

# C.T.H.

# P.M.D.S.

## CENTRE TECHNIQUE D'HOMOLOGATION

de produits concernant la :

- Protection
- Manipulation
- Détection
- Sécurité

**Cahier des charges fonctionnel  
concernant :**

*les clapets coupe-feu nucléaires,  
télémanœuvrables, à enveloppe  
extérieure étanche*

Réf CTH : CLA 01 01 PMDS 001

Indice : A

Date : 09 10 89

**Objet** Rédaction d'un cahier des charges fonctionnel concernant les "CLAPETS COUPE-FEU NUCLEAIRES, TELEMANCEUVRABLES, A ENVELOPPE EXTERIEURE ETANCHE", en vue :

- d'analyser les besoins à satisfaire pour l'usage attendu,
- de définir les essais de qualification à effectuer en vue de leur homologation.

**Rédacteurs** Mr G. BRUHL, Mr C. ROUSSEL, avec la participation du Groupe de Travail concerné.

---

**Documents associés :** - Arrêté du 21 Avril 1983 portant sur la "Détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction et conditions particulières d'essais des ventilateurs de désenfumage" paru au J.O. du 3 Juillet 1983.

**Remarques :** Ce cahier des charges a été initialement élaboré par le Groupe de Travail sectoriel PMDS : "Clapets coupe-feu" animé par Mr G. BRUHL - STESN / BTEP.

A la suite de la présentation des résultats des premières homologations, il est apparu souhaitable de réviser ce cahier des charges.

La révision A reprend les remarques faites par la Commission Consultative et tient compte de l'évolution des conceptions en matière de conduite des installations de ventilation pendant un incendie.

A	10-1989	Modification après consultation de la Commission Consultative
0	12-1987	Première présentation
<i>Indice</i>	<i>Date</i>	<i>Nature de la révision :</i>

# CENTRE TECHNIQUE D'HOMOLOGATION

2  
24

Document de travail du GT sectoriel PMDS : Clapets coupe-feu

**PARTICIPANTS :** Au groupe de travail sectoriel : a

A la commission consultative : b

NOM	UNITE	N° TEL	ADRESSE	a	b
DEMOULIN	DAS / SAER		CEN / Fontenay-aux-Roses	x	
HEBTING	DAS / SPI		CEN / Fontenay-aux-Roses	x	
BOURDINAUD	SST / LC		CEN / Saclay	x	x
TICHT	TEC / SEC		COGEMA / Marcoule	x	
BESSELES	S. Ventilation		USSI / Bagneux	x	
LABORDE	SPIN		CEN / Saclay	x	
COULEAUD	ST		DAM BIII	x	
GAUBICHEER	S. Ventilation		SGN / St Quentin en Yvelines	x	
MULLER	DAS / SPI		CEN / Fontenay-aux-Roses		x
LACHAMBRE	DPEN / EC	46.54.76.06	CE / Valduc		x
SERAN	DDS	(1) 40.56.28.78	CEA / Siège		x
MANSARD	IRDI / DECPu SEFCA	42.25.21.60	CEN / Cadarache		x
CORTELLA	SPR	80.35.13.05	CE / Valduc		x
LEBLAYE	DIR / TEC	(1) 30.58.61.17	SGN / St Quentin en Yvelines		x
ROUSSEL	IPSN / DPT STESN / CTH	76.88.46.62	CEN / Grenoble		x
BRUHL	IPSN / DPT STESN / BTEP	(1) 46.54.91.50	CEN / Fontenay-aux-Roses		x
BELAUD	IPSN / DPT STESN / CTH	(1) 46.54.87.18	CEN / CTH - PMDS - Bt 31A p 107 92265 Fontenay-aux-Roses		x

## SOMMAIRE

### **1 GENERALITES**

- 1.1 Objectifs
- 1.2 Fonctions
- 1.3 Domaine d'application

### **2 DESIGNATION**

### **3 DOCUMENTS EN REFERENCE**

### **4 CARACTERISTIQUES MINIMALES EXIGÉES**

- 4.1 Respect du secteur feu
- 4.2 Respect du confinement (étanchéité "intérieur/extérieur")
- 4.3 Etanchéité amont/aval
- 4.4 Manœuvrabilité des clapets en température
- 4.5 Réutilisation des clapets après un incendie
- 4.6 Manœuvrabilité des clapets à froid
- 4.7 Système de déblocage

### **5 MATERIAUX CONSTITUTIFS DES CLAPETS**

- 5.1 Conception
- 5.2 Isolation thermique
- 5.3 Joint

### **6 CARACTERISTIQUES DE DIMENSIONNEMENT ET DE MONTAGE**

- 6.1 Dimensionnement des clapets
- 6.2 Démontage et remontage
- 6.3 Actionneurs télécommandables
- 6.4 Position de montage

## **7 CONDUITE DES ESSAIS**

- 7.1 Essai de mesure du degré coupe-feu et du degré pare-flamme
- 7.2 Essai de mesure de l'étanchéité "intérieur/extérieur"
- 7.3 Essai de mesure de l'étanchéité amont/aval
- 7.4 Essai de manœuvrabilité à froid
- 7.5 Essai de manœuvrabilité en température
- 7.6 Influence de la position de montage

## **8 LOGIGRAMME DES ESSAIS**

## **9 TABLEAU RECAPITULATIF DES EXIGENCES MINIMALES DEMANDEES**

**Annexe 1 :** Montage sur la boucle Simoun

**Annexe 2 :** Montage sur une tuyère

**Annexe 3 :** Logigramme des essais

**Annexe 4 :** Exigences minimales demandées

## CLAPETS COUPE-FEU NUCLEAIRES, TELEMANCEUVRABLES, A ENVELOPPE EXTERIEURE ETANCHE

### 1 GENERALITES

#### 1.1 Objectifs

La présente spécification concerne les clapets coupe-feu nucléaires, télémanœuvrables, à enveloppe extérieure étanche. Ces clapets sont destinés à isoler la zone qui a été définie comme secteur de feu et de confinement (S.F.C.) (1) dans les installations de ventilation nucléaire. De ce fait, ils doivent répondre, de par leur conception, leur réalisation et leur fonctionnement aux impératifs techniques retenus pour le secteur de feu et de confinement considéré.

#### 1.2 Fonctions

Les clapets, objets de la présente spécification, sont des organes dont la position est "normalement ouverte" et destinés à être insérés dans les conduits (les circuits) de ventilation.

En position normale d'utilisation (ouverte), ils assurent la continuité du secteur de confinement, au même titre que les autres éléments du réseau.

Ils permettent d'interrompre, en position fermée, la circulation d'un fluide et d'arrêter, du fait de leur seule présence, la propagation d'un éventuel incendie en dehors du volume défini comme secteur de feu, et de limiter la dispersion de la contamination en dehors du volume défini comme secteur de confinement (voir figure n°1).

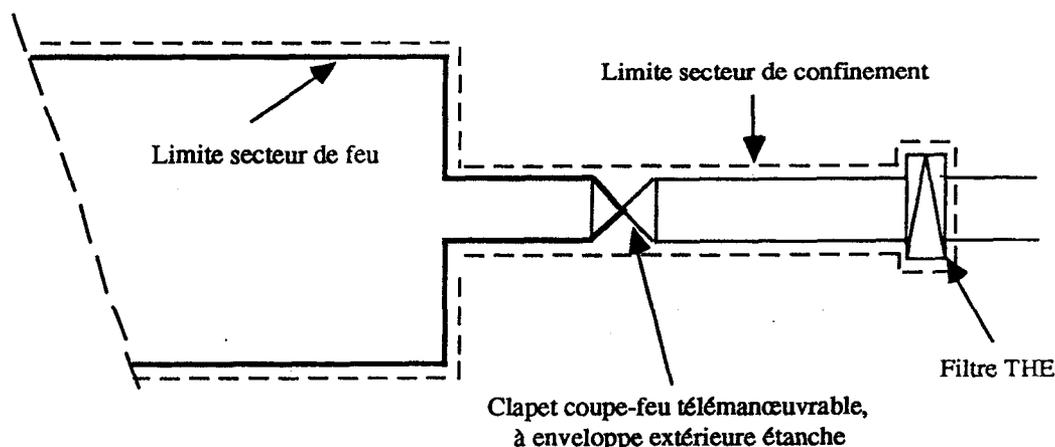


FIGURE 1

#### (1) SECTEUR DE FEU ET DE CONFINEMENT DES MATIERES RADIOACTIVES

On appelle secteur de feu et de confinement des matières radioactives un secteur de feu dont les parois, ou les parois du volume qui l'englobe au plus près, sont capables de contenir les matières radioactives qui seraient libérées par un incendie dans le secteur de feu concerné.

Les clapets coupe-feu nucléaires, télémanceuvrables, à enveloppe extérieure étanche, doivent assurer, de par leur conception intrinsèque et sans recours à d'autres dispositions complémentaires :

- la continuité d'un secteur de feu et de confinement,
- la présence d'un obstacle à la propagation des flammes, des fumées et des gaz de combustion, pendant leur période de fermeture.

Ils doivent également assurer, en toute configuration, la continuité d'un obstacle (d'une barrière) limitant la dispersion de la contamination radioactive vers l'extérieur du réseau.

Il est à noter que la notion de confinement attribuée aux clapets dans la suite du texte s'entend vis-à-vis de l'extérieur de l'enveloppe des clapets ; la notion de confinement interne des clapets, c'est-à-dire à l'intérieur du réseau de ventilation, étant assurée prioritairement par les filtres de ventilation. Les clapets coupe-feu constituent un des éléments du secteur de confinement, mais ils n'en constituent pas à eux seuls la limite (au sens de la figure 1).

L'utilisation de ces clapets en cas d'incendie peut être décrite de la façon suivante :

- En cas d'incendie majeur, où la ventilation du secteur de feu concerné ne peut plus être utilisée, le clapet doit assurer son rôle premier et arrêter la propagation de l'incendie lorsqu'il a été fermé. En position fermée, il permet d'interrompre la circulation du fluide et de reconstituer la qualité coupe-feu de l'élément traversé (mur, cloison, plancher, ...) ainsi que le confinement vis-à-vis de l'extérieur du clapet tel que représenté sur la figure 1.
- Si les conditions de développement de l'incendie permettent de conserver le confinement dynamique dans les locaux affectés, en maintenant par exemple au moins les extractions en service, le clapet coupe-feu doit pouvoir rester ouvert tant que les conditions d'exploitation demeurent compatibles avec la sûreté de fonctionnement des équipements. Mais si un paramètre sort du domaine de qualification d'un des équipements (présence d'imbrûlés, température, gaz corrosifs, ...), le clapet doit pouvoir être fermé :
  - sur ordre de l'exploitant donné par le tableau de commande (télémanceuvrable),
  - ou localement par commande manuelle.

La conservation du confinement dynamique étant une fonction essentielle de la ventilation, le clapet doit pouvoir être réouvert (par commande à distance ou manuellement) dès que l'exploitant le juge nécessaire, et ces manœuvres doivent pouvoir être répétées autant de fois que l'exploitant le juge utile.

Les clapets montés sur les soufflages doivent également pouvoir être fermés (cas courant) mais être réouverts (pour un désenfumage par exemple, ou pour limiter la production de suies).

Cette spécification exclut le dispositif connu sous le nom de "joint intumescent" qui ne garantit le caractère coupe-feu\* et pare-flamme qu'après fermeture, mais interdit les manœuvres ultérieures.

### 1.3 Domaine d'application

Compte tenu des objectifs et des fonctions précisées ci-dessus, la présente spécification définit les caractéristiques minimales exigibles pour des clapets coupe-feu télémanœuvrables, à enveloppe extérieure étanche, destinés à être utilisés dans l'industrie nucléaire pour la réalisation d'un secteur de feu et de confinement.

Elle ne concerne pas les clapets coupe-feu :

- utilisables dans les installations non nucléaires pour lesquelles le critère de réouverture après ou pendant un incendie n'est pas exigé,
- à enveloppe extérieure non étanche qui, moyennant le recours à des dispositions complémentaires (groupe mobile d'extraction, sas étanche, barrière de confinement, ...), peuvent également concourir à la réalisation de secteur de feu et de confinement.

Cette spécification concerne donc, exclusivement, des clapets coupe-feu qui, de par leur conception intrinsèque, permettent l'obtention d'un secteur de feu et de confinement tel qu'explicité ci-dessus.

## 2 DESIGNATION

Les clapets coupe-feu nucléaires, télémanœuvrables, à enveloppe extérieure étanche sont : des clapets coupe-feu au sens de l'arrêté de 21 Avril 1983 :

- d'un degré coupe-feu de deux heures,
- d'un degré pare-flamme de deux heures.

Les termes degré coupe-feu et degré pare-flamme ont la définition exposée dans l'arrêté du 21 Avril 1983, articles 21 et 22 du Chapitre V.

## 3 DOCUMENTS DE REFERENCE

- Règle fondamentale de sûreté I.4.a : "Protection contre l'incendie" (28 Février 1985).
- Catalogue "Protection - Manipulation - Détection - Sécurité" - Volume VIII/2.
- Arrêté du 21 Avril 1983 portant sur la "Détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction et conditions particulières d'essais des ventilateurs de désenfumage" paru au J.O. du 3 Juillet 1983.
- Instruction technique n° 247 relative aux mécanismes de déclenchement de dispositifs de fermeture résistant au feu, annexée à la circulaire du 3 Mars 1982 (Brochure 1477 - tome III du J.O.).

## 4 CARACTERISTIQUES MINIMALES EXIGÉES

### 4.1 Respect du secteur feu

- Degré de résistance au feu :

Conformément aux dispositions de l'annexe VI de l'arrêté du 21 Avril 1983 et celles de la Règle Fondamentale de Sûreté : "Protection contre l'incendie" les clapets devront satisfaire au degré coupe-feu, minimum de 2 heures, en harmonie avec les parois du secteur feu qui les englobent dans les conditions prévues à l'Arrêté du 21 Avril 1983, c'est-à-dire notamment :

- clapet fermé depuis le début de l'essai,
- programme de montée en température du four conforme à la courbe ISO 484,
- moyenne des températures amont et aval du clapet fermé  $\leq 140^{\circ}\text{C}$ , aucune ne devant excéder  $180^{\circ}\text{C}$ .

Les clapets qui feront l'objet d'une demande d'homologation CTH.PMDS devront faire l'objet d'un procès verbal de classement délivré par un laboratoire agréé.

- Degré pare-flamme :

Deux heures minimum.

#### 4.2 Respect du confinement (étanchéité "intérieur/extérieur")

L'étanchéité "intérieur/extérieur" de l'enveloppe des clapets, y compris leurs éléments de raccordement, doit correspondre à celle de la classe 3 des enceintes de confinement, soit  $TF \leq 10^{-1}.h^{-1}$  (1), pour un volume de référence de  $1m^3$  (soit une fuite de 100 l.h<sup>-1</sup> en air).

L'essai de mesure de l'étanchéité est effectué à chaud dans la mesure du possible, ou sinon à froid après refroidissement du clapet qui a subi les essais de degré de résistance au feu.

#### 4.3 Etanchéité amont/aval

L'étanchéité amont/aval doit respecter les critères suivants :

- A chaud :

Le débit de fuite sera inférieur à  $800 Nm^3.h^{-1}.m^{-2}$  sous un  $\Delta P$  de 1500 Pa. Cette valeur est environ 2 fois plus faible que celle spécifiée dans l'arrêté du 21 avril 1983 afin de minimiser les risques de propagation de la contamination radioactive.

- A froid :

Par dérogation à l'arrêté du 21 Avril 1983, il n'y a pas d'exigence spécifiée sur l'étanchéité à froid d'un clapet coupe-feu, qui n'a pas la fonction de registre d'isolement ou de réglage.

- (1) Le taux de fuite horaire (Tf) est égal au rapport entre le débit de fuite horaire (F) de l'élément considéré dans les conditions normales d'utilisation (pression et température) et le volume (V) de cet élément, soit :

$$Tf = \frac{F}{V} (h^{-1})$$

#### 4.4 Manœuvrabilité des clapets en température

Les clapets coupe-feu, insérés dans un conduit de ventilation parcouru par un gaz chaud, doivent pouvoir être manœuvrables manuellement et par télécommande en fermeture et en ouverture, comme exposé au paragraphe 2.1.

En exploitation, la manœuvrabilité est exigée jusqu'à 200°C.

Au cours des essais d'homologation, la manœuvrabilité sera testée conformément au paragraphe 7.5 jusqu'à 350°C.

#### 4.5 Réutilisation des clapets après un incendie

La conception des clapets ne prendra pas en compte la réutilisation éventuelle de ceux-ci, lors de la remise en exploitation de l'installation, après un incendie.

#### 4.6 Manœuvrabilité des clapets à froid

Les clapets doivent avoir subi les essais mécaniques réglementaires consistant en 50 manœuvres à froid conformément aux dispositions de l'arrêté du 21 Avril 1983 (voir le procès verbal de classement).

De plus, pour vérifier leur bon fonctionnement, au cours de la vie de l'installation, les clapets doivent être manœuvrables à froid régulièrement.

#### 4.7 Système de déblocage

Un système permettant un déblocage manuel doit équiper les clapets coupe-feu. Une dérogation ne pourra être accordée que si l'on peut faire la preuve que la motorisation permet le déblocage du clapet en toute circonstance.

## 5 MATERIAUX CONSTITUTIFS DES CLAPETS

### 5.1 Conception

La résistance à la corrosion chimique ne fait pas partie de la spécification technique, compte tenu de l'extrême diversité de la nature et des concentrations des effluents rencontrés dans les installations (corrosion acide, d'origine nitrique ou contenant de l'acide chlorydrique par exemple).

L'acquéreur s'assurera que les matériaux utilisés sont compatibles avec la nature et les concentrations des effluents présents en situation normale ou accidentelle. Il veillera tout particulièrement à la nuance des matériaux utilisés pour le corps et le clapet, mais aussi à celle de tous les éléments utilisés pour les paliers, les passages d'arbres et les butées mécaniques, susceptibles d'être en contact avec les effluents.

La conception des clapets devra être telle qu'elle évite la rétention et l'accumulation de dépôts de condensation.

### 5.2 Isolation thermique

Pour éviter tout risque de corrosion, l'isolation thermique nécessaire à la réalisation des clapets doit être placée de préférence à l'extérieur du corps.

De plus, l'isolation thermique de l'obturateur ne devra pas subir d'altération sous l'effet du passage de l'air (corrosion ou érosion).

### 5.3. Joint

Le joint sera non intumescent.

## 6 CARACTERISTIQUES DE DIMENSIONNEMENT ET DE MONTAGE

### 6.1 Dimensionnement des clapets

Les clapets doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

- vitesse débitante maximale :  $10 \text{ m.s}^{-1}$ ,
- pression maximale de service : 1500 Pa,
- perte de charge maximale occasionnée sous  $10 \text{ m.s}^{-1} = 10\text{daPa}$ .

Nota : Pour des petits diamètres ( $\leq 150 \text{ mm}$ ) une perte de charge supérieure pourra être admise.

### 6.2 Démontage et remontage

La possibilité d'une décontamination est une nécessité pour un clapet coupe-feu nucléaire.

La conception du clapet doit permettre :

- sa dépose sans qu'il soit nécessaire de démonter les conduits (sauf si le clapet est monté encastré dans la paroi),
- le démontage et le remontage sans intervention du constructeur.

A cet effet :

- . la liste des outils nécessaires sera indiquée,
- . la liste des pièces à changer à chaque remontage sera indiquée,
- . la procédure de démontage et de remontage sera fournie.

En particulier, la liste des couples de serrage sera fournie.

D'une façon générale et dans un souci d'assurance de la qualité, la documentation fournie devra permettre à un technicien spécialiste de décontamination de pouvoir remonter le clapet pour qu'il soit rendu dans son état nominal, tel qu'il puisse subir tous les essais décrits dans cette spécification.

## 6.3 Actionneurs télécommandables

Pour assurer un fonctionnement correct des clapets, les actionneurs télécommandables devront :

- être conformes à l'Instruction Technique n° 247 relative aux mécanismes des dispositifs de fermeture résistant au feu et de désenfumage (J.O. du 4 Mai 1982), à l'exclusion des recommandations prescrites à la section III, paragraphe 3.3 : "Détermination des moteurs en fonction des couples résultants".
- permettre les fonctions énoncées dans le tableau récapitulatif joint en annexe.

Dans le cas d'un actionneur à commande pneumatique, la pression d'air nécessaire au fonctionnement normal de l'actionneur, qui aura été déterminée à froid et à chaud, ne devra en aucun cas être supérieure à 5,5 bars.

Les actionneurs électriques, aussi bien à froid qu'à chaud, devront pouvoir être télémanœuvrés à la tension nominale.

## 6.4 Position de montage

- Sens de montage

Les clapets sont réputés constituer la limite d'un secteur de feu, et être montés de façon que le moteur soit à l'extérieur du secteur.

Le sens de montage est donc imposé.

Les essais seront conduits en conséquence, en dérogation à l'Arrêté du 21 Avril 83. Le sens de montage (côté secteur feu vers côté protégé) devra être indiqué sur le corps du clapet.

- Position de montage

Les clapets coupe-feu doivent pouvoir être montés et pouvoir fonctionner (à chaud et à froid) dans toutes les positions : verticale ou horizontale, en-dessus et en-dessous du secteur de feu, avec un sens de passage de l'air, pouvant avoir toutes les directions (dans  $4\pi$  Steradian), et une position du moteur pouvant présenter toutes les orientations compte tenu des contraintes d'implantation (plafond ou paroi proche).

## 7 CONDUITE DES ESSAIS

Le déroulement des essais est décrit par le logigramme placé en annexe 3.

### 7.1 Mesure du degré coupe-feu et du degré pare-flamme

L'essai sera effectué conformément aux dispositions de l'arrêté de 21 Avril 1983 et de l'annexe technique n° VI s'y rapportant (J.O. du 3 Juillet 1983). Il ne sera pas pris en compte l'utilisation réelle des clapets telle qu'elle est décrite au paragraphe 1.2. Le clapet sera monté dans sa position normale et repérée d'utilisation (côté secteur de feu placé en conformité avec le four).

Le clapet sera maintenu fermé pendant toute la durée de l'essai, de façon à reconstituer le secteur de feu.

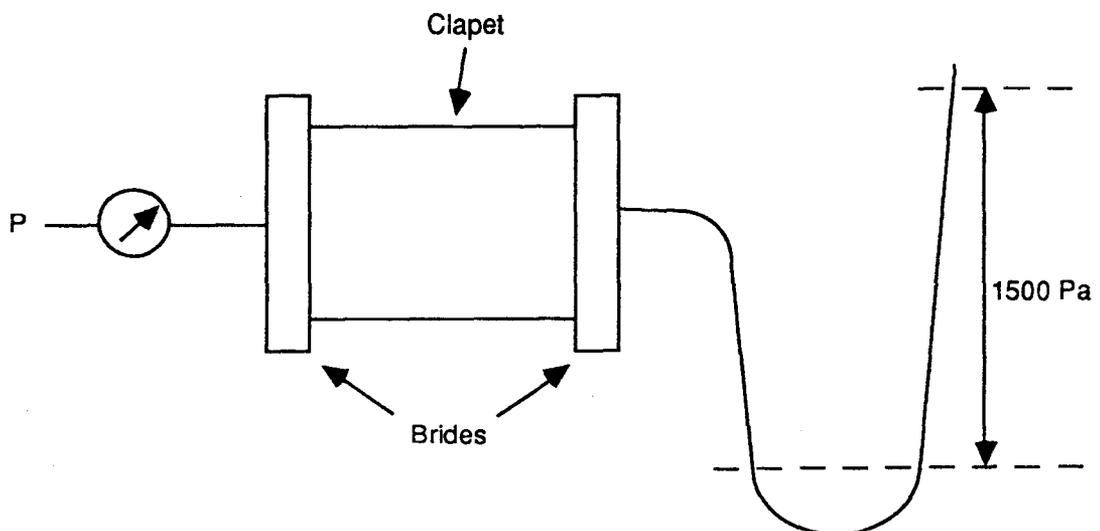
On appliquera le programme de montée en température et on effectuera toutes les mesures prescrites par l'arrêté cité.

L'essai sera sanctionné par un procès-verbal délivré par un laboratoire agréé, tel que prescrit par l'arrêté cité.

### 7.2 Essai de mesure de l'étanchéité "intérieur/extérieur"

- Montage d'essai

Cette mesure sera effectuée au moyen du montage d'essai suivant :



- Principe de la méthode

Le volume intérieur du clapet est mis en pression (1500 Pa) et on mesure la quantité d'air nécessaire pour maintenir cette pression pendant la durée de l'essai.

La température d'essai est de 18°C.

## 7.3 Essai de l'étanchéité amont/aval

L'essai est effectué simultanément à celui de l'essai de manœuvrabilité en température (cf. paragraphe 7.5 ci-après). Il est supposé dans cet essai que le clapet est monté sur une extraction (air venant du secteur de feu).

## 7.4 Essai de manœuvrabilité à froid

Cet essai est effectué conformément aux dispositions de l'arrêté du 21 Avril 1983, avant le début des essais de manœuvrabilité à chaud.

Il consiste à vérifier que, dans les conditions normales d'utilisation (pression d'air comprise dans les spécifications du fabricant et en tout cas inférieure à 5,5 bars pour les actionneurs pneumatiques, tension d'alimentation conformes aux spécifications du fabricant pour les actionneurs électriques), il est possible de pratiquer 50 manœuvres d'ouverture et de fermeture complètes du clapet.

## 7.5 Essai de manœuvrabilité en température

Cet essai peut être conduit de plusieurs façons en fonction du dispositif utilisé.

### 7.5.1 Montage sur une boucle fermée type SIMOUN

La boucle "SIMOUN" (CEA ; CEN / SACLAY ; IPSN / DPT / SPIN / SEIP) est une boucle d'essai de sollicitation de matériel à un débit d'air dont la température peut monter jusqu'à 350°C. Le montage du clapet coupe-feu sur la boucle est présenté dans l'annexe 1.

En fonctionnement normal, le clapet coupe-feu est en position "ouverte". Le clapet est monté en parallèle avec un filtre THE (très haute efficacité) résistant à la température maximale, et dont le coefficient d'épuration (CE) (rapport des concentrations amont/aval) est supérieur à 5000 à chaud. Quand le clapet est fermé, l'air chaud de la boucle passe au travers du filtre THE.

La boucle permet de faire varier la température de l'air traversant l'ensemble clapet coupe-feu et/ou filtre THE.

La boucle permet aussi de mesurer le taux de fuite  $f$  du clapet coupe-feu à chaud.

En injectant un aérosol d'essai (du NaCl) dans la boucle suffisamment en amont de l'ensemble filtre /clapet, avec un débit massique  $q$  dans le débit volumique  $Q$  d'air chaud, on mesure la concentration en amont  $C_m$  qui est

$$C_m = q / Q.$$

Quand le clapet est fermé :

- le débit  $f$  passe à travers le clapet, entraînant une masse de  $(q / Q) \cdot f$  de NaCl par unité de temps,
- le débit  $(Q - f)$  passe à travers le filtre THE, entraînant une masse de  $(q / Q) \cdot (Q - f) \cdot (1 / CE)$ .

En aval de l'ensemble filtre/clapet, le débit global d'air est à nouveau  $Q$  et le débit massique en NaCl est :

$$(q / Q) \cdot f + (q / Q) \cdot (Q - f) \cdot (1 / CE)$$

La concentration aval mesurée en NaCl est donc :

$$C_v = ((q / Q) \cdot f + (q / Q) \cdot (Q - f) \cdot (1 / CE)) / Q$$

$$\text{Soit } C_v = C_m \left[ \frac{1}{CE} + \left( 1 - \frac{1}{CE} \right) \cdot \frac{f}{Q} \right]$$

Comme  $CE > 5000$ , on a sensiblement :

$$\frac{C_v}{C_m} \approx \frac{f}{Q}$$

### 7.5.2 Montage sur une tuyère

Le clapet coupe-feu est placé sur un conduit, entre un brûleur dégageant des gaz chauds et un dispositif permettant de créer une dépression derrière le clapet quand il est fermé et permettant de mesurer le débit de gaz des fuites. Le dispositif est représenté annexe 2.

### 7.5.3 Montage sur un système équivalent

On peut utiliser tout système :

- permettant de générer une veine de gaz chaud de débit suffisant (vitesse débutante  $4 \text{ m.s}^{-1}$ ) et de température comprise entre  $70^\circ\text{C}$  et  $350^\circ\text{C}$ ,
- et permettant de mesurer le débit de fuite amont/aval.

## 7.5.4 Déroulement de l'essai

Le clapet est monté sur un des dispositifs d'essai précédents. On mesure (par un thermocouple par exemple) la température des gaz traversant le clapet ( $\theta_g$ ), la température de la bride côté secteur de feu (en amont sur la boucle) (repérée  $\theta_v$ ) et la température du corps en aval du clapet ( $\theta_c$ ). Les points de mesure  $\theta_g$ ,  $\theta_v$ ,  $\theta_c$  seront pris en accord avec les prescriptions de l'arrêté du 21 Avril 1983.

Le clapet est monté avec ses dispositifs de protection thermique (calorifugeage par exemple) qui font partie intégrante du clapet soumis à l'homologation et qui sont livrés le cas échéant par le fabricant lors de toute commande de clapet coupe-feu, télémanœuvrable, à enveloppe extérieure étanche.

Le clapet est initialement en position "ouverte".

- a) On monte la température des gaz à la valeur maximale de 350°C, et on attend l'équilibre thermique des températures  $\theta_v$  et  $\theta_c$  (à  $\pm 5^\circ\text{C}$ ).
- b) On commence alors le cycle d'essai :
  - 5 fermetures et réouverture du clapet,
  - une fermeture,
  - une mesure du taux de fuite à la température maximale,
  - une réouverture.
- c) On cherche alors, à chaud, dans le cas des actionneurs pneumatiques, quelle est la pression minimale d'air permettant d'assurer les manœuvres. Dans le cas des actionneurs à moteur électrique, on recherchera la tension minimale garantissant les manœuvres à chaud.  
On réouvre le clapet.
- d) On abaisse la température de l'air à 300°C.
  - On effectue un cycle de 5 fermetures ouvertures,
  - On referme le clapet,
  - On mesure le débit de fuite amont/aval,
  - On réouvre le clapet.
- e) On abaisse la température de l'air à 200°C.  
On recommence le cycle comme pour 300°C.
- f) On abaisse la température de l'air à 100°C.  
On recommence le cycle comme pour 300°C.
- g) On effectue le cycle à température ordinaire comme indiqué à 300°C.

### Remarque :

Pendant la totalité des essais, à l'exclusion de l'essai du degré coupe-feu et pare-flamme :

- . on n'effectuera les essais que sur le même clapet,
- . on effectuera les essais dans l'ordre indiqué dans le logigramme,
- . il ne sera autorisé aucun démontage ni entretien du clapet,
- . on ne changera pas le joint.

## 7.6 Influence de la position de montage

Pour les divers essais, on adoptera la position de montage la plus pénalisante, dans la mesure des possibilités, de l'installation d'essai (prise en compte par exemple de la position non-équilibrée du clapet par rapport à l'axe de rotation, ou plus généralement du déplacement utilisé pour réaliser l'ouverture et la fermeture).

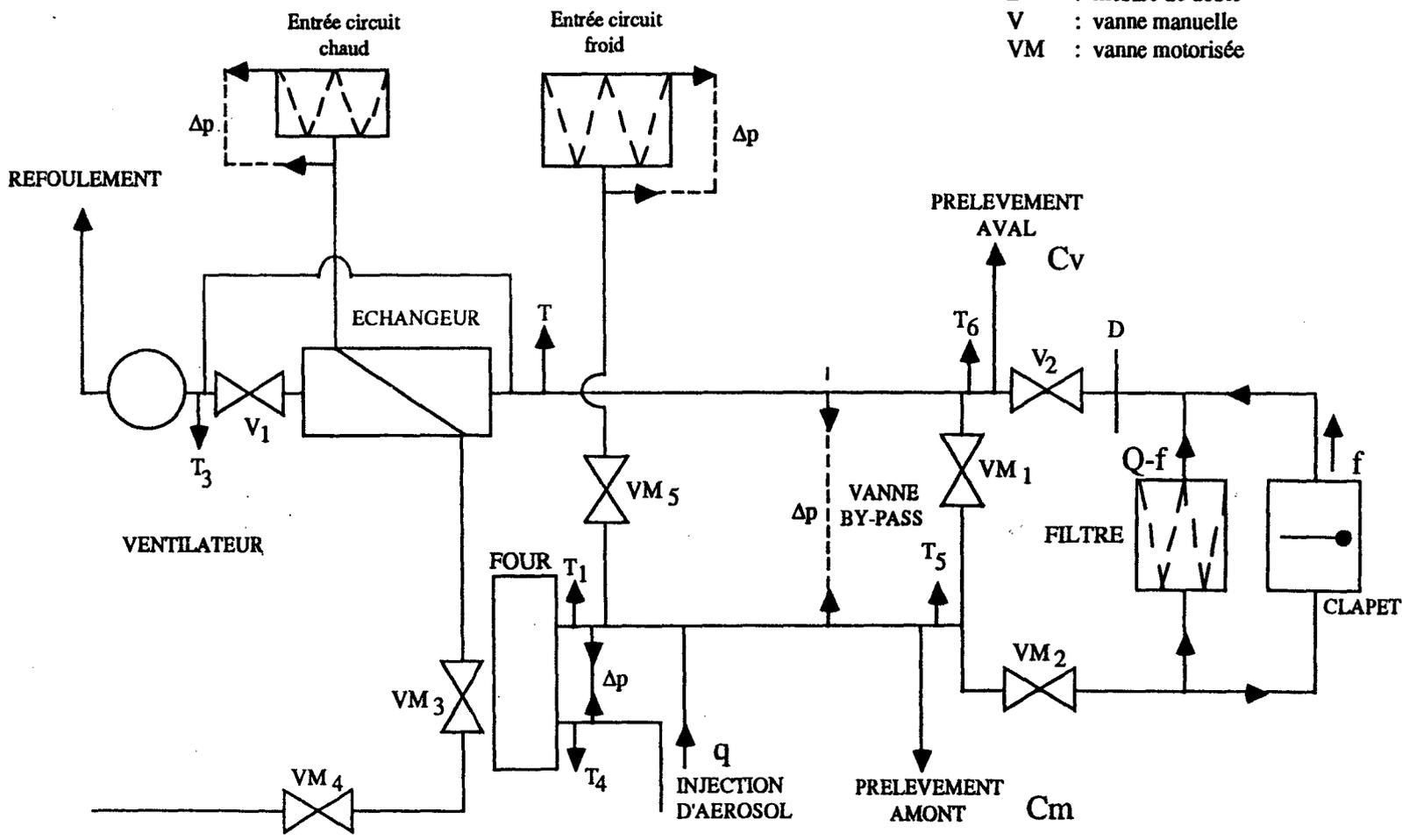
On indiquera, le cas échéant, par une note de calcul ou toute justification appropriée, comment l'essai peut servir à qualifier le clapet quelle que soit la position de montage.

## 8 LOGIGRAMME DES ESSAIS

## 9 TABLEAU RECAPITULATIF DES EXIGENCES MINIMALES DEMANDEES

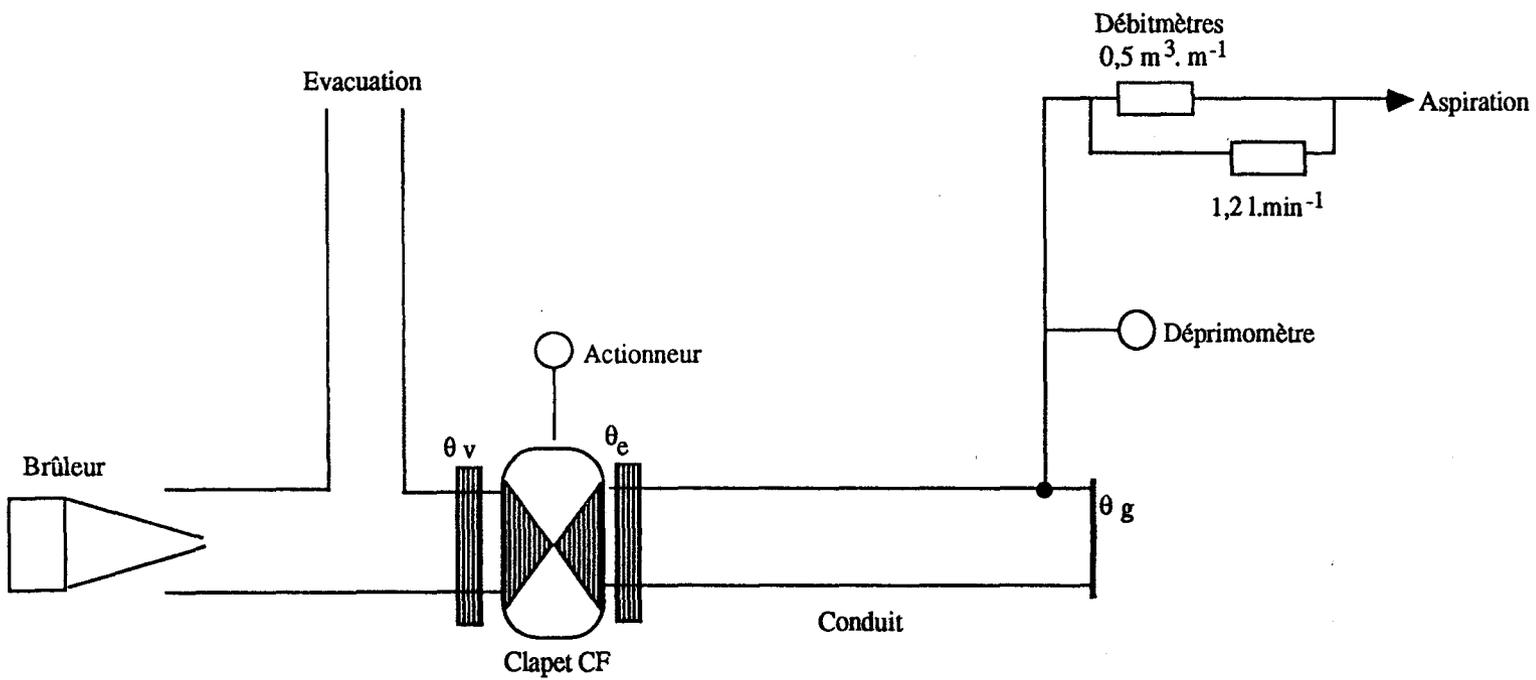
ANNEXE 1

- $\Delta p, P$  : mesure de pression
- $T$  : mesure de température
- $D$  : mesure de débit
- $V$  : vanne manuelle
- $VM$  : vanne motorisée



SCHEMA DE LA BOUCLE DESSAI SIMOUN

## ANNEXE 2

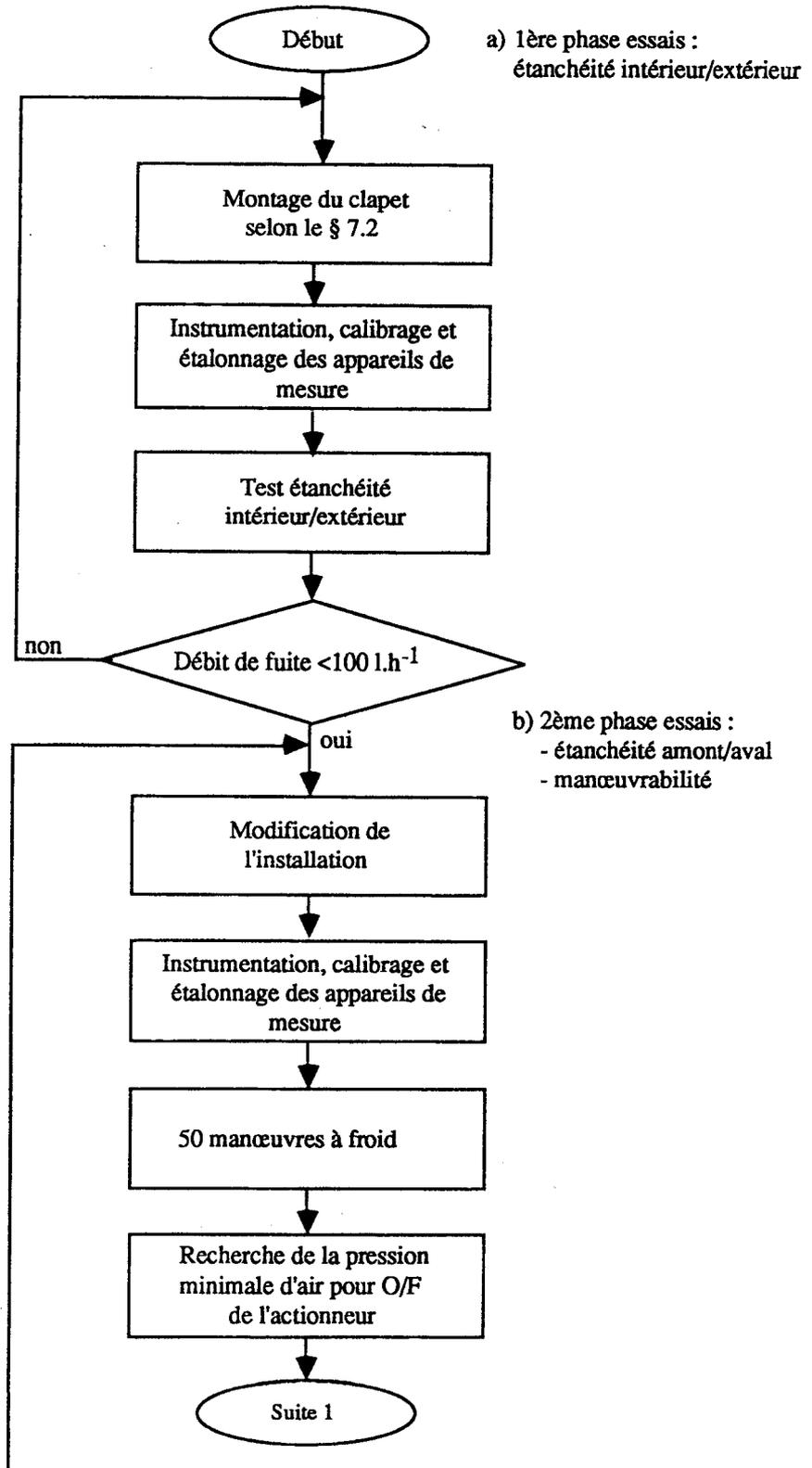


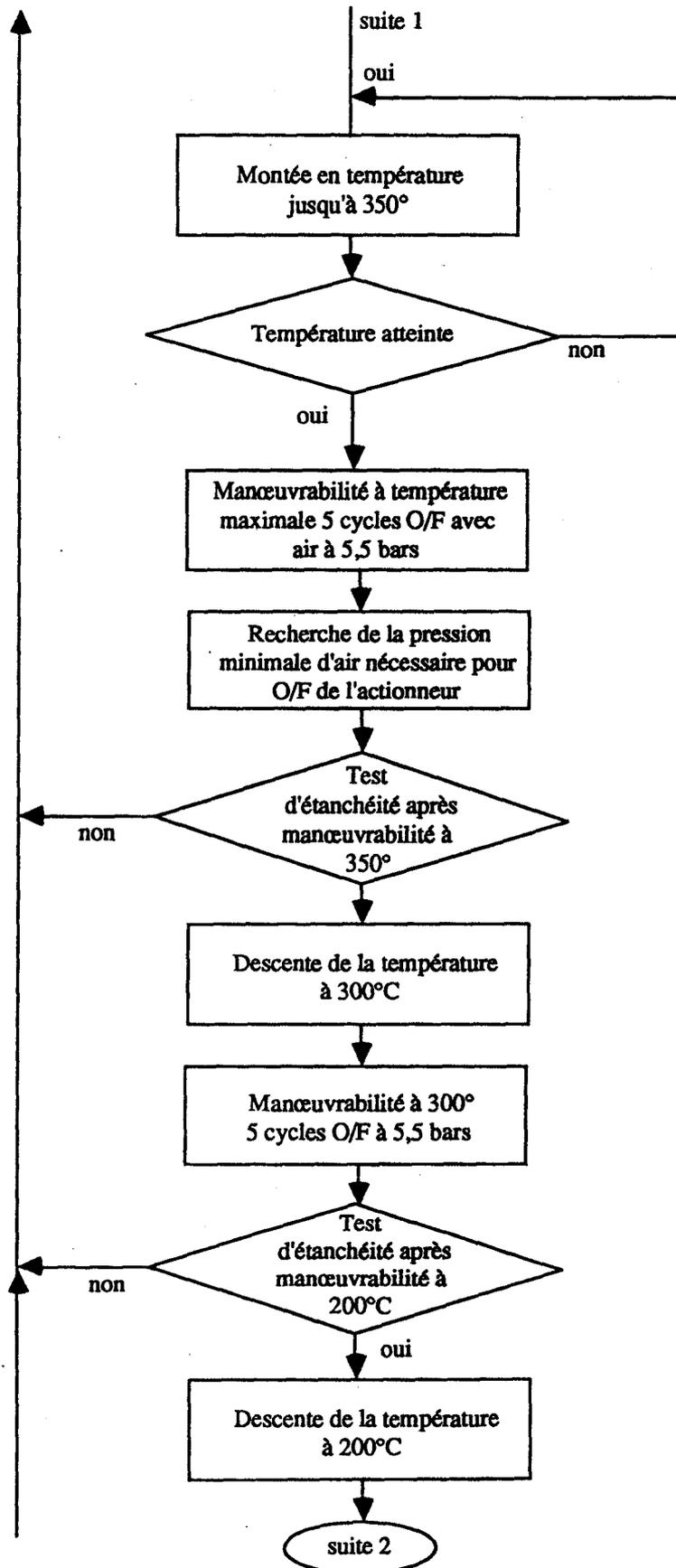
$\theta_v ; \theta_e ; \theta_g$  sont des prises de température

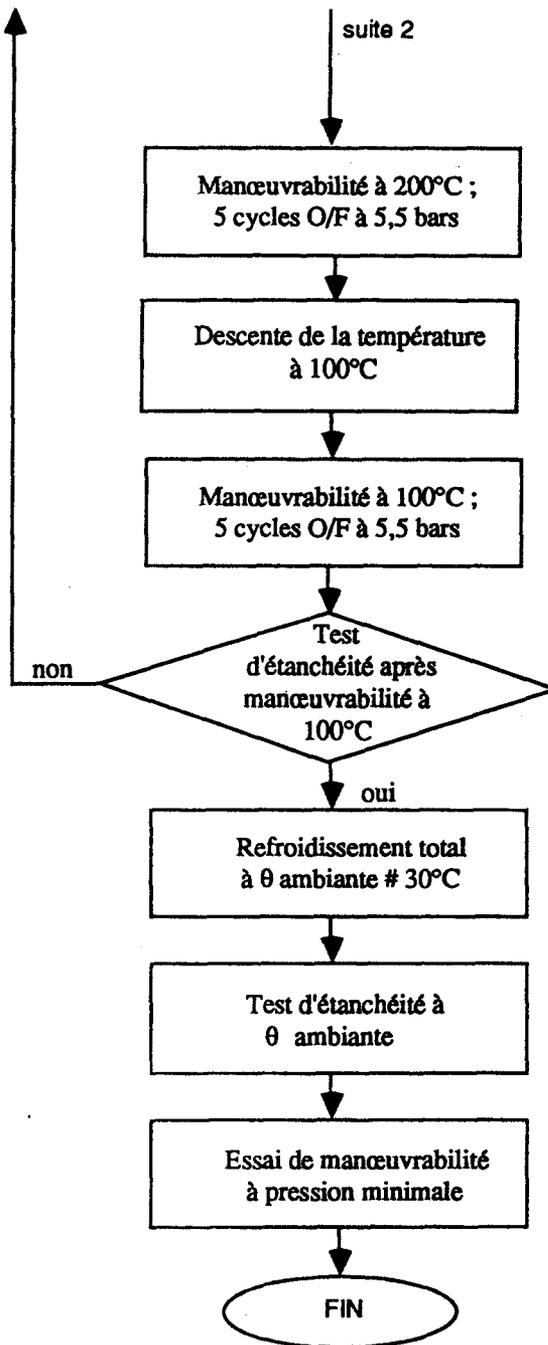
MONTAGE SUR TUYERE

## ANNEXE 3

### LOGIGRAMME DES ESSAIS







## ANNEXE 4

### DEFINITION DES EXIGENCES MINIMALES DEMANDEES POUR LES CLAPETS COUPE-FEU NUCLEAIRES A ENVELOPPE EXTERIEURE ETANCHE

CRITERES	Caractéristiques exigées
<p>1. <u>RESPECT DU SECTEUR FEU</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Degré de résistance du feu (conformément aux dispositions de l'arrêté du 21 Avril 1983 ).</li> </ul>	Coupe-feu de 2 heures
<p>2. <u>MANOEUVRABILITE EN TEMPERATURE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fermeture du clapet en température à 350°C</li> <li>● Réouverture du clapet après incendie                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- après fermeture, à 350°C</li> <li>- à différents paliers de température : 300° - 200° - 100°C</li> <li>- à la température ambiante (à 30°C)</li> </ul> </li> </ul>	<p>oui</p> <p>oui</p> <p>oui</p> <p>oui</p>
<p>3. <u>RESPECT DU CONFINEMENT</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Etanchéité interne/externe à froid</li> <li>● Etanchéité amont/aval :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- à froid</li> <li>- à chaud (débit de fuite maximal)</li> </ul> </li> </ul>	<p>classe 3 d'une enceinte de confinement de 1 m<sup>3</sup> (10<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>)</p> <p>sans objet</p> <p>800 Nm<sup>3</sup> . h<sup>-1</sup> . m<sup>-2</sup> sous 1500 Pa</p>
<p>4. <u>CONCEPTION</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Matériau</li> <li>● Corrosion par agents chimiques</li> <li>● Joint</li> <li>● Isolation thermique</li> <li>● Télécommande</li> </ul>	<p>selon besoin utilisateur</p> <p>selon besoin utilisateur</p> <p>non intumescent</p> <p>extérieure au clapet</p> <p>oui</p>
<p>5. <u>CARACTERISTIQUES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Vitesse débitante</li> <li>● Perte de charge</li> </ul>	<p>≤ 10m.s<sup>-1</sup></p> <p>≤ 10 daPa sous 10m.s<sup>-1</sup></p>
<p>6. <u>TENUE MECANIQUE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tenue à la pression ou à la dépression</li> <li>● Manoeuvrabilité à froid</li> <li>● Démontabilité</li> </ul>	<p>1500 Pa</p> <p>50 manoeuvres</p> <p>oui</p>