, du type testé, lorsque le test a été effectué avec un joint horizontal situé à moins de 500 mm du linteau de la cloison.
- h) Augmentation du nombre de joints verticaux, du type testé, lorsque le test a été effectué avec un joint vertical situé à moins de 500 mm du bord fixe de la cloison.

Extension de la largeur de la cloison

La largeur d'une construction identique peut être augmentée si l'élément a été testé avec une largeur minimale de 3 m et avec un bord vertical libre.

Extension de la hauteur de la cloison

La hauteur d'une cloison testée à une hauteur minimale de 3 m peut être augmentée à 4 m aux conditions suivantes:

UNIVERSITE DE LIEGE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES
LABORATOIRE D'ESSAIS AU FEU

Annexe 9 du procès verbal EF/FV/1080

Page : 2

- a) Si la déformation maximale latérale de l'élément d'épreuve n'a pas dépassé 100 mm lors de l'essai.
- b) Les tolérances d'expansion sont augmentées au pro rata de l'augmentation de hauteur.

Support de construction

Support de construction standard

Le résultat d'un essai d'un élément testé dans un des supports de construction standard définis dans la norme EN 1363 – 1, ou dans un cadre d'épreuve, est applicable à tout support de construction du même type qui à une résistance au feu plus importante.

Support de construction non – standard

Le résultat d'un essai d'une cloison testée dans un des supports de construction non - standard est uniquement applicable dans le support de construction utilisé pour la réalisation de l'essai.