

RÉSISTANCE au FEU des ÉLÉMENTS de CONSTRUCTION

Selon les normes EN 1363-1 et EN 1364-1

RAPPORT d'ESSAI n° 11 – V – 756

Concernant :

Un châssis vitré à ossature acier thermiquement isolée installé dans une cloison 98/48

Ossature : JANISOL C4 (JANSEN)

Vitrages : PYROBEL 25 ISO (AGC)

Dimensions du châssis vitré : 2500 x 980 mm (l x h)

Demandeur :

**AGC GLASS EUROPE SA
166, Chaussée de la Hulpe
BE – 1170 BRUXELLES**

1. OBJET DU RAPPORT

Essai de résistance au feu d'un châssis vitré à ossature acier, conformément aux exigences générales de la norme EN 1363-1, aux modes opératoires de substitution ou additionnels de la norme EN 1363-2, et aux exigences particulières de la norme EN 1364-1 « Essais de résistance au feu des éléments non-porteurs –Partie 1 : Murs».

2. LABORATOIRE D'ESSAI

Nom : EFACTIS France
Adresse : Voie Romaine
F - 57280 MAIZIERES-LES-METZ

3. ESSAI DE RESISTANCE AU FEU

Numéro de l'essai : 11 - V - 756
Date de l'essai : 21 Décembre 2011

4. REFERENCE ET PROVENANCE DE L'ELEMENT TESTE

Ossature

Référence : JANISOL C4
Fournisseur : JANSEN, OBERRIET (CH)

Vitrages

Référence : PYROBEL 25 ISO
Fournisseur : AGC, OLOVI (B)

5. DESCRIPTION DE L'ELEMENT TESTE

5.1 GENERALITES

Voir planches n° 1 à 3.

L'élément testé était un châssis vitré à ossature acier thermiquement isolée muni de vitrages PYROBEL 25 ISO (AGC).

Dimensions du châssis : 2500 x 980 mm (l x h)

5.2 NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Etablie selon les indications du Demandeur de l'essai.

Désignation	Référence	Caractéristiques	Fournisseur
Profilés	601.685.C4 Z	Section : 70 x 72, 5 mm	JANSEN
Vitrage	PYROBEL 25 ISO	Epaisseur : 44 mm	AGC
Parcloses	402.115 Z	Section : 15 x 20 mm	JANSEN
Joint intumescent	451.083	Section : 1,8 x 40 mm	JANSEN
Bande de fibres céramique	451.024	Section : 5 x 17 mm	JANSEN
Vis de fixation des parcloses	450.007	Acier	JANSEN
Vis	HUS	Ø 7,5 x 100 mm	HILTI
Cale de vitrage	PROMATECT-H	Dimensions : 80 x 44 x 6 mm	PROMAT
Cale du châssis	PROMATECT-H	Dimensions : 10 x 40 x 40 mm	PROMAT
Laine minérale	INSULFRAX S	Densité : 128 kg/m ³	UNIFRAX

5.3 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'ELEMENT

Nota : Les plans figurant sur les planches n° 1 à 3 ont été fournis par le Demandeur, contrôlés par le Laboratoire d'Essais et sont conformes à l'élément testé.

5.3.1 Ossature

L'ossature du châssis vitré était composée de profilés acier thermiquement isolés de la série JANISOL C4 (JANSEN), de référence 601.685.C4 Z (JANSEN) et de section 72,5 x 70 mm. Ces profilés étaient constitués de deux coques acier reliées entre elles par un raidisseur en « I » faisant office de pont thermique. L'isolation était réalisée par un remplissage céramique.

Les 2 montants et les 2 traverses étaient coupés d'onglet, assemblés entre eux par soudure et définissaient 1 baie.

5.3.2 Vitrage

L'ossature du châssis vitré formait une baie, obturée par un vitrage PYROBEL 25 ISO (AGC) de 44 mm d'épaisseur et de dimensions hors-tout 2390 x 870 mm (l x h).

Le vitrage PYROBEL 25 ISO (AGC), de 44 mm d'épaisseur était composé de :

- Un vitrage PYROBEL 25 (AGC), d'épaisseur 25 mm,
- Un intercalaire aluminium d'épaisseur 10 mm,
- Un verre feuilleté 44.2.

La composition exacte du vitrage PYROBEL 25 (AGC) est en possession du Laboratoire.

5.3.3 Système de maintien du vitrage

Le vitrage était maintenu par simple parclosage, de référence 402.115 Z (JANSEN) et de section 20 x 15 mm, clipsé sur les profils par l'intermédiaire de vis bouton de référence 450.007 (JANSEN) au pas de 250 mm. De part et d'autre du vitrage était mise en œuvre une bande de fibre céramique de référence 451.024 (JANSEN) et de section 5 x 17 mm.

Un joint intumescent de référence 451.083 (JANSEN), de section 1,8 x 40 mm était mis en œuvre en fond de feuillure en périphérie des vitrages.

Le calage du vitrage était réalisé en partie basse à chaque extrémité par une cale Promatect-H (PROMAT) de dimensions 80 x 44 x 6 mm.

Jeu en fond de feuillure	: 6 mm
Prise en feuillure	: 14 mm

5.3.4 Construction support

Le châssis vitré était installé dans une construction support associée, soit une cloison en plaques de plâtre de type 98/48, montée selon le rapport d'essai EFECTIS n° 07-A-235 et le procès-verbal de classement s'y rapportant.

Les montants, de section 50 x 48 mm, étaient répartis au pas de 500 mm. L'imposte et l'allège en cloison légère en plaques de plâtre étaient renforcées par des montants M48 fixés dos-à-dos répartis à entraxe maximum de 460 mm

5.3.4.1 Chevêtre

Les profilés formant le chevêtre destiné à recevoir le châssis vitré étaient constitués de profilés U48 de 6/10 mm d'épaisseur isolés par deux couches de plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur et fixés sur les montants et traverses par vis TF 3,5 x 35 mm réparties au pas maximal de 500 mm. Le profilé constituant la partie basse du chevêtre était situé à 2010 mm du bas du cadre béton.

5.3.4.2 Fixation

Le châssis vitré était fixé à la construction support par vis HUS Ø 7,5 x 100 mm (HILTI) après interposition de cales Promatect-H (PROMAT) de dimensions 10 x 40 x 40 mm. Les vis et cales associées étaient réparties à raison de 3 par montant et 5 par traverse disposées comme indiqué sur la planche n° 1. Le jeu de 10 mm entre le châssis vitré et la construction support était isolé par de la laine minérale INSULFRAX S (UNIFRAX) d'épaisseur 25 mm et de densité 128 kg/m³.

5.4 VERIFICATION

L'élément mis en œuvre dans les conditions décrites par le laboratoire peut être considéré comme représentatif de la réalisation courante actuelle.

6. MONTAGE D'ESSAI

6.1 DEFINITION DE L'ELEMENT TESTE

Le choix et la définition de l'élément testé ont été faits par le Demandeur de l'essai, conformément au paragraphe 12 de la norme EN 1363-1.

6.2 MONTAGE DE L'ELEMENT TESTE

6.2.1 Cadre d'essai

L'élément et sa construction support ont été montés dans une paroi en béton armé fournie par le laboratoire Efectis France.

- ♦ Durée de séchage : supérieure à 28 jours.
- ♦ Epaisseur du cadre : 200 mm.
- ♦ Dimensions de la baie du cadre béton : 3000 x 3400 mm (l x h)
- ♦ Dimensions de la baie de la cloison 98/48 : 2500 x 1000 mm (l x h)

La cloison 98/48 était installée avec deux bords libres.

7. MODALITES DE L'ESSAI

7.1 CONDITIONNEMENT PREALABLE

Le conditionnement de l'élément a été réalisé conformément aux exigences du paragraphe 8.1. de la norme EN 1363-1 et la stabilité hygrométrique était atteinte le jour de l'essai.

7.2 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]

7.3 SENS DU FEU

Le sens de feu du châssis vitré était :

- feu côté parclores
- feu coté opposé au 44.2

8. MESURES EFFECTUEES PENDANT L'ESSAI ET RESULTATS

L'implantation des capteurs de mesure figure sur la planche n° 4.

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

8.1 MESURES DE TEMPERATURES

8.1.1 Température ambiante de la halle d'essai

Elle était mesurée conformément à la norme NF EN 1363-1, par le thermocouple n° 7.

Les relevés correspondants sont restitués sur la planche n° 5.

8.1.2 Températures du four

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

Les relevés correspondants sont restitués sur les planches n° 6 et 7.

8.1.3 Températures de l'élément

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

<i>Implantation</i>	<i>Repères</i>	<i>Planche de résultats</i>
Température moyenne du vitrage	8 à 12	9
Températures maximales	13 à 17	10

8.2 MESURES DE PRESSION

La pression ambiante dans le four était régulée en continu pendant toute la durée de l'essai.

Compte tenu de la dimension de la cloison et de la position du capteur, la valeur de consigne était fixée à 20 Pa.

Les relevés correspondants sont restitués sur la planche n° 8.

8.3 MESURES DE DEFORMATIONS

Conformément aux exigences de la norme EN 1364-1, les cintrages horizontaux étaient mesurés et enregistrés à l'aide de capteurs potentiométriques.

Les relevés correspondants sont restitués sur la planche n° 11.

9. OBSERVATIONS

9.1 AVANT ESSAI

Température ambiante dans la halle avant essai : 10 °C.

9.2 PENDANT ESSAI

TEMPS [min]	OBSERVATIONS
00	Démarrage de l'essai (voir photo A).
01'30	Fissuration de la contreface du vitrage et début de développement du gel intumescent.
02'30	Total développement du gel intumescent.
04	Développement du PVB.
05	Dégagement de fumées entre l'angle inférieur gauche du vitrage et l'ossature et au niveau de l'angle supérieur droit du châssis à la jonction avec la cloison support.
08'30	Brunissement du gel dans le tiers inférieur gauche du vitrage.
14	Ecoulement d'eau aux trois tiers du vitrage.
15	Aucune observation particulière.
18	Dégagement de fumées en parties latérales du châssis.
20	Aucune observation particulière.
22	Dégagement de fumées à mi-largeur entre la partie basse du châssis et la cloison support. En face exposée, chute de la première peau en plaques de plâtre de la cloison.
30	Aucune observation particulière.
45	Aucune observation particulière.
47	Formation d'eau dans l'intercalaire aluminium du vitrage. En face exposée, chute de la deuxième peau en plaques de plâtre de la cloison.
51	Noircissement de la laine minérale autour du châssis dans les angles et à mi-largeur.
59	Traces de chauffe dans l'angle supérieur gauche de la cloison support.
60	Aucune observation particulière.
64	Apparition des têtes de vis au niveau des jonctions de la cloison support en face non-exposée.
70	Début de jeu entre la partie haute du châssis et la cloison support : pas d'ouverture. Traces de chauffe en-dessous du châssis au niveau du montant intermédiaire situé à l'extrémité droite de la cloison.
73	Déchaussement de la partie latérale gauche de la cloison support à mi-hauteur.
76	Fluage du vitrage exposé dans le four.
77	Inflammation soutenue d'une durée supérieure à 10 secondes à mi-largeur en partie haute du châssis à la jonction avec le vitrage.
78	Arrêt de l'essai sur requête du Demandeur.

9.3 APRES ESSAI

Seuls des morceaux de parements de la peau la moins exposée au feu de la cloison support subsistaient et les montants étaient fortement incurvés vers le four. Le vitrage était entièrement tombé excepté en partie basse, les parclozes étaient partiellement déchaussées et l'ossature était déformée en partie basse.

10. CRITERES DE PERFORMANCES

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

10.1 ETANCHEITE AU FEU

10.1.1 Tampon de coton

Durée : **SOIXANTE-DIX-HUIT MINUTES – (78 min)**
Cause de limitation : **Arrêt de l'essai sur requête du Demandeur**

10.1.2 Calibre d'ouverture

Durée : **SOIXANTE-DIX-HUIT MINUTES – (78 min)**
Cause de limitation : **Arrêt de l'essai sur requête du Demandeur**

10.1.3 Inflammation soutenue

Durée : **SOIXANTE-DIX-SEPT MINUTES – (77 min)**
Cause de limitation : **Inflammation soutenue d'une durée supérieure à 10 secondes à mi-largeur en partie haute du châssis à la jonction avec le vitrage.**

10.2 ISOLATION THERMIQUE

Durée : **SOIXANTE-DIX-SEPT MINUTES – (77 min)**
Cause de limitation : **Perte du critère d'étanchéité.**

11. DOMAINE D'APPLICATION DIRECTE DES RESULTATS

Les paragraphes en caractères barrés ne s'appliquent pas à l'élément objet du rapport.

11.1 GENERALITES

Conformément au paragraphe A.5.1 en annexe de la norme 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 :

- 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 pas augmentées ;
- c) diminution de la distance entre montants ou traverses ;
- d) diminutions 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 supérieure à 10° par rapport à la verticale.~~

11.2 EXTENSION EN HAUTEUR

Conformément au paragraphe A.5.2 en annexe de la norme EN 1364-1, les résultats de l'essai au feu sont également valables pour tout châssis identique à celui testé et de hauteur maximale ne dépassant pas celle d'essai, soit 980 mm.

11.3 EXTENSION EN LARGEUR

Conformément au paragraphe A.5.3 en annexe de la norme EN 1364-1, les résultats de l'essai au feu sont également valables pour tout châssis identique à celui testé et de largeur maximale ne dépassant pas celle d'essai, soit 2500 mm.

11.4 CONSTRUCTIONS SUPPORTS

Conformément au paragraphe 13.4 de la norme EN 1364-1, les résultats de l'essai au feu indiqués au paragraphe 10 du présent rapport d'essai sont également valables pour toute cloison identique à celle décrite au paragraphe 5.3.4 de ce document.

12. AVERTISSEMENT

« Le présent rapport donne les détails sur la méthode de construction, les conditions d'essai 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 EN 1363-1 et, éventuellement, dans la norme 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 celui qui n'est pas exclu 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 mesure de la résistance au feu, il n'est pas possible de fixer un degré de précision des résultats. »

Fait à Maizières-lès-Metz, le 6 février 2012

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'O' followed by a series of loops and a horizontal line extending to the right.

Olivia D'HALLUIN
Ingénieur Chargée d'Affaires

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping, circular loops.

Sébastien BONINSEGNA
Chef du service Consultance
Chef du service Essais 2

Planche n° 1 – Vue en élévation

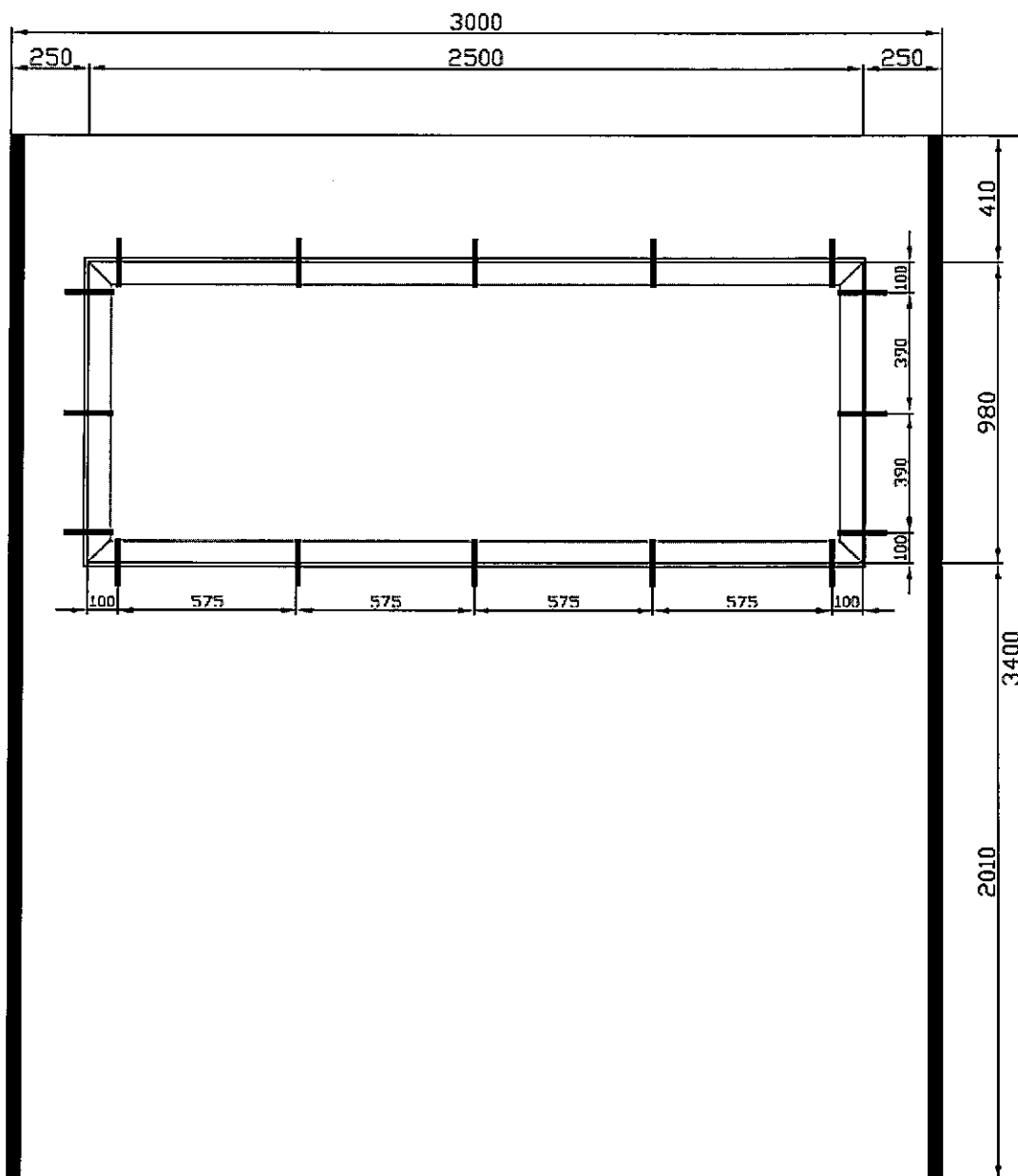
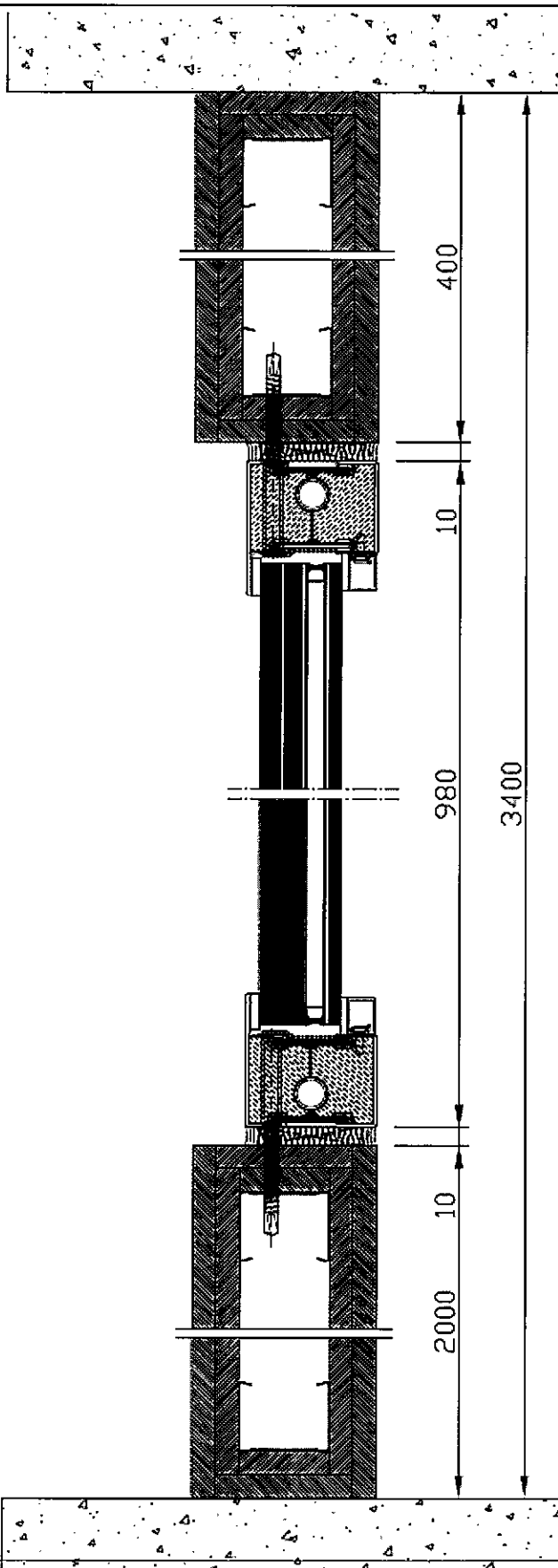


Planche n° 2 – Coupe verticale

Coupe Verticale



N\Ref: exOM11012
Aff: ESSAI FEU AGC

Ech 1/3

Planche n° 3 - Coupe horizontale

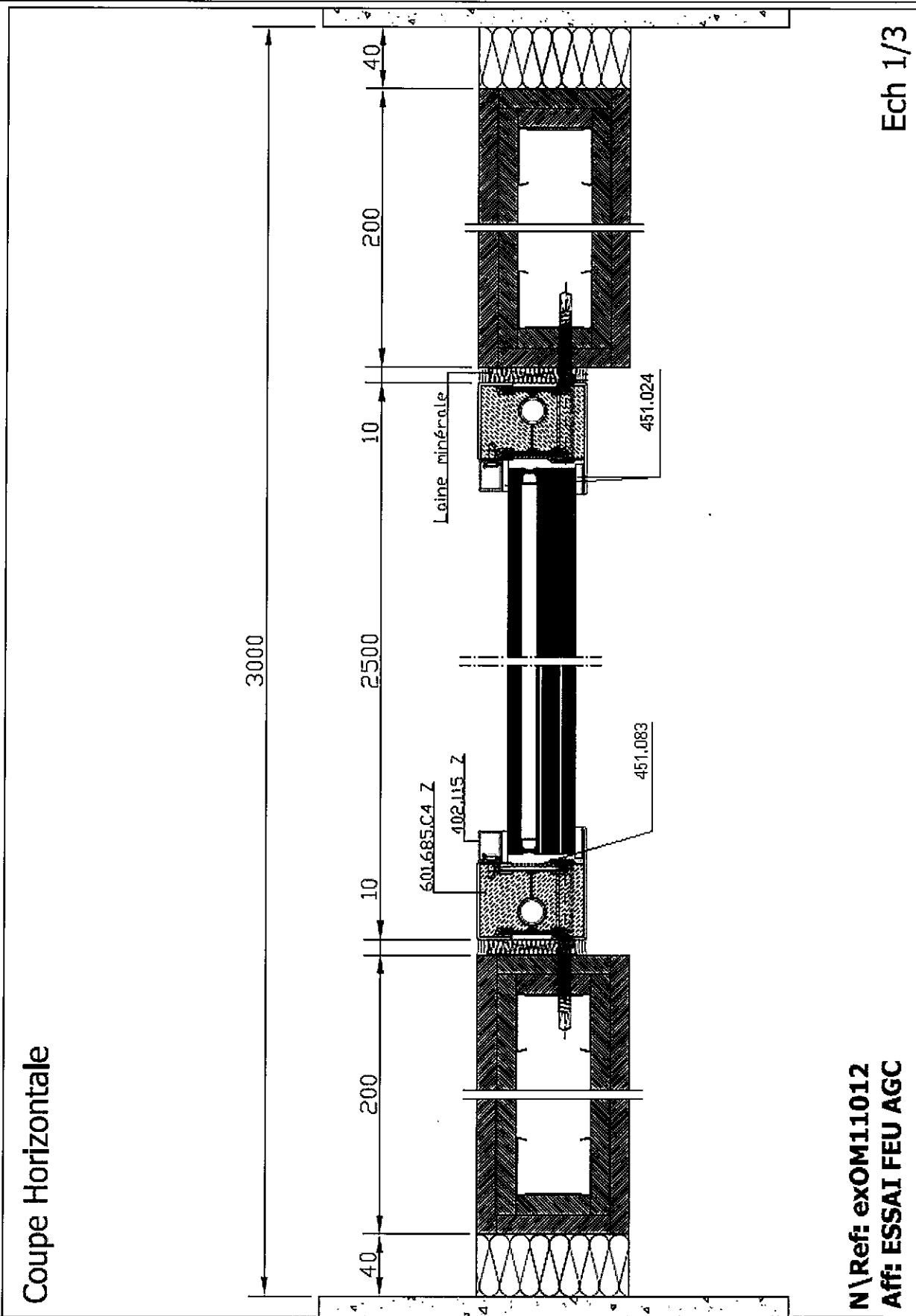
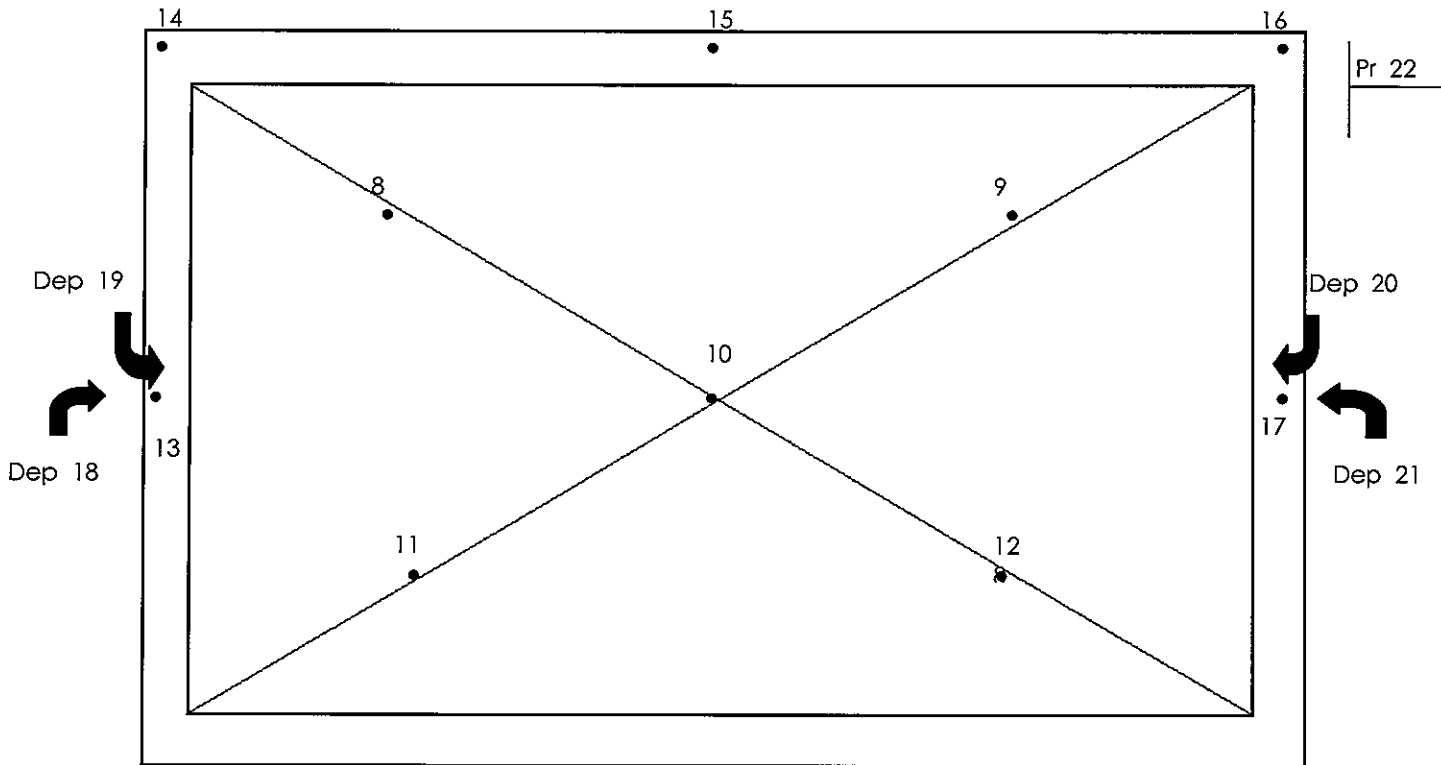
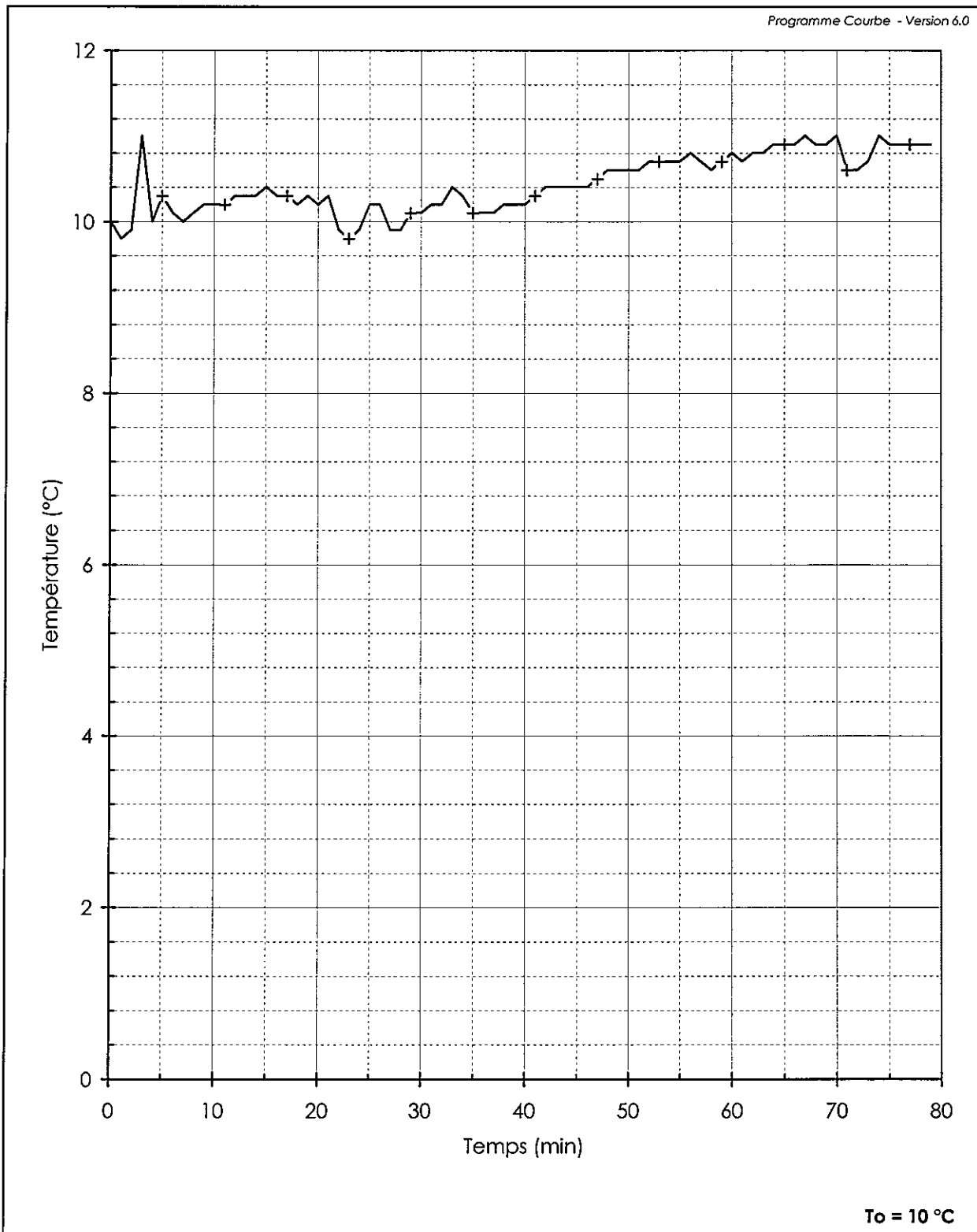

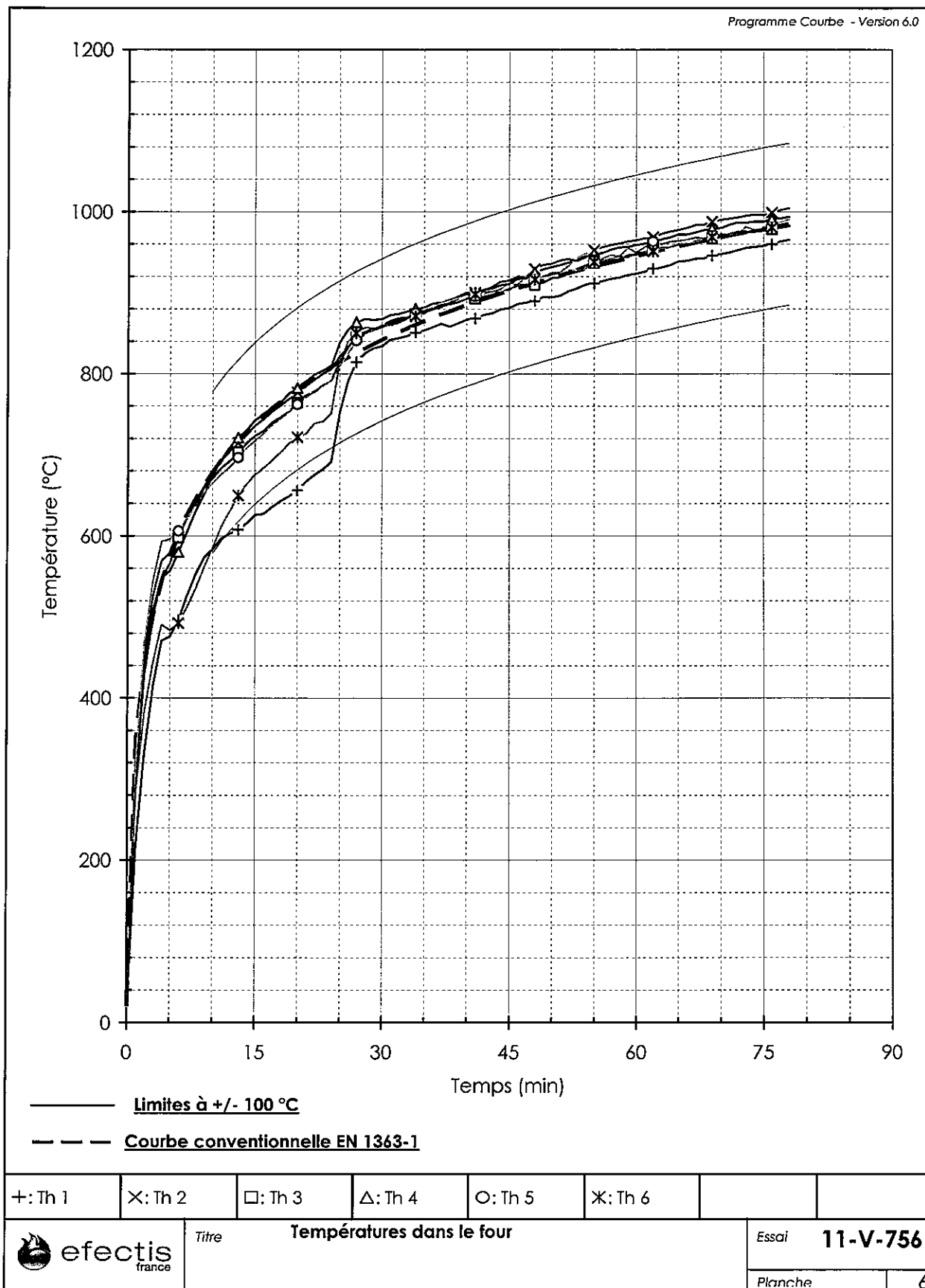


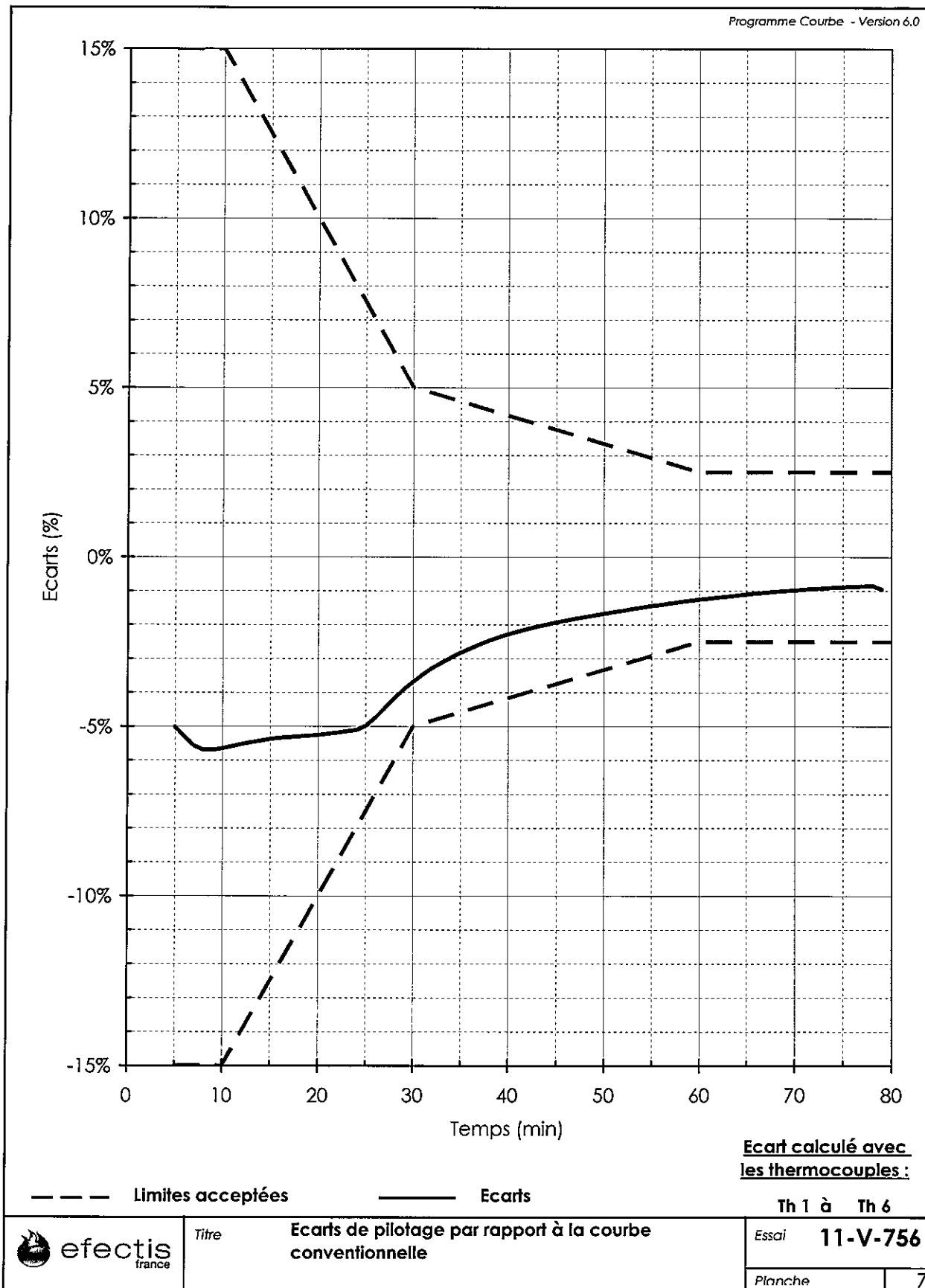
Planche n° 4 – Implantation

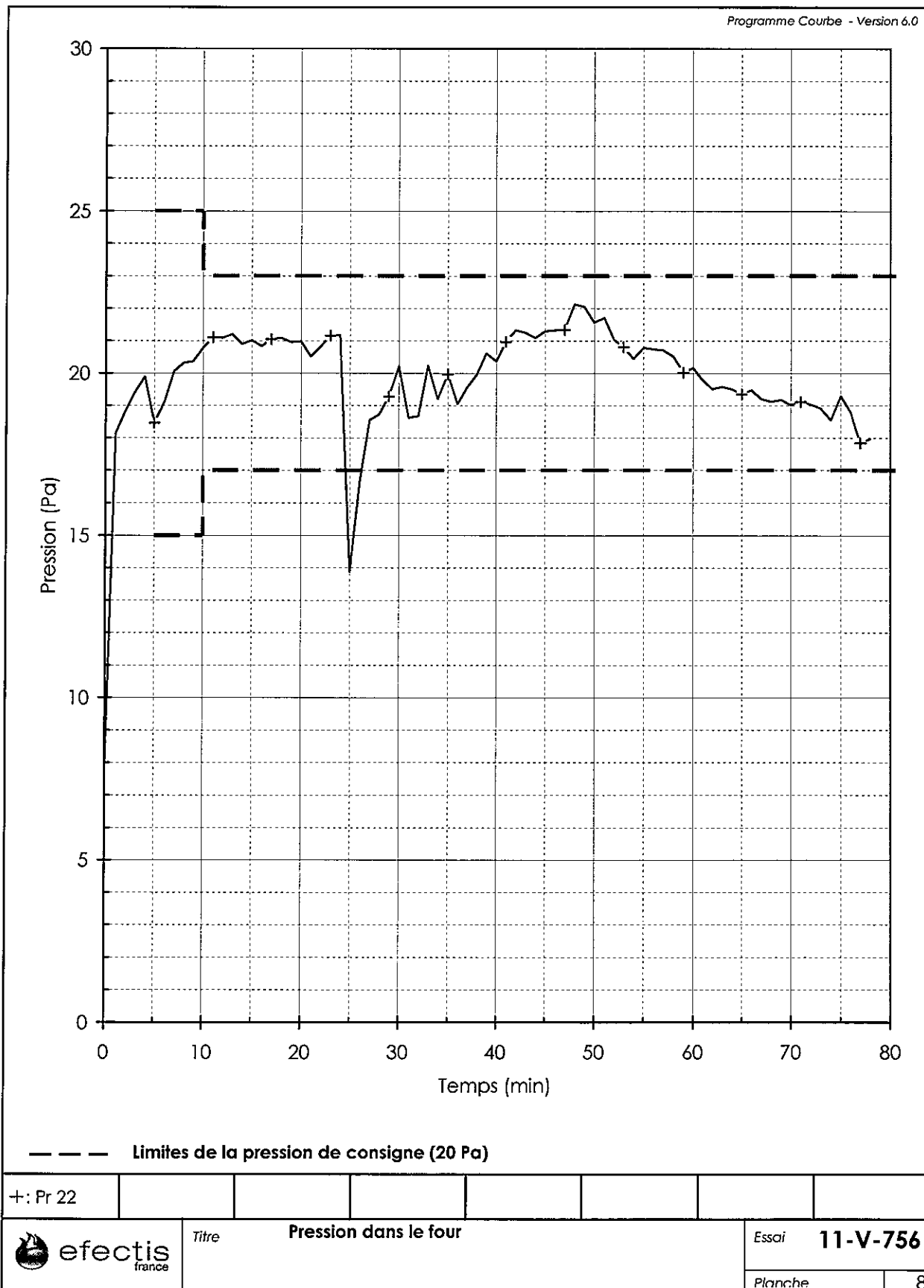


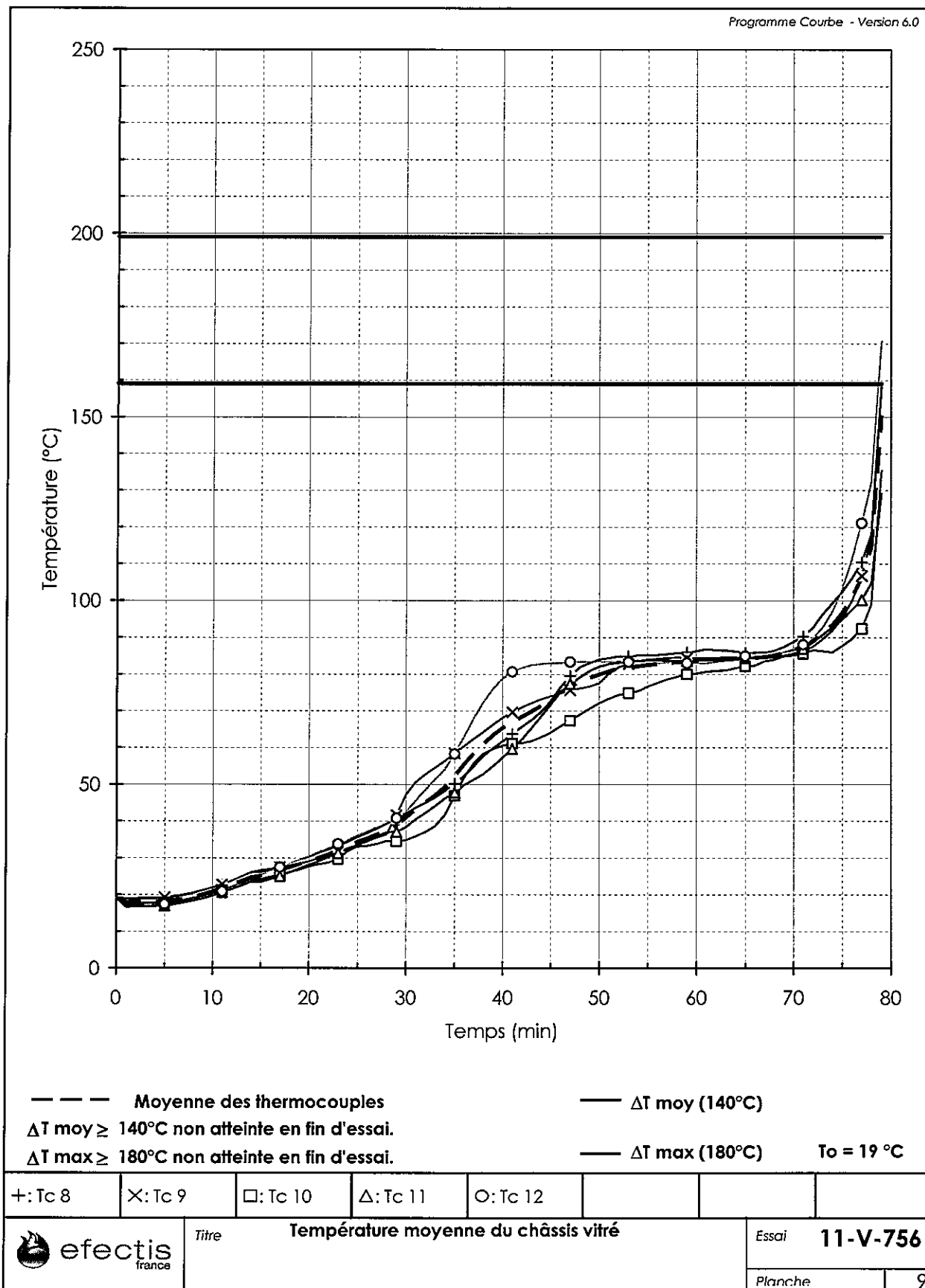


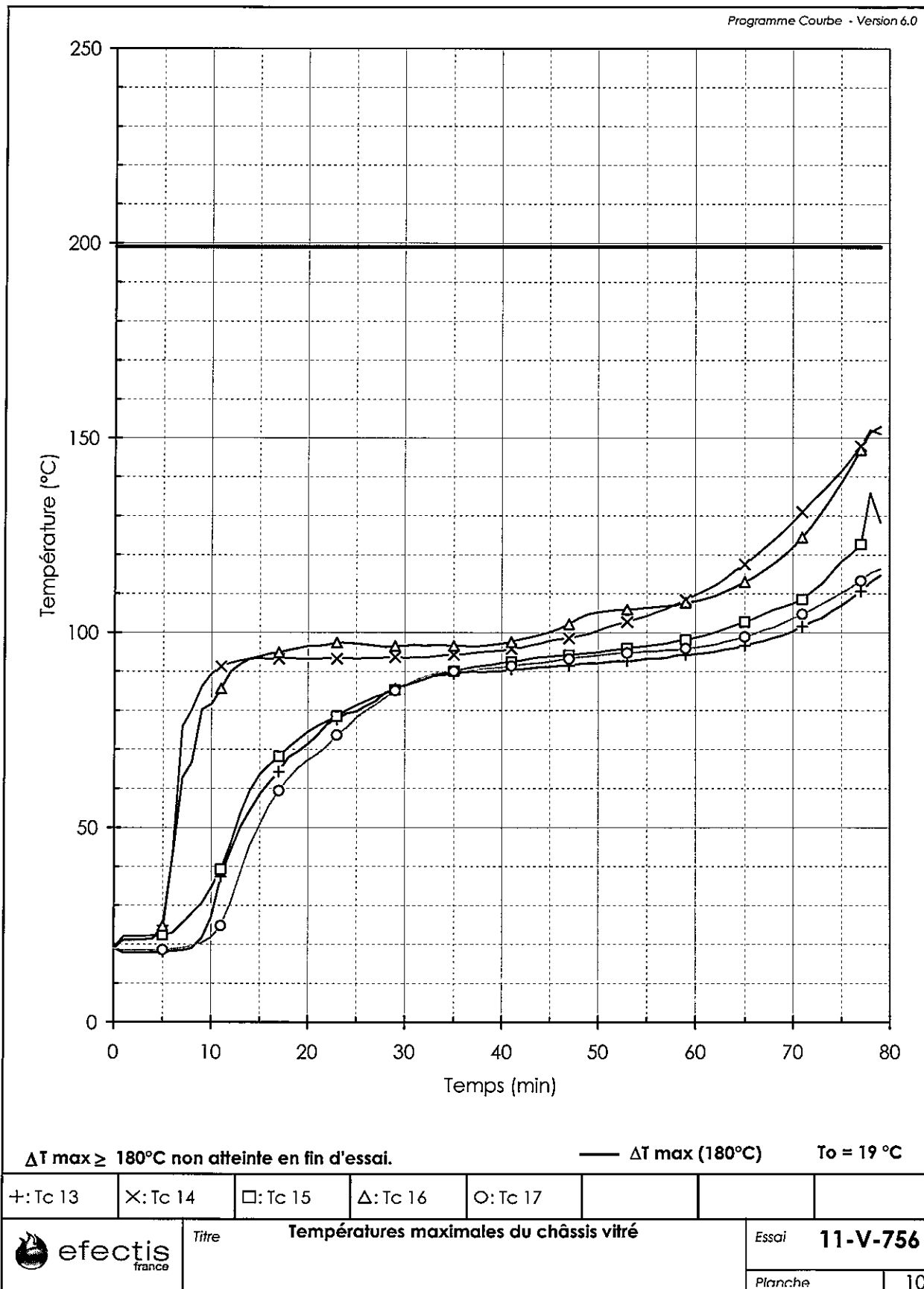
+: Tc 7						
	Titre Température de la halle d'essai					Essai 11-V-756
						Planche 5

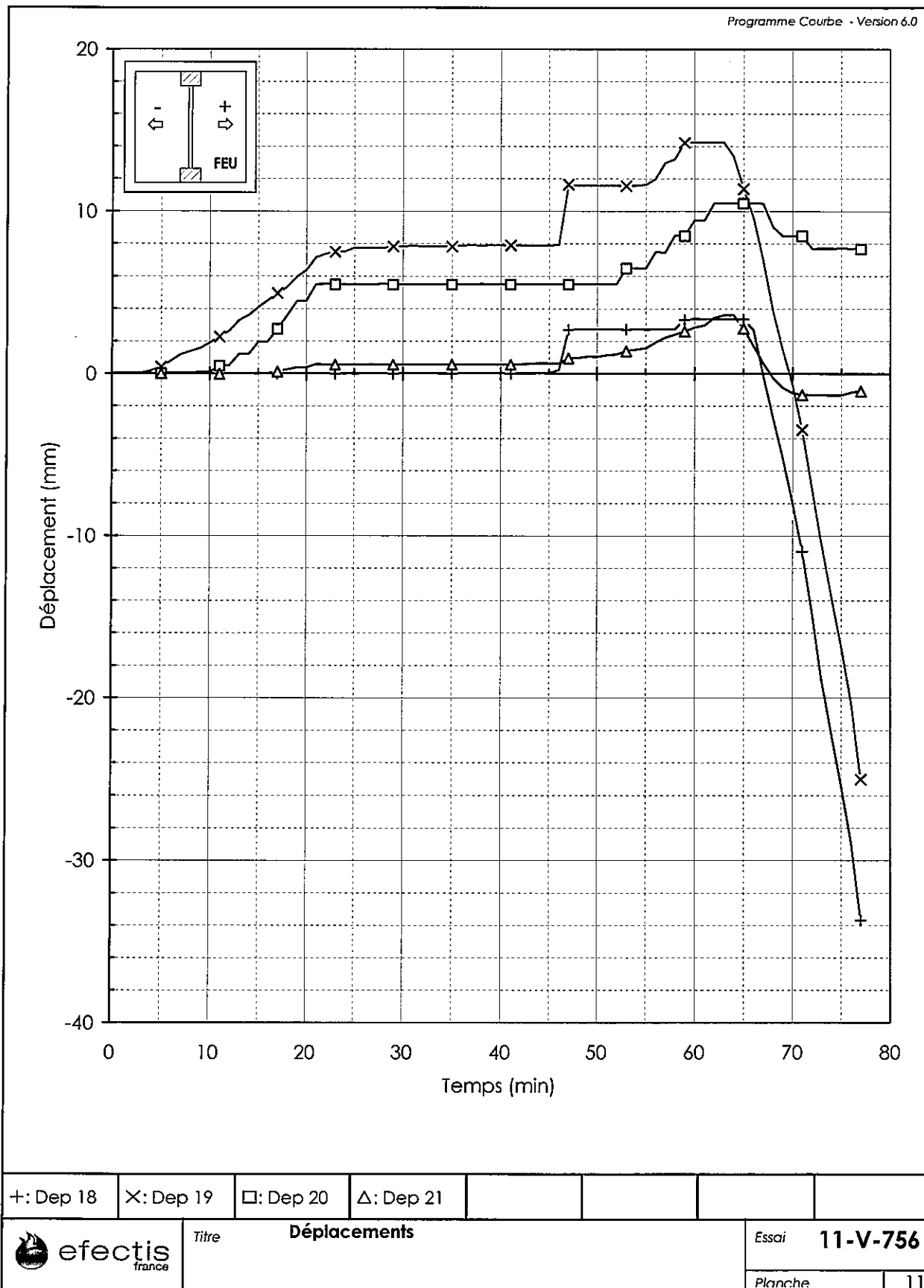












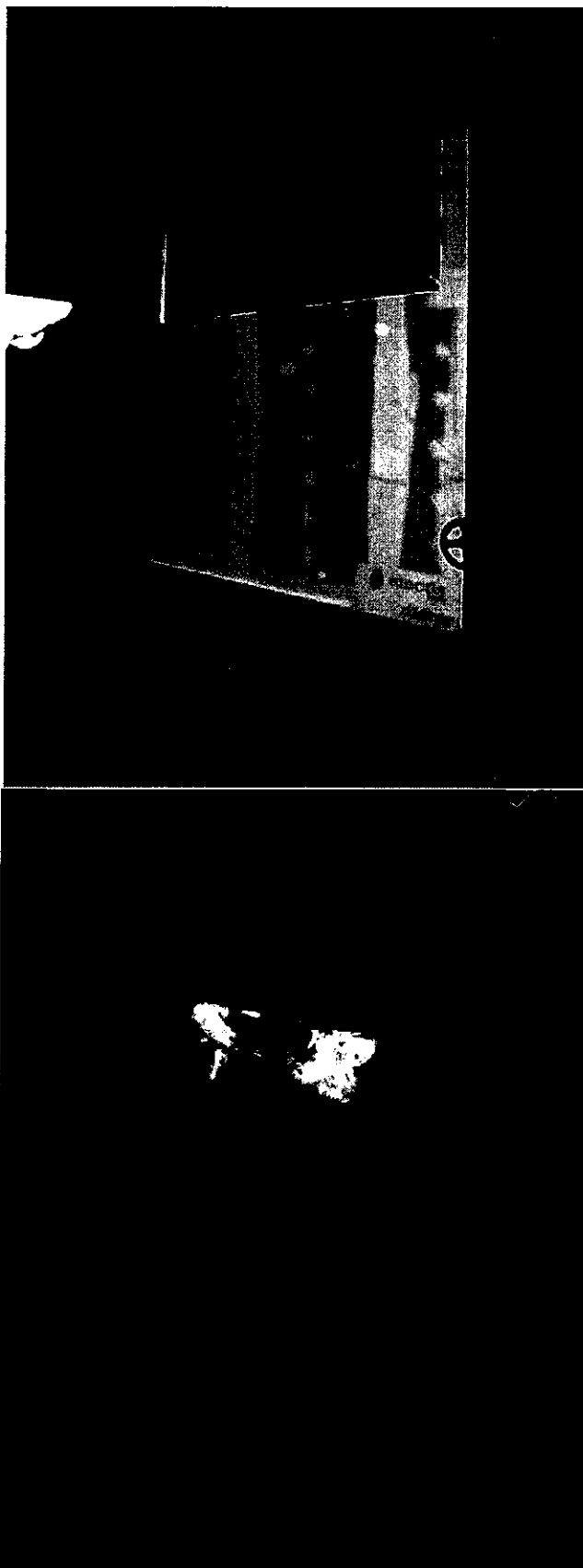


Photo A (haut) Face exposée avant essai.

Photo B (bas) Face exposée après essai.