

**RÉSISTANCE au FEU des ÉLÉMENTS de CONSTRUCTION***Selon les normes NF EN 1363-1 et NF EN 1364-1***RAPPORT d'ESSAI n° 04 - V - 241***Essai n° :*
04 - V - 241*Effectué le :*
07 septembre 2004*Concernant :***Une cloison vitrée à ossature bois****Ossature : bois exotique rouge MOABI**
Vitrages : Contraflam lite EW 30 (VSGI) épaisseur 13 mm
Contraflam lite Iso EW 30 (VSGI) épaisseur 27 mm**Dimensions hors tout de la cloison : 3000 x 3400 mm (l x h)***Demandeur :***VETROTECH SAINT GOBAIN INTERNATIONAL**
Stauffacherstrasse 128
CH - 3000 BERN - 22***Ce rapport d'essai comporte 44 pages. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale.***

TABLE des MATIERES

1.	OBJET DU RAPPORT.....	3
2.	LABORATOIRE D'ESSAI.....	3
3.	DEMANDEUR DE L'ESSAI.....	3
4.	ESSAI DE RESISTANCE AU FEU.....	3
5.	REFERENCE ET PROVENANCE DE L'ELEMENT TESTE.....	3
6.	DESCRIPTION DE L'ELEMENT TESTE.....	4
6.1	GENERALITES.....	4
6.2	NOMENCLATURE DES COMPOSANTS.....	4
6.3	DESCRIPTION DETAILLEE DE L'ELEMENT.....	4
7.	MONTAGE D'ESSAI.....	5
7.1	DEFINITION DE L'ELEMENT TESTE.....	5
7.2	MONTAGE DE L'ELEMENT TESTE.....	6
8.	MODALITES DE L'ESSAI.....	6
8.1	CONDITIONNEMENT PREALABLE.....	6
8.2	PROGRAMME THERMIQUE.....	6
8.3	SENS DU FEU.....	6
9.	MESURES EFFECTUEES PENDANT L'ESSAI ET RESULTATS.....	7
9.1	MESURES DE TEMPERATURES.....	7
9.2	MESURES DE PRESSION.....	8
9.3	MESURES DE DEFORMATION.....	8
10.	OBSERVATIONS.....	8
10.1	AVANT ESSAI.....	8
10.2	PENDANT ESSAI.....	9
10.3	APRES ESSAI ET REFROIDISSEMENT.....	9
11.	CRITERES DE PERFORMANCES.....	9
11.1	ETANCHEITE AU FEU.....	10
11.2	ISOLATION THERMIQUE.....	10
11.3	RAYONNEMENT.....	10
12.	DOMAINE D'APPLICATION DIRECTE DES RESULTATS.....	11
12.1	GENERALITES.....	11
12.2	EXTENSION EN LARGEUR.....	11
12.3	EXTENSION EN HAUTEUR.....	11
12.4	CONSTRUCTIONS SUPPORTS.....	12
13.	AVERTISSEMENT.....	13
ANNEXE 1 - Planches.....		14
ANNEXE 2 - Photos.....		43

1. OBJET DU RAPPORT

Essai de résistance au feu d'une cloison vitrée, conformément aux exigences générales de la norme NF EN 1363-1 et celles particulières de la norme 1364-1 « Essais de résistance au feu des éléments non porteurs - Partie 1 : Murs ».

2. LABORATOIRE D'ESSAI

Nom : CTICM
Centre Technique Industriel de la Construction Métallique

Adresse : CTICM
Voie Romaine
F - 57280 MAIZIERES-Lès-METZ

3. DEMANDEUR DE L'ESSAI

Nom : VETROTECH SAINT GOBAIN INTERNATIONAL

Adresse : Stauffacherstrasse 128
CH - 3000 BERN - 22

4. ESSAI DE RESISTANCE AU FEU

Numéro de l'essai : 04 - V - 241

Date de l'essai : 09 Septembre 2004

5. REFERENCE ET PROVENANCE DE L'ELEMENT TESTE

Vitrages : Référence : Contraflam lite EW 30 (VSGI) épaisseur 13 mm
Contraflam lite Iso EW 30 (VSGI) épaisseur 27 mm
Provenance : Usine de KINON - D

Ossature : Référence : bois exotique rouge MOABI
Provenance : commerce

6. DESCRIPTION DE L'ELEMENT TESTE

6.1 GENERALITES

NOTA : L'élément objet de l'essai (taille, sens de feu, cadre support et montage) a été proposé par le Demandeur au Laboratoire d'essais à sa propre initiative, conformément au paragraphe 12 de la norme NF EN 1363-1.

La cloison se composait de deux châssis réalisés avec une ossature en bois exotique Moabi définissant des baies obturées par des vitrages Contraflam Lite EW 30 et Contraflam Lite Iso EW 30 (VSGI).

Le maintien des vitrages était réalisé par des parcloses en bois exotique rouge Moabi.

Dimensions hors tout de la cloison vitrée : 3000 x 3400 mm (l x h).

6.2 NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Etablie selon les indications du Demandeur de l'essai.

Les dimensions sont données en millimètres.

Désignation	Référence	Matériau	Caractéristiques	Fournisseur
Ossature	Moabi	Bois exotique rouge	50 x 80 30 x 80 m.v. = 750 kg/m ³	Commerce
Parclose	Moabi	Bois exotique rouge	20 x 30 m.v. = 750 kg/m ³	Commerce
Vitrages	Contraflam Lite EW 30	Vitrage feu	e = 13	VSGI
	Contraflam Lite Iso EW 30	Vitrage feu	e = 27	
Joint vitrage	Fiberfrax	Fibre minérale	15 x 4	Carborundum
Cale vitrage	Supalux	Silico calcaire	5 x 80 x e	Commerce
Joint fond de feuillure	Flexpan 200	Foisonnant	20 x 2	Gluske
Joint silicone		Silicone neutre		Commerce

e = Epaisseur — mv = Masse volumique — ms = Masse surfacique — d = Densité — ml = Mètre linéaire

6.3 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'ELEMENT

NOTA : Les plans figurant sur les planches n° 1 à 15 ont été fournis par le Demandeur de l'essai, contrôlés par la Station d'Essais du CTICM et sont conformes à l'élément testé.

6.3.1 Ossature

L'ossature de chaque châssis était entièrement réalisée en bois exotique rouge Moabi de masse volumique 750 kg/m³, et était constituée d'un cadre périphérique de section 30 x 80 mm redécoupé par des traverses et montants intermédiaires de section 30 x 80 mm. L'assemblage se faisait par tenons mortaise, et vis Ø 6 x 45 mm.

L'assemblage des deux châssis était réalisée par une fausse languette en bois exotique rouge Moabi de section 20 x 40 mm, et vis 6 x 50 mm (Ø x l) placées au pas de 300 mm.

6.3.2 Vitrages

Les vitrages mis en œuvre étaient du Contraflam Lite EW 30 et Contraflam Lite Iso EW 30 (VSGI) d'épaisseurs respectives 13 et 27 mm.

Le Contraflam Lite EW 30 était constitué de deux glaces trempées d'épaisseur 5 mm et d'un gel d'épaisseur 3 mm.

Le Contraflam Lite Iso EW 30 était composé d'un vitrage Contraflam Lite EW 30 d'épaisseur 13 mm assemblé, par l'intermédiaire d'un intercalaire en aluminium de largeur 8 mm, à une glace trempée d'épaisseur 6 mm.

Dimensions hors tout des vitrages mis en œuvre :

Repère	1	2	3	4	5	6
Type	simple	simple	isolant	isolant	simple	simple
Largeur (mm)	1400 *	614 **	929 ***	320	2500	320
Hauteur (mm)	1400 *	1687 **	1720 ***	2750	1500	500

* vitrage circulaire de diamètre hors tout 1400 mm.

** vitrage triangulaire de surface 0,52 m² dont le plus petit angle faisait 20°

*** vitrage parallélogramme de surface 1,06 m² dont le plus petit angle faisait 70°

6.3.3 Maintien des vitrages

Les vitrages étaient maintenus par simple ou double parclosage. Les parcloes étaient réalisées en bois exotique rouge Moabi de section 20 x 3 mm, fixées au châssis par vis acier Ø 4 x 30 mm réparties au pas de 300 mm environ et inclinée à 15°, pour un châssis.

Dans le cas d'un simple parclosage, l'ossature réalisait un talon de dimensions 20 x 30 mm.

Ces parcloes étaient associées à des bandes de fibres minérales Fiberfrax (GLUSKE) de section 15 x 4 mm, étanchées par mastic silicone neutre.

Le calage du vitrage était réalisé, en partie basse, par du Supalux de dimensions 5 x 80 mm et de largeur égale à l'épaisseur du vitrage. Un joint foisonnant type Flexpan 200 (GLUSKE) de section 20 x 2,5 mm, était placé en fond de feuillure, en périphérie des vitrages.

Jeu en fond de feuillure : 5 mm (sans tenir compte du joint)

Prise en feuillure : 15 mm

6.3.4 Cadre d'essai

La cloison vitrée était montée à l'intérieur d'un cadre en béton armé d'épaisseur 200 mm.

7. MONTAGE D'ESSAI

7.1 DEFINITION DE L'ELEMENT TESTE

Le choix et la définition de ce dernier ont été faits par le Demandeur de l'essai.

7.2 MONTAGE DE L'ELEMENT TESTE

7.2.1 Cadre d'essai

L'élément a été monté dans un cadre support en béton armé fourni par la station d'Essais du CTICM.

- Date de coulage : 22 juillet 2004
- Epaisseur du cadre : 200 mm
- Dimensions de la baie : 3000 x 3400 mm (l x h)

7.2.2 Conditions d'assujettissement de l'élément testé

La cloison était montée avec un bord vertical désolidarisé du cadre béton par de la mousse expansée Kerafix 2000 Brandchutz – Chaum (Glüske).

Pour les autres bords, la fixation était réalisée par vis acier 8 x 120 mm (Ø x l) et chevilles plastiques au pas de 600 mm environ.

L'étanchéité périphérique était assurée par de la mousse expansée Kerafix 2000.

7.2.3 Intervenants

Les éléments de construction ont été livrés à la Station d'Essais le 02 septembre 2004.

Le montage de la cloison vitrée a été réalisé par le personnel qualifié de la Société VSGI du 05 au 07 septembre 2004.

8. MODALITES DE L'ESSAI

8.1 CONDITIONNEMENT PREALABLE

En application des normes citées au § 1, la stabilité pondérale des éléments était atteinte au jour de l'essai.

8.2 PROGRAMME THERMIQUE

L'élévation de température du four au-dessus de l'ambiante a été conduite suivant le **programme thermique conventionnel** représenté par la fonction :

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

où : t = Temps [min]
 T = Température du four à l'instant t [°C]

8.3 SENS DU FEU

L'essai était réalisé :

- feu côté opposé au vitrage Contraflam Lite EW 30 pour le vitrage repère 4 ;
- feu côté vitrage Contraflam Lite Iso EW 30 pour le vitrage repère 3.

9. MESURES EFFECTUEES PENDANT L'ESSAI ET RESULTATS

L'implantation des capteurs de mesure figure en Annexe 1, sur les planches n° 15 et 16.

Les résultats des mesures sont consignés en Annexe 1 sur les planches citées ci-après.

9.1 MESURES DE TEMPERATURES

9.1.1 Température ambiante de la halle d'essai

Elle était mesurée conformément à la norme NF EN 1363-1, par un thermocouple de type K et implanté comme suit :

<i>Implantation</i>	<i>Repères</i>	<i>Planche de résultats</i>
Parallèlement à la face non-exposée de l'ensemble, à un mètre	26	17

9.1.2 Températures du four

Elles étaient mesurées conformément à la norme NF EN 1363-1 par 6 pyromètres à plaque, face métallique orientée vers le fond du four d'essai.

<i>Implantation</i>	<i>Repères</i>	<i>Planche de résultats</i>
A 100 mm de la face exposée de la cloison	27 à 33	18
Ecart par rapport aux tolérances accordées selon la norme NF EN 1363-1	27 à 33	19

9.1.3 Températures de l'élément

Elles étaient mesurées par des thermocouples conformes aux exigences de la norme NF EN 1363-1 et implantés selon les exigences de la norme NF EN 1364-1:

<i>Implantation</i>	<i>Repères</i>	<i>Planche de résultats</i>
Températures sur le vitrage repère 1	1 à 4	20
Températures sur le vitrage repère 2	5 et 6	21
Températures sur le vitrage repère 3	7 et 8	22
Températures sur le vitrage repère 4	9 à 11	23
Températures sur le vitrage repère 5	14 à 17	24
Températures sur le vitrage repère 6	12 et 13	25
Températures sur l'ossature	18 à 25	26

9.1.4 Elévations de température de référence

<i>Implantation</i>	<i>Repères</i>	<i>Planche de résultats</i>
Elévation de température maximale de référence en face non-exposée	1 à 25	27

9.2 MESURES DE PRESSION

Conformément aux exigences de la norme NF EN 1363-1, la pression ambiante dans le four était régulée en continu pendant toute la durée de l'essai.

Compte tenu de la hauteur de la cloison et de la position du capteur de pression, la valeur de consigne était fixée à 20 ± 5 Pa entre la 5^{ème} et la 10^{ème} minute d'essai, puis à 20 ± 3 Pa après la 10^{ème} minute d'essai.

<i>Implantation</i>	<i>Repères</i>	<i>Planche de résultats</i>
A 100 mm en retrait de la traverse haute	Pr 38	28

9.3 MESURES DE DEFORMATION

Conformément aux exigences de la norme NF EN 1364-1, les cintrages horizontaux de la cloison étaient mesurés en son centre et à mi-hauteur et 50 mm de son bord libre.

Ils étaient également mesurés en d'autres points à titre complémentaire.

<i>Implantation</i>	<i>Repères</i>	<i>Planche de résultats</i>
Au centre de la cloison aux 3/4 de la hauteur	D 34	
Au centre de la cloison à mi-hauteur	D 35	29
A mi-hauteur, de la cloison, côté bord libre	D 36	
A mi-hauteur, sur le cadre support, côté bord libre	D 37	

10. OBSERVATIONS

10.1 AVANT ESSAI

Température ambiante dans la halle avant essai : 19 °C.

Température ambiante dans le four avant essai : 21 °C.

Température moyenne de l'échantillon avant essai : 21 °C.

10.2 PENDANT ESSAI

TEMPS [min]	OBSERVATIONS
00	Démarrage de l'essai. Voir Annexe 2, Photo A.
2	Début de réaction du gel.
3'30	Début d'opacification des vitrages.
4'15	Début de casse des vitrages des glaces placées côté feu.
5	Légers dégagements de fumées en périphérie du vitrage circulaire.
6	Opacification totale des vitrages repères 1-2-3-5 et 6.
6'30	Casse du vitrage isolant placé côté feu du vitrage repère 4.
9'45	Casse de la glace placée côté feu du vitrage repère 4.
26	Vitrage repère 4 : élévation moyenne de température de l'échantillon de 140°C.
27	Côté feu, il n'y a plus de parcloles en périphérie du vitrage repère 3. Dégagement de fumées en périphérie du vitrage repère 3.
28	Vitrage repère 4 : élévation ponctuelle de température de l'échantillon de 180°C relevée par le thermocouple n°11.
30	Pas d'observation particulière.
32	Plus de fumées en périphérie du vitrage repère 3.
36	Voir Annexe 2, Photo B.
43	Traces d'échauffement à la jonction des deux châssis.
60	Incandescence en partie haute de la jonction du châssis, à proximité du thermocouple n° 18. Test du coton négatif. Voir Annexe 2, Photo C.
66	Le vitrage repère 4 commence à tomber vers côté feu. Le four n'est pas visible.
68	Le vitrage repère 3 tombe côté feu. Voir Annexe 2, Photo D. Passage de la pige de Ø 6 mm en partie haute du vitrage repère 3 et déplacement possible sur 150 mm au minimum.
69	Auto-inflammation de l'ossature bois à la jonction des châssis en partie haute.
70	Chute du vitrage repère 3 et repère 4 dans le four. Arrêt de l'essai sur requête du Demandeur.

* FE = Face exposée de l'échantillon — FNE = Face non exposée de l'échantillon

10.3 APRES ESSAI ET REFROIDISSEMENT

L'élément d'essai ayant continué de brûler après l'essai, aucune observation n'était possible.

11. CRITERES DE PERFORMANCES

Conformément aux normes citées au paragraphe 1, les durées de satisfaction aux critères de performances sont les suivantes :

11.1 ETANCHEITE AU FEU**11.1.1 Tampon de coton**

Durée : **SOIXANTE DIX MINUTES - (70 min)**
Cause de limitation : **Arrêt de l'essai sur requête du demandeur.**

11.1.2 Calibres d'ouverture

Durée : **SOIXANTE HUIT MINUTES - (68 min)**
Cause de limitation : **Test du calibre d'ouverture de Ø 6 mm positif au niveau de**
Arrêt de l'essai sur requête du Demandeur.

11.1.3 Inflammation soutenue

Durée : **SOIXANTE NEUF MINUTES MINUTES - (69 min)**
Cause de limitation : **Inflammation soutenue supérieure à 10 secondes au niveau de la**
jonction des châssis.

11.2 ISOLATION THERMIQUE

Durée : **VINGT SIX MINUTES - (26 min)**
Cause de limitation : **Elévation de température moyenne supérieure à 140 °C.**

11.3 RAYONNEMENT

La mesure de rayonnement n'a pas été effectuée.
Compte tenu des précisions données dans le §8.1. de la norme NF EN 1363-2, il est cependant possible de définir le critère de performance suivant :

Durée : **TRENTE HUIT MINUTES - (38 min)**
Cause de limitation : **Elévation de température supérieure à 300 °C en un point de**
l'élément.

12. DOMAINE D'APPLICATION DIRECTE DES RESULTATS

12.1 GENERALITES

Conformément au paragraphe A.5.1. de la norme NF EN 1364-1, les résultats de l'essai au feu sont applicables directement aux constructions similaires, lorsque l'une ou plusieurs des modifications ci-dessous ont été apportées et que la construction continue à être conforme aux règles de conception correspondantes, du point de vue de sa rigidité et de sa stabilité.

Les autres modifications ne sont pas autorisées.

- a) diminution des dimensions linéaires des vitres ;
- b) modification du ratio géométrique des vitres sous réserve que la plus grande dimension de la vitre et sa surface ne soient augmentées ;
- c) diminution de la distance entre montants ou traverses ;
- d) diminution des entraxes des fixations ;
- e) augmentation des dimensions des montants du châssis ;
- f) ~~parcelles vissées, si des parcelles agrafées ont été incorporées dans l'élément d'essai ;~~
- g) jeux de dilatation si aucun n'a été incorporé dans l'élément d'essai ;
- h) modification de l'angle de l'installation supérieur à 10° par rapport à la verticale.

12.2 EXTENSION EN LARGEUR

Conformément au paragraphe A.5.3. de la norme NF EN 1364-1, les résultats de l'essai au feu indiqués au paragraphe 11 du présent rapport d'essai, sont également valables pour toute cloison identique à celle testée et de largeur illimitée.

~~ne sont valables que pour toute cloison identique à celle testée et de largeur ne dépassant celle testée, soit _____ m au maximum.~~

12.3 EXTENSION EN HAUTEUR

Conformément au paragraphe A.5.2. de la norme NF EN 1364-1, aucune extension en hauteur n'est permise au-delà de la hauteur d'essai, soit 3,4 m.

12.4 CONSTRUCTIONS SUPPORTS

Dans le cas d'un essai réalisé dans un cadre support normalisé de type rigide à haute densité

Conformément au paragraphe A.5.4. de la norme NF EN 1364-1, les résultats de l'essai au feu indiqués au paragraphe 11 du présent rapport d'essai sont également valables pour toute cloison identique à celle testée et installée dans :

- a) des voiles en béton armé ayant une masse volumique d'au moins 2200 kg/m^3 et une épaisseur d'au moins 200 mm ;
- ~~b) des maçonneries ou parois en béton léger ayant une masse volumique d'au moins 800 kg/m^3 et une épaisseur d'au moins :
 - 100 mm pour une durée de résistance au feu de 90 minutes au maximum ;
 - 150 mm pour une durée de résistance au feu supérieures à 90 minutes ;~~
- ~~c) des parois en béton plein ou parpaings ayant une masse volumique d'au moins 1200 kg/m^3 avec les mêmes prescriptions qu'en b).~~

Dans le cas d'un essai réalisé dans un cadre support normalisé autre que de type rigide à haute densité

12.4.1 ~~Constructions supports normalisées~~

~~Après avoir soumis un vitrage résistant au feu à un essai dans l'une des constructions supports normalisées données dans la norme NF EN 1363-1, le résultat d'essai est applicable à toutes les autres constructions supports, ou au cadre d'essai, du même type (rigide, rigide à faible densité ou souple) ayant une plus grande résistance au feu.~~

12.4.2 Constructions supports non-normalisées

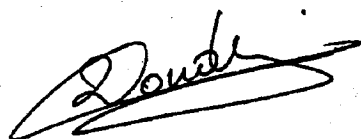
~~Le résultat d'un essai effectué sur un vitrage résistant au feu dans une construction support non-normalisée n'est applicable qu'à celle-ci.~~

13. AVERTISSEMENT

" Le présent rapport donne les 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 norme NF EN 1363-1 et éventuellement dans la norme NF EN 1363-2. 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 dans la méthode d'essai approprié 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, il n'est pas possible de fixer un degré de précision des résultats. "

Fait à Maizières-lès-Metz, le 20 septembre 2005

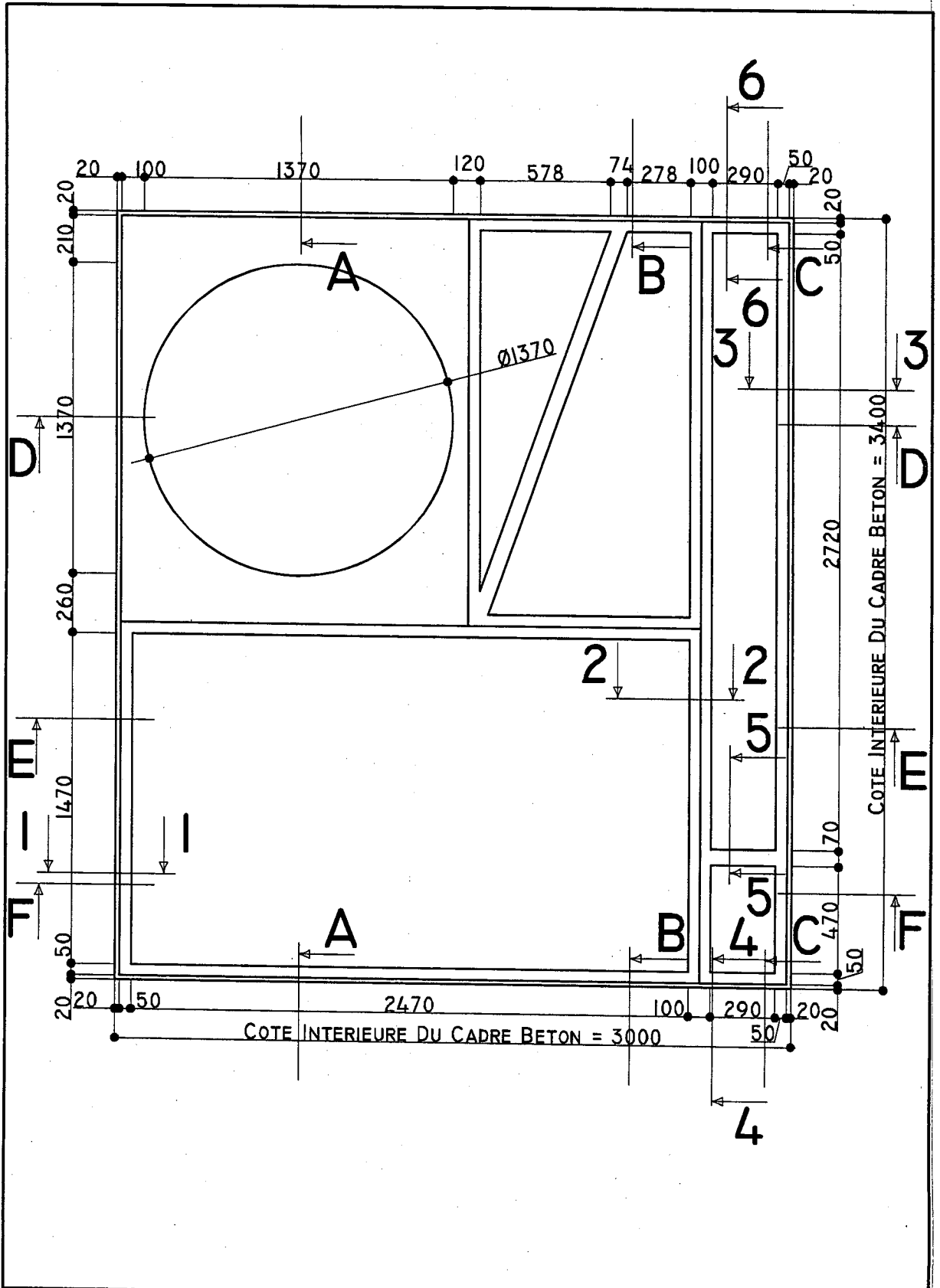


Christophe RONDINI
Chargé d'Essais



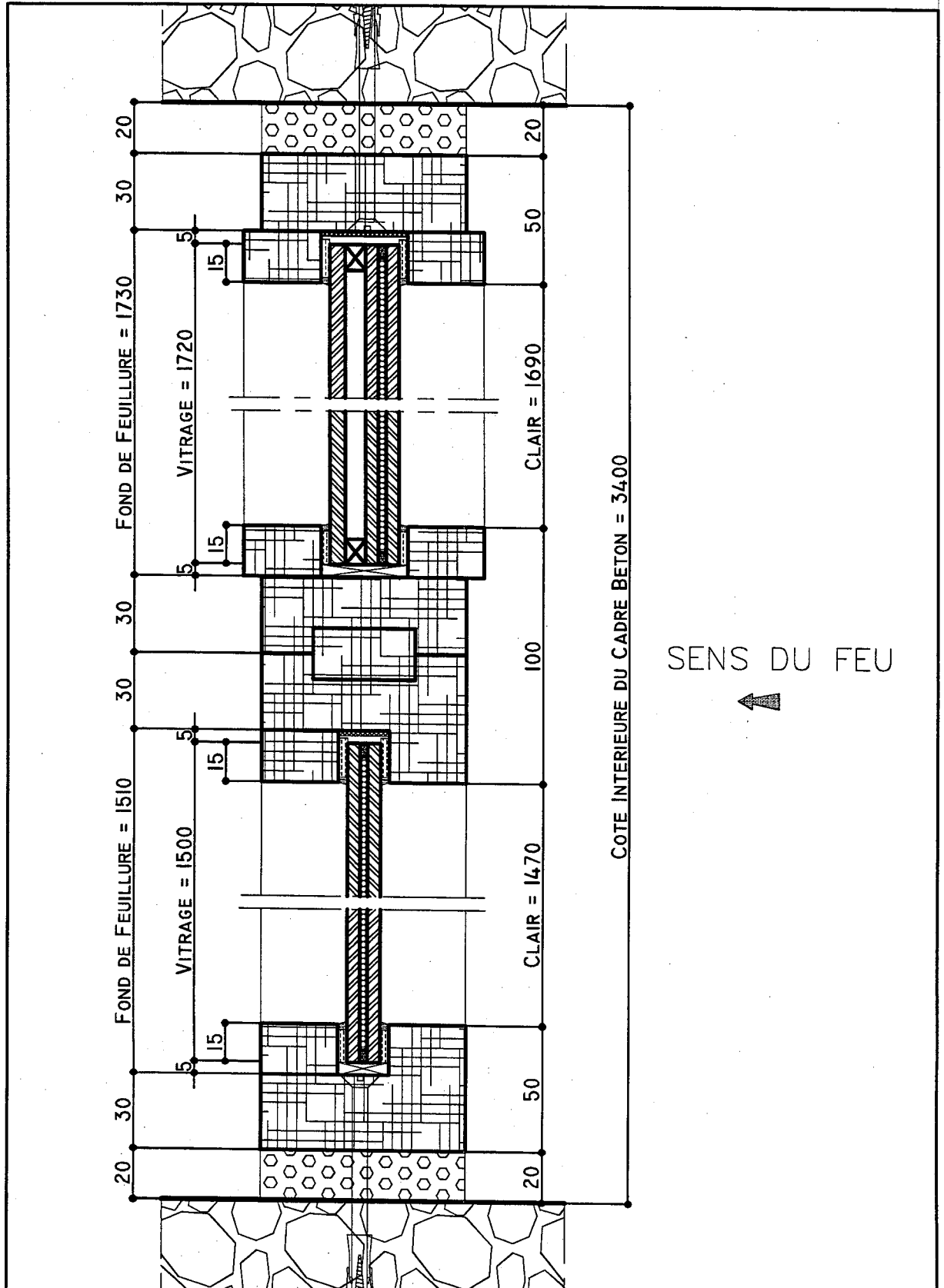
Régis KORYLUK
Chef du Service « Consultance » et
Responsable Section « Compartimentage »

(Selon NF EN 1364-1)




 station d'essais	Titre VUE EN ELEVATION	Essai 04-V-241
	Demandeur VETROTECH SAINT GOBAIN INTERNATIONAL	Planche 1

(Selon NF EN 1364-1)



SENS DU FEU



 station d'essais	Titre COUPE VERTICALE B-B	Essai 04-V-241
	Demandeur VETROTECH SAINT GOBAIN INTERNATIONAL	Planche 3