



Office national de l'énergie

---

## Motifs de décision

**Énergie Interhome Inc.  
menant ses activités  
pipelinières sous le nom de  
"Compagnie Pipeline  
Interprovincial Limitée,  
division d'Énergie Interhome  
Inc."**

**OHW-1-89**

**Septembre 1990**

---

## Office national de l'énergie

---

### Motifs de décision

relativement à

**Énergie Interhome Inc. menant ses activités pipelinières sous le nom de "Compagnie Pipeline Interprovincial Limitée, division d'Énergie Interhome Inc."**

Examen de la recommandation 5.9, Intégrité des pipelines actuels, du rapport MH-2-85 de l'Office national de l'énergie en date de juin 1986

RELATIVEMENT À

un accident survenu le 19 février 1985 à proximité de Camrose (Alberta) sur le réseau pipelinier de la société Pipe Line Interprovincial Limitée

**OHW-1-89**

**Septembre 1990**

© Ministre des Approvisionnements et Services  
Canada 1990

N° du Cat. NE 22-1/1990-9F  
ISBN 0-662-96355-5

Ce rapport est publié séparément dans les deux  
langues officielles.

**Exemplaires disponibles auprès du:**

Bureau du soutien de la réglementation  
Office national de l'énergie  
473, rue Albert  
Ottawa (Canada)  
K1A 0E5  
(613) 998-7204

Imprimé au Canada

This report is published separately in both official  
languages.

**Copies are available on request from:**

Regulatory Support Office  
National Energy Board  
473 Albert Street  
Ottawa, Canada  
K1A 0E5  
(613) 998-7204

Printed in Canada

# Table des matières

<b>Abréviations</b> .....	(iii)
<b>Exposé et soumissionnaires</b> .....	(iv)
<b>Aperçu</b> .....	(v)
<b>1. Introduction</b> .....	1
1.1 Contexte .....	1
1.2 Recommandation concernée .....	2
1.3 Examen .....	3
<b>2. Portée de la recommandation 5.9</b> .....	7
<b>3. Critère de l'âge des canalisations pour évaluer la susceptibilité à la fissuration</b> .....	9
<b>4. Interprétation des résultats de l'échantillonnage</b> .....	11
4.1 Fissuration récurrente .....	11
4.2 Regroupements .....	11
<b>5. Fissures à la base et fissures à la jonction</b> .....	13
<b>6. Fiabilité des essais non destructifs</b> .....	15
<b>7. Évaluation technique critique</b> .....	17
<b>8. Mesures correctrices applicables aux soudures d'angle fissurées</b> .....	19
<b>9. Application des programmes d'intégrité propres à chaque pipeline</b> .....	20
<b>10. Décision</b> .....	22
10.1 Décision relative à la recommandation 5.9 .....	22
10.2 Décision concernant le traitement des propositions propres à chaque société .....	24
<b>11. Dispositif</b> .....	28

## **Tableaux**

I	Résumé des résultats d'échantillonnage de PIL .....	5
II	Résumé des résultats d'échantillonnage .....	6

## **Figure**

1	Types possible de fissures de soudures d'angle .....	13
---	--	----

## **Annexe**

I	Schéma de la recommandation 5.9 telle que modifiée .....	29
II	Directives sur la procédure OHW-1-89 .....	30
III	Procédures d'essai non destructif du Comité canadien de l'industrie du transport par pipeline .....	34

## Abréviations

Amoco	La Compagnie des Pétroles Amoco Canada Limitée (anciennement Dome Petroleum Limited)
APC	Association pétrolière du Canada
BPV	basse pression de vapeur
EC	équivalent en carbone
END	essai non destructif
Esso	Esso Ressources Canada Limitée
ETC	évaluation technique critique
HPV	haute pression de vapeur
km	kilomètre
le comité	Comité canadien de l'industrie du transport par pipeline
Loi	<i>Loi sur l'Office national de l'énergie</i>
m	mètre
mm	millimètre
Murphy	Murphy Oil Company Ltd.
Office	Office national de l'énergie
PIL	Énergie Interhome Inc. (anciennement société Pipe Line Interprovincial Limitée)
PLM	Les Pipe-Lines Montréal Limitée
PTC	Petroleum Transmission Company
PTN	Pipelines Trans-Nord Inc.
TMPL	Trans Mountain Pipe Line Company Ltd.

## Exposé et soumissionnaires

RELATIF À la *Loi sur l'Office national de l'énergie* ("la Loi") et à ses règlements d'application; et

RELATIF AU rapport MH-2-85 de l'Office national de l'énergie, daté de juin 1986, relativement à un accident survenu le 19 février 1985 à proximité de Camrose (Alberta) sur le réseau pipelinier de la société Pipe Line Interprovincial Limitée (maintenant Énergie Interhome Inc. menant ses activités pipelinières sous le nom de "Compagnie Pipeline Interprovincial Limitée, division d'Énergie Interhome Inc."); et

RELATIVEMENT À l'examen effectué par l'Office national de l'énergie en vertu du paragraphe 21(1) de la Loi sous le titre Instructions relatives à la procédure OHW-1-89 déposée auprès de l'Office sous la référence 1764-J1-2.

EXAMEN EFFECTUÉ par le biais de mémoires.

DEVANT:

D.B. Smith	Membre président
R. Priddle	Membre
R.B. Horner, c.r.	Membre

SOUSSIONNAIRES:

La Compagnie des Pétroles Amoco Canada Limitée au nom de Amoco Canada Resources Ltd.  
(anciennement Dome Petroleum Limited)

Association pétrolière du Canada

Comité canadien de l'industrie du transport par pipeline

Esso Ressources Canada Limitée

Énergie Interhome Inc. (anciennement société Pipe Line Interprovincial Limitée)

Les Pipe-Lines Montréal Limitée

Murphy Oil Company Ltd.

Petroleum Transmission Company

Trans Mountain Pipe Line Company Ltd.

Pipelines Trans-Nord Inc.

## Aperçu

(Remarque : Le présent aperçu est rédigé uniquement pour le bénéfice du lecteur et ne fait pas partie intégrante de la présente décision ni des motifs de la décision. Pour prendre connaissance de ces derniers, le lecteur est invité à consulter le texte, les figures et les tableaux qui suivent.)

À la suite d'une demande faite par Énergie Interhome Inc. ("PIL"), l'Office national de l'énergie ("l'Office") a procédé à l'examen de la recommandation 5.9, contenue dans son rapport MH-2-85, relativement à un accident survenu le 19 février 1985 à proximité de Camrose (Alberta) sur le réseau pipelinier de PIL. Cette recommandation porte sur l'intégrité des soudures existantes effectuées sur des canalisations contenant du liquide et font partie du réseau pipelinier relèvant de la compétence de l'Office. L'examen a été effectué en deux étapes : d'abord, les sociétés exploitantes ont obtenu le temps nécessaire pour effectuer un échantillonnage des soudures sur leurs pipelines respectifs pour recueillir les éléments de preuve supplémentaire devant servir à l'examen; ensuite, l'examen lui-même a été effectué. Chaque société qui a soumis les résultats de son échantillonnage a également fait des commentaires sur leur signification, ainsi que des propositions sur les mesures ultérieures à prendre lorsque, de leur point de vue, elles s'imposaient.

Il résulte de cet examen que l'Office a décidé de révoquer la recommandation 5.9 pour lui substituer de nouvelles exigences minimales qui s'appliquent à titre normatif à toutes les sociétés pipelinères relevant de sa compétence. Ces exigences touchent toutes les soudures effectuées avant le 23 juillet 1986 à des canalisations contenant du liquide, sauf les soudures de raccordement de canalisations secondaires situées sous les raccords de renforcement. L'Office s'est également prononcé sur l'acceptabilité des soumissions spécifiques obtenues des soumissionnaires.

En vertu des nouvelles exigences, la nécessité d'établir des programmes d'intégrité relatifs aux soudures d'angle encerclant les canalisations se fonde sur l'état réel d'un pipeline déterminé à partir d'un échantillonnage représentatif et non sur une estimation des possibilités de fissuration. Les sociétés dont des soudures sont touchées par la présente décision et qui n'ont pas encore effectué d'échantillonnage satisfaisant sont tenues de le faire. Cet échantillonnage a pour objectif de déterminer si des fissures apparaissent de façon récurrente à la base ou à la jonction des soudures d'angle encerclant les canalisations d'un réseau pipelinier ou d'une portion de celui-ci. Sauf en ce qui concerne la zone 2 des canalisations à haute pression de vapeur (HPV), les programmes d'intégrité doivent prendre la forme d'essais non destructifs et, lorsque c'est nécessaire, de mesures correctives conformes à la recommandation 5.11 de la décision de l'Office. Dans la zone 2 des canalisations HPV, les programmes d'intégrité, lorsqu'ils sont nécessaires, doivent prendre la forme d'un retrait de la soudure d'angle par coupure ou par confinement au moyen d'assemblages manchon sur manchon.

En vertu des nouvelles exigences, les soudures de branchement de canalisations secondaires enfouies doivent être testées de façon non destructive et réparées si nécessaire, en conformité avec la présente décision, lorsqu'elles sont déterrées pour quelque raison que ce soit. De plus, toutes les soudures de raccordement de canalisations secondaires au-dessus du sol, touchées par la présente décision, doivent être inspectées et réparées, au besoin, dès qu'il sera possible de le faire. Les nouvelles exigences sont décrites à la section 10.1 du chapitre 10, et font l'objet d'un schéma à l'annexe I.



# Chapitre 1

## Introduction

---

### 1.1 Contexte

Le 19 février 1985, à environ 27 km au nord-est de Camrose (Alberta), une rupture dans le pipeline de 508 mm d'Énergie Interhome Inc. ("PIL")<sup>1</sup>, désigné sous le nom de canalisation n° 1, laissé s'échapper à l'atmosphère des liquides de gaz naturel qui formèrent un nuage de vapeur. Près de neuf heures plus tard, par accident, ces liquides s'enflammaient et les flammes envahissaient une équipe d'entretien du pipeline qui avait réagi à la suite de la découverte de la fuite. Deux personnes périssaient et trois autres subissaient des brûlures graves.

En vertu de l'ordonnance MH-2-85, l'*Office national de l'énergie* ("l'Office") ordonna une enquête publique. Les audiences eurent lieu à Edmonton du 26 au 30 mars et du 22 au 24 octobre 1985. Le rapport du comité d'enquête parut le 23 juillet 1986.

Le comité d'enquête en arriva à la conclusion que la fuite avait été provoquée par l'élargissement subit d'une fissure dans une soudure joignant un manchon d'encerclement à la canalisation. La soudure d'angle avait été effectuée au moment où la canalisation contenait du liquide; elle s'était donc refroidie rapidement, ce qui avait contribué à la formation d'une fissure. Le comité d'enquête remit à l'Office une série de 12 recommandations sur les mesures à prendre pour prévenir des accidents semblables dans l'avenir. Le 1<sup>er</sup> août 1986, l'Office adoptait les recommandations du comité d'enquête.

Le 6 octobre 1986, PIL déposait une demande à l'Office, conformément à l'article 17 (devenu l'article 21) de la *Loi sur l'Office national de l'énergie* ("la Loi"), en vertu de laquelle elle demandait un examen de la recommandation 5.9. Cette recommandation porte sur l'intégrité des soudures faites à des canalisations contenant du liquide, qui existent déjà sur les pipelines relevant de la compétence de l'Office. Dans une décision du 23 octobre 1986, l'Office acceptait la demande de révision de PIL et accordait un sursis d'exécution de la recommandation compte tenu que PIL avait entrepris des démarches pour mettre en place des mesures intérimaires sur sa canalisation n° 1. Ces mesures comprenaient l'enlèvement des manchons des emplacements de la zone 2 et des emplacements de la zone 1<sup>2</sup> où ils se trouvaient grand nombre. Bien que l'Office, à l'origine, ait manifesté sa préférence

---

<sup>1</sup> Le 5 mai 1988, la société Pipe Line Interprovincial Limitée devenait Énergie Interhome Inc. et exploitait son réseau pipelinier sous le nom de "Compagnie Pipeline Interprovincial Limitée, division d'Énergie Interhome Inc."

<sup>2</sup> Les zones sont définies dans la norme de l'ACNOR CAN3Z183-M86 : une zone 2 est un endroit s'étendant sur 200 m de chaque côté de la ligne centrale de toute longueur continue d'un kilomètre d'une canalisation HPV qui comprend plus de cinq unités d'habitation destinées à l'occupation humaine ou un bâtiment normalement occupé par 20 personnes ou plus. Si un bâtiment fait passer une délimitation à la zone 2, la région de zone 2 doit se terminer à 200 m de ce bâtiment. Une zone 1 est un endroit s'étendant sur 200 m de chaque côté de la ligne centrale de toute longueur continue d'un kilomètre d'une canalisation HPV qui comprend cinq unités d'habitation ou moins destinées à l'occupation humaine.

pour les audiences publiques, il décidait d'obtenir le point de vue des parties intéressées concernant le processus d'examen.

À partir des commentaires reçus, l'Office décidait, le 22 décembre 1986, d'entreprendre l'examen de la recommandation 5.9 en convoquant une conférence technique à la fin de laquelle il déciderait de tenir ou non des audiences publiques. Cette conférence, tenue à Calgary le 27 janvier 1987, à laquelle participaient les parties intéressées et les cadres supérieurs de l'Office, entraîna la création du Comité canadien de l'industrie du transport par pipeline ("le comité") dont l'objet était d'aider les parties intéressées à rédiger un mémoire commun qui devait être soumis à l'Office.

Le comité remit son mémoire sur la recommandation 5.9 à l'Office, le 18 mai 1988. Il proposait que l'examen se fasse en deux étapes. Au cours de la première étape, les parties intéressées auraient l'occasion de rassembler les données supplémentaires destinées à l'examen. Ces données seraient obtenues par l'étude d'une fraction des soudures de chaque société visée par la recommandation, conformément à un plan d'échantillonnage soumis par le comité. L'examen ferait l'objet de la seconde étape. Le 22 juillet 1988, l'Office indiquait qu'il était d'accord avec la procédure en deux étapes et formulait des commentaires sur certains aspects du programme d'échantillonnage du comité. Avant de procéder aux échantillonnages, chaque société touchée devait soumettre son plan d'inspection détaillée à l'Office. La date de soumission des résultats de l'échantillonnage était fixée (après prolongation) au 31 décembre 1988 et l'Office invitait chaque société à soumettre ses commentaires sur la signification des résultats d'inspection.

Le 1<sup>er</sup> juin 1989, l'Office émettait ses instructions relatives à la procédure OHW-1-89 (Annexe II) concernant la deuxième étape. Celle-ci, l'examen proprement dit, devait prendre la forme de mémoires et la date limite pour leur soumission était fixée au 3 novembre 1989.

Outre l'examen de la recommandation 5.9 qui avait été demandé officiellement par PIL, il faut noter que, le 31 mars 1987, l'Office décidait d'obtenir des commentaires des parties intéressées sur les 11 autres recommandations contenues dans le rapport d'enquête MH-2-85. Par la suite, le comité déposait des mémoires sur chacune de ces recommandations. Les décisions de l'Office ont été transmises au président du comité le 22 janvier 1988 et le 22 juillet 1988, sous la forme de lettres, une pour chaque recommandation.

## **1.2 Recommandation concernée**

Voici le texte de la recommandation 5.9 tel qu'il apparaît dans le rapport d'enquête MH-2-85:

### **5.9 Intégrité des canalisations existantes**

- 1) Le comité d'enquête recommande à l'Office que toutes les sociétés sous la compétence de l'Office qui ont effectué des soudures sur des canalisations contenant du liquide et fabriquées au plus tard en 1970 forment, aux termes d'une ordonnance de l'Office, un programme et un échéancier pour l'enlèvement de toutes ces soudures dans les zones 1 et 2 des canalisations HPV et aux endroits qui répondent aux exigences de la zone 2 sur les canalisations de pétrole brut. Le comité recommande que l'Office exige de chaque société qu'elle cherche à obtenir et obtienne l'approbation par l'Office du programme et de l'échéancier avant leur exécution.

- 2) Le comité d'enquête recommande à l'Office que toutes les sociétés sous sa compétence qui ont effectué des soudages sur des canalisations remplies de liquide et fabriquées au plus tard en 1970, à tout autre endroit que celui précisé en (1) ci-dessus, soient tenues, en vertu d'une ordonnance de l'Office, de formuler un programme et un échéancier pour découvrir et faire un essai non destructif de chacune de ces soudures afin de déceler les fissures. Le comité recommande que l'Office exige que chaque société cherche à obtenir et obtienne l'approbation par l'Office du programme et de l'échéancier avant leur exécution. Une société peut choisir d'enlever les soudures effectuées sur une canalisation remplie de liquide fabriquée au plus tard en 1970, au lieu de faire un essai non destructif.
- 3) Le comité d'enquête recommande à l'Office que toutes les sociétés sous la compétence de l'Office qui ont effectué des soudures sur des canalisations contenant des liquides et fabriquées après 1970, soient tenues, en vertu d'une ordonnance de l'Office de mettre à découvert un échantillonnage représentatif de ces soudures et de lui faire subir des essais non destructifs afin d'y déceler les fissures, de faire rapport sur les résultats et aussi de soumettre à l'approbation de l'Office les mesures qu'elles voudront prendre, le cas échéant.
- 4) Aux fins des essais non destructifs mentionnés en (2) et (3), le comité d'enquête recommande à l'Office que tout défaut de soudage considéré comme fissure, peu importe ses dimensions, donne lieu au rejet de la soudure.
- 5) Le comité d'enquête recommande à l'Office que toute soudure dont l'enlèvement est requis en (1) ou (2), ou qui est rejetée comme résultat des essais non destructifs mentionnés en (2) et (3) soit enlevée en coupant le morceau cylindrique de canalisation contenant le défaut et en le remplaçant par un segment de canalisation, soudé à chaque bout, qui a fait l'objet d'essais préalables et qui respecte les exigences techniques. On devrait exiger des sociétés qui relèvent de la compétence de l'Office qu'elles prennent les mesures nécessaires pour effectuer ces découpages sans l'application à la canalisation de soudures d'angle nouvelles.

### 1.3 Examen

**Au cours de la première étape**, cinq exploitants de pipelines ont appliqué un programme d'échantillonnage à leurs canalisations respectives et soumis les résultats à l'Office. Ces exploitants sont les suivantes : Pipelines Trans-Nord Inc. ("PTN"); Amoco Canada Resources Ltd. ("Amoco")<sup>1</sup> pour ce qui concerne le Cochin Pipeline System, le Empress-Kerrobert Pipeline System, le Eastern Delivery System et le Sarnia Downstream System; Petroleum Transmission Company ("PTC"); Trans Mountain Pipe Line Company Ltd. ("TMPL"); et PIL. Chacun de ces exploitants a remis, en même temps que ses résultats d'échantillonnage, une évaluation de leur signification. Plusieurs de ces sociétés ont également remis des propositions concernant les programmes d'intégrité qu'elles considéraient appropriés pour leur réseau pipelinier. L'Office a demandé des renseignements supplémentaires à Amoco, TMPL et PIL pour clarifier et compléter les éléments de preuve rassemblés dans le cadre de la première étape.

---

<sup>1</sup> Le 1<sup>er</sup> mai 1989, Dome Petroleum Limited et Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited se sont fusionnées pour former Amoco Canada Resources Ltd.

**Au cours de la seconde étape**, conformément à la section 3.2 des directives sur la procédure OHW-1-89, l'Office a demandé des renseignements aux exploitants de pipelines de transport de liquides relevant de sa compétence qui n'avaient pas présenté de preuve au cours de la première étape. Parmi ces exploitants : Murphy Oil Company Ltd. ("Murphy"), Les Pipe-Lines Montréal Limitée ("PML") et Sun Pipe Line Co., qui, bien qu'ils aient été reconnus comme étant des parties intéressées à l'examen, n'avaient pas fourni de résultats d'échantillonnage au cours de la première étape. L'Office a demandé à ces sociétés, dans les cas où leurs installations comprenaient des soudures visées par la recommandation 5.9, de décrire les programmes d'essais appliqués à ces soudures et d'indiquer quels effets la recommandation 5.9 aurait sur elles. Murphy et PML ont envoyé des réponses. L'Office a également envoyé des lettres à huit exploitants de pipelines de transport de liquides relevant de sa compétence qui n'avaient pas été reconnus comme parties intéressées à l'examen. Ces lettres décrivaient les progrès accomplis par l'examen, demandaient de l'information au sujet des soudures du type visé dans la recommandation 5.9 pour chaque système de ces sociétés et indiquaient aux destinataires comment être reconnus comme parties intéressées. Seule Esso Ressources Canada Limitée ("Esso") a répondu à cette lettre.

Les tableaux I et II, aux pages 4 et 5 résument les données d'échantillonnage envoyées au cours de la première étape à l'Office et les renseignements supplémentaires reçus en vertu de la section 3.2 des directives sur la procédure OHW-1-89. Les problèmes généraux soulevés au cours de l'examen font l'objet des chapitres 1 à 9 du présent document. Les décisions de l'Office sont décrites au chapitre 10, lequel comprend la section 10.1 qui porte sur la recommandation 5.9 et la section 10.2 qui porte sur les propositions spécifiques à chaque société.

## Tableau I

### Résumé des résultats d'échantillonnage de PIL<sup>1</sup>

Canalisation	Vieille can. n°1 Edm- Regina	Can. n°2	Can. n°3	Can. n°13 Ancienne can. n°1 Regina- Greta	Can. n°4	Can. n°5	Can. n°6	Can. n°7	Can. n°8	Can. n°9	Can. n°10	Can. n°11
CE représentatif du tube de la canalisation <sup>2</sup>	(0.49)	0.42	0.43	(0.49)	(0.43)	Plus de 0.40		Plus de 0.40	Plus de 0.40	0.38		
N <sup>bre</sup> soudures de manchons	28	674	188	24	4	20	0	24	36	684	0	0
N <sup>bre</sup> soudures inspectées	28	202	60	24	4	10	0	4	10	118		
Soudures avec fissures à la jonction	5	19	0	2	0	1	0	0		1		
Soudures avec fissures à la base	0	19	0	0	0	0	0	0	0			
Soudures avec 2 types de fissures	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
% global de fissuration	18%	19%	0%	8%	0%	10%		0%	0%	0.8%		
N <sup>bre</sup> soudures de raccords de bouchons et autres	176	438	446	126	0	18	6	26	0	42	10	4
N <sup>bre</sup> soudures inspectées	176	148	138	34	0	6	2	10		4	10	4
Soudures avec fissures à la jonction	57	12	12	0	0	1	0	0		0	0	
Soudures avec fissures à la base	9	3	2	0	0	0	0	0		0	0	
Soudures avec 2 types de fissures	1	0	0	0	0	0	0	0		0		
% global de fissuration	38%	10%	10%	0%		16%	0%	0%		0%		
N <sup>bre</sup> soudures de raccordements de can.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
N <sup>bre</sup> soudures inspectées	9	23	25	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Soudures avec fissures à la jonction	1	0	0	0								
Soudures avec fissures à la base	0	0	0	0								
Soudures avec 2 types de fissures	0	0	0	0								
% global de fissuration	11%	0%	0%	0%								

\* Inconnu

1 Tel que soumis par PIL le 28 septembre et révisé le 12 octobre 1989.

2 Les chiffres entre parenthèses proviennent du rapport d'enquête de PIL.

## Tableau II

### Résumé des résultats de l'échantillonnage

EC représentatif du tube	PTN	TMPL	PTC	AMOCO	Murphy	PLM	Esso
	0.36	0.48	0.28			0.40 (can. de 457 mm)	
						0.44 (can. de 610 mm)	
N <sup>bre</sup> soudures de manchons	1406	108	272	20	0	38	0
N <sup>bre</sup> soudures inspectées	308	34	16	20		0	
Soudures avec fissures à la jonction	0	7 <sup>1</sup>	0	0			
Soudures avec fissures à la base	0	3 <sup>1</sup>	3	0			
Soudures avec 2 types de fissures	0		0	0	0		
Pourcentage global de fissuration	0		18%	0			
N <sup>bre</sup> soudures de raccords (bouchons et autres)	452	22	152	24	2	0	0
N <sup>bre</sup> soudures inspectées	22	10	48	24	0		
Soudures avec fissures à la jonction	0	1 <sup>1</sup>	0	0			
Soudures avec fissures à la base	0	3 <sup>1</sup>	9	0			
Soudures avec 2 types de fissures	0	1 <sup>1</sup>	0	0			
Pourcentage global de fissuration	0		18%	0			
N <sup>bre</sup> soudures de raccordement de canalisation secondaires					*		
N <sup>bre</sup> soudures inspectées					4		
Soudures avec fissures à la jonction					0		
Soudures avec fissures à la base					0		
Soudures avec 2 types de fissures					0		
Pourcentage global de fissuration					0%		

\* Inconnu

1 ces résultats font référence au nombre de manchons ou de raccords dont au moins une des soudures d'angle encerclant les canalisations comportait une fissure.

## Chapitre 2

### Portée de la recommandation 5.9

---

Telle qu'elle apparaît dans le rapport d'enquête, la recommandation 5.9 s'applique à toutes les soudures existantes faites sur des canalisations contenant du liquide. L'APC soutient qu'il n'existe aucune indication selon laquelle il y aurait des problèmes sur des soudures autres que les soudures d'angle servant au raccord d'un manchon sur une canalisation. Le comité et PTC déclarent que l'inspection des soudures ne devrait porter que sur celles qui sont susceptibles de se fissurer, c'est-à-dire sur les soudures d'angle encerclant complètement les canalisations contenant du liquide. Le comité propose d'exclure les soudures de raccordement de canalisations secondaires, étant donné que, de son point de vue, celles-ci n'ont pas fait l'objet de l'enquête MH-2-85 et que les tensions exercées sur les soudures reliant les canalisations secondaires aux canalisations principales ne sont normalement pas suffisantes pour provoquer des fissures.

Après avoir effectué son programme d'échantillonnage et inspecté 63 raccords de canalisations secondaires, PIL a proposé qu'on cesse d'inspecter davantage ce type de soudure en vertu de la recommandation 5.9. Selon PIL, seulement un des raccords échantillonnés présentait une fissure et de telles soudures n'ont jamais encore été la cause d'un bris important. PIL déclare toutefois que l'industrie reconnaît que les soudures de raccordement de canalisations secondaires sont susceptibles de se fissurer et serait prête à continuer l'inspection des soudures de tels raccords, trouvées ou effectuées sur des canalisations déterrées.

Dans sa lettre du 22 juillet 1988 au président du comité, l'Office indique qu'il n'est pas persuadé que les raccords de canalisations secondaires ne sont pas visés par la recommandation 5.9. Avant de décider s'il est approprié de modifier la portée de cette recommandation, il demandera que lui soient soumis les résultats d'essais non destructifs ("END") portant sur les raccords de canalisations de pipelines où les résultats des échantillonnages démontrent la présence de fissures récurrentes dans les soudures d'angle.

Les tableaux I et II résument les résultats des END soumis en vertu des programmes d'échantillonnage. PIL est la seule société exploitante qui ait inspecté un nombre significatif de soudures de raccordement de canalisations secondaires. Ni TMPL ni PTC, qui toutes deux avaient repéré des fissures récurrentes dans les soudures d'angle encerclant les canalisations, n'ont soumis de données concernant les soudures de raccordement de canalisations secondaires. Au total, 67 soudures reliant des canalisations secondaires à des canalisations principales ont été inspectées et une seule fissure a été détectée.

#### **Point de vue de l'Office**

La recommandation 5.9 du comité d'enquête s'appliquait aux soudures existant sur les canalisations contenant du liquide, c'est-à-dire aux soudures qui existaient au moment de la publication du rapport d'enquête, le 23 juillet 1986. Les exigences résultant des présents motifs de décision devraient être conformes, à cet égard, à la recommandation du comité d'enquête. L'Office croit que la probabilité de continuer à trouver des fissures dans les soudures a été considérablement réduite par l'application des autres recommandations concernant les procédures de soudage, par les procédures d'END et par les techniques avancées d'entretien des canalisations, de même que par une plus grande prise de conscience, de la part de l'industrie, des problèmes que peut entraîner le soudage d'entretien.

En ce qui concerne le raccordement des canalisations secondaires, les données soumises pour examen ne sont pas aussi complètes que l'Office l'aurait voulu pour lui permettre de modifier cet aspect de la recommandation. L'application à toute l'industrie des données reçues pourrait être contestée étant donné qu'elles proviennent principalement d'une seule société exploitante. Néanmoins, dans la mesure où ces données sont valables, l'Office est d'accord avec l'interprétation qui en est donnée par PIL, c'est-à-dire que les soudures de raccordement de canalisations secondaires sont susceptibles de se fissurer, mais qu'il n'y a pas là de problème majeur de fissuration récurrente.

En conséquence, l'Office ne considère pas qu'il soit justifié que les soudures de branchement de canalisations secondaires ne soient pas visées par la recommandation. Cependant, l'Office appuie la proposition de PIL selon laquelle les soudures de raccordement de canalisations secondaires enfouies devraient être examinées de façon non destructive lorsqu'elles sont déterrées. Cette mesure, associée à des mesures correctives appropriées, finirait par réduire, avec le temps, le nombre de raccordements de canalisations secondaires susceptibles d'être fissurés et permettrait d'obtenir des données supplémentaires pour mieux comprendre la portée du problème. Étant donné que les inspections seraient faites à l'occasion d'excavations effectuées à d'autres fins liées au fonctionnement, les avantages obtenus le seraient sans risque accru associé à l'excavation de pipelines en service et à un coût relativement modeste.

Certains pipelines peuvent comprendre des soudures de raccordement de canalisations secondaires au-dessus du sol qui sont visées par la recommandation. L'Office croit que, parce que de telles soudures sont le plus souvent faciles à inspecter, l'intégrité de chaque soudure de raccordement de canalisations secondaires au-dessus du sol devrait être vérifiée de façon non destructive, dès que possible.

Les soudures de raccordement de canalisations secondaires qui sont recouvertes de sangles de renforcement ou de tés encerclant complètement la canalisation ne devraient pas être visées par la recommandation 5.9. D'abord, étant donné que le dispositif de renforcement empêche d'accéder à la soudure de raccordement de la canalisation secondaire, aucun END ne peut être effectué sur une telle soudure. Ensuite, comme le démontre l'annexe A du mémoire du comité sur la recommandation 5.8, la présence d'un renforcement réduit de façon significative les contraintes de flexion transmises dans le voisinage de la soudure, ce qui réduit la possibilité d'un élargissement d'une fissure existante.



# Chapitre 3

## Critère de l'âge des canalisations pour évaluer la susceptibilité à la fissuration

---

La recommandation 5.9 du comité d'enquête exige que les mesures correctives prises pour corriger les soudures faites aux canalisations fabriquées au plus tard en 1970 soient plus importantes que celles qui s'appliquent aux soudures de canalisations fabriquées plus récemment. Au début des années 1970, un grand nombre de fabricants de tubes ont commencé à utiliser des aciers dont l'équivalent en carbone ("EC") avait tendance à être moins élevé. Le fait de distinguer entre les tubes fabriqués avant le 1<sup>er</sup> janvier 1971 et ceux fabriqués après cette date permet de partager les tubes hautement susceptibles à la fissuration et ceux qui le sont moins et de tenir compte des canalisations pour lesquelles il n'existe aucun document concernant la composition des tubes.

Le comité s'est dit en désaccord avec l'utilisation de la date de fabrication des tubes comme indicateur de la susceptibilité à la fissuration provoquée par la présence d'hydrogène. Ce point de vue est partagé par la plupart des participants à l'examen. Le comité a fait valoir qu'il serait plus approprié de faire un lien entre la susceptibilité à la fissuration et la composition chimique de l'acier déterminée en fonction de son EC. Il a donc suggéré d'utiliser la formule apparaissant dans la norme CAN3-Z183-M86 de l'ACNOR pour calculer le EC. En l'absence de données concernant les éléments trace, une autre formule mise au point par PIL peut être utilisée.

En outre, le comité a suggéré que le seuil du EC soit fixé à 0,40 pour cent. Les tubes ayant un EC supérieur devraient être traités comme étant davantage susceptibles de présenter des fissures si des soudures d'angle y sont faites alors qu'ils contiennent du liquide. Le programme d'échantillonnage du comité prévoyait une augmentation du taux d'échantillonnage pour les tubes où le EC moyen excédait 0,40 pour cent (30 pour cent des soudures plutôt que par rapport à 15 pour cent). Dans les cas où les renseignements concernant la composition des tubes étaient inexistantes, on procédait comme si le EC excédait 0,40 pour cent.

Dans son mémoire du 2 novembre 1989, PIL faisait valoir qu'il était raisonnable, à la lumière des résultats des échantillonnages, d'exclure de l'inspection les soudures sur des canalisations en service, si le EC des tubes était inférieur à 0,40 pour cent. PIL appuyait sa proposition sur une comparaison des résultats obtenus sur ses tubes à EC élevé, de même que sur ceux de TMPL où, selon PIL, un taux semblable de fissuration à la jonction des soudures d'angle a été détecté, avec les résultats obtenus pour les tubes à faible EC de TMPL où aucune fissuration n'a été détectée.

### Point de vue de l'Office

L'Office est d'accord avec le comité sur le fait que c'est la composition chimique de l'acier représentée par son EC et non l'année de fabrication d'un tube qui doit être considérée comme critère pertinent d'évaluation de la susceptibilité à la fissuration. Aux fins des programmes d'échantillonnage de la première étape, l'Office a accepté la proposition du comité de fixer à 0,40 pour cent le niveau EC séparant le groupe des tubes à risque élevé de celui des tubes à risque faible. En l'absence de données sur le EC, les tubes devaient être considérés comme étant à risque élevé, mais, dans tous les cas, les groupes à risque élevé et à risque faible devaient comporter suffisamment d'échantillons pour déterminer s'il existait ou non une tendance.

L'Office est d'avis que, bien que le EC permette de partager une faible susceptibilité à la fissuration d'une susceptibilité élevée, ce critère seul ne peut permettre de prédire convenablement s'il y a effectivement des fissures dans une canalisation quelconque. La fissuration est le résultat de l'effet combiné de l'hydrogène présent en cours de soudage, du niveau de tension exercé, et de la susceptibilité à la fissuration inhérente à la microstructure de la matière elle-même. La susceptibilité à la fissuration de la microstructure est elle-même fonction du EC de l'acier et de la vitesse de refroidissement après le soudage. Les détails concernant les procédures de soudage, les méthodes de travail et les conditions présentes au moment du soudage peuvent varier considérablement, ce qui affecte directement les possibilités de fissuration, nonobstant les variations du EC des tubes. De plus, le EC d'un tube à l'emplacement de la soudure peut être différent du EC nominal ou moyen du tube.

Les résultats de l'échantillonnage montrent qu'il n'est pas approprié d'utiliser le EC pour prédire la présence de fissures. Par exemple, toutes les fissures présentes à la jonction des soudures l'étaient sur des tubes dont le EC était supérieur à 0,40 pour cent, mais ce ne sont pas toutes les canalisations ayant un tel EC qui présentaient des fissures. Sur les canalisations dont le EC était inférieur à 0,40 pour cent, aucune fissure n'apparaissait à la jonction des soudures, mais PTC a signalé un taux important de fissures à la base des soudures, bien que le EC des manchons était apparemment inférieur à 0,40 pour cent.

L'Office est d'avis que la présente décision ne devrait pas fonder le besoin de mesures correctrices sur une évaluation directe ou indirecte de la susceptibilité à la fissuration. Les mesures correctrices devraient plutôt s'appuyer sur la condition actuelle des soudures sur un pipeline donné, c'est-à-dire sur le fait que la canalisation présente ou non des fissurations récurrentes en vertu d'un programme d'échantillonnage représentatif semblable à celui qui a été mis au point par le comité. L'Office demande donc aux sociétés exploitantes dont les soudures sont visées par la présente décision et qui n'ont pas encore appliqué le programme d'échantillonnage du comité de procéder à l'échantillonnage, peu importe l'année de fabrication des canalisations ou leur EC. L'Office exigera que l'échantillonnage soit représentatif et conforme au taux d'échantillonnage minimal du comité fixé à 15 pour cent et à la taille minimale exigée. Les données ainsi recueillies permettront à l'Office d'identifier en toute confiance les pipelines dont les soudures présentent des fissurations récurrentes. L'Office demandera à chaque société visée de soumettre, pour approbation, un plan d'échantillonnage détaillé suivi des résultats et de l'analyse de l'échantillonnage. Les entreprises visées disposeront de 18 mois pour effectuer leur échantillonnage afin de leur permettre de procéder aux excavations et au remblayage par temps chaud et de faciliter la restauration de l'assise sur laquelle reposent les pipelines.

# Chapitre 4

## Interprétation des résultats de l'échantillonnage

---

### 4.1 Fissuration récurrente

L'objectif du programme d'échantillonnage décrit dans le chapitre précédent est de déterminer si un réseau pipelinier ou une portion de celui-ci est affecté par une fissuration récurrente des soudures visées par la présente décision.

#### Point de vue de l'Office

Pour l'Office, seront considérées comme récurrentes, toutes les fissures détectées avec une certaine fréquence, par le biais d'essais non destructifs, dans des soudures ou des zones affectées par la chaleur, peu importe la dimension des fissures, à l'exception des fissures isolées pour lesquelles il est démontré qu'elles sont attribuables à des facteurs qui ne sont pas généralement présents dans le pipeline.

### 4.2 Regroupements

Le comité suggère qu'aux fins du programme d'échantillonnage, les soudures d'angle près d'un pipeline soient groupées non seulement en fonction du EC, comme le propose le chapitre 3, mais également en fonction du type de composante en cause : manchon, bouchon ou raccord. Pour le comité, il serait approprié de procéder de la sorte en raison des différentes contraintes et tensions exercées sur le tube. En outre, le comité fait valoir que les mesures effectuées à la suite de la détection de fissures devraient s'appliquer uniquement aux groupes composantes/EC concernés.

PIL propose une autre façon de regrouper les échantillons et fait valoir que l'identification des sections susceptibles de fissuration "démontre qu'il y a un lien entre l'incidence des fissures et des facteurs pertinents comme l'histoire du pipeline, sa situation géographique et son fonctionnement".

S'il faut tenir compte de la longueur d'un pipeline, selon PIL, "les pipelines longs devraient faire l'objet de rapports par section plutôt que d'un rapport pour l'ensemble du système". Selon PIL, "un pipeline long a plus de chances de présenter des défauts qu'un pipeline court." PIL propose donc que les mesures correctrices engendrées par la détection de défauts s'appliquent à 50 km de canalisation de chaque côté du défaut. Toujours selon PIL, cette façon de faire aurait une influence sur l'importance des mesures exigées.

#### Point de vue de l'Office

Dans sa lettre du 22 juillet 1988 au président du comité, l'Office indique qu'il doit revoir le raisonnement d'une société pour le regroupement en fonction des résultats du programme d'échantillonnage avant de décider des mesures ultérieures à prendre.

Après avoir examiné les résultats des échantillonnages de la première étape, l'Office est d'avis que, dans certains cas spécifiques, ils viennent étayer l'idée d'un regroupement par composantes selon que celles-ci présentent ou non des fissures. Dans tous ces cas, le regroupement validerait les résultats des échantillonnages puisqu'il permettrait de tenir compte des causes des fissures dans les soudures. Par exemple, comme le fait valoir le comité, une distinction entre les manchons et les bouchons permettrait de tenir compte des tensions et des contraintes nettement différentes que ces accessoires exercent sur la canalisation. Il serait tout aussi approprié de regrouper les pipelines en fonction des matériaux de

fabrication ou des méthodes d'entretien ou encore de distinguer entre les fissures à la jonction et les fissures à la base des soudures qui affectent et la canalisation et la matière dont est composé le manchon ou le bouchon, Toutefois, on ne peut porter un jugement valable sur un type de groupement que si la taille de l'échantillon examiné pour ce groupe correspond à l'échantillon minimal nécessaire pour que les statistiques soient valides. Le comité a suggéré qu'un minimum de 30 soudures soient examinées.

Dans les cas où il y aurait moins de 30 soudures, le comité suggère que toutes les soudures soient inspectées. L'Office est d'accord avec cette suggestion.

L'Office est d'avis que la validité des données d'échantillonnage n'est pas uniquement fonction de la distance par rapport à un défaut. En outre, l'Office ne croit pas que les pipelines plus longs sont, en raison de leur longueur, plus susceptibles de fissuration récurrente. Les fissures provoquées par la présence d'hydrogène ne sont pas le fruit du hasard, mais résultent de l'action entre canalisations affectées et canalisations non affectées.

Le point de vue de l'Office sur les regroupements se reflète dans sa décision relative aux résultats d'échantillonnage et aux propositions spécifiques à chaque société concernant l'intégrité, qu'on retrouve au chapitre 10. Ce point de vue se reflétera également dans le traitement par l'Office des futurs résultats d'échantillonnage soumis conformément à la présente décision.

# Chapitre 5

## Fissures à la base et fissures à la jonction

---

On a identifié quatre types de fissures reliées aux soudures d'angle de manchons ou de raccords, comme le montre la Figure 1. On appelle fissure de type 1 une fissure "à la jonction". Le comité d'enquête a déterminé que c'est l'élargissement circonférentiel d'une telle fissure dans la paroi du tube qui est la cause du bris de la canalisation près de Camrose. Les fissures de types 2, 3 et 4 sont des fissures "à la base". L'existence possible de fissures à la base dans les soudures d'angle a été mise en évidence au moment de l'inspection de soudures aux fins du présent examen. Lorsque la nature des fissures à la base détectées a été identifiée, il a été déterminé qu'elles étaient d'abord du type 2, et, dans des cas isolés, du type 3. Bien que les fissures de type 4 aient été identifiées comme étant possibles, aucune fissure de ce type n'a été rapportée dans le cadre des programmes d'inspection.

PTC a fait valoir que, selon une analyse qu'elle a commandée, dans le cas peu probable où une fissure à la base entraînerait un bris, les conséquences les plus graves toucheraient les manchons ou les raccords sous pression. À toutes fins utiles, les fissures à la base sont considérées comme étant peu susceptibles de s'élargir, à moins qu'elles ne soient soumises à des charges extraordinaires. De telles fissures ne devraient pas occasionner un bris de canalisation. La plupart des manchons du réseau de PTC ayant été installés pour boucher des fuites de la grosseur de trous d'épingles, PTC estime donc que le public n'est pas en danger. Toutefois, cette société déclare qu'une fissure à la base d'une soudure d'angle d'un bouchon pourrait entraîner la fuite de grandes quantités de produits. Elle propose donc d'examiner tous les bouchons et de remplacer tous ceux qui comportent des soudures d'angle fissurées.

PIL fait valoir que la détection de fissures à la base n'est pas fiable et entraîne souvent des réparations inutiles qui mettent en danger ceux qui font les réparations. PIL soutient qu'à la lumière de ses propres découvertes et de celles de PTC, "la présence de fissures à la base ne devrait pas influencer la suite des programmes d'inspection".

### Figure 1 Types possible de fissures de soudures d'angle

TMPL a signalé qu'elle commanderait une étude pour déterminer quel lien il peut y avoir entre les fissures à la base et l'intégrité d'un pipeline. Toutefois, aucun résultat n'a encore été rapporté à l'Office.

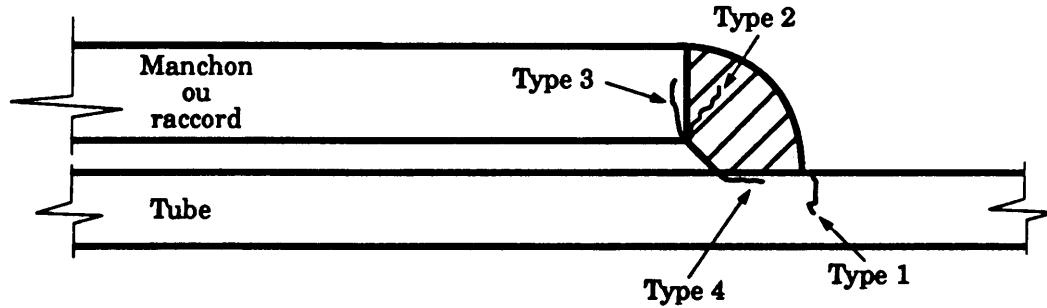
#### Point de vue de l'Office

Les analyses soumises par PTC cherchaient en partie à décrire de façon quantitative le comportement des fissures à la base des soudures d'angle de manchons et de bouchons. Comme l'indique le chapitre 7, l'Office considère que la validité de telles analyses, en ce qui concerne les fissures de soudures d'angle, n'a pas encore été établie et que les conclusions quantitatives tirées ne sont pas fiables.

Toutefois, les fissures à la base peuvent être considérées du point de vue des conséquences qu'entraîneraient leur élargissement jusqu'au bris. Étant donné que ces fissures ne mettent pas en danger l'intégrité de la canalisation porteuse, l'Office accepte le point de vue de PTC selon lequel, en

**Figure 1**

## **Types possible de fissures de soudures d'angle**



**Type 1- fissures à la jonction**

**Types 2, 3, et 4 - fissures à la base**

tout état de cause, une telle fissure ne pourrait entraîner le bris du tube transporteur. La réouverture de fuites venant de sous le manchon ou le bouchon pourrait être grave dans des cas où le manchon a été utilisé pour réparer une fuite importante ou dans les cas où les raccords ou les bouchons retiennent le contenu de la canalisation.

Lorsqu'un manchon a été installé pour renforcer un tube présentant des défauts sans fuite ou pour boucher des fuites mineures de la taille d'une pointe d'épingle, l'Office est conscient que les conséquences de l'élargissement de fissures à la base pourraient être insignifiantes.

Les méthodes de l'END (Annexe III), jointes au mémoire du comité sur la recommandation 5.7, ont été conçues pour détecter les fissures à la base tout comme les fissures à la jonction. PTC a soumis les résultats de 12 essais destructifs visant à vérifier le rendement des END en ce qui concerne les fissures à la base. Les END ont rejeté quatre soudures où aucune fissure n'a été détectée par la suite. Dans quatre autres cas, où il y avait fissure, le diagnostic d'END a été confirmé, de même que dans les quatre derniers cas où il n'y avait aucune fissure. Tout en reconnaissant le risque, les coûts et les inconvénients qu'entraîneraient des réparations inutiles à la suite d'indications d'END positives, mais fausses, l'Office est d'avis que ces difficultés ne justifient pas l'inaction lorsque l'END indique qu'il y a fissuration. L'Office juge que le rendement de l'inspection par END des fissures à la base est positif et que tous les cas de fissuration ont été détectés. Les réparations inutiles résultant de fausses indications positives de la part de l'END pourraient être moins importantes si les réparations n'étaient requises que lorsque l'élargissement des fissures à la base détectées pourrait entraîner une fuite importante.

# Chapitre 6

## Fiabilité des essais non destructifs

---

Le comité a recommandé que les exigences relatives à l'enlèvement de soudures d'angle soient fondées sur les résultats d'END. Il faisait valoir que son mémoire sur la recommandation 5.7 avait démontré que des méthodes d'END fiables avaient été mises au point. Cette affirmation a été reprise dans les mémoires de PTC et de PIL. De plus, PIL a indiqué que les méthodes d'inspection et les méthodes d'évaluation de la compétence des techniciens sont en voie de devenir des pratiques recommandées que publiera l'APC.

Les possibilités et la fiabilité des procédures d'END du comité pour la détection de fissures dans les soudures d'angle (Annexe III) ont fait l'objet des discussions de l'Office sur la recommandation 5.7. Dans sa lettre du 22 juillet 1988 au président du comité, l'Office indique qu'il considère les END suffisamment fiables pour fournir une mesure qualitative de la condition d'un réseau pipelinier, c'est-à-dire qu'ils peuvent être utilisés pour le programme d'échantillonnage proposé, première étape de l'examen de la recommandation 5.9. Toutefois, lorsqu'on sait que la méthode de soudage utilisée produit ou est susceptible de produire des soudures qui peuvent se fissurer, l'Office s'est déclaré inquiet en ce qui concerne la fiabilité des méthodes d'END proposées pour la détection de fissures. Si les résultats du programme d'échantillonnage d'un réseau particulier ou d'une portion de réseau démontrent qu'il existe des fissures récurrentes dans les soudures, l'Office souligne qu'il tiendra compte de ses préoccupations quant à la fiabilité de la méthode de détection de fissures par END, au moment de décider comment traiter les soudures d'angle en question.

Au cours de la première étape du programme d'échantillonnage, l'Office a demandé que le rendement de la méthode d'END soit examiné de près. Il s'attendait à ce que les données colligées pendant cet examen permettent de mieux mesurer la fiabilité des méthodes de détection de fissures. Or, seulement PTC a fourni de nouveaux renseignements relatifs au rendement des END. Ces renseignements sont repris au chapitre 5.

### Point de vue de l'Office

Dans le cas des pipelines qui, sur la base de l'échantillonnage, présentaient des fissures récurrentes dans leurs soudures d'angle, l'Office a décidé d'accepter d'utiliser les méthodes d'END du comité pour déterminer l'intégrité des soudures individuelles dans toutes les canalisations à basse pression de vapeur ("BPV") et dans la zone 1 des pipelines à haute pression de vapeur ("HPV"). Cette décision s'appuie sur les facteurs suivants :

1. les mémoires concernant le rendement des END, déposés par le comité, suggèrent qu'en ce qui concerne la détection de fissures dans des soudures d'angle, la fiabilité des END se situe entre 74 et 82 pour cent;
2. les fissures importantes, lesquelles affectent davantage l'intégrité d'un pipeline, seraient détectées avec plus de fiabilité;
3. la qualification des techniciens chargés de l'inspection à l'aide de méthodes d'END, au delà des exigences minimales de l'Office des normes générales du Canada; et
4. le niveau de risque auquel le public est exposé en cas de fuite sur des pipelines à BPV et des pipelines à HPV, dans la zone 1.



L'Office a décidé de ne pas accepter l'utilisation d'END pour déterminer l'intégrité de chaque soudure d'angle dans la zone 2 des pipelines à HPV où on a détecté la présence de fissures récurrentes.

L'Office demandera que ces soudures soient coupées du pipeline ou confinées à l'aide d'un assemblage manchon sur manchon. Cette décision s'appuie sur les facteurs suivants:

1. les données du comité indiquent que les techniques d'END ne peuvent détecter 18 pour cent et plus des fissures dans les soudures d'angle existantes; et
2. le risque élevé auquel est exposé le public en cas de fuites dans des pipelines à HPV de la zone 2.

# Chapitre 7

## Évaluation technique critique

---

Le comité a proposé qu'on utilise la méthode de l'évaluation technique critique ("ETC") des fissures de soudures d'angle, dans le contexte du programme d'échantillonnage et dans le cadre du contrôle de l'intégrité. Pour ce qui concerne les programmes d'échantillonnage, le comité a suggéré que, pour des pipelines non HPV, le taux d'échantillonnage d'un groupe soit porté à 100 pour cent lorsque, dans ce groupe, une fissure jugée dangereuse par ETC était découverte. L'ETC n'a pas à être utilisée pour les pipelines HPV.

En ce qui concerne les programmes d'intégrité, le comité était d'avis qu'il devrait être permis de recourir à l'ETC pour déterminer si oui ou non une fissure est dangereuse. Un exemple d'une telle évaluation était jointe à la proposition du comité. Comme on l'a vu précédemment, le recours à l'ETC ne sera permis que sur les pipelines non HPV.

Amoco, PTN, PTC et PIL sont en général favorables à l'idée de procéder à une ETC des soudures contenant des fissures pour déterminer si le défaut peut nuire au fonctionnement sécuritaire du pipeline.

Dans son mémoire, PTC fournissait une ETC détaillée de certaines fissures de soudures d'angle trouvées sur son réseau. Les aspects quantitatifs de cette analyse se fondaient sur les hypothèses suivantes :

- i) les variations cycliques de pression seraient faibles et le bris de soudures d'angle ne seraient causés que par une charge constante; et
- ii) une soudure d'angle pourrait être considérée comme étant semblable à une soudure de contour sur un pipeline; en conséquence, la norme PD6493<sup>1</sup> de la British Standards Institute serait conservatrice.

### Point de vue de l'Office

La possibilité d'évaluer les soudures d'angle fissurées en fonction de leur capacité de résister à un usage continu, à l'aide des principes de la mécanique des ruptures a fait l'objet des lettres de l'Office adressées le 22 juillet 1988 au président du comité concernant les recommandations 5.11 et 5.7 et la proposition relative à la première étape de l'échantillonnage pour l'examen de la recommandation 5.9. L'Office a alors indiqué qu'il considérerait le recours à l'ETC sur les fissures de soudures d'angle comme étant inapproprié, étant donné qu'il ne s'agit pas là d'une méthode éprouvée d'analyse des défauts dans les soudures d'angle et que certains problèmes n'étaient pas résolus concernant les intrants nécessaires. L'étude effectuée pour l'Office par l'Institut Battelle intitulée "Impact on Pipeline Integrity Due to Crack Acceptance", datée du 27 décembre 1987, traitait de ces questions en détail. L'Office n'a entendu parler d'aucun progrès technique depuis ce rapport et le présent examen n'a pas réussi à persuader l'Office qu'il devrait modifier sa position. Étant donné qu'il est impossible de déterminer d'une façon satisfaisante à partir de quelle dimension une fissure devient dangereuse, toutes

---

<sup>1</sup> La norme PD6493: 1980 de la British Standard Institute intitulée "Guidance on some methods for the derivation of acceptance levels for defects in fusion welded joints".

les fissures de soudures d'angle détectées doivent continuer d'être considérées comme étant importantes.

Les analyses détaillées faites par PTC sur les fissures à la base des soudures d'angle contiennent des renseignements qualitatifs importants concernant le comportement de telles fissures. Comme on l'a vu dans le chapitre 5, l'Office a tenu compte des conséquences moins importantes de l'élargissement d'une fissure à la base. Toutefois, les hypothèses qui sous-tendent les analyses quantitatives figurent parmi les points qui exigent des vérifications additionnelles avant que ce type d'analyse puisse être considéré comme étant applicable aux soudures d'angle. L'Office est d'avis qu'il ne peut s'appuyer sur les conclusions quantitatives tirées des analyses de PTC.

# Chapitre 8

## Mesures correctrices applicables aux soudures d'angle fissurées

---

La recommandation 5.9 du rapport d'enquête exigeait que toutes les soudures présentant des fissures soient enlevées en coupant le morceau cylindrique de canalisation qui contient le défaut et en le remplaçant.

Le comité soutenait qu'il devrait être permis de réparer ou "de retirer du service" les soudures d'angle contenant des fissures inacceptables.

Amoco et PTN ont signalé que toutes les soudures qui contiennent des fissures ne devraient pas nécessairement être découpées. TMPL suggère que la découpe ou la pose d'un double manchon ne s'applique qu'aux fissures à la jonction dont la profondeur (supérieure à 0,5 mm) empêche qu'elles soient réparées par meulage et resoudage.

PTC, pour sa part, estime que les fissures à la jonction devraient être retirées tandis que les fissures à la base pourraient ne pas devoir être retirées selon le danger qu'elles présenteraient.

Dans sa lettre du 2 novembre 1989, PIL suggérait que, chaque fois que cela est possible, les soudures d'angle fissurées devraient être découpées et le tube, remplacé. Toutefois, PIL déclarait que "la réparation d'une section fissurée par confinement au moyen d'un assemblage manchon sur manchon ou meulage de la fissure, tout en laissant à la paroi du tube une épaisseur qui n'est pas inférieure à 92 pour cent, sont des méthodes qui ont connu du succès". Enfin, PIL considère qu'une procédure qui comprendrait le meulage, le resoudage et une ETC "pourrait être mise au point dans un avenir proche" compte tenu "des activités dans ce domaine partout dans le monde".

### Point de vue de l'Office

L'Office convient que certaines techniques de réparation autres que le découpage et le remplacement de portions cylindriques de tube contenant un défaut sont acceptables comme moyen de corriger les soudures d'angle fissurées. Dans sa décision du 22 juillet 1988 sur la recommandation 5.11, modifiée le 6 février 1989, l'Office abordait les techniques qui pouvaient être utilisées pour traiter les fissures de soudures d'angle. Cette décision avait pour effet de permettre la réparation de fissures de soudures d'angle en recourant aux techniques suivantes :

- i) réparation de la fissure par le meulage de la zone touchée suivi d'un resoudage au besoin; et
- 2) confinement de la soudure fissurée à l'aide d'un assemblage manchon sur manchon étanche.

La décision portant sur la recommandation 5.11, telle que modifiée, indique les diverses contraintes auxquelles sont soumises ces techniques.

L'Office estime que lorsque les soudures d'angle fissurées nécessitent le recours à des mesures correctrices, en vertu de la présente décision, les méthodes acceptables à utiliser sont celles qui sont permises par la recommandation 5.11, telle que modifiée.

# Chapitre 9

## Application des programmes d'intégrité propres à chaque pipeline

---

La recommandation 5.9 du comité d'enquête contenait des exigences qui s'appliquaient à toutes les sociétés relevant de la compétence de l'Office.

Selon l'APC, les sociétés devraient avoir la possibilité de démontrer, par un programme de tests acceptables, que leurs techniques de soudage n'ont pas entraîné de fissuration. De telles soudures devraient être traitées comme étant sécuritaires et ne devraient pas avoir à être retirées. Amoco était du même avis.

Le comité, pour sa part, suggérait des critères à observer dans le cadre d'un programme d'inspection des soudures visées par la recommandation 5.9. Le président du comité, dans sa lettre de présentation, soulignait que le programme permettrait d'identifier les pipelines sur lesquels il pourrait être nécessaire d'enlever les soudures d'angle et ceux où ces soudures pourraient être conservées sans danger. Les ordonnances de l'Office visant la mise en place de mesures correctives pourraient ensuite être adressées à des sociétés spécifiques tandis que les autres n'auraient pas à être dérangées.

Plusieurs exploitants de pipelines (TMPL, PTN et PTC) ont proposé que les mesures exigées pour améliorer l'intégrité des pipelines devraient être adaptées aux besoins de chaque pipeline plutôt qu'à ceux de l'industrie en général. À cet égard, on soulignait que les facteurs dont on devait tenir compte étaient les propriétés physiques des matériaux utilisés, l'emplacement des pipelines, les produits transportés et les conditions de fonctionnement.

Au cours de l'examen, l'Office a accepté la proposition du comité d'examiner la recommandation 5.9 en deux étapes de manière à permettre aux sociétés exploitantes d'inspecter leurs pipelines et de rassembler des preuves supplémentaires démontrant que leur réseau présentait ou non des problèmes de fissuration des soudures. L'Office a formulé des commentaires sur certains aspects du programme d'inspection conçu par le comité pour la collecte de données, et que cinq exploitants de pipelines ont ensuite appliqués. En outre, l'Office a demandé aux exploitants qui n'avaient pas déposé de résultats d'échantillonnage de fournir certaines informations.

### **Point de vue de l'Office**

L'Office est d'avis que, sur la base des résultats d'un programme d'échantillonnage représentatif, il est possible de distinguer de façon suffisamment claire les pipelines présentant des fissures récurrentes dans leurs soudures d'angle et ceux qui n'en présentent pas. L'Office convient que, pour les pipelines ou les portions de pipeline qui, sur la base de l'échantillonnage, ne présentaient pas de problèmes de fissuration, aucune mesure additionnelle relative à l'intégrité ne devrait être exigée. L'Office est d'avis que cette approche permettra d'assurer l'intégrité des pipelines qui relèvent de sa compétence et qui sont touchés par le problème, tout en n'imposant qu'une charge minimale à ceux qui n'éprouvent pas ce problème. Pour ce qui concerne les exploitants qui ont déjà prélevé des échantillons satisfaisants et soumis leurs résultats, l'Office a partagé les sociétés affectées et non affectées selon ce qui apparaît à la section 10.2 du chapitre 10.

Toutes les sociétés exploitantes susceptibles d'être visées par la recommandation 5.9 n'ont pas participé à l'examen et tous les participants dont les soudures étaient visées par la recommandation n'ont pas soumis de résultats d'échantillonnage. En vertu de la présente décision, les sociétés dont les soudures sont visées sont tenues d'effectuer un échantillonnage, si ce n'est déjà fait.

Les sociétés qui, sur la base de l'échantillonnage, sont jugées comme présentant des problèmes de fissuration récurrente sont tenues d'appliquer des mesures d'intégrité supplémentaires. L'Office reconnaît les avantages d'adapter les mesures d'intégrité aux besoins de chaque pipeline. Toutefois, l'Office est également d'avis qu'un niveau minimal constant de sécurité doit être assuré par toutes les sociétés relevant de sa compétence. À cet égard, l'Office publie, au chapitre 10, section 10.1, de nouvelles exigences constituant le niveau minimum d'intégrité applicable à toutes les sociétés. Les propositions propres à chaque société ont été traitées individuellement, à la section 10.2 du chapitre 10, en fonction des exigences minimales. Toute autre proposition sera traitée de la même façon.

# Chapitre 10

## Décision

---

### 10.1 Décision relative à la recommandation 5.9

La recommandation 5.9 du rapport MH-2-85 du comité d'enquête sur l'accident de Camrose est annulée et remplacée par ce qui suit:

#### 1. Portée

La présente décision s'applique aux soudures effectuées avant le 23 juillet 1986 sur des canalisations contenant du liquide. Elle ne s'applique pas aux soudures de raccordement de canalisations secondaires situées sous les raccords de renforcement, y compris les tés d'encercllement.

#### 2. Programme d'échantillonnage des soudures d'angle encerclant les canalisations

Les sociétés qui exploitent des pipelines comportant des soudures d'angle encerclant les canalisations visées par la présente décision doivent appliquer un programme d'échantillonnage pour s'assurer que ces soudures ne présentent pas un problème de fissuration récurrente. Pour exécuter ce programme, au moins 15 pour cent des soudures doivent être excavées et soumises à un examen non destructif pour détecter des fissures. Le nombre minimal de soudures de l'échantillonnage doit être de 30, sauf dans le cas où un pipeline compterait moins de 30 soudures, auquel cas toutes les soudures doivent alors être inspectées. L'échantillon doit être représentatif des soudures sur toute la longueur de chaque pipeline inspecté. L'END doit prendre la forme de sondages aux ultrasons et de contrôles par magnétisation conformes à des procédures équivalentes à celles qui ont été soumises à l'Office par le comité (Annexe III). L'END doit être effectué par des techniciens reconnus compétents en vertu de la décision de l'Office sur la recommandation 5.7. Toutes les sociétés exploitant des pipelines contenant des liquides, sauf celles qui ont déjà soumis les résultats d'un programme d'échantillonnage satisfaisant, devront faire approuver par l'Office, avant de procéder à l'échantillonnage, au plus tard le 31 janvier 1991, un document indiquant le nombre de soudures visées sur leurs pipelines respectifs, décrivant le programme proposé et présentant le calendrier d'échantillonnage.

#### 3. Résultats de l'échantillonnage

Au plus tard 18 mois après l'approbation de son programme d'échantillonnage par l'Office, chaque société doit en avoir terminé l'exécution et soumis, à l'Office, pour approbation, les résultats de l'échantillonnage, son analyse de la signification de ces résultats, ainsi que son programme et son échéancier pour se conformer aux exigences applicables dans les cas où des soudures sont fissurées.

#### 4. Fissuration récurrente

L'Office considère comme étant récurrentes les fissures découvertes par END, avec une certaine fréquence, sur les soudures ou dans les zones affectées par la chaleur, peu importe leur dimension, à l'exception des fissures isolées dont il est démontré qu'elles sont attribuables à des facteurs qui ne sont pas généralement présents dans le pipeline.

#### 5. Programme d'intégrité pour les pipelines présentant des fissures récurrentes des soudures d'angle encerclant les canalisations

- a) Pipelines à haute pression de vapeur situés dans la zone 2

Toutes les soudures d'angle encerclant les canalisations de la zone 2 de pipelines HPV ou d'une partie de tels pipelines qui ont été considérées comme présentant des fissures récurrentes, sauf les soudures utilisées pour assujettir des manchons sur des défauts sans fuite ou des fuites de la grosseur d'une pointe d'épingle, dans le cas des pipelines touchés à la base des soudures seulement doivent :

- i) soit être enlevées en coupant le morceau cylindrique de canalisation contenant le défaut et en le remplaçant par un segment de canalisation prétesté répondant aux exigences de conception; ou
  - ii) soit être confinées sous un assemblage manchon sur manchon installé conformément à la décision de l'Office sur la recommandation 5.11, telle que modifiée.
- b) Pipelines à haute pression de vapeur situés dans la zone 1 et pipelines à basse pression de vapeur

Toutes les soudures d'angle encerclant les canalisations de pipelines ou de portions de pipelines dont il est prouvé que les soudures présentent des fissures récurrentes, à l'exception de celles qui sont définies au paragraphe 5 a) ci-dessus et de celles qui servent à assujettir des manchons sur des défauts sans fuite ou des fuites de la grosseur d'une pointe d'épingle dans des pipelines présentant seulement des fissures à la base des soudures, doivent être déterrées et examinées de façon non destructive afin d'y déceler des fissures. L'END devrait être fait conformément au paragraphe 2 ci-dessus.

## **6. Programme d'intégrité - soudures de raccordement de canalisations secondaires au-dessus du sol**

Les sociétés qui exploitent des pipelines ayant des soudures de raccordement de canalisations secondaires au-dessus du sol visées par la présente décision doivent, dès que possible, examiner ces soudures de façon non destructive afin d'y déceler des fissures. L'END doit être conforme à la description faite au paragraphe 2 ci-dessus. Les sociétés doivent soumettre à l'Office, pour approbation, au plus tard le 31 janvier 1991, leur programme et leur échéancier et doivent rassembler et conserver les données relatives à ces examens pour les soumettre à l'Office sur demande.

## **7. Programme d'intégrité - soudures de canalisations secondaires enfouies**

Lorsque des soudures de canalisations secondaires enfouies visées par la présente décision sont déterrées, pour quelque raison que ce soit, les sociétés doivent procéder à l'examen non destructif de chacune de ces soudures afin d'y déceler des fissures.

L'END devrait être conforme à la description qui en est faite au paragraphe 2 ci-dessus. Les sociétés doivent rassembler et conserver les données relatives à ces examens pour les soumettre à l'Office sur demande.

## **8. Acceptabilité des fissures détectées par END**

Les fissures à la jonction détectées par END, selon les paragraphes 2, 5 b), 6 et 7, sont considérées comme étant inacceptables, peu importe leur dimension. Les sociétés ont la permission de considérer comme étant acceptables des fissures à la base de soudures d'angle de manchons installés sur des défauts sans fuite ou sur des fuites mineures de la taille d'une pointe d'épingle. Les fissures à la base de soudures d'angle servant à maintenir des raccords ou des bouchons soumis à une pression interne ou des manchons sur des fuites plus importantes sont inacceptables, peu importe leur dimension.



## **9. Traitement des fissures inacceptables**

Les sociétés devront corriger les soudures inacceptables en recourant aux méthodes conformes à la décision de l'Office sur la recommandation 5.11 telle que modifiée."

## **10.2 Décision concernant le traitement des propositions propres à chaque société**

### **1. PTN**

PTN a indiqué qu'elle avait procédé à d'importants essais non destructifs et destructifs sur les manchons et les raccords de son pipeline et qu'elle n'avait découvert aucune fissure de soudure d'angle. Cette société soutient que son réseau n'est pas touché par la fissuration des soudures d'angle et qu'une enquête plus poussée conforme à la recommandation 5.9 ne s'applique pas dans son cas. Néanmoins, la société a déclaré qu'elle en est à la troisième année (1989) de son programme permanent de retrait des manchons installés avant 1986 dans toutes les zones urbaines, sur les mille pieds précédant et suivant la traversée d'un cours d'eau important et dans les limites de l'emprise de toutes les routes et voies ferrées traversées. Avec le temps, les manchons de toutes les nouvelles zones touchées seront enlevés.

L'Office est d'avis que le programme d'échantillonnage de PTL est satisfaisant et répond aux exigences de sa décision. Les résultats démontrent que le pipeline de PTL n'est pas touché par la fissuration des soudures d'angle encerclant les canalisations et qu'aucune autre mesure ne devrait être prise concernant ces soudures. Cependant, l'Office note et appuie la décision de la société d'enlever les manchons installés dans certains secteurs à haut risque.

La société examinera les soudures de raccordement de canalisations secondaires sur son pipeline, conformément aux paragraphes 6 et 7 de la section 10.1 et soumettra pour approbation, au plus tard le 31 janvier 1991, son échéancier quant au respect du paragraphe 6.

### **2. Amoco**

Amoco a fait savoir qu'elle n'avait relevé aucune fissure ni à la jonction ni à la base des soudures d'angle de son réseau pipelinier. Cette société soutient que seules les soudures où un END a détecté des fissures devraient être corrigées.

L'Office est d'avis que le programme d'échantillonnage d'Amoco est satisfaisant et répond aux exigences de sa décision. Il accepte donc la conclusion de la société selon laquelle l'échantillonnage n'a pas permis de détecter des fissures et conclut que les pipelines d'Amoco<sup>1</sup> ne sont pas touchés par la fissuration des soudures d'angle encerclant les canalisations

Amoco examinera les soudures de raccordement de canalisations secondaires sur ses pipelines, conformément aux paragraphes 6 et 7 de la section 10.1, et déposera, au plus tard le 31 janvier 1991, son échéancier quant au respect du paragraphe 6.

### **3. PTC**

PTC a indiqué que son programme d'échantillonnage a permis de découvrir des fissures à la base des soudures d'angle, mais non à la jonction. Ces découvertes ont été confirmées par l'essai destructif de

---

<sup>1</sup> Le Cochin Pipeline System, le Express-Kerrobot Pipeline, le Eastern Delivery System et le Samia Downstream System.

12 soudures. Selon cette société, l'analyse d'échantillons prélevés au hasard a montré que le EC du pipeline est faible (0,28 pour cent); ces facteurs indiqueraient qu'il n'y a virtuellement aucun risque de fissuration à la jonction des soudures du pipeline de PTC.

En ce qui concerne les fissures à la base, PTC est d'avis qu'elles sont peu susceptibles de s'étendre et que, même dans ce cas, le pire scénario entraînerait la réouverture d'une fissure qui elle-même serait contenue par l'étroitesse des fissures de la soudure d'angle. PTC souligne que les manchons sur sa canalisation ont généralement été installés sur des fuites mineures de la taille d'une pointe d'épingles et ne constituent pas un risque important pour le public ou ses employés. PTC croit qu'il n'est pas nécessaire de pousser plus loin l'inspection des soudures d'angle des manchons. Toutefois, selon la société, les fissures à la base associées aux bouchons devront être enlevées étant donné que, s'il y a cassure, une grande quantité de produit pourrait s'échapper.

PTC propose donc un programme d'intégrité qui comprend :

- i) un examen aérien à l'infrarouge pour détecter les fuites;
- ii) un examen non destructif de tous les bouchons; et
- iii) le retrait de tous les bouchons défectueux en priorité, dès 1989.

L'Office est d'avis que PTC a soumis les résultats d'un programme d'échantillonnage satisfaisant, conforme aux exigences de sa décision. Du point de vue de l'Office, le pipeline de PTC n'est pas affecté par la fissuration à la jonction des soudures d'angle, mais par la fissuration récurrente à la base de ces soudures. L'Office considère le programme d'intégrité proposé par PTC comme étant approprié et exige que cette société dépose pour approbation, au plus tard le 31 janvier 1991, le calendrier de son programme.

PTC devra examiner les soudures de raccordement des canalisations secondaires de son pipeline, conformément aux paragraphes 6 et 7 de la section 10.1 et faire approuver, au plus tard le 31 janvier 1991, son échéancier quant au respect du paragraphe 6.

#### **4. TMPL**

Le programme d'échantillonnage de cette société a démontré qu'il existait un nombre important de fissures à la base et à la jonction des soudures d'angle des manchons et des raccords. En conséquence, la société a pris les mesures suivantes :

- i) extension du programme d'essais non destructifs à 100 pour cent des soudures d'angle des manchons et des bouchons, avant la fin de 1989;
- ii) tentative de réparation par meulage des fissures superficielles de moins de 12,7 mm de longueur et de 0,5 mm de profondeur à la jonction des soudures d'angle. Chaque soudure sera examinée individuellement pour décider si elle doit être remplacée ou réparée. Tout défaut exigeant le remplacement sera enlevé en coupant une section cylindrique de la canalisation et en la remplaçant;
- iii) report des mesures correctrices pour les fissures à la base de soudures d'angle de manchons et de bouchons, dans l'attente des résultats des essais destructifs effectués par un consultant chargé d'évaluer la "signification des anomalies constatées dans l'intégrité du pipeline". (Aucun résultat de ces tests n'a été signalé à l'Office.)

L'Office est d'avis que TMPL a soumis les résultats d'un programme d'échantillonnage satisfaisant, conforme aux exigences de sa décision. L'Office conclut que le pipeline de la société présente des fissures à la jonction et à la base des soudures d'angle encerclant les canalisations. L'Office est également d'avis que les mesures prises par la société pour améliorer l'intégrité de son pipeline sont conformes aux paragraphes 5 b), 8 et 9 de la section 10.1 en ce qui concerne les fissures à la jonction. L'Office exige que TMPL soumette, au plus tard le 31 janvier 1991, un rapport d'étape concernant l'état d'avancement de son programme d'intégrité, ainsi qu'un programme et un échéancier visant le plein respect des paragraphes 5 b), 8 et 9 de la section 10.1 (en ce qui concerne les fissures à la base comme les soudures à la jonction).

TMPL examinera les soudures de branchement de canalisations secondaires de son pipeline, conformément aux paragraphes 6 et 7 de la section 10.1, et déposera pour approbation, au plus tard le 31 janvier 1991, son échéancier quant au respect du paragraphe 6.

## **5. PIL**

Dans une lettre datée du 30 novembre 1989, cette société soumettait le programme d'intégrité suivant qui, à son avis, complétait les mesures découlant de la recommandation 5.9 :

- i) aucune autre mesure ne sera prise pour les canalisations n<sup>os</sup> 5, 6, 7, 8 et 9;
- ii) les canalisations n<sup>os</sup> 2 et 3 seront divisées en quatre sections chacune, correspondant au territoire des équipes d'entretien du pipeline. L'objectif du programme est d'inspecter de façon non destructive au moins 30 pour cent des manchons et raccordements de la canalisation n<sup>o</sup> 2 et 30 pour cent des raccordements de la canalisation n<sup>o</sup> 3; et
- iii) la détection d'un "défaut nuisible (selon les règles de l'industrie)" entraînera l'inspection de 100 pour cent des manchons et raccordements d'un même type dans le voisinage, soit 50 km de chaque côté du raccord concerné, soit la section de pipeline telle que décrite en ii).

À la lumière des résultats de l'échantillonnage qui été déposé, l'Office conclut ce qui suit :

Canalisations n<sup>os</sup> 1, 2 et 5 - Touchées par la fissuration récurrente des soudures d'angle des raccords et des manchons soudés à la canalisation.

Canalisation n<sup>o</sup> 3 - Touchée par la fissuration des soudures d'angle de raccords soudés à la canalisation. Non touchée par la fissuration des soudures d'angle des manchons.

Canalisation n<sup>o</sup> 13 - Touchée par la fissuration récurrente de soudures d'angle de manchons. Non touchée par la fissuration de soudures d'angle de raccords.

Canalisations n<sup>os</sup> 4, 9, 10 et 11 - Non touchées par la fissuration des soudures d'angle encerclant les canalisations; et

Canalisations n<sup>os</sup> 6, 7 et 8 - La taille de l'échantillon est inférieure au minimum prescrit à la section 10.1, paragraphe 2, et ne permet donc pas de tirer de conclusions.

En ce qui concerne les canalisations n<sup>os</sup> 1 et 13, la société a indiqué que toutes les soudures touchées ont déjà été inspectées. En outre, l'Office a noté que la canalisation n<sup>o</sup> 1 entre Regina et Gretna, ainsi que des portions de pipeline près de secteurs peuplés ou contenant un grand nombre de manchons sur le segment entre Edmonton et Regina ont récemment été remplacées.

En ce qui concerne le programme d'intégrité proposé par PIL, l'Office conclut que certains aspects du programmes doivent être modifiés pour que celui-ci soit acceptable. Plus particulièrement:

- iv) étant donné qu'il a été découvert que la canalisation n° 5 présente des fissures dans les soudures d'angle l'encerclant, l'Office exige que le traitement de cette canalisation fasse partie du programme d'intégrité de la société;
- v) l'Office exige que le programme d'intégrité destiné aux pipelines ou aux portions de pipelines présentant des fissures récurrentes dans leurs soudures d'angle encerclant les canalisations, soient conformes aux paragraphes 5 a) ou 5 b) de la section 10.1, selon ce qui est applicable; et
- vi) l'Office exige que toutes les fissures non acceptables telles que définies au paragraphe 8 de la section 10.1 soient corrigées, suivant une méthode conforme au paragraphe 9 de la section 10.1.

Au plus tard le 31 janvier 1991, PIL devra déposer, pour approbation, son programme et son échéancier de conformité pleine et entière avec la présente décision. Ce programme comprendra :

- vii) les dispositions relatives aux échantillonnages supplémentaires requis pour que soit atteinte la taille minimale de l'échantillonnage, dans le cas des canalisations n<sup>os</sup> 6, 7 et 8;
- viii) un programme d'intégrité révisé qui soit conforme avec les exigences des alinéas iv), v) et vi) ci-dessus; et
- ix) un programme et un échéancier d'examen des soudures de raccordement des canalisations secondaires conformes au paragraphe 6 de la section 10.1.

# Chapitre 11

## Dispositif

---

Les chapitres précédents constituent nos motifs de décision et notre décision relative à cette question.

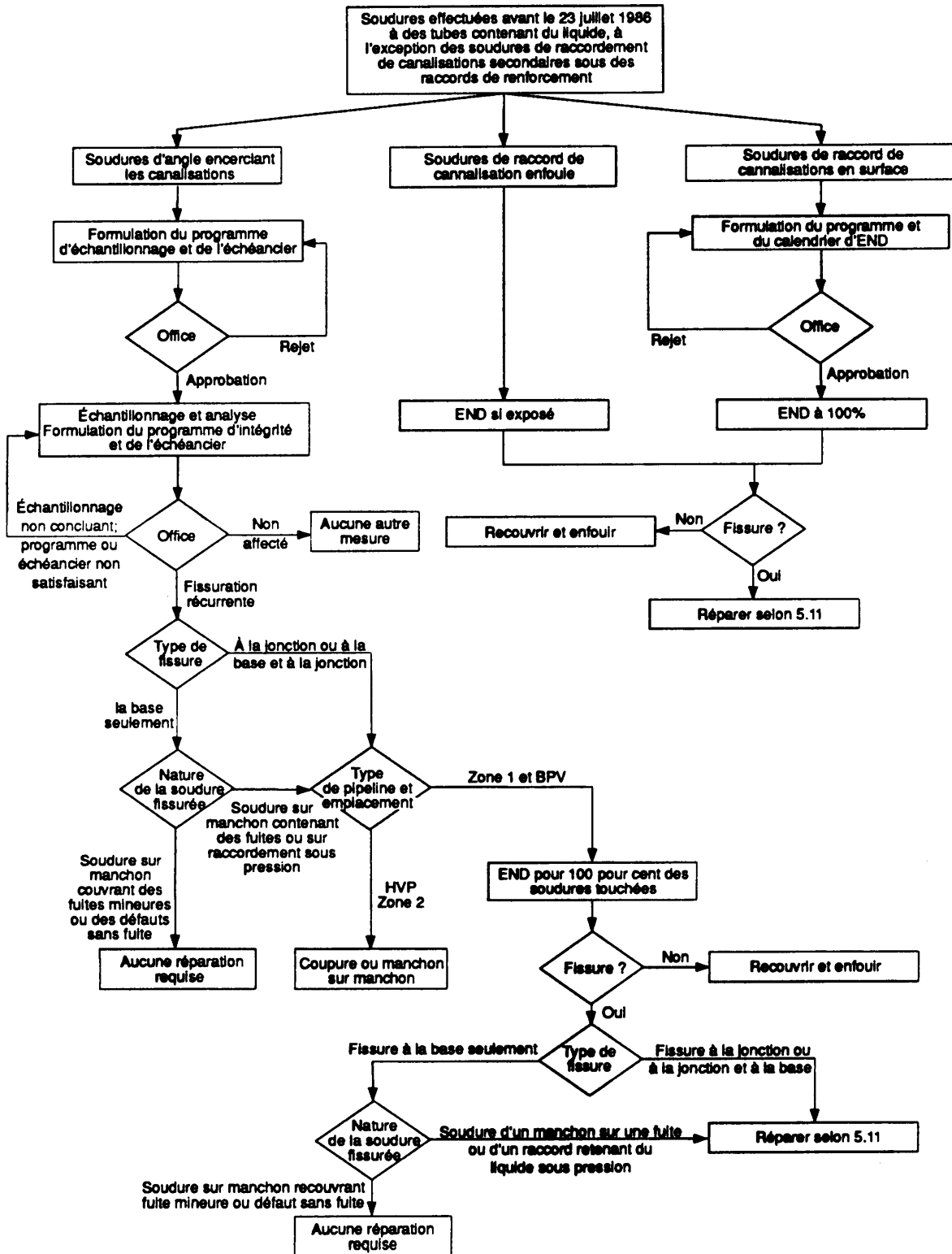
D.B. Smith  
Membre président

R. Priddle  
Membre

R.B. Horner, c.r.  
Membre

Ottawa (Ontario),  
septembre 1990

**Schéma de la recommandation 5.9 telle que modifiée**



# **Annexe II**

## **Schéma de la recommandation 5.9 telle que modifiée**

---

Dossier 1764-JI-2  
Le 1<sup>er</sup> juin 1989

### **Ordonnance d'audience OHW-1-89** **Instructions relatives à la procédure**

#### **Procédure relative à l'examen de la** **Recommandation 5.9, Intégrité des pipelines** **actuels, du rapport MH-2-85 daté de juin 1986** **de l'Office national de l'énergie**

Dans une demande datée du 6 octobre 1986, la Compagnie Pipeline Interprovincial Limitée (maintenant Énergie Interhome Pipeline Interprovincial) ("le requérant") a demandé à l'Office national de l'énergie ("l'Office") d'examiner la Recommandation 5.9 contenue dans le rapport MH-2-85 de l'Office. Le 23 octobre 1986, l'Office a approuvé la demande du requérant et par la suite, le 21 juillet 1988, il a décidé que cet examen serait effectué en deux étapes. La première étape consistait à recueillir la preuve supplémentaire et à la déposer auprès de l'Office. En ce qui a trait à la seconde étape, l'examen proprement dit, l'Office ordonne que l'examen sera effectué par voie de mémoires, conformément à la procédure suivante:

#### **Examen public**

1. Le demandeur doit déposer et garder en dossier une copie de la demande, de tous les mémoires de la première étape et, par la suite, de tous ceux de la deuxième étape pour examen public, durant les heures d'ouverture, à ses bureaux situés au 10201, avenue Jasper, Edmonton (Alberta). On peut également en consulter une copie à la bibliothèque de l'Office, pièce 962, 473 rue Albert, Ottawa (Ontario).

#### **Interventions**

- 2.1 Les parties qui ont déposé des mémoires dans le cadre de la première étape et celles qui figurent à la liste des parties intéressées ci-jointe sont considérées parties intéressées à l'examen de la seconde étape.
- 2.2 Les parties qui, à l'heure actuelle, ne figurent pas à la liste des parties intéressées mais qui désirent participer à la seconde étape doivent déposer leurs interventions auprès de la Secrétaire d'ici le 7 juillet 1989.
- 2.3 La Secrétaire modifiera la liste des parties intéressées peu après le 7 juillet 1989.

#### **État complet et clarté de la preuve de la première étape**

- 3.1 D'ici le 15 juin 1989, l'Office demandera des éclaircissements sur la preuve qui a été déposée auprès de l'Office dans le cadre de la première étape, ou des corrections aux lacunes de cette preuve. Les parties touchées auront jusqu'au 7 juillet pour déposer leurs réponses auprès de la Secrétaire et en signifier une copie au requérant et à chacune des parties intéressées.

- 3.2 D'ici le 15 juin 1989, l'Office demandera des renseignements aux exploitants de pipelines de transport de liquides relevant de la compétence de l'Office qui n'ont pas présenté de preuve au cours de la première étape. L'Office leur demandera si leurs installations comportent des soudures du type visé dans la Recommandation 5.9 et, si c'est le cas, d'en indiquer le nombre et la nature. Les parties touchées auront jusqu'au 7 juillet 1989 pour déposer leurs réponses à ces demandes auprès de la Secrétaire et d'en signifier une copie au requérant et à chacune des parties intéressées.

### **Mémoires des parties intéressées - Deuxième étape**

4. D'ici le 1<sup>er</sup> septembre 1989, les parties intéressées doivent déposer leurs mémoires de la seconde étape auprès de la Secrétaire et en signifier une copie au requérant et à chacune des parties intéressées. L'Office demande aux parties qui présentent des mémoires, entre autres:
- (a) d'énoncer clairement leur position par rapport à la Recommandation 5.9;
  - (b) de fournir leurs commentaires sur la nouvelle preuve déposée dans le cadre de la première étape et relativement au paragraphe 4 ci-dessus;
  - (c) d'indiquer quels aspects, selon le cas, de la Recommandation 5.9 ils considèrent peu réalistes, inacceptables, difficiles ou trop coûteux à appliquer, et de fournir les raisons qui étayent leur opinion;
  - (d) d'indiquer toute solution de rechange qu'ils proposent pour atteindre les objectifs de la Recommandation 5.9, en expliquant comment ces solutions peuvent être appliquées et en fournissant les documents à l'appui.

### **Commentaires des parties intéressées**

5. Les parties intéressées doivent déposer auprès de la Secrétaire, d'ici le 6 octobre 1989, leurs commentaires à l'égard des mémoires présentés dans le cadre de la seconde étape, et en signifier une copie au requérant et à chacune des parties intéressées.

### **Généralités**

6. Les parties sont priées de préciser, dans leur correspondance avec l'Office au sujet de l'instance, qu'il s'agit du dossier 1764-JI-2 et l'ordonnance OHW-1-89.
7. Les Instructions relatives à la procédure complètent l'ébauche des Règles de pratique et de procédure de l'Office national de l'énergie datée du 21 avril 1987.
8. Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'audience ou les procédures qui la régissent, prière de s'adresser Mme. Joyce McGuire, Agent de soutien de la réglementation au (613) 998-7205.

La Secrétaire

Louise Meagher



**Ordonnance AO-1-OHW-1-89**  
**(modifiant et complétant l'ordonnance**  
**d'audience OHW-1-89)**  
**Modification des instructions relatives à la procédure**

DEVANT l'Office le 29 août 1989.

Examen de la recommandation 5.9, Intégrité des pipelines actuels, du rapport MH-2-85 daté de juin 1986 de l'Office national de l'énergie.

Dans une lettre datée du 16 août 1989, la Compagnie Pipeline Interprovincial ("le requérant") a indiqué que certains travaux sur le terrain qui sont pertinents à l'instance ne pourront être achevés avant le 1<sup>er</sup> septembre 1989. La compagnie a demandé à ce que la date limite du dépôt des mémoires relatifs à la deuxième étape soit reportée. Après avoir examiné la demande du requérant, l'Office national de l'énergie ("l'Office") considère qu'il est conforme à l'intérêt public de faire droit à cette demande.

Il est ordonné que l'ordonnance OHW-1-89 est modifiée par la suppression des paragraphes 4 et 5 et leur remplacement par ceux qui suivent:

**Mémoires des parties intéressées-Deuxième étape**

4. D'ici le 30 septembre 1989, les parties intéressées doivent déposer leurs mémoires de la seconde étape auprès de la Secrétaire et en signifier une copie au requérant et à chacune des parties intéressées. L'Office demande aux parties qui présentent des mémoires, entre autres:
  - (a) d'intégrer à leurs mémoires tout nouvel élément de preuve pertinent;
  - (b) d'énoncer clairement leur position par rapport à la recommandation 5.9;
  - (c) de fournir leurs commentaires sur la nouvelle preuve déposée dans le cadre de la première étape et relativement au paragraphe 3 ci-dessus;
  - (d) d'indiquer quels aspects, selon le cas, de la recommandation 5.9 ils considèrent peu réalistes, inacceptables, difficiles ou trop coûteux à appliquer, et de fournir les raisons qui étaient leur opinion;
  - (e) d'indiquer toute solution de rechange qu'ils proposent pour atteindre les objectifs de la recommandation 5.9, en expliquant comment ces solutions peuvent être appliquées et en fournissant les documents à l'appui.

**Commentaires des parties intéressées**

5. Les parties intéressées doivent déposer auprès de la Secrétaire, au plus tard le 3 novembre 1989, leurs commentaires à l'égard des mémoires présentés dans le cadre de la seconde étape, et en signifier une copie au requérant et à chacune des parties intéressées.

Office national de l'énergie

La Secrétaire

Louise Meagher

# Annexe III

## Méthodes d'essais non destructifs du comité de l'industrie canadienne du pipeline

---

### MÉTHODE DES PARTICULES MAGNÉTIQUES WIC/MT \*

Méthode de la culasse électromagnétique pour le contrôle des soudures à recouvrement sur les manchons de renforcement posés sur les pipelines

- 1.0 Objet
  - 1.1 La présente méthode est une méthode générale définissant les lignes directrices à suivre pour le contrôle par la technique des particules magnétiques des soudures à recouvrement sur les manchons de renforcement posés sur les pipelines. L'objectif du contrôle est de détecter les fissures qui se propagent dans la paroi du tuyau, dans la zone de la jonction de la soudure, et qui s'ouvrent à la surface d'essai. Le contrôle permet également de détecter les fissures sous le cordon de soudure qui sont orientées parallèlement à la surface extérieure du tuyau et qui s'ouvrent à la surface d'essai, à la jonction de la soudure. Enfin, le contrôle permet de détecter le manque de fusion entre la soudure et la paroi du tuyau, qui s'ouvre à la surface d'essai.
- 2.0 Normes et spécifications
  - 2.1 L'équipement requis pour cette méthode de contrôle est basé sur le code ASME Boiler and Pressure Vessel, section V, article 7.
- 3.0 Qualifications du personnel
  - 3.1 Le personnel chargé du contrôle doit détenir un certificat conforme aux exigences de la norme 48-GP-8M de l'ONGC.
  - 3.2 Seuls des techniciens de niveau II ou de niveau III, selon la classification de l'ONGC, sont autorisés à établir des méthodes ou des techniques.
  - 3.3 L'exploration de l'assemblage soudé doit être effectuée par des techniciens de niveau II ou de niveau III.
  - 3.4 Seuls des techniciens de niveau II ou de niveau III sont autorisés à interpréter les résultats.
- 4.0 Matériau
  - 4.1 Cette méthode de contrôle s'applique aux soudures à recouvrement sur l'acier ordinaire ayant la configuration illustrée à la figure a3-1.
- 5.0 Équipement
  - 5.1 Culasse électromagnétique c.a./c.c. : Parker ou l'équivalent.

---

\* Ceci est une traduction non officielle de la version originale soumise par le comité de l'industrie canadienne du pipeline. Pour le texte original voir "APPENDIX III" dans la version anglaise des Motifs de décision OHW-1-89.

- 5.2 Pénétrant visible humide Ardrex 803 (ou l'équivalent).
- 5.3 Peinture-laque de fond blanche Ardrex 386 W (ou l'équivalent).
- 6.0 Étalonnage
  - 6.1 a) La force magnétisante des culasses doit être étalonnée par détermination de leur force portante.
  - b) Toutes les culasses électromagnétiques à courant alternatif doivent avoir une force portante d'au moins 10 lb (4,5 kg) pour l'écartement des pôles maximal qui sera utilisé.
  - c) Toutes les culasses électromagnétiques à courant continu doivent avoir une force portante d'au moins 40 lb (18,1 kg) pour l'écartement des pôles maximal qui sera utilisé.
- 7.0 Préparation de la surface
  - 7.1 Les surfaces qui seront contrôlées par la technique des particules magnétiques doivent être sèches et exemptes d'huile, de rouille, de peinture écaillée ou de tout autre matériau susceptible d'interférer avec la formation ou l'interprétation des motifs ou des indications des particules magnétiques.
- 8.0 Méthode de magnétisation
  - 8.1 La peinture laque blanche doit être appliquée sur la surface à contrôler.
  - 8.2 La magnétisation doit être obtenue en faisant passer le courant dans la pièce comme il est montré à la figure a3-2.
  - 8.3 Le courant de magnétisation ne doit pas être coupé avant que le contact approprié ait été réalisé et que la poudre magnétique ait été appliquée.

Remarque : Sauf pour les matériaux de 1/4", (6 mm) ou moins d'épaisseur, les culasses à courant alternatif donnent de meilleurs résultats que les culasses à courant continu, à forces portantes égales, pour la détection des discontinuités superficielles.
- 9.0 Normes d'acceptation
  - 9.1 Toutes les indications linéaires pertinentes dans la région de la jonction de la soudure doivent entraîner le rejet.
  - 9.2 Lorsqu'il est établi que les indications sont dues à un caniveau, le caniveau doit être fondu uniformément dans le métal de base et la zone doit être soumise à un autre essai.
- 10.0 Rapport
  - 10.1 Toutes les indications linéaires pertinentes doivent être consignées et portées sur un diagramme similaire à celui illustré sur la figure a3-2.
  - 10.2 Nom et adresse du client
  - 10.3 Identification de la soudure et emplacement
  - 10.4 Courant de magnétisation (c.a. ou c.c.)

10.5 Nom de l'inspecteur et qualifications

10.6 Signature des opérateurs

**Figure a3-1  
Configuration**

**Figure a3-2  
Schéma des positions de la culasse**

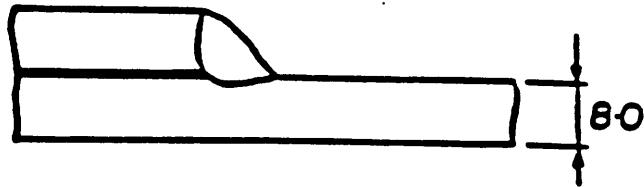
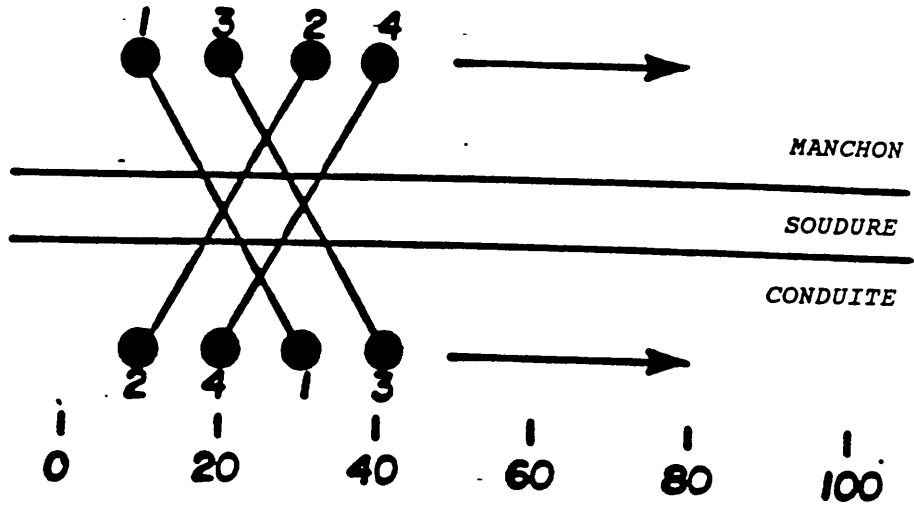


Figure 1. Configuration.



## CONTRÔLE PAR ULTRASONS DES SOUDURES D'ANGLE SUR LES MANCHONS DE RENFORCEMENT POSÉS SUR LES PIPELINES

- 1.0 Objet :
- 1.1 La présente méthode est une méthode générale de contrôle par ultrasons des soudures d'angle sur les manchons de renforcement posés sur les pipelines. Le but du contrôle est de détecter les fissures dans les régions de la racine et de la jonction de la soudure.
- 2.0 Normes et spécifications :
- 2.1 L'équipement doit être conforme aux exigences du code A.S.M.E, section 5, article 5.
- 3.0 Qualifications du personnel :
- 3.1 Le personnel chargé du contrôle par ultrasons doit détenir un certificat conforme aux exigences de la norme 48-GP-7M de l'ONGC.
- 3.2 Seuls des techniciens de niveau II ou de niveau III sont autorisés à effectuer le contrôle.
- 4.0 Équipement :
- 4.1 Sonic MK1 ou instrument à écho d'impulsion équivalent.
- 4.2 Fréquence : un (1) à cinq (5) MHz.
- 4.3 Sondes :
- 0° 2,25 MHz cristal double 1/4" de dia.
  - 70° 2,25 MHz monocristal 1/4" de dia.
  - 60° 2,25 MHz monocristal 1/4" de dia.
- 4.4 Blocs d'étalonnage
- Bloc DSC
  - Bloc d'essai de sensibilité fabriqué (figure a3-3)
- 4.5 Milieu de couplage
- Huile 10W30
  - Graisse Lubriplate 105
  - Cellufiber et eau
- Remarque : Les sondes peuvent être choisies en fonction de l'épaisseur de la conduite de transport et du manchon. Avec les matériaux à paroi plus fine, il se peut que l'on puisse utiliser seulement le transducteur à 70°.
- 5.0 Étalonnage
- 5.1 Étalonnage de la base de temps
- Transducteur à ondes longitudinales, incidence 0°  
La base de temps doit être étalonnée de façon que l'écran affiche un minimum de deux (2) échos de fond pour l'épaisseur à explorer.
- 5.2 Étalonnage sous incidence oblique



#### Transducteurs à ondes de cisaillement

La base de temps doit être étalonnée de façon que l'écran affiche 100 mm avec le bloc DSC.

Le point de sortie sous incidence oblique et les angles de réfraction doivent être vérifiés.

- 5.3 Une vérification de la présence de doublures doit être effectuée avant l'inspection de la soudure. Les doublures ne constituent pas une cause de rejet, mais elles doivent être notées dans les rapports.

#### 5.4 Étalonnage de la sensibilité

##### Transducteurs à ondes de cisaillement

La réponse sur l'écran cathodique correspondant à l'entaille située à 0,01" dans l'échantillon d'étalonnage doit être réglée de façon qu'elle occupe 50 % de la hauteur totale de l'écran. (Voir la figure a3-3. ) Ce réglage sera appelé réglage de la machine correspondant à l'enregistrement de la hauteur de référence.

- 5.5 Avec le même réglage de l'amplification, explorer les entailles situées à 0,020" et 0,050". Noter les réponses sous forme de pourcentage de la hauteur totale de l'écran.
- 5.6 Une correction doit être appliquée au niveau de sensibilité obtenu au paragraphe 5.3 pour compenser les différences dans l'atténuation du son entre l'échantillon d'étalonnage et l'échantillon contrôlé (voir l'explication détaillée dans la section V du code A.S.M.E.).
- 5.7 La sensibilité du balayage doit dépasser d'au moins 6 dB la hauteur de référence déterminée par l'inspecteur. Cette sensibilité doit être consignée.
- 5.8 Lors de l'inspection de la racine de la soudure d'angle, balayer les trous de 1/16" percés dans l'échantillon d'étalonnage et régler l'appareil de façon que la réponse occupe 80 % de la hauteur de l'écran. Noter le réglage de l'amplification.

#### 6.0 Préparation de la surface :

- 6.1 Les surfaces à inspecter doivent être exemptes d'éclaboussures de soudure, de peinture cloquée, d'écailles ou de toute autre anomalie susceptible d'interférer avec l'inspection.

#### 7.0 Exploration :

- 7.1 La sonde doit être déplacée parallèlement à elle-même avec un chevauchement d'au moins 10 % pour assurer une couverture complète.
- 7.2 L'inspection de la soudure doit être effectuée selon les instructions données pour le transducteur individuel. (Voir les figures a3-4 et a3-5)
- 7.3 Figure a3-4, exploration 1 - incidence oblique 70°  
Pour la détection des fissures depuis la jonction jusqu'à la racine de la soudure.
- 7.4 Figure a3-4, exploration 2 - incidence oblique 70°  
Pour la détection des fissures à partir de la racine de la soudure.

REMARQUE IMPORTANTE L'exploration 2 sous une incidence oblique de 70° est impossible sur les manchons Plidco car l'encoche du joint torique bloque les ondes ultrasonores sous cet angle.

7.5 Figure a3-6, explorations sous des incidences obliques de 60° et 70°

Pour la détection de défauts dans les côtés verticaux des manchons soudés. S'il y a des défauts dans les côtés verticaux de la soudure, on observe une perte de signal réfléchi par la dernière passe de la soudure ou l'introduction d'un nouveau signal à une distance plus courte sur la base de temps.

**Figure a3-3**  
**Norme d'étalonnage**

**Figure a3-4**

**Figure a3-5**

**Figure a3-6**

8.0 Rapport :

- 8.1 Toutes les indications obtenues dans la région examinée, de plus de 10 % de la hauteur de référence et ayant une longueur d'au moins 3 mm, doivent être évaluées. Les caniveaux doivent être éliminés et la région réinspectée.
- 8.2 Le bloc d'essai de sensibilité #2 fournira des indications pour les fissures à la jonction de la soudure d'environ 0,015", de profondeur et pour les fissures à la racine de la soudure, d'environ 2 mm de hauteur. Ce bloc d'essai devrait être utilisé pour comparer les signaux réfléchis par les manchons soudés afin de permettre une meilleure évaluation des indications des défauts et de l'emplacement de ces défauts sur la base de temps de l'écran cathodique.
- 8.3 Les longueurs de toutes les indications doivent être mesurées à l'aide de la méthode de l'atténuation de 6 dB.
- 8.4 Les indications qui révèlent effectivement des fissures doivent être inscrites sur un diagramme de la soudure (figure a3-7).

9.0 Norme d'acceptation

- 9.1 L'acceptation des soudures doit être basée sur les exigences applicables des normes Z183 et Z184 de l'ACNOR.

**Figure a3-7**  
**Schéma de la configuration**

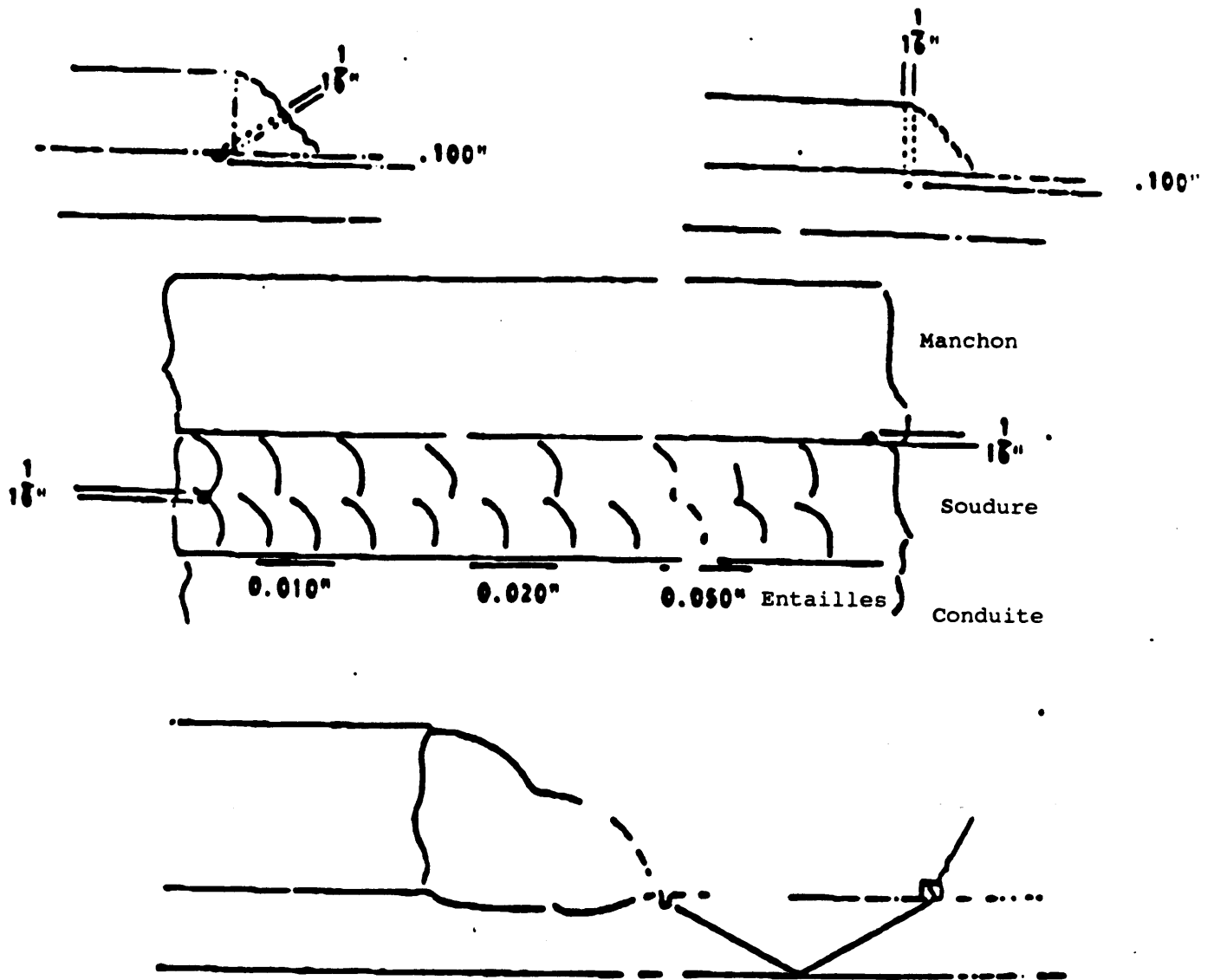


Figure 1

Norme d'étalonnage

- a) Entailles verticales par rapport à la paroi de la conduite, de  $0,800$  po de longueur et  $0,0625$  po de largeur
- b) Les entailles doivent avoir des côtés parallèles et un fond plat



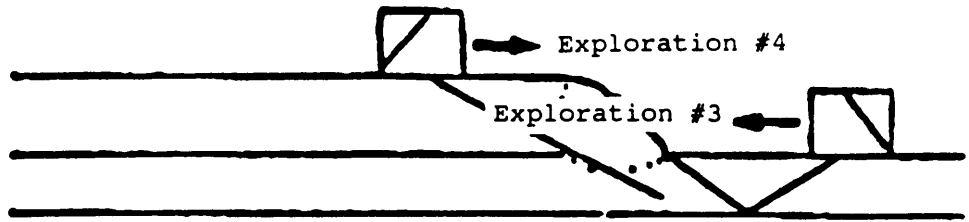


Figure 3

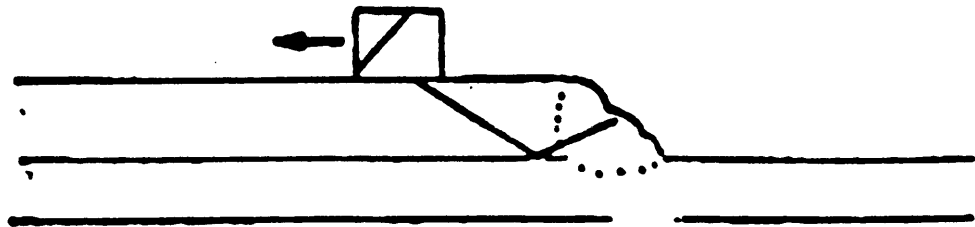


Figure 4

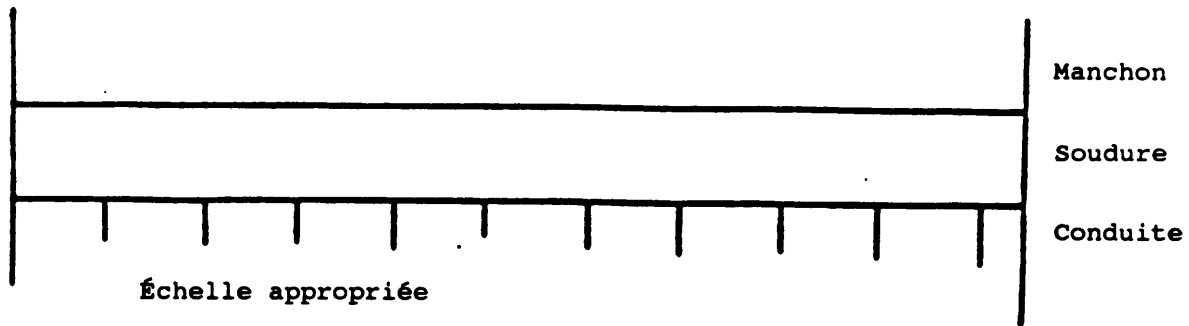


Figure 5. Schéma de la configuration