

RAPPORT D'ESSAI DE RÉSISTANCE AU FEU n° 13 - E - 1001

Essai n°	13 - E - 1001
Effectué le	05 décembre 2013
Concernant	Un caisson de ventilation mécanique contrôlée équipé d'une roue à action centrifuge à simple ouïe d'aspiration. Référence : IVEC 1000 MICRO-WATT +
Demandeur	ALDES AERAULIQUE 20 Boulevard Joliot Curie F - 69694 VENISSIEUX CEDEX



ACCREDITATION n° 1-1762
Portée disponible sur www.cofrac.fr
L'accréditation de la Section Essais du COFRAC atteste de
la compétence des laboratoires pour les seuls essais
couverts par l'accréditation.

1. OBJET DU RAPPORT

Essai de résistance au feu d'un caisson de ventilation mécanique contrôlée référence IVEC 1000 MICRO-WATT+, suivant une méthode d'essai inspirée de l'Arrêté du 22 mars 2004 du Ministère de l'Intérieur et à son Annexe 1 (paragraphe 2.4) relative aux ventilateurs de Ventilation Mécanique Contrôlée, ainsi qu'aux avis postérieurs émis par le CECMI.

2. LABORATOIRE D'ESSAI

EFFECTIS FRANCE
Voie Romaine
F - 57280 MAIZIERES-LES-METZ

3. DEMANDEUR DE L'ESSAI

ALDES AERAULIQUE
20 Boulevard Joliot Curie
F - 69694 VENISSIEUX CEDEX

4. REFERENCE DE L'ESSAI AU FEU

Numéro de l'essai : 13 - E - 1001
Date de l'essai : 05 décembre 2013

5. REFERENCE ET PROVENANCE DE L'ELEMENT TESTE

Référence : IVEC 1000 MICRO-WATT+
Provenance : ALDES AERAULIQUE
20 Boulevard Joliot Curie
F - 69694 VENISSIEUX CEDEX

6. DESCRIPTION DE L'ELEMENT TESTE

6.1. GENERALITES

Voir Annexe planches.

Il s'agissait d'un caisson de ventilation mécanique contrôlée de référence IVEC 1000 MICRO-WATT +, de dimensions hors tout 818 x 434 x 504 mm (L x l x h), réalisé en tôle d'acier pré-laqué contenant un ensemble moto ventilateur à transmission directe.

6.2. NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Etablie selon les indications du Demandeur de l'essai.

Désignation	Références	Fournisseur
Fond	1	ALDES
Panneau latéral x 2	2 et 3	ALDES
Dessus	4	ALDES
Porte x 2	6 et 7	ALDES
Piquage aspiration x 2	-	ALDES
Sous-ensemble volute	9	ALDES
Support moteur	12	ALDES
Roue	200x82	MATIKA
Moteur	EON 1/3HP	GENTEQ
Sous ensemble électrique	14	ALDES
Interrupteur	11086222	ADN
Pressostat	11025738	HUBA CONTROL
Inductance	7303 GE	TYCO ELECTRONICS
Carte électronique	11056799	ALDES

6.3. DESCRIPTION DETAILLEE DES ELEMENTS

Les plans figurant en Annexe planches ont été fournis par le Demandeur, contrôlés par le Laboratoire d'EFECTIS France et sont conformes à l'élément testé.

6.3.1. Enveloppe du caisson

Il s'agissait d'un caisson de dimensions hors tout 818 x 392 x 504 mm (L x l x h), constitué d'assemblage de panneaux en tôle d'acier pré-laqué. L'assemblage de l'enveloppe était réalisé par :

Caisson	Fixations
Panneaux latéraux sur fond	Sept rivets acier Ø 4.8 mm
Dessus sur panneaux latéraux	Sept vis-écrou à embase M6
Portes sur panneaux latéraux	Quatre vis M6-rondelle plate
Piquages aspiration	Emboutis

6.3.2. Sous-ensemble volute

Le sous ensemble volute se composait de :

- un flasque moteur en tôle d'acier pré-laqué d'épaisseur 8/10 mm ;
- un flasque pavillon en tôle d'acier pré-laqué d'épaisseur 8/10 mm ;
- une volute en tôle d'acier galvanisé 6/10 mm ;
- une ceinture volute en tôle d'acier galvanisé 6/10 mm ;
- une roue à action ;
- un pavillon 255 x 161,5 x 36 mm (Ømax x Ømin x l) en tôle d'acier galvanisé épaisseur 1,25 mm.

Caisson	Fixations
Sous-ensemble volute sur fond	Un rivet alu/acier Ø 4.8 mm
Sous-ensemble volute sur panneaux latéraux	Deux rivets alu/acier Ø 4.8 mm et une vis M5
Flasques sur ceinture	Huit rivets aluminium Ø 4 mm
Pavillon sur flasque pavillon	Trois vis Ø 4 x 13 mm
Volute dans ceinture	Par coincement

La turbine (référence 200x82, fabricant Ma.Ti.Ka) se composait de 38 aubes à action fixées par languettes sur les disques extérieurs.

Le disque côté moteur était embouti et disposait d'un moyeu en aluminium permettant d'accueillir l'arbre moteur.

La roue présentait les caractéristiques suivantes :

- Ø extérieur des flasques extérieurs : 200 mm ;
- Ø intérieur du flasque opposé au flasque moteur : 170 mm ;
- Ø au bord de fuite des aubes D : 198 mm ;
- Ø au bord d'attaque des aubes d : 162 mm ;
- épaisseur des flasques centraux et extérieurs : 1,5 mm ;
- largeur des aubes entre flasques : 79 mm ;
- rayon de courbure des aubes : 17,7 mm ;
- angle de courbure des aubes : 39° ;
- épaisseur des aubes : 0,6 mm ;
- nombre de languettes sur chaque flasque : 2 ;
- largeur des languettes : 4,5 mm.

6.3.3. Séparateur de flux

Un séparateur de flux, d'épaisseur 8/10 mm, était fixé sur la porte ventilateur au moyen de quatre rivets alu/acier Ø 4 mm.

6.3.4. Sous-ensemble électrique

La tôle support électrique, en acier galvanisé d'épaisseur 10/10 mm, était fixée au panneau latéral au niveau du logement support électrique au moyen de six vis à tôle Ø 4 mm.

Cette tôle permettait de fixer les appareils suivants :

- interrupteur de proximité de référence B2N A2-T24/2-D-GRX9 (fab. ADN) ;
- boîte électrique en polypropylène (fab. ALDES) au moyen de 2 rivets alu/acier Ø 4 mm ;
- capteur de pression de référence 40193000 06-01 (fab. HUBA CONTROL) au moyen de deux rivets alu/acier Ø 4 mm ;
- inductance de référence 7303 GE (fab. Tyco Electronics) au moyen de quatre rivets alu/acier Ø 4 mm ;
- carte électronique (fab. ALDES) au moyen de quatre vis M3.

Le pressostat relié à une prise de pression fusible se situant dans le compartiment ventilation était utilisé comme régulateur de pression via la carte électronique. Il permettait en fonctionnement normal de réguler la vitesse de rotation de la roue pour obtenir la pression de consigne souhaitée. Lors du fonctionnement à haute température ce fusible se déclenchait permettant de faire fonctionner la roue à la vitesse de rotation maximale souhaitée.

La carte électronique était reliée à l'inductance au moyen de deux fils de section 1,5 mm².

Un capot de protection d'épaisseur 10/10 mm recouvrait la carte électronique.

6.3.5. Moteur

Il s'agissait d'un moteur monophasé avec les caractéristiques suivantes :

- Fabricant : GENTEQ
- Modèle : EON 5.0
- Numéro du moteur : 5SAB39DLV5000
- Puissance : 1/3 HP
- Classe d'isolation : F
- Indice de protection : IP 44
- Intensité nominale : 2,3 A
- Matériau : acier/alu
- Vitesse de rotation : 1800 tr/min
- Tension nominale : 120/240 V.

La carte était reliée à l'interrupteur de proximité au moyen d'un câble 3 x 1,5 mm² gaine PVC. Le moteur était relié à la carte électronique pour sa régulation de vitesse au moyen de câbles 5 x 0,25 mm² gaine PVC et connecteur AMP référence 770583-1 et alimentation par câble 3 x 1,5 mm² gaine PVC et connecteur AMP.

Le caisson, par le biais de son interrupteur, était relié à l'alimentation du Laboratoire EFECTIS France au moyen d'un câble standard 3G2.5mm².

7. MONTAGE D'ESSAI

Voir Annexe planches.

En amont, le caisson était relié, par son piquage d'aspiration, au moyen d'une pièce de transformation, à un conduit Ø 260 mm équipé d'un tube de Venturi de diamètre au col Ø 183 mm permettant la mesure et le contrôle du débit volumique des gaz chauds extraits par le ventilateur. Ce conduit était relié à la chambre du four.

La partie aval du montage n'était pas raccordée.

8. MODALITES DE L'ESSAI

8.1. PROGRAMME THERMIQUE

La température des gaz, mesurée à 200 mm du plan d'aspiration du caisson testé, était conforme au programme thermique conventionnel représenté par la fonction suivante :

$$T(t) = 400 \text{ } ^\circ\text{C}$$

où :

T : températures des gaz à l'aspiration (°C)

t : temps (min).

8.2. CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT AERAUUIQUE

Selon le choix du Demandeur, le caisson a été testé suivant la méthode indiquée dans l'Arrêté du 22 mars 2004 du Ministère de l'Intérieur et le point de fonctionnement a été choisi pour correspondre à des bouches de Ø 160 mm.

9. MESURES EFFECTUEES PENDANT L'ESSAI ET RESULTATS

Les résultats des mesures figurent en Annexe courbes de ce présent document.

9.1. MESURES DE TEMPERATURES

Elles étaient mesurées par des thermocouples nickel-chrome/nickel allié, Ø des fils 0,56 mm, protégés et isolés par une gaine en inconel Ø 3 mm pour les températures ambiantes et par des thermocouples de type K pour les autres températures. Les thermocouples étaient implantés comme suit :

Implantation	Repères
Températures à l'aspiration, à 200 mm du plan d'entrée du caisson.	Tc 1 à Tc 3
Températures des gaz au passage du tube de Venturi	Tc 4 et Tc 5
Températures sur la carcasse du moteur	Tc 6 à Tc 8
Température sur le flasque arrière du moteur	Tc 9
Température sur le boîtier électrique	Tc 10
Température dans l'interrupteur de proximité	Tc 11
Température sur le caisson à proximité de l'interrupteur de proximité	Tc 12
Température ambiante dans le compartiment moteur	Tc 13
Température sur le pressostat	Tc 14
Température ambiante de la halle d'essai	Tc 15

9.2. MESURES DE PRESSION

Elles étaient mesurées à l'aide de micro-manomètres reliés aux prises de mesure implantées comme suit :

Implantation	Repères
Pression différentielle au niveau du tube de Venturi	Pr 16
Pression statique à 200 mm du plan d'aspiration	Pr 17

La pression différentielle au passage du tube de Venturi était relevée en quatre points à l'aide de deux chambres annulaires rigides.

9.3. MESURES ELECTRIQUES

Elles étaient mesurées à l'aide d'un analyseur d'énergie et de pinces ampère métriques :

Implantation	Repères
Tension	U 19
Intensité	I 20
Puissance active	P 21
Facteur de puissance (cos φ)	FP 22

9.4. MESURES DE DEBIT

Le débit volumique transitant au passage du tube de Venturi était calculé conformément à la norme NF EN 5167, à partir des mesures de pression différentielle et de la température des gaz au passage du tube de Venturi selon la formule suivante :

$$Q_v(\theta_{venturi}) = \alpha * \pi * \frac{d^2}{4} * \sqrt{\frac{2 * \Delta p}{\rho(\theta_{venturi})}}$$

Avec :

$$\rho(\theta_{venturi}) = \rho(0^\circ C) * \frac{273,15}{(\theta_{venturi} + 273,15)}$$

Où :

- $Q_v(\theta_{venturi})$: débit volumique au passage du tube de Venturi (m³/h) et calculé avec la pression différentielle et la température des gaz extraits mesurées en amont du col du tube de Venturi ;
- α : coefficient caractéristique du tube de Venturi ;
- d : diamètre du col du tube de Venturi (m) ;
- Δp : pression différentielle mesurée au niveau du tube de Venturi (Pa) ;
- $\theta_{venturi}$: température des gaz en amont du col du tube de Venturi (°C) ;
- $\rho(0^\circ C)$: masse volumique de l'air à 0°C sous une pression de 1 atm. (1,293 kg/m³).

Il était ensuite corrigé de façon à l'exprimer à 200 mm du plan d'aspiration du caisson testé, à l'aide de la formule suivante :

$$Q_{vcorrigé} = \frac{(\theta_{caisson} + 273,15)}{(\theta_{venturi} + 273,15)} * Q_v$$

Où :

- $Q_{vcorrigé}$: débit volumique à 200 mm du plan d'aspiration du caisson testé et calculé suivant la température moyenne des gaz dans ce plan ;
- $\theta_{caisson}$: température moyenne des gaz à 200 mm en dessous du plan d'aspiration du caisson

Implantation	Repères
Au passage du tube de Venturi	Q 23
Exprimé à 200 mm du plan d'aspiration du caisson	Q 24

9.5. MESURE DE VITESSE DE ROTATION DE LA ROUE

Elle était mesurée par un stroboscope. Les mesures relevées sont données au paragraphe 10.

10. OBSERVATIONS

10.1. AVANT ESSAI

Pas d'observation particulière.

10.2. PENDANT ESSAI

10.2.1. Fonctionnement à température ambiante

Temps (min)	Observations
- 92,5	Début du fonctionnement de l'appareil à température ambiante.
- 78	Réglage de l'appareil à pression de consigne 250 Pa. Vitesse de rotation : 1670 min ⁻¹ .
- 11	Début du cycle de purge des brûleurs.
- 9,30''	Allumage des brûleurs et montée en température progressive.

Débit volumique de référence du caisson mesuré à température ambiante : 1064 m³/h à la pression de consigne de 250 Pa.

10.2.2. Essai à haute température

L'essai à haute température (temps t = 0 min), n'a débuté que lorsque la température moyenne des gaz déterminée à 200 mm du plan d'aspiration du caisson testé, atteignait la valeur de consigne de l'essai, soit 400 °C.

La période de montée en température a duré 9 minutes et 30 secondes.

Temps (min)	Observations
0	Température de consigne de 400 °C atteinte.
2	La grille de refoulement commence à festonner.
3	Difficultés à maintenir une pression constante dans le four d'essai entraînant une chute du débit.
11	Fin des difficultés observées à 3'.
13	Chute d'une poignée plastique sur le panneau latéral du côté le plus proche de l'aspiration.
43'30''	Arrêt de l'essai.

10.3. APRES ESSAI ET REFROIDISSEMENT

Panneau supérieur au niveau de la grille de refoulement légèrement cintré.

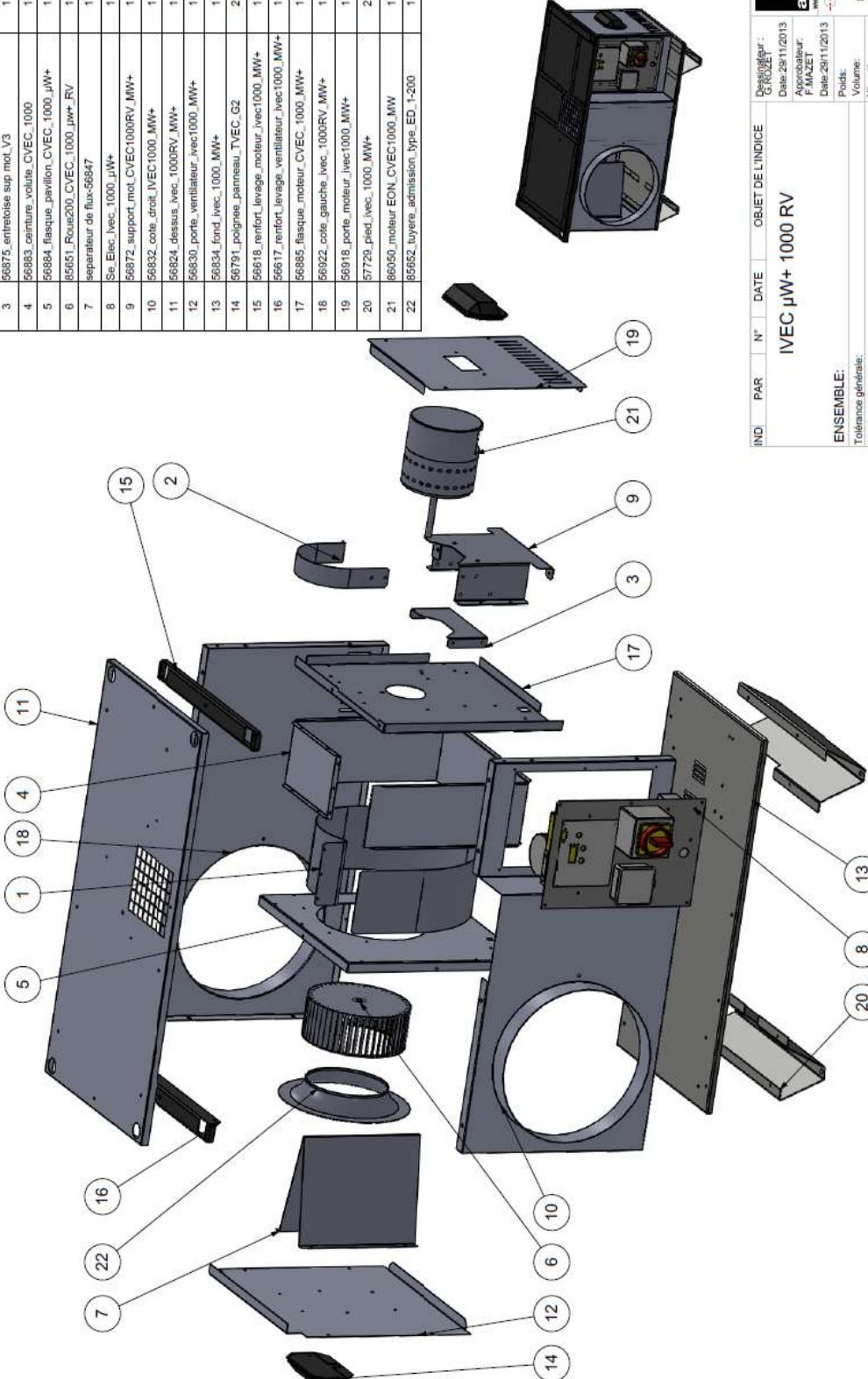
Maizières-lès-Metz, le 09 décembre 2013

Julien BARR
Ingénieur Chargé d'Affaires

Mathieu FENUCCI
Chef de Service Essais

ANNEXE PLANCHES

No. ARTICLE	NUMERO DE PIECE	QTE
1	56882_Volue_CVEC_1000_µW+	1
2	56879_sangle_moteur_C.1	1
3	56875_entreeboite_sup_mot_V3	1
4	56883_ceinture_volue_CVEC_1000	1
5	56884_flasque_pavillon_CVEC_1000_µW+	1
6	85651_Roue200_CVEC_1000_µW+_RV	1
7	separateur_de_flux-56847	1
8	Se_Elec_1000_µW+	1
9	56872_support_mot_CVEC1000RV_MW+	1
10	56832_cote_droit_IVEC1000_MW+	1
11	56824_dessus_ivec_1000RV_MW+	1
12	56830_porte_ventilateur_ivec1000_MW+	1
13	56834_fond_ivec_1000_MW+	1
14	56791_poignee_panneau_TVEC_G2	2
15	56618_renfort_levege_moteur_ivec1000_MW+	1
16	56617_renfort_levege_ventilateur_ivec1000_MW+	1
17	56885_flasque_moteur_CVEC_1000_MW+	1
18	56822_cote_gauche_ivec_1000RV_MW+	1
19	56918_porte_moteur_ivec1000_MW+	1
20	57729_pied_ivec_1000_MW+	2
21	86050_moteur_EON_CVEC1000_MW	1
22	85652_tuyere_admission_type_ED_1-200	1



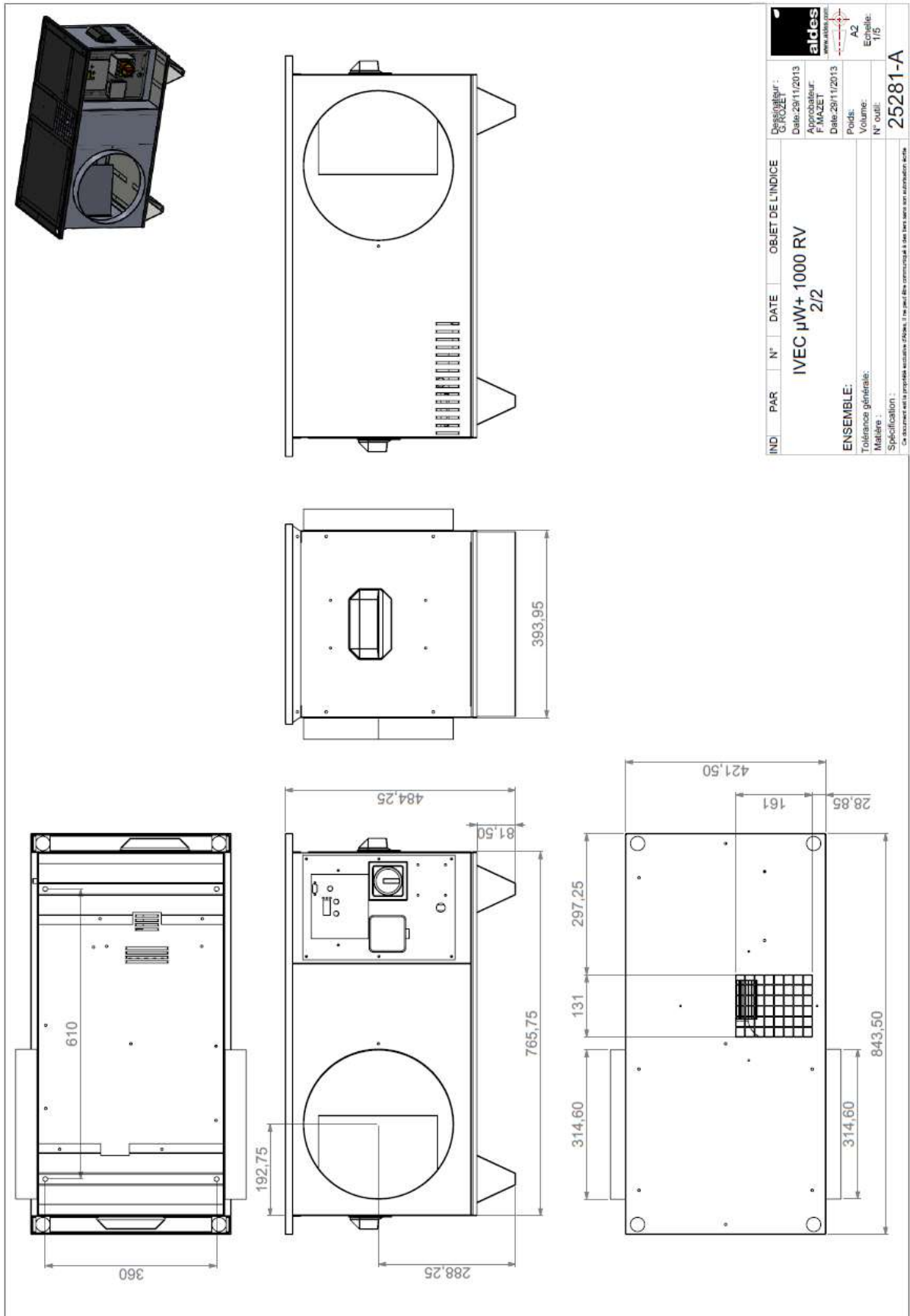
IND **PAR** **N°** **DATE** **OBJET DE L'INDICE**
 : : : : : IVEC µW+ 1000 RV

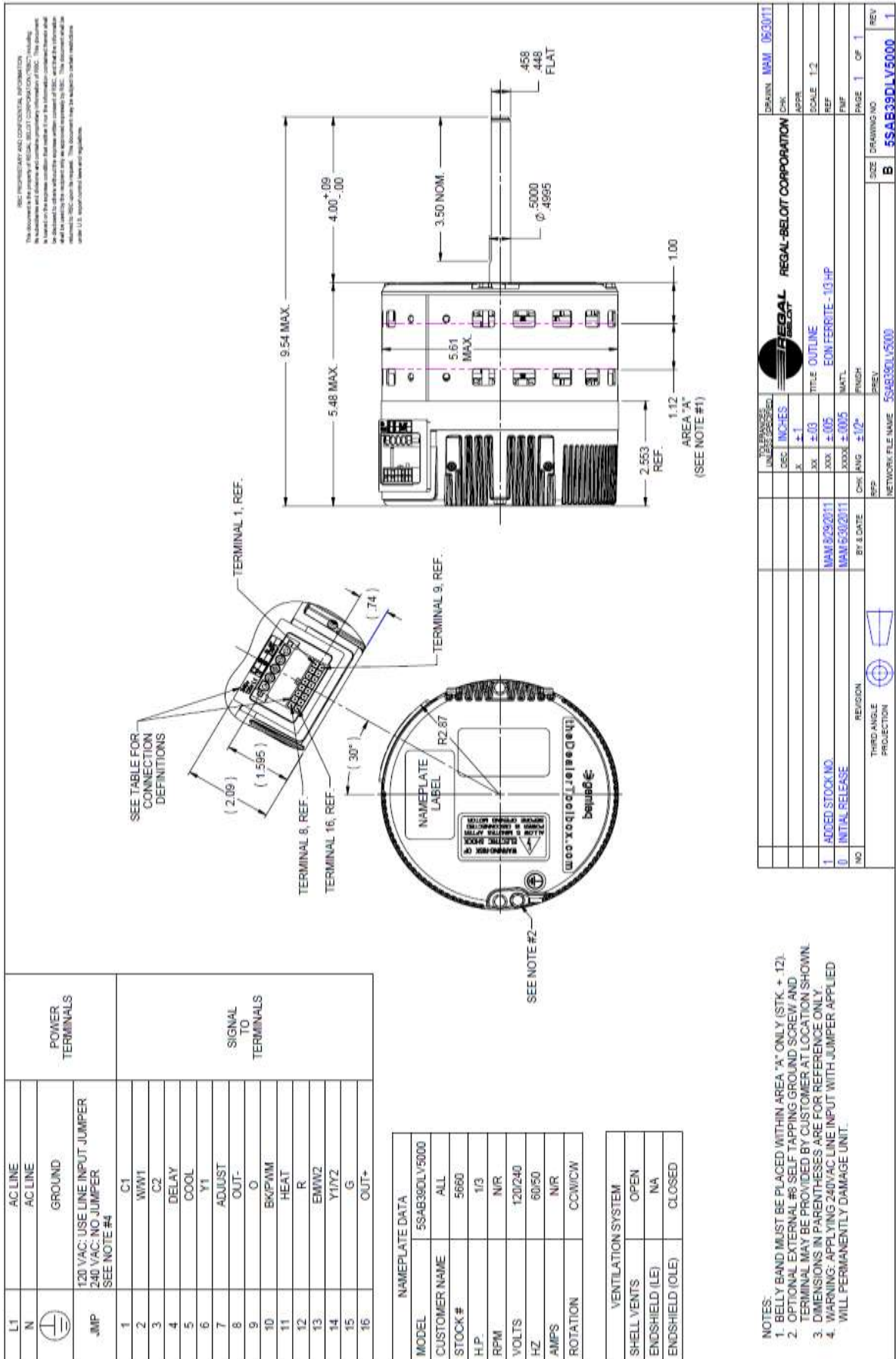
ENSEMBLE:
 Tolérance générale:
 Matière :
 Spécifications :

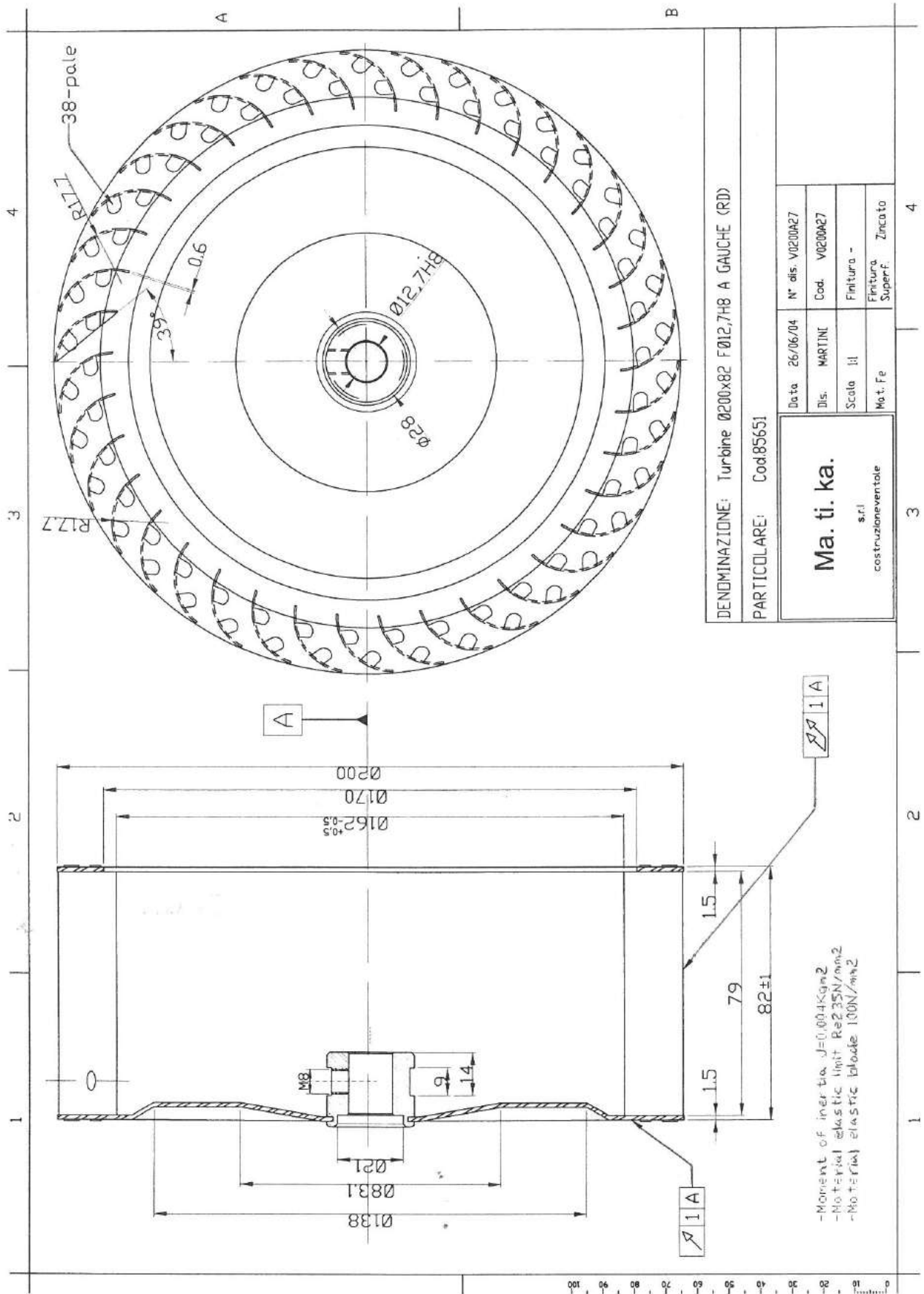
Créé par :
 Date: 28/11/2013
 Approuvé par:
 P. MAZUR
 Date: 28/11/2013
 Poids:
 Volume:
 N° outil:
 Echelle:
 A2
 1/5

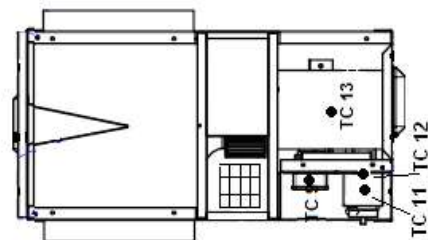
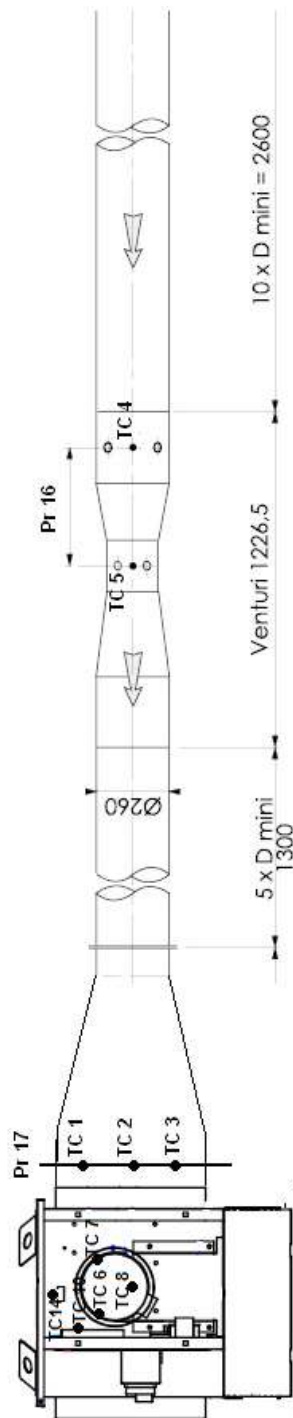
25281-A

Ce document est la propriété exclusive d'ALDES. Il ne peut être communiqué à des tiers sans autorisation écrite.

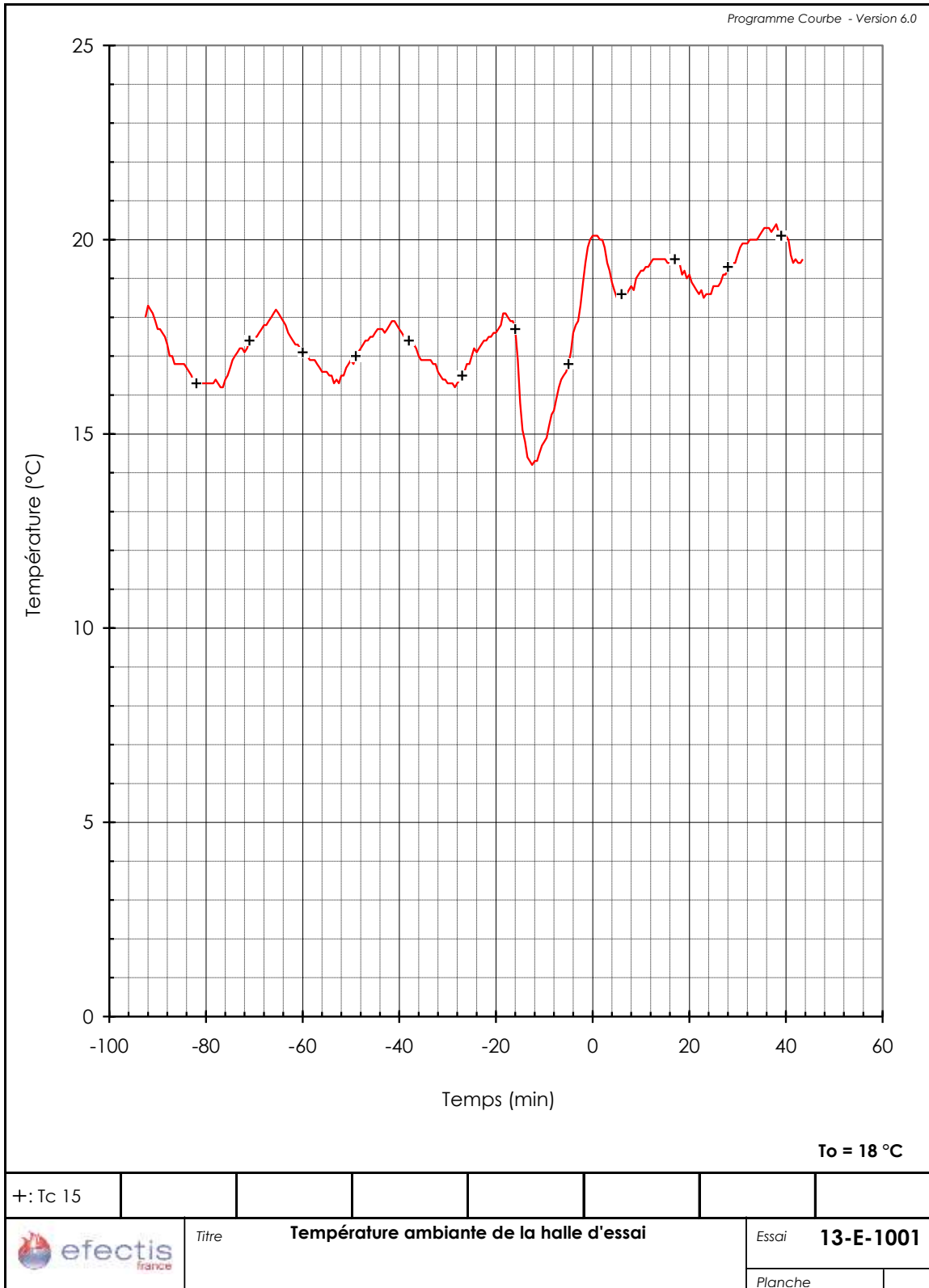


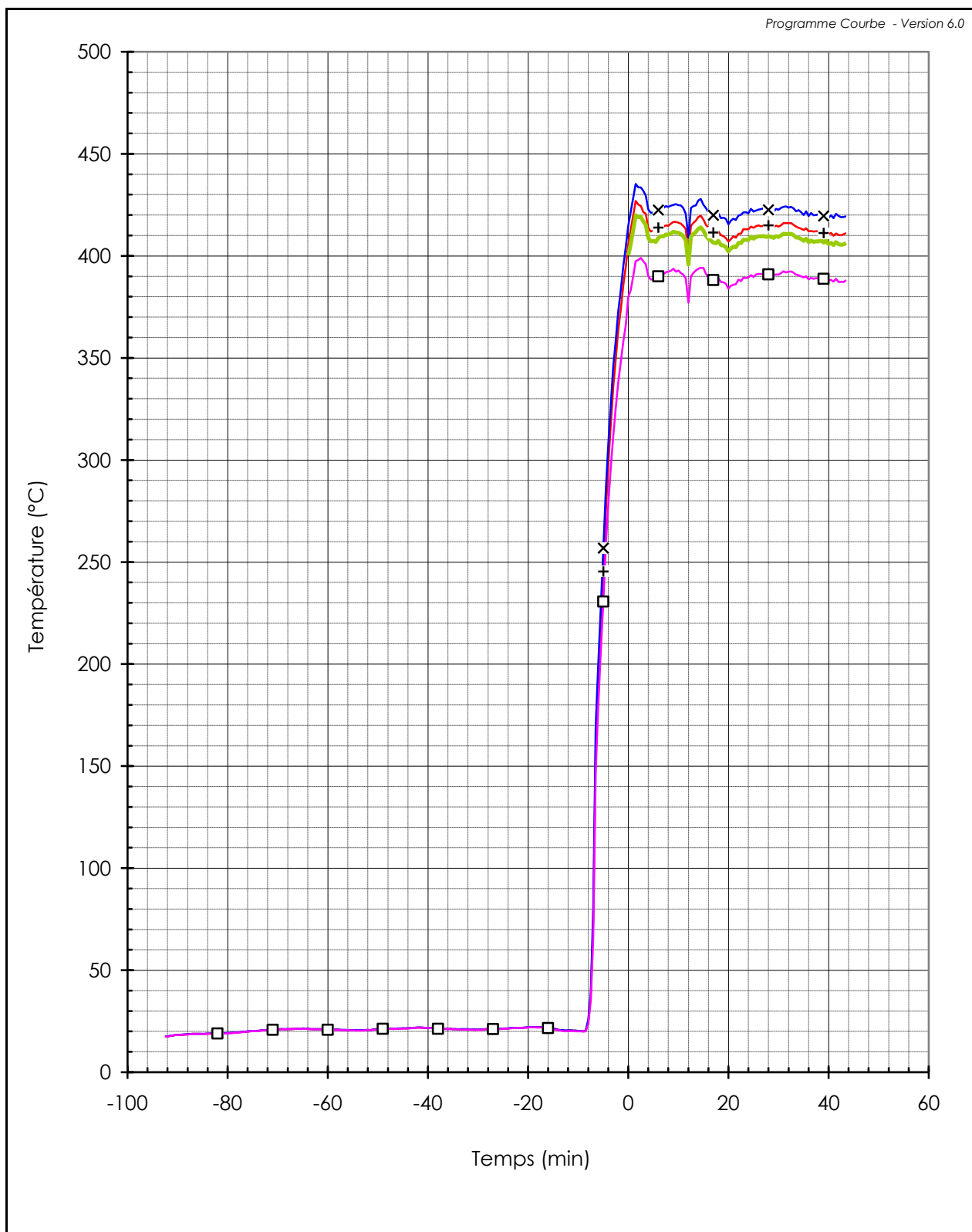





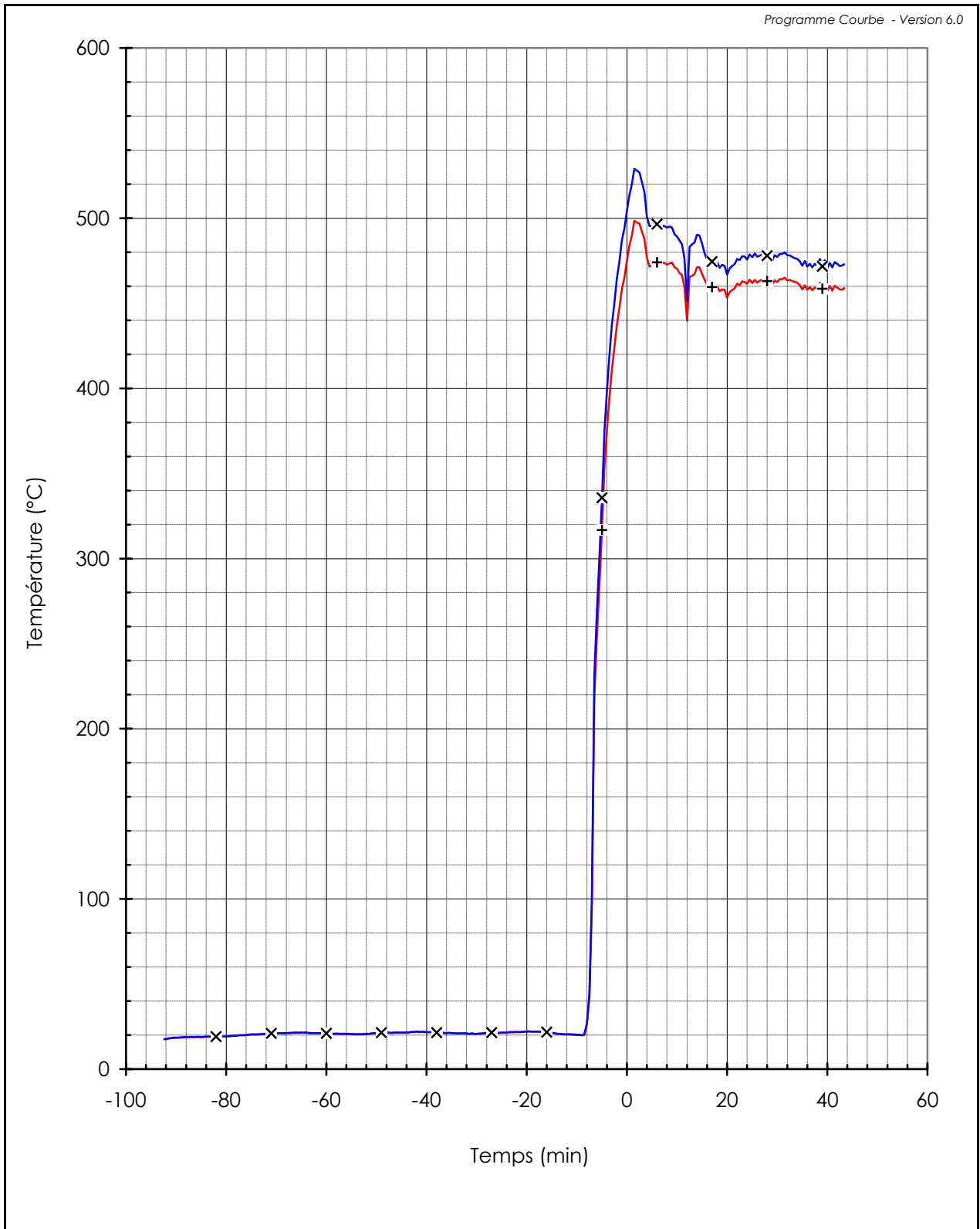


ANNEXE COURBES





+: Tc 1	X: Tc 2	□: Tc 3				
	Titre Température des gaz à l'aspiration à 200 mm du plan d'entrée du caisson				Essai	13-E-1001
						Planche



+: Tc 4

X: Tc 5



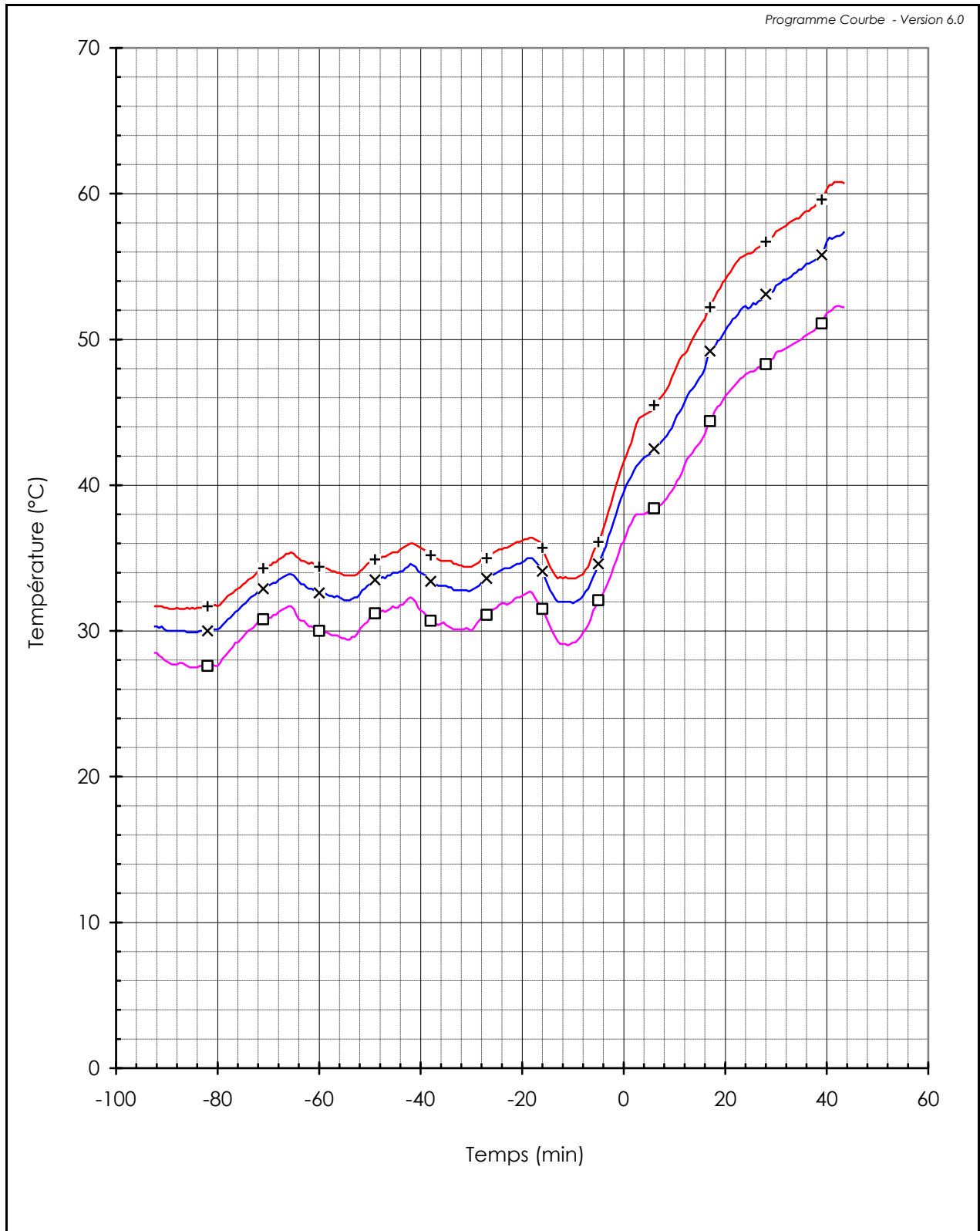
Titre


Température des gaz au passage du tube de Venturi

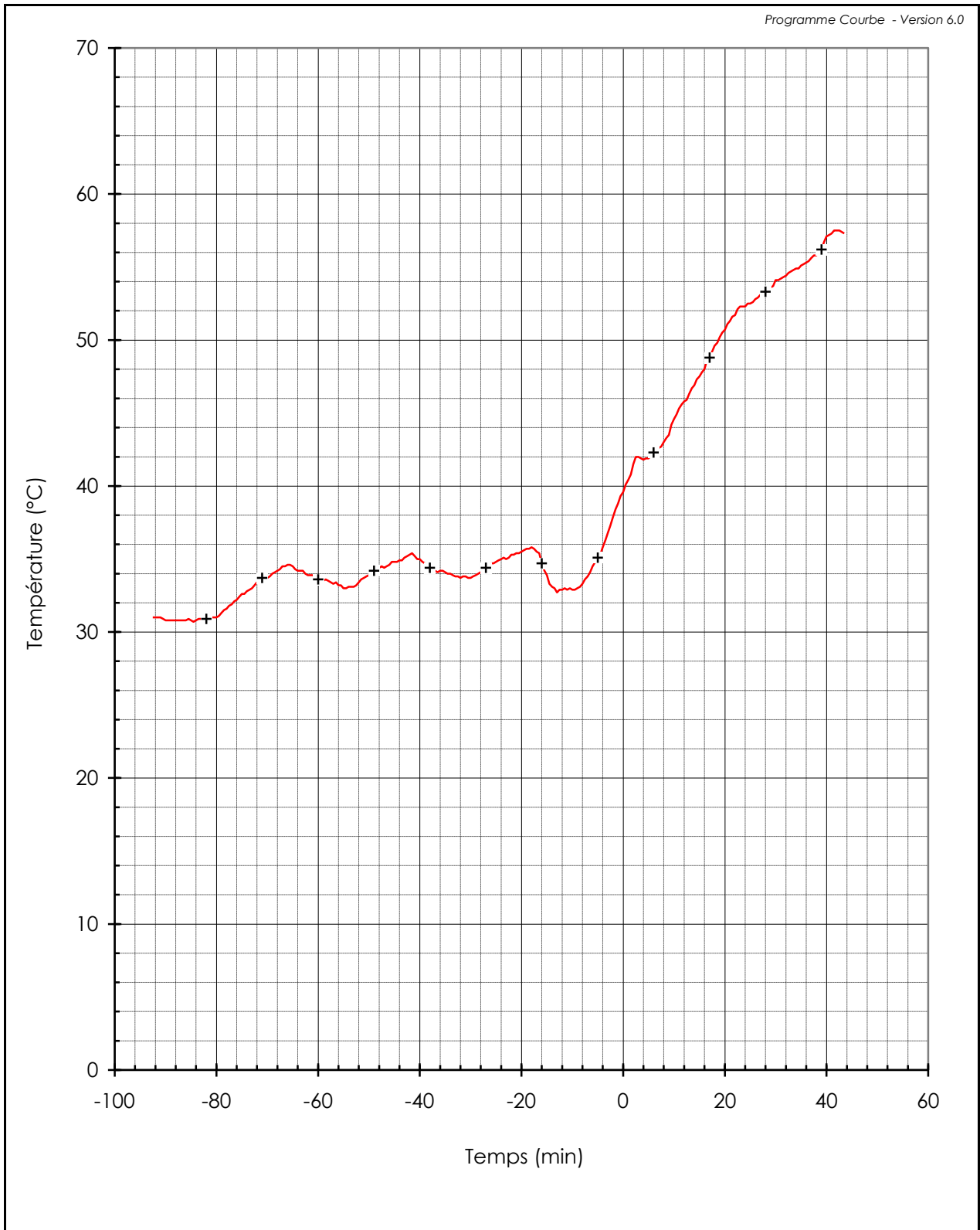
Essai


13-E-1001

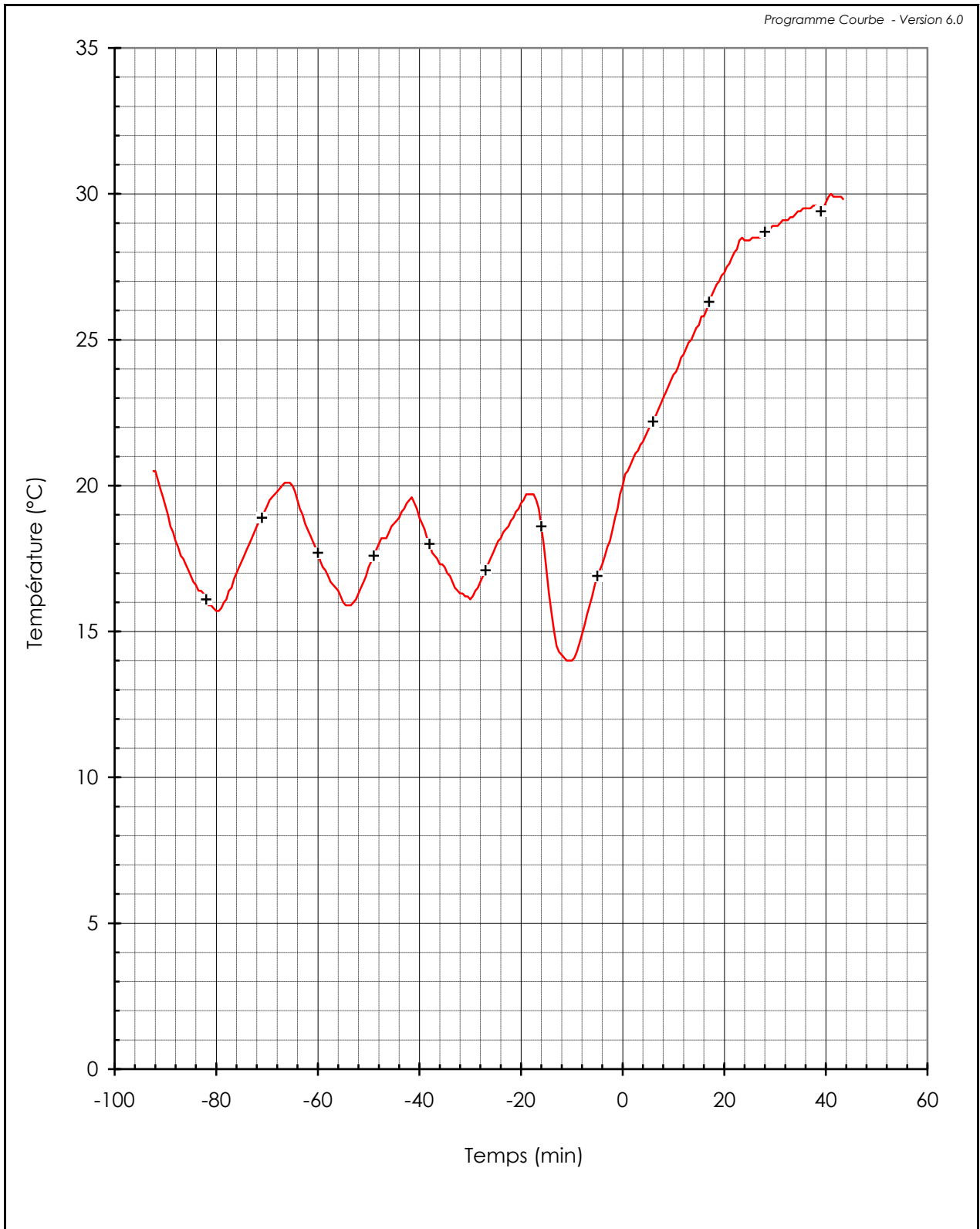
Planche



+: Tc 6	X: Tc 7	□: Tc 8				
	Titre Température sur la carcasse du moteur				Essai 13-E-1001	
						Planche



+: Tc 9						
	<i>Titre</i> Température sur le flasque arrière du moteur				<i>Essai</i> 13-E-1001	
						<i>Planche</i>



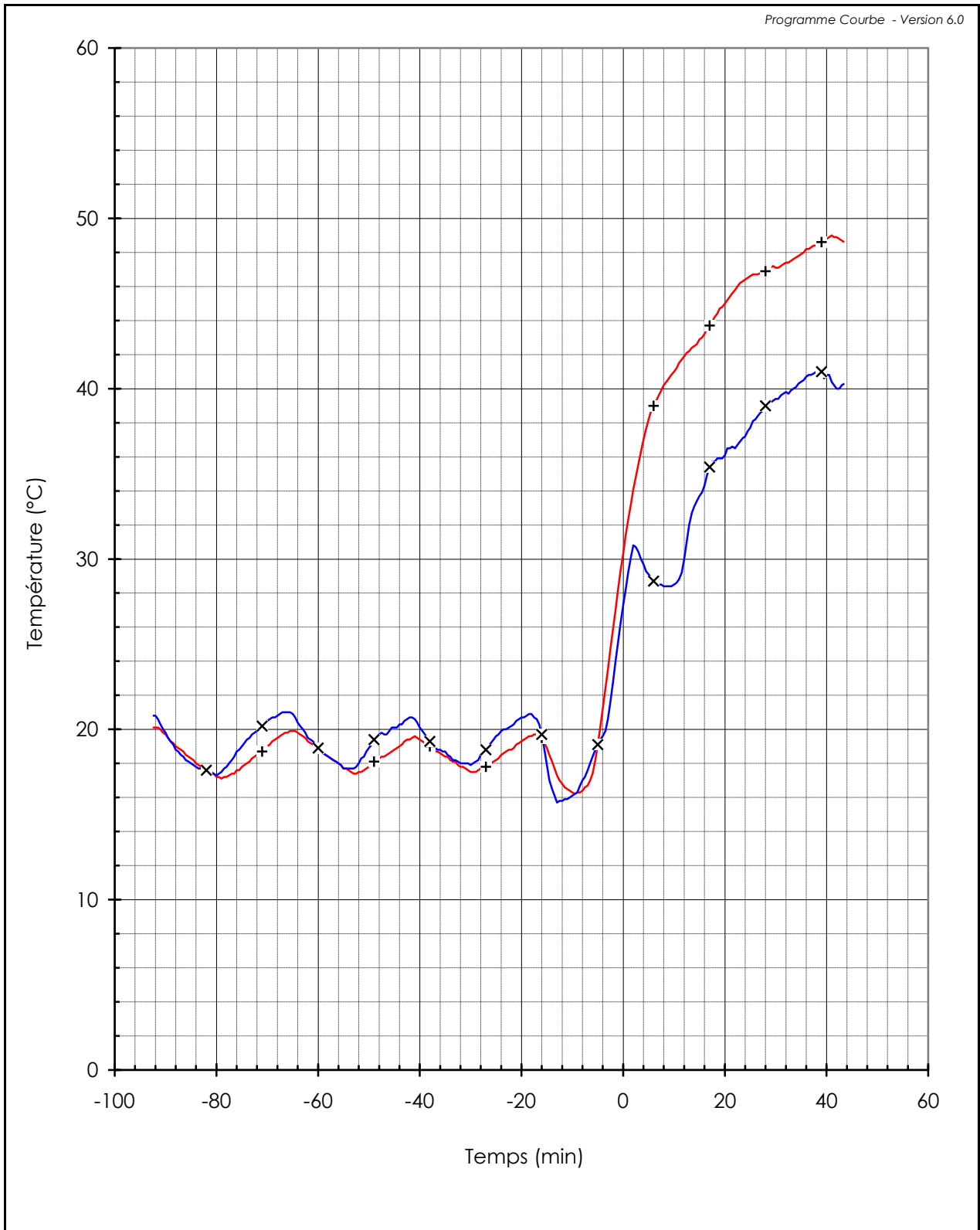
+: Tc 10




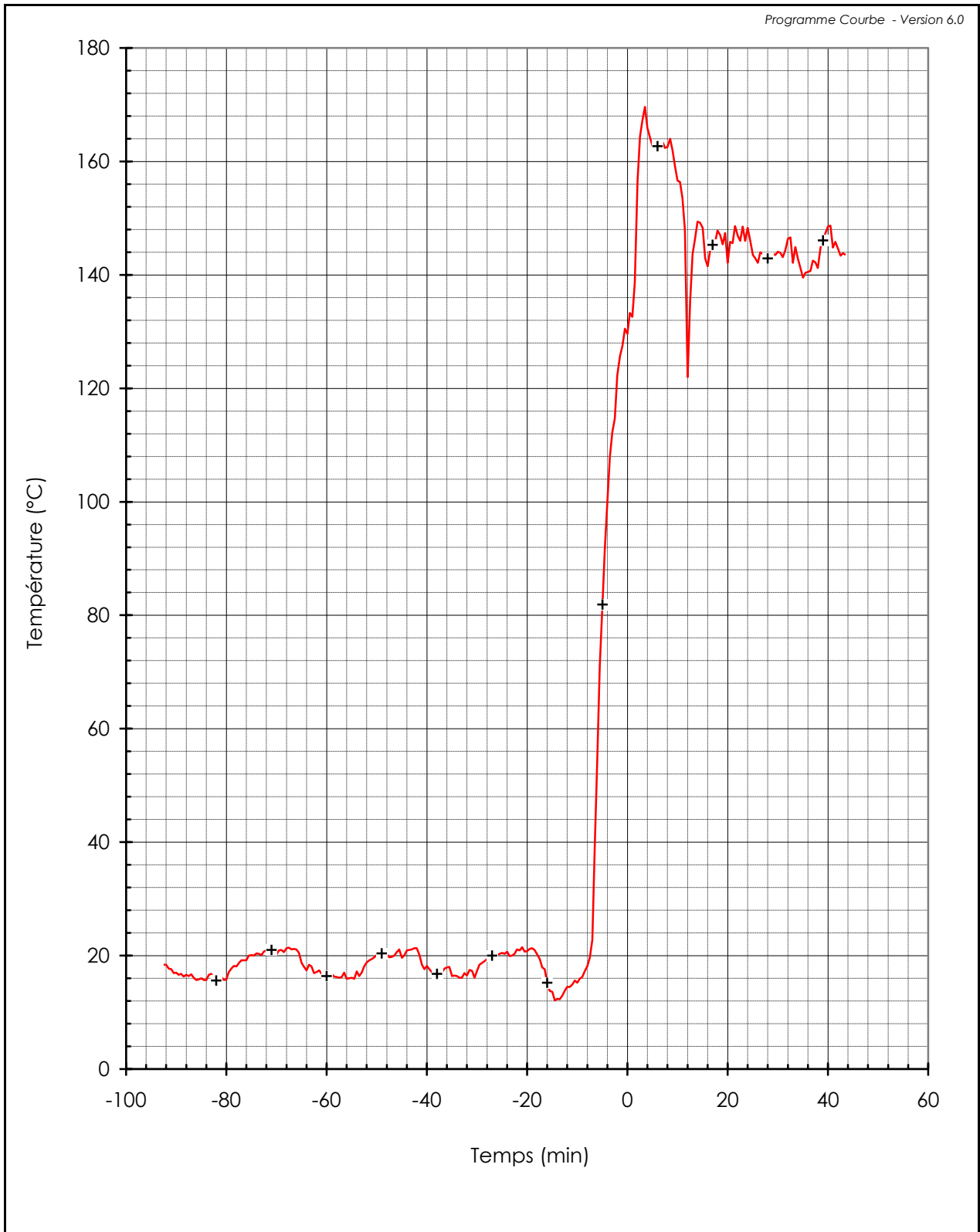
Titre **Température sur le boîtier électrique**


Essai **13-E-1001**

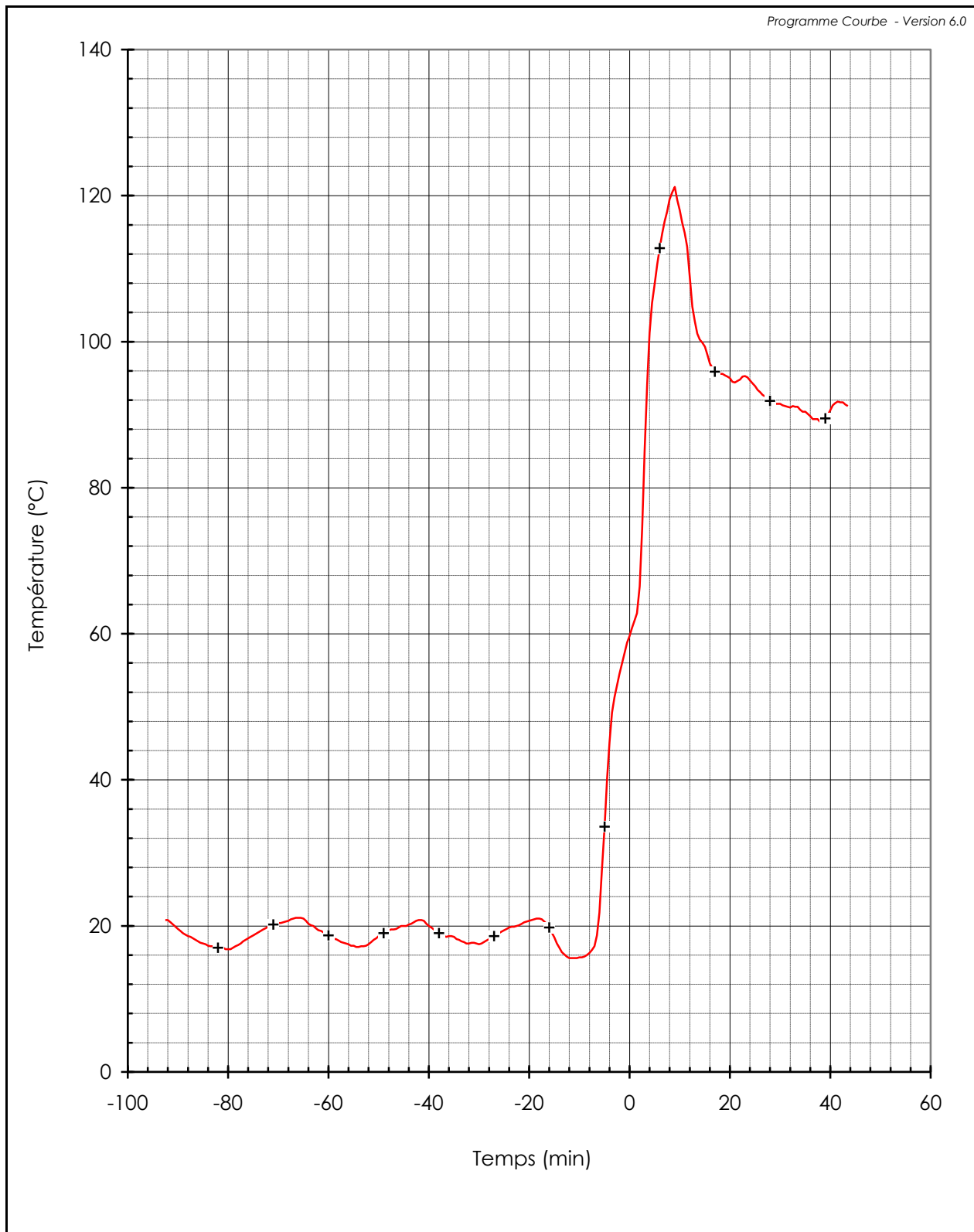
Planche




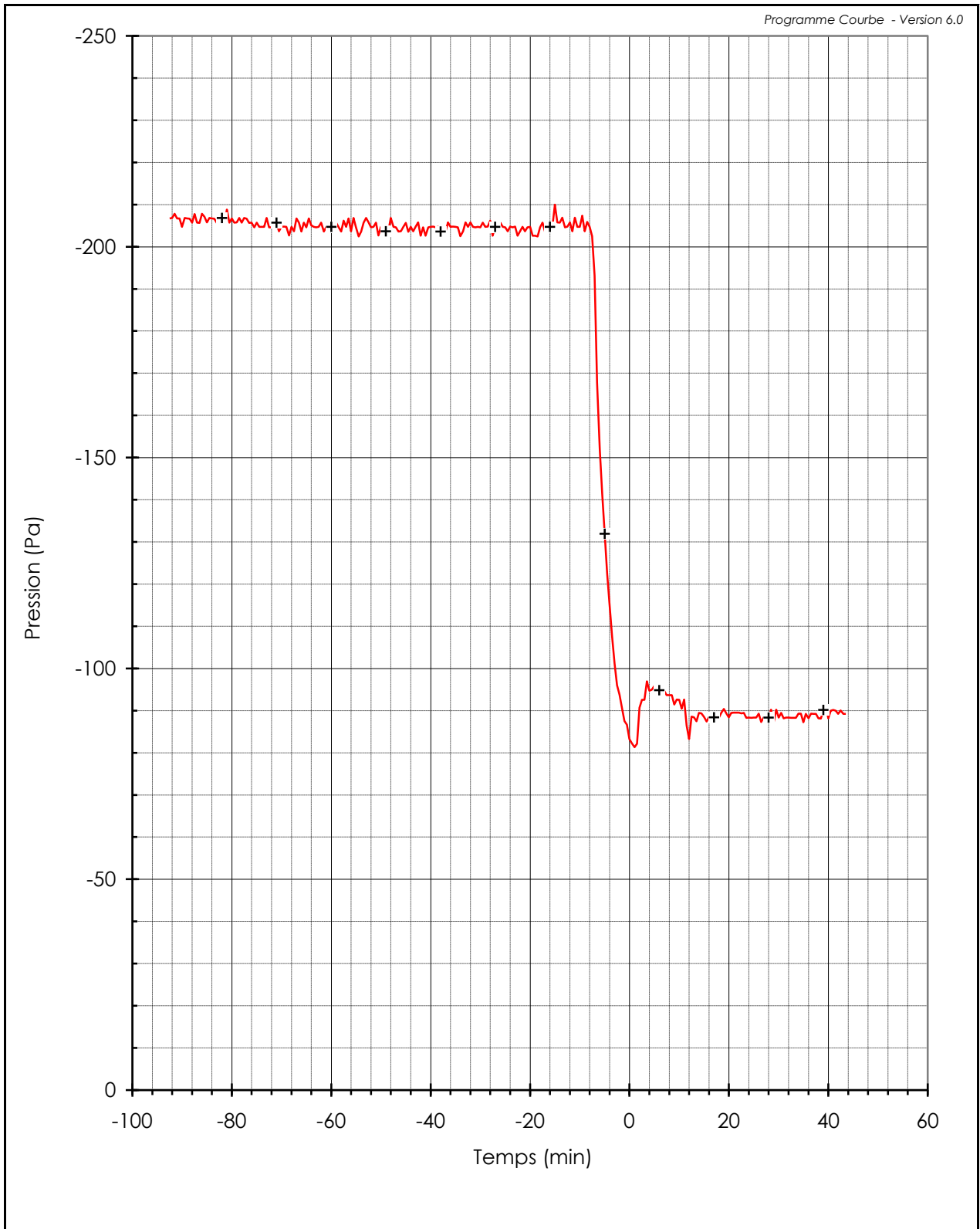
+: Tc 11	X: Tc 12					
	Titre Température dans l'interrupteur de proximité et sur le caisson à proximité de l'interrupteur				Essai 13-E-1001	
						Planche



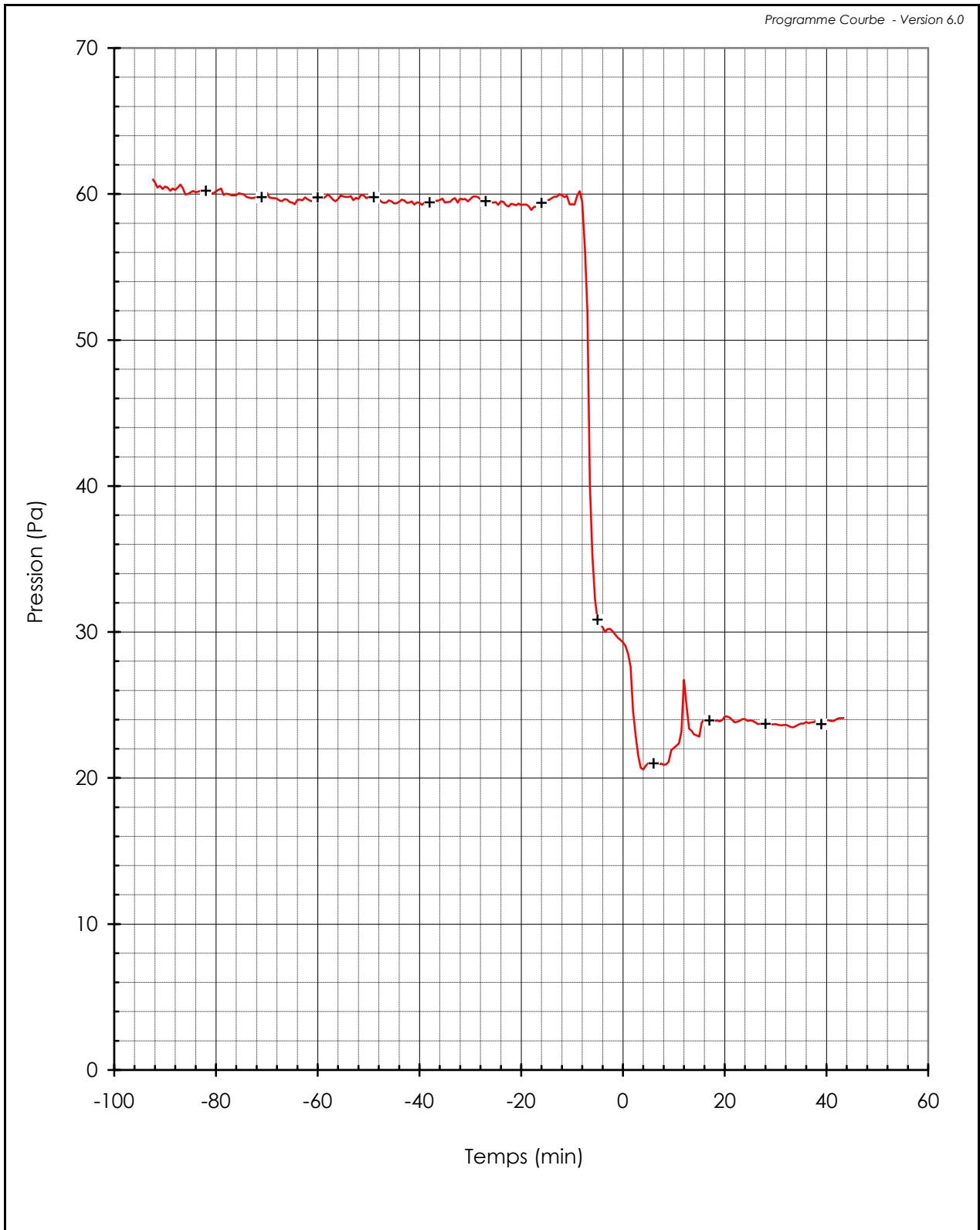
+: Tc 13						
	Titre Température en ambiance dans le compartiment moteur				Essai 13-E-1001	
						Planche



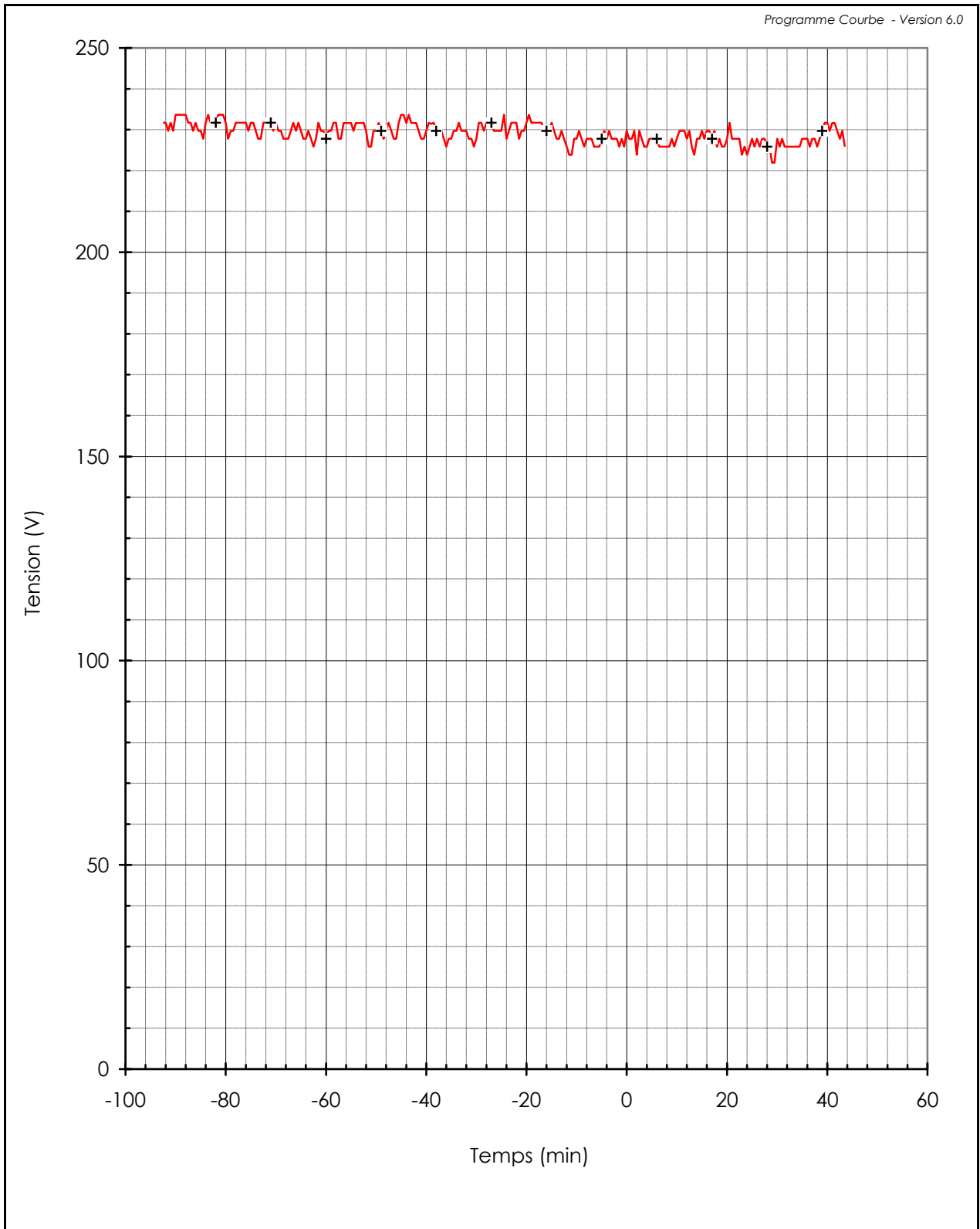
+: Tc 14						
	Titre Température sur le pressostat				Essai 13-E-1001	
					Planche	




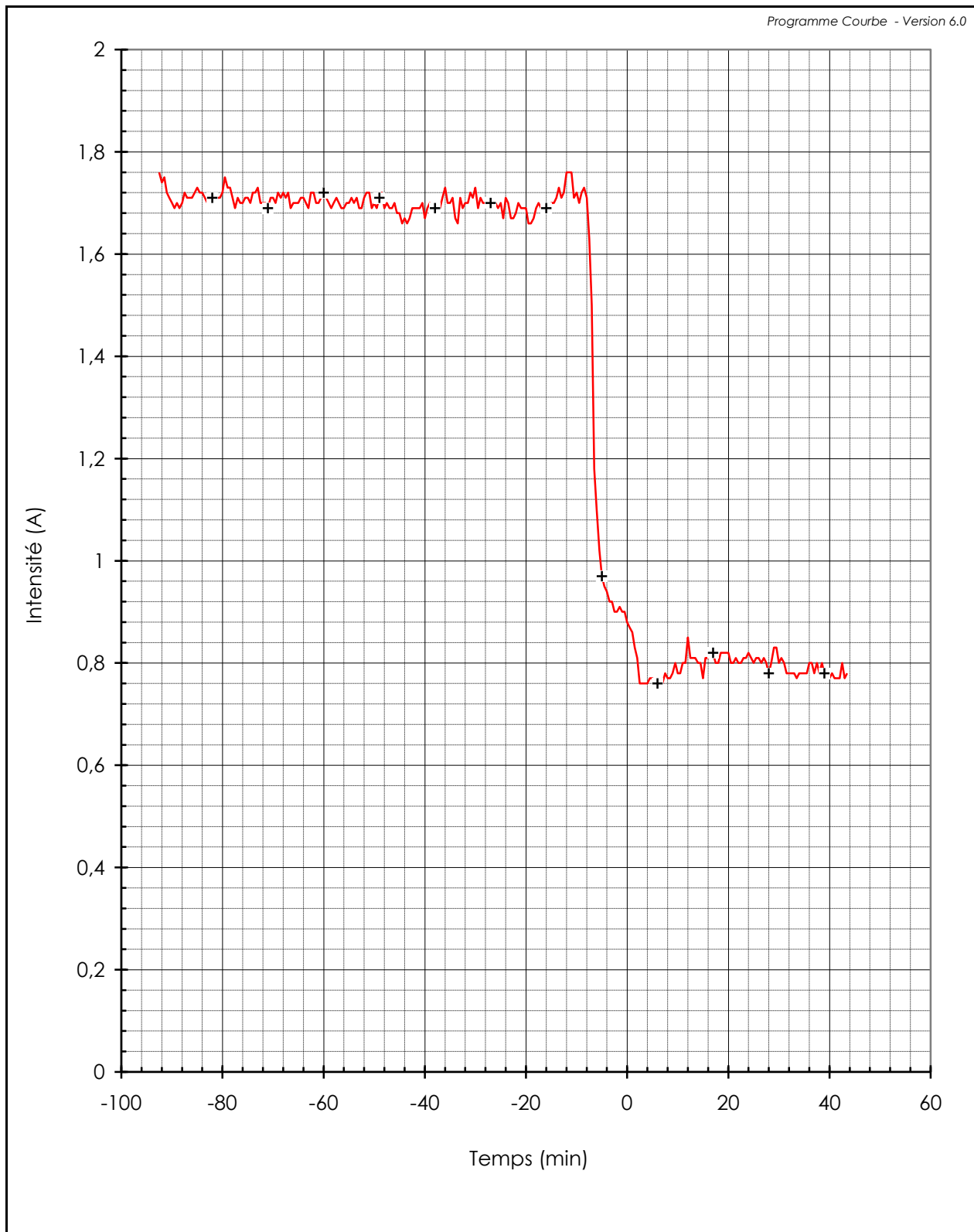
+: Pr 17




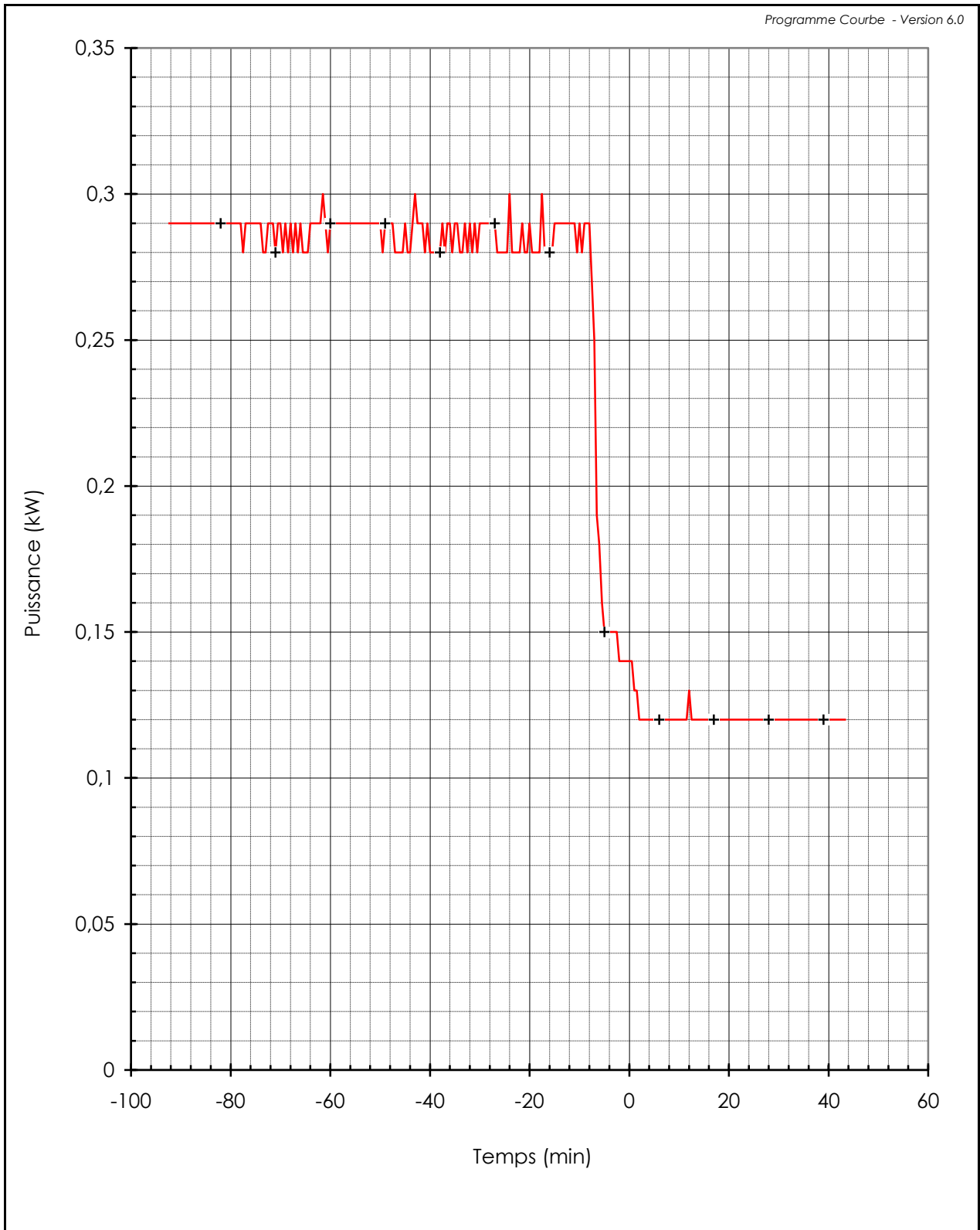
+: Pr 16



+: U 19							
	Titre	Tension				Essai	13-E-1001
						Planche	



+: I 20						
	Titre Intensité				Essai 13-E-1001	
					Planche	



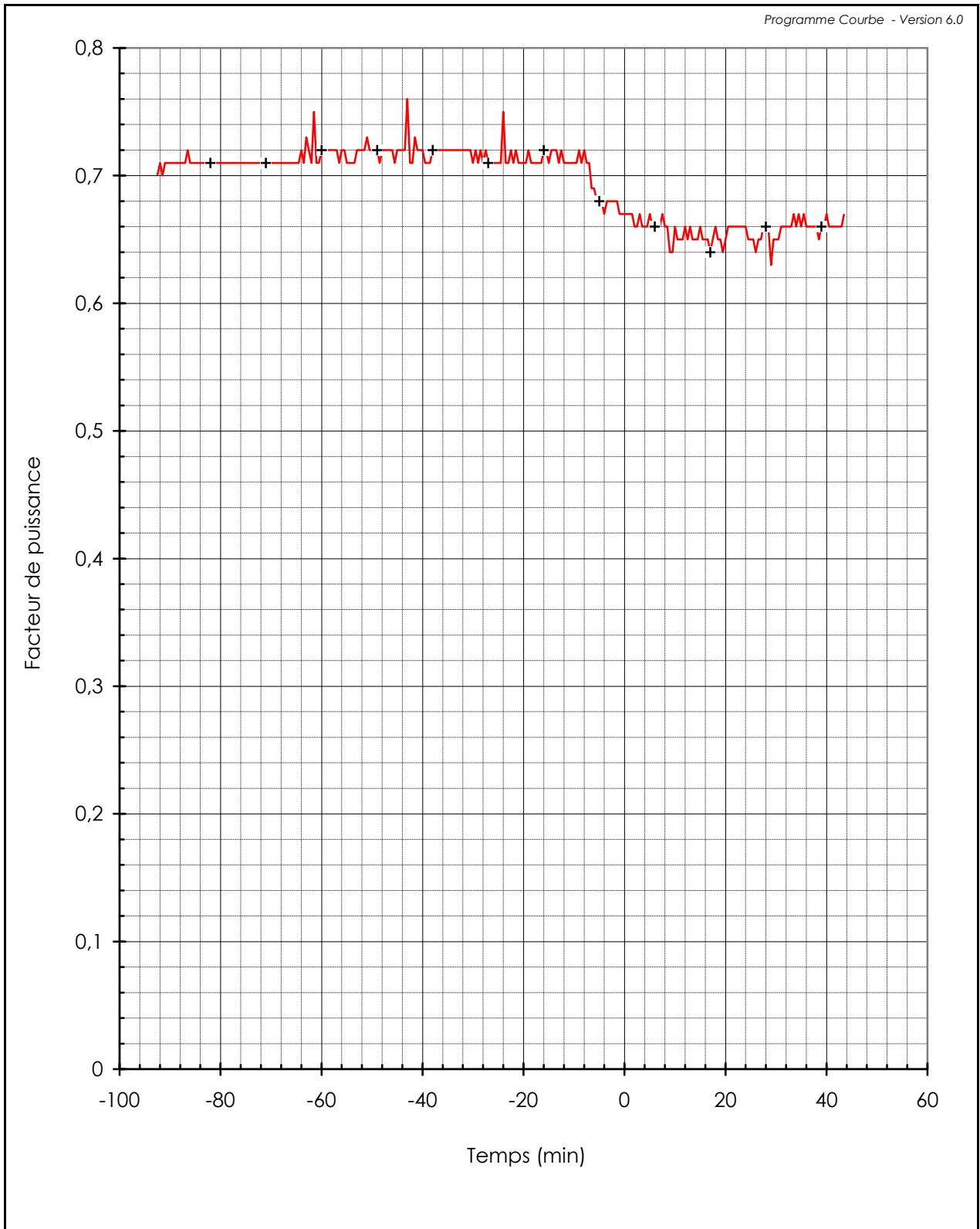
+: P 21




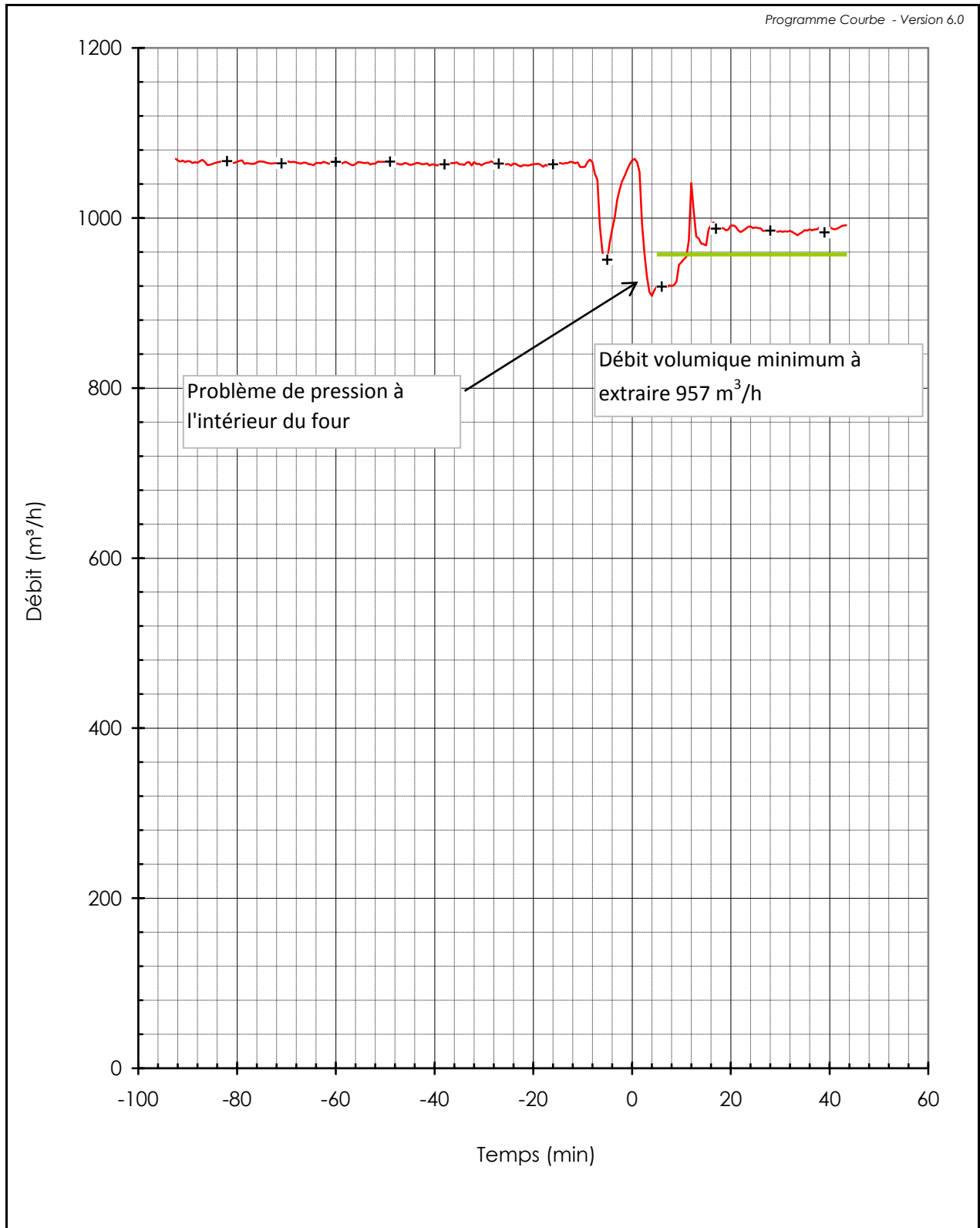
Titre **Puissance active**

Essai **13-E-1001**

Planche



+: Fp 22						
	Titre Facteur de puissance				Essai 13-E-1001	
					Planche	



+: Q 24



Titre

Débit volumique des gaz chauds extraits exprimé à 200 mm du plan d'aspiration du caisson

Essai

13-E-1001

Planche

ANNEXE PHOTOS



Photo A (haut)	Vue sur le compartiment moteur du caisson, avant essai.
Photo B (bas)	Vue sur le caisson, avant essai.



Photo C (haut) | Vue générale du caisson, pendant l'essai à haute température.