

**Demande relative au remplacement
des disjoncteurs de modèle PK**

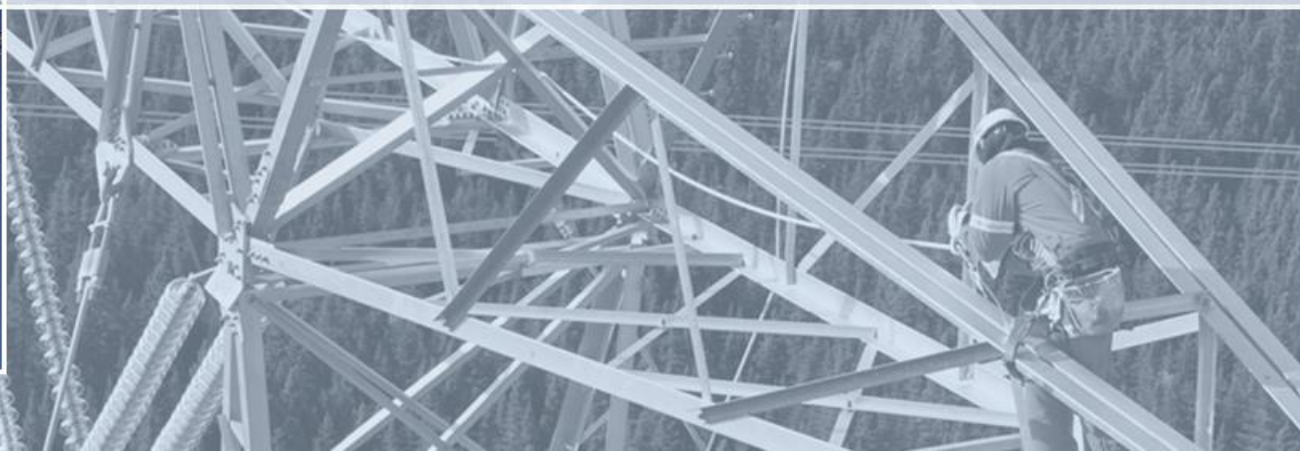
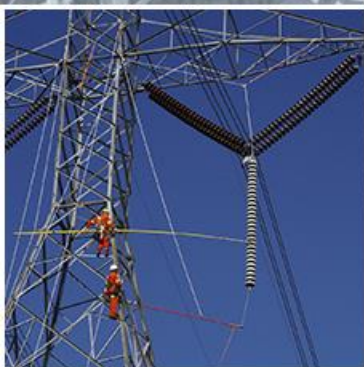
**Présentation à la séance de travail
du 29 avril 2016
et annexes**

Remplacement de disjoncteurs de modèle PK

R-3968-2016

Régie de l'énergie – Séance de travail du 29 avril 2016

HQT-1, Document 1



Plan de la présentation



- 1. Objectifs de la séance de travail**
- 2. État de la situation des disjoncteurs de modèle PK**
- 3. Remplacement des disjoncteurs de modèle PK**
 1. Zones d'accès limité
 2. Travaux urgents
 3. Équipements de remplacement
 4. Projet global
- 4. Catégorisation des coûts du Projet**
- 5. Compte de frais reportés**
- 6. Conclusion**

1. Objectif de la séance



■ Expliquer

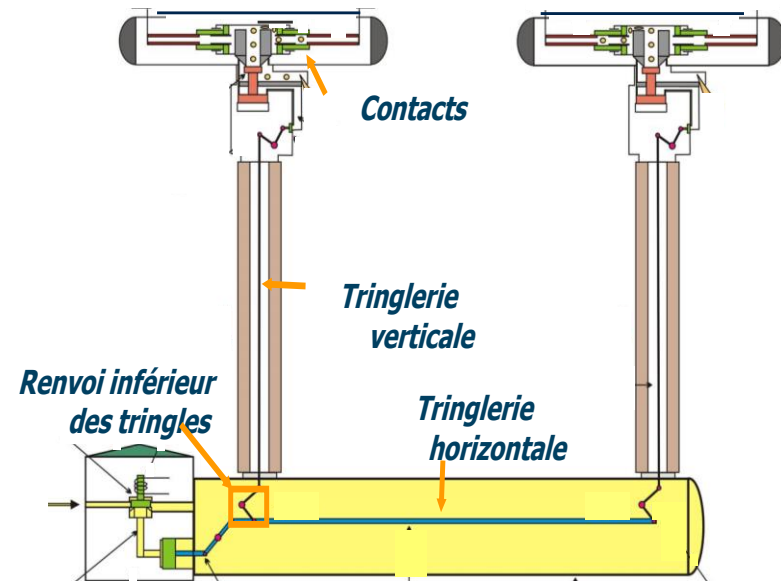
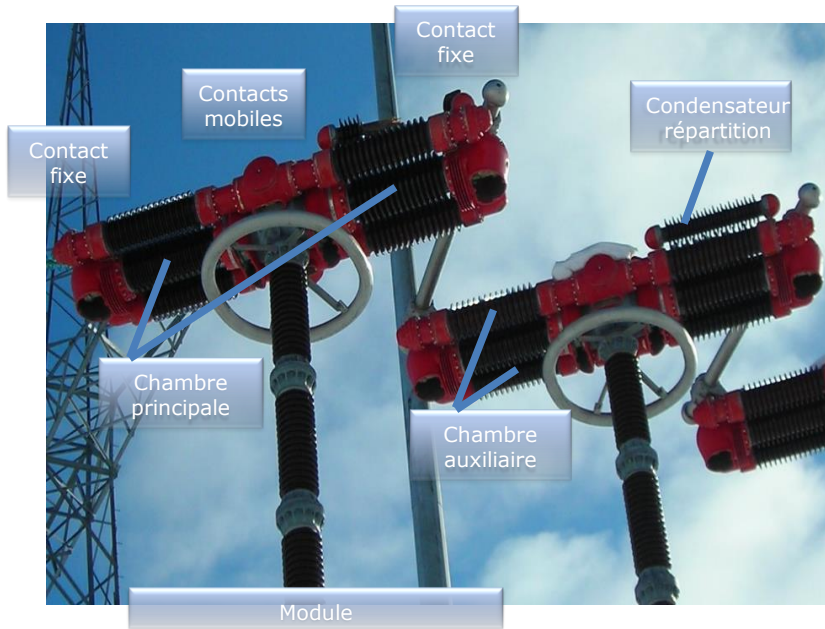
- la situation à l'origine de la demande d'autorisation du Transporteur
- la nécessité de réaliser les travaux urgents avant la pointe de charge 2016-2017, soit remplacer au moins 62 disjoncteurs de modèle PK du réseau de transport, pour lesquels une autorisation prioritaire d'environ 120 M\$ est requise
- le besoin d'un compte de frais reportés

2. État de la situation – Disjoncteurs de modèle PK



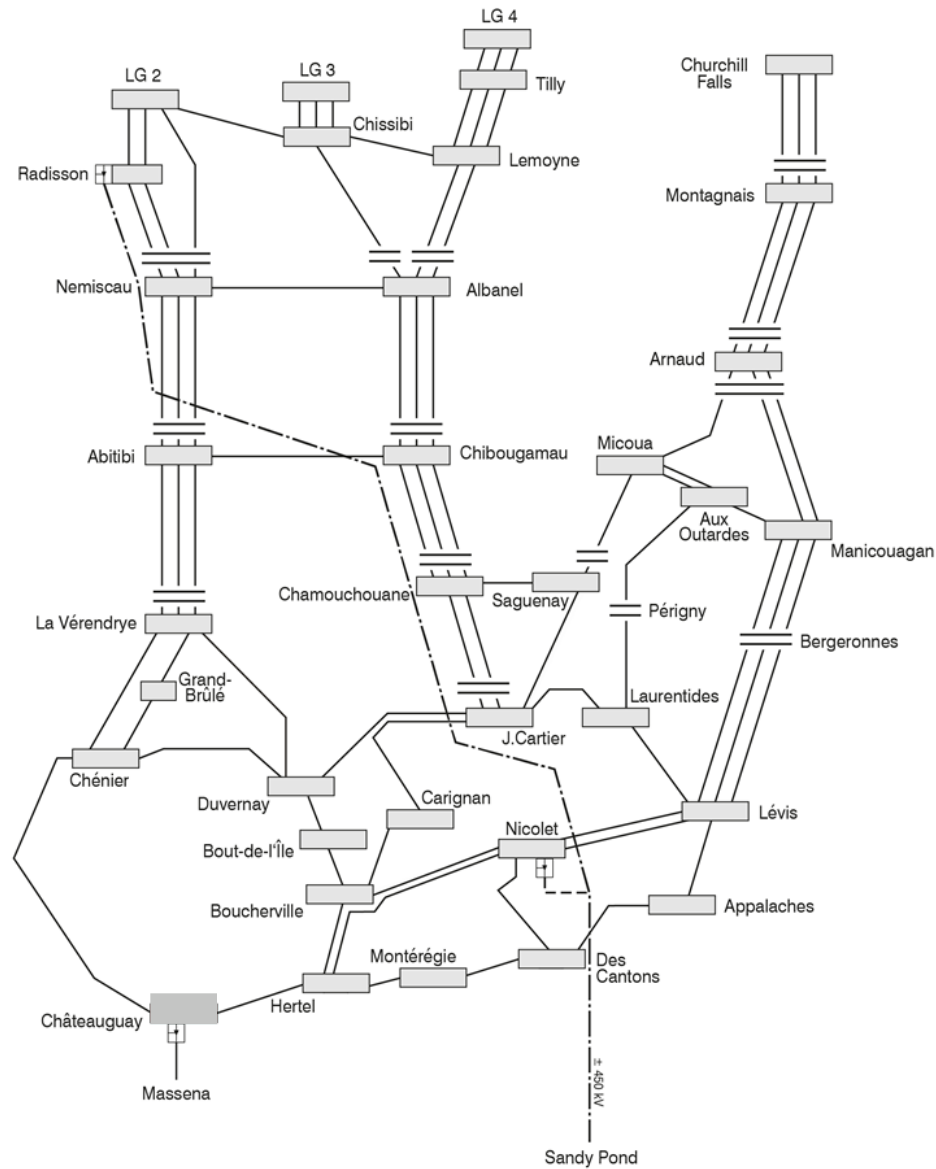
- Disjoncteur : équipement essentiel pour assurer un service de transport fiable et continu, utilisé pour
 - interrompre les courants (de charge ou de défaut) et éviter ainsi tout dommage au matériel raccordé au réseau de transport
 - interrompre rapidement tout court-circuit, afin de maintenir la stabilité du réseau de transport
 - reconfigurer le réseau de transport
- Durée de vie utile moyenne de 30 ans
- Disjoncteurs actuels : à air comprimé, requérant des systèmes d'appoint élaborés (dont compresseurs, sécheurs, tuyauterie et bâtiments spécifiques)

2. État de la situation – Disjoncteurs de modèle PK



- Disjoncteurs de modèle PK dans l'ensemble du réseau de transport
- 37 postes faisant pour l'essentiel partie du réseau à 735 kV
- Installés à partir de la fin des années 1960, les premiers au monde à haute tension

2. État de la situation – Disjoncteurs de modèle PK



2. État de la situation – Disjoncteurs de modèle PK



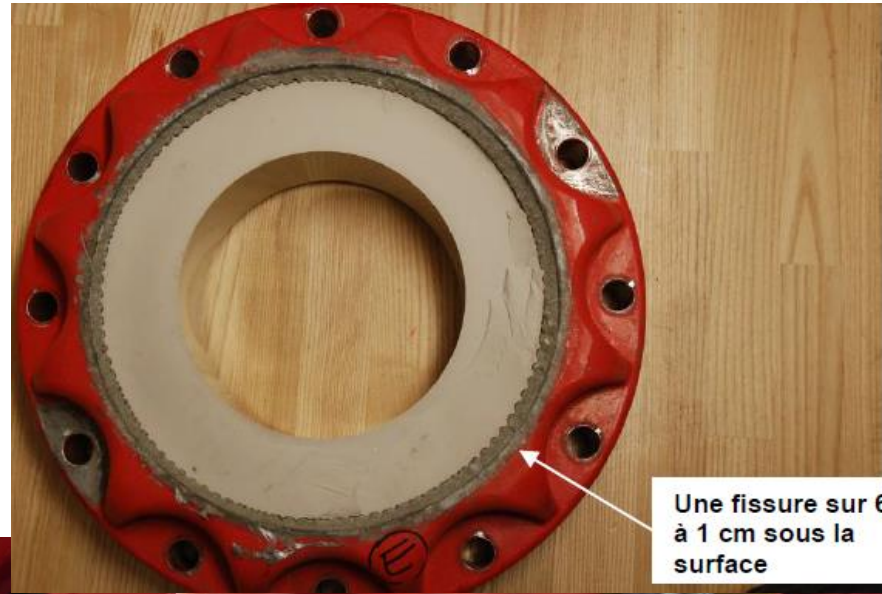
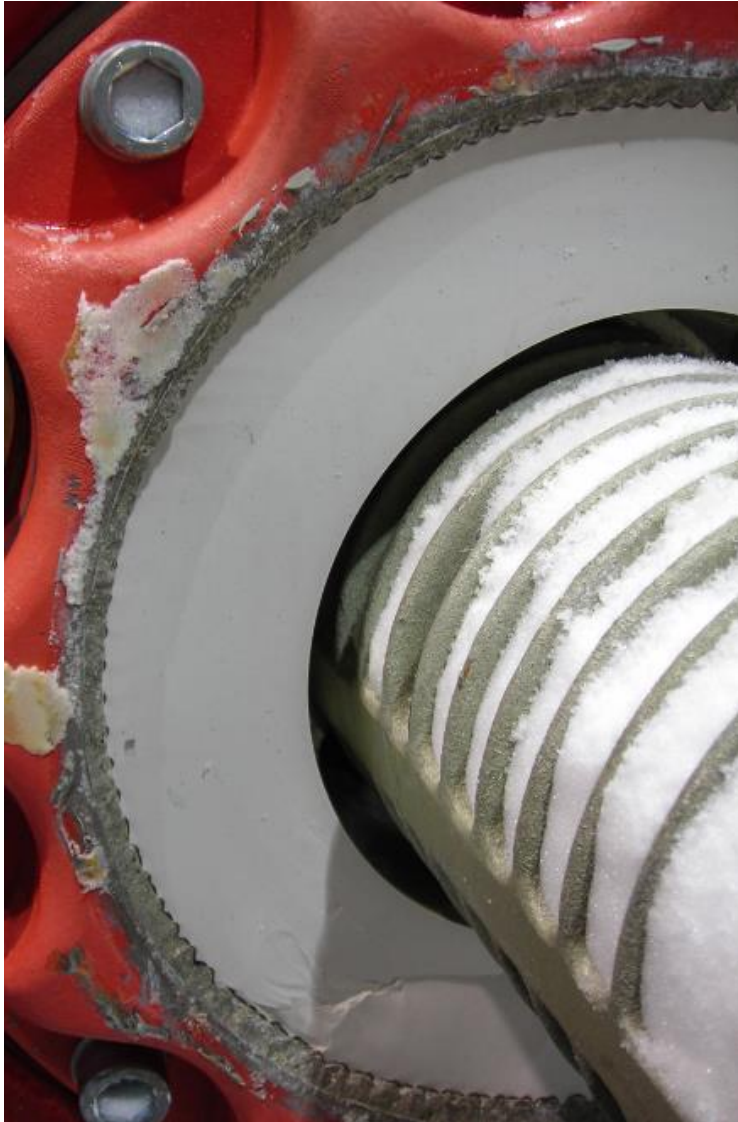
- 1985-2005 : environ 100 bris de chambres auxiliaires
- 1990-2014
 - environ 10 bris de chambres principales
 - environ 37 bris majeurs avec causes multiples
- 1985 à aujourd'hui : diverses mesures de gestion
 - Réparation des chambres auxiliaires
 - Remise à neuf des chambres principales
 - Maintenance et interventions ciblées
- Début 2000 : remplacement progressif par de nouveaux appareils
- 2014 et 2015 : 2 bris aux postes de la Nemiscau et de Chibougamau
- Août 2015 : recommandation d'accélérer le rythme de remplacement des disjoncteurs de modèle PK
- Hiver 2016 : autre bris au poste de la Nemiscau

2. État de la situation – Disjoncteurs de modèle PK



- Novembre 2015 : les analyses du Transporteur indiquent un mode de défaillance commun à l'origine des bris de 2014 et 2015
 - aucune manœuvre avant les bris
 - bris de l'isolateur de la chambre principale
 - chute du module touché
 - projection de pièces en porcelaine
- Décembre 2015
 - encadrement prévoyant l'implantation de zones d'accès limité (ZAL) à basse température à titre préventif, remplacement nécessaire
- Mars 2016 : autre bris sur une pièce importante de la chambre principale, indépendant de la température
- Tous les disjoncteurs de modèle PK sont considérés à risque à basse température et doivent être remplacés

2. État de la situation – Disjoncteurs de modèle PK



Une fissure sur 60°
à 1 cm sous la
surface

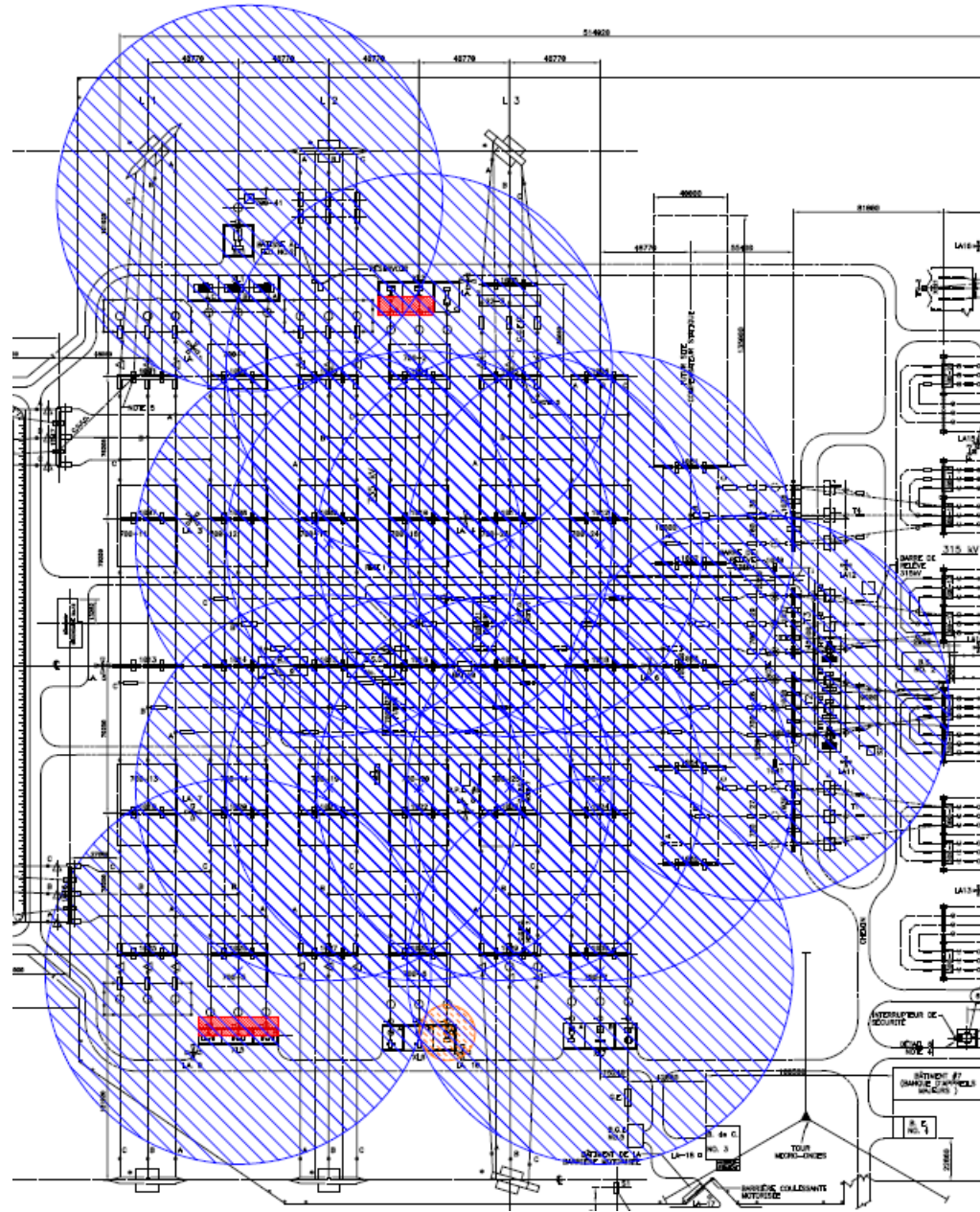


3.1 Zones d'accès limité



- À titre préventif, ZAL visant divers postes pour assurer la sécurité du personnel et du public
- Implantation de ZAL : modification des exigences de sécurité en juin 2013
- Certaines ZAL dépassent le périmètre d'un poste : mesures et risques particuliers
 - Rimouski : la dépressurisation des disjoncteurs causant une ZAL peut entraîner la séparation du poste à 315 kV
 - Risque : perte de deux lignes en série, perte de charge totale ou partielle, impact sur le transit vers le réseau du Nouveau-Brunswick
 - Lévis et Vignan : autres postes dans une situation similaire
- Implantation d'autres ZAL en avril 2016 sur plus de 100 équipements à la suite de bris en mars

3.1 Zones d'accès limité – Impacts sur l'exploitation



3.1 Zones d'accès limité – Impacts sur l'exploitation



- Les ZAL représentent des contraintes importantes pour l'exploitation du réseau de transport
 - Tous les équipements dans la ZAL sont à accès limité : sectionneurs, transformateurs de puissance
 - Tout bris devient difficile à réparer, incluant un long délai
 - Moyens de gestion à appliquer
 - Solutions d'interventions en urgence doivent être développées et appliquées

3.1 Zones d'accès limité – Moyens de mitigation



3.2 Travaux urgents



- Travaux urgents : remplacer au moins 62 disjoncteurs PK avant la pointe de charge 2016-2017 pour
 - assurer la sécurité du personnel et du public
 - permettre d'assurer la disponibilité du réseau de transport, principalement en cas de bris ou d'indisponibilité dans une installation
 - assurer un service de transport fiable et continu à la clientèle
 - alimentation de la charge locale
 - échanges d'énergie avec les réseaux voisins
- Travaux ordonnancés pour résoudre les enjeux de sécurité et de fiabilité des axes du réseau de transport principal
- Travaux urgents doivent s'amorcer dès à présent pour être réalisés avant cette pointe de charge, ordonnancés en tenant compte de facteurs déterminants
 - les disponibilités d'équipements auprès des fabricants en 2016
 - la nécessité d'éviter la forte occurrence de basse température à la fin des travaux à l'automne, entraînant l'implantation de ZAL
 - le maintien de l'exploitabilité des postes et de la flexibilité opérationnelle du réseau de transport requérant le choix judicieux d'un maximum de 3 retraits simultanés de disjoncteurs dans un même poste
 - l'efficacité découlant de la coordination des travaux urgents avec des retraits déjà prévus pour réaliser d'autres interventions dans le réseau de transport
- Une autorisation prioritaire est requise pour réaliser les travaux urgents, estimés à 120 M\$, avant la pointe de charge 2016-2017

3.3 Remplacement – Équipements



3. Remplacement – Équipements



- Équipements offerts pour le réseau à 735 kV isolés au gaz SF₆
- Équipements
 - reflètent la technologie actuelle
 - ne requièrent aucun système d'appoint lié à l'utilisation d'air comprimé
 - nombre d'équipements moindre simplifie la maintenance et en diminue les coûts
 - comparés aux disjoncteurs à air comprimé, plus silencieux
 - permettent environ 10 000 manœuvres (c. 2000 pour les disjoncteurs de modèle PK à remplacer)

3.4 Projet global



- Projet global : réaliser les travaux urgents et remplacer environ 228 disjoncteurs résiduels
- Remplacement d'environ 228 disjoncteurs résiduels : estimé à 440 M\$
- Dépôt d'une preuve complète pour le remplacement de l'ensemble des disjoncteurs de modèle PK prévu en juillet 2016 : environ 560 M\$

3.4 Projet global



- Dans l'ensemble, le remplacement des disjoncteurs PK permet au Transporteur
 - d'assurer la sécurité des personnes et des biens
 - d'être en mesure d'assurer l'alimentation de la charge locale lors des prochaines pointes hivernales
 - d'assurer l'exploitabilité des postes du réseau de transport
 - de maintenir la flexibilité opérationnelle du réseau de transport, notamment par la levée des ZAL
 - de maintenir les échanges d'énergie avec les réseaux voisins

4. Catégorisation des coûts du Projet



■ **Maintien des actifs**

- Stratégie de gestion de la pérennité des actifs du Transporteur
- Critères de pérennité des disjoncteurs : âge, nombre d'opérations, fiabilité (taux de réparation)
- Cotes d'impact selon grille d'analyse du risque

■ **Respect des exigences**

- requis indépendamment de l'âge ou de l'état de l'actif existant
- pour conformité aux lois et règlements, engagements contractuels, encadrements et normes **internes** notamment dans les domaines d'activités suivants :
 - activités pour se conformer à des orientations que se donne l'entreprise notamment en matière d'environnement et de sécurité du public
 - activités découlant d'une loi, d'un règlement ou d'un engagement contractuel auquel le Transporteur est tenu de se conformer, notamment, afin d'éviter de mettre en danger la sécurité publique ou la santé et la sécurité de ses employés

- Autorisations de la Régie à l'égard de normes ou encadrements internes (généralement dans le cadre de demandes d'autorisation de budgets annuels des investissements pour les projets du Transporteur dont le coût individuel est <25 M\$)

5. Compte de frais reportés – Travaux urgents



- Amorce des travaux urgents entraîne une demande pour la création d'un compte de frais reportés, hors base de tarification, portant intérêts, pour y inscrire tous les frais reliés aux travaux urgents, notamment
 - la charge d'amortissement liée au retrait d'actifs découlant du remplacement des disjoncteurs
 - la charge d'amortissement liée aux nouveaux disjoncteurs
 - le rendement découlant de l'ajout, à la base de tarification du Transporteur, des nouveaux disjoncteurs à compter de leur mise en service, au taux applicable conformément aux décisions de la Régie

- Frais nets de ceux inclus au dossier tarifaire 2016 du Transporteur (autorisés)
 - accélération du remplacement des disjoncteurs de modèle PK postérieure au dépôt de ce dossier tarifaire

- Modalités de disposition des frais réels portés au CFR proposées par le Transporteur à compter de la demande tarifaire 2017

5. Compte de frais reportés



Travaux urgents	Montants estimés
Charge d'amortissement liée aux disjoncteurs remplacés : <ul style="list-style-type: none"> • retrait d'actifs et • amortissement supplémentaire -- réduction des durées de vie utile 	15 M\$
Amortissement et rendement liés à la mise en exploitation des nouveaux disjoncteurs	5 M\$
Moins : Amortissement et rendement déjà autorisés	(2 M\$)
Total	18 M\$
Remplacement des disjoncteurs résiduels et actifs connexes	
<ul style="list-style-type: none"> • Amortissement supplémentaire – réduction des durées de vie utile • Réduction du rendement 	35 à 55M\$
Total	53 à 73 M\$

6. Conclusion



- Autoriser, de façon prioritaire, le Transporteur à réaliser les travaux urgents, soit remplacer au moins 62 disjoncteurs PK, au coût estimé de 120 M\$
- Accorder au Transporteur l'autorisation de créer, à compter de la date de la présente demande, un compte de frais reportés pour les travaux urgents

Rapport d'expertise
Unité mécanique, métallurgie et hydro éolien

EMMH 2015-002

Requérant : Jacques Caron, Ing.
Appareillage
Direction Expertise
DP Planif, expertise & Affaires régl
TransÉnergie

**Analyse de la défaillance en service du disjoncteur DELLE-PK8C 700-35,
Poste Chibougamau**

Auteurs : Yves Blanchette, Étienne Dallaire
Expertise Mécanique, métallurgie et hydro éolien
Direction Scientifique
Institut de recherche

Introduction

Un bris est survenu le 5 février 2015 au module 1 de la phase C du disjoncteur 700-35 au Poste Chibougamau. Selon les premières constatations le bris semble provenir de la chambre de coupure principale du contact fixe C2 du module 1 de la phase C. Une expertise est demandée afin de cerner les causes de la défaillance.

Observation

Observation générale

Diverses observations ont été effectuées sur les composantes du module no 1 du disjoncteur 700-35.

- Dans l'ensemble, il y a eu peu d'éclatement des principales composantes du module 1, figure 1 à 5.
- Le rapport de la position des divers composants du module 1 est présenté en annexe. Il faut noter que seulement quelques éclats (3) ont été répertoriés à plus de 10 mètres du support du module 1. L'ensemble des composants s'est retrouvé au pied du support du module 1.
- Il faut noter que le contact fixe C2 a été éjecté à 6.8 m du support du module 1.
- Les fûts de porcelaine des chambres auxiliaires et principale du contact C1 étaient toujours en place sur le disjoncteur, figure 2.
- Du côté du contact C2, le fût de porcelaine de la chambre principale et une chambre auxiliaire étaient toujours en place sur le disjoncteur.

- Une chambre auxiliaire du contact C2 s'est détachée au niveau de la ferrure du contact mobile, figure 2. Aucune des chambres du contact C2 n'a explosé et l'ensemble des fûts est relativement intact, figure 2 et 3.
- Seul le contact fixe C2 s'est détaché de la chambre principal et a été éjecté lors du bris du disjoncteur, figure 2b.
- Le bris du condensateur C2 est aussi observé, figure 2b.
- Les chambres auxiliaires et principale du contact C1 sont relativement intactes. Sauf pour une portion de la chambre principale C1 s'est détachée lors de la chute au sol, figure 3.
- Le condensateur du contact C1 est aussi intact.
- D'un point de vue électrique, il faut noter la présence d'un arc au niveau du contact C1, comme le souligne les traces de fusions des contacts et l'endommagement de la paroi interne de porcelaine du fût de la chambre principale C1, figure 3a.

Les observations générales soulignent surtout l'éjection du contact fixe C2 à 6.8 m du support du module 1.

Contact fixe C2

L'examen du contact fixe C2 montre les points suivants :

- Le condensateur et les deux chambres auxiliaires sont reliés mécaniquement à la chambre d'éjection du contact fixe par des supports, figure 4.
- Les deux supports des chambres auxiliaires sont déformés plastiquement et étirés dans une orientation compatible avec l'éjection du contact fixe.
- Les deux supports sont déchirés au niveau des trous de fixation avec les chambres auxiliaires 1 et 2.
- Le support du condensateur est aussi déformé et indique une résistance mécanique imposée lors de l'éjection du contact fixe C2. L'observation indiquerait que le condensateur était encore intact avant l'éjection du contact fixe C2.

Les observations montrent que des efforts mécaniques importants ont été produits lors de l'éjection du contact fixe C2. D'autres endommagements sur la barre d'accouplement inter-module et support de la barre au niveau du contact fixe montrent aussi l'importance des efforts mécaniques impliqués.

Analyse du faciès de bris des fûts de porcelaine.

Nous avons procédé à l'analyse des bris des fûts de porcelaine du module 1 du disjoncteur 700-35. Les observations indiquent :

- L'identification du fournisseur des fûts des chambres principales C1 et C2 est présentée à la figure 5. Les fûts des chambres C1 et C2 ne proviennent pas du même fournisseur. Il faut rappeler que le disjoncteur 700-35 a fait l'objet d'une remise à neuf en 2003 en incluant les chambres principales, ce qui expliquerait cette anomalie.
- Le fût de la chambre principale C1 s'est détaché au démontage du disjoncteur 700-35. L'examen de la bride indique la direction principale du bris et les fissures

multiples sous le site d'amorce du bris. La présence de fissures multiples sous le site d'amorce est compatible avec un bris en flexion qui s'est produit lors de la chute au sol du module 1, figure 6.

- L'examen de la bride de la chambre auxiliaire du contact C2 indique un comportement semblable avec la présence de fissure multiple sous le site d'amorce principal, figure 7. Ce type de bris est aussi compatible avec un bris sous flexion lors de la chute au sol. Il faut rappeler que cette chambre auxiliaire s'est détachée du disjoncteur lors de la chute, figure 2.
- L'examen de la bride de la chambre principale du contact fixe C2 est présenté à la figure 8. L'aspect général du faciès de bris est une surface lisse avec un bris au début du joint de ciment de la bride et de la porcelaine.
- Le faciès de bris ne montre pas de fissure multiple sur le fût de porcelaine à sa paroi interne comme dans les autres bris présentés plus tôt. L'examen au liquide pénétrant de la paroi externe après dégagement de la bride indique une seule fissure majeure à 1 cm de la surface sur environ 60° de circonférence, figure 8a.
- L'examen de l'interface ciment-porcelaine ne montre pas un site d'amorce unique qui serait responsable du bris de la chambre principale C2. Nous observons la présence de site d'amorce multiple sur le contour à l'interface ciment-porcelaine, figure 8b, figure 9. La propagation de fissure est surtout radiale vers le centre du fût de porcelaine, figure 8b. Les fissures prennent naissance au point de contact entre le moletage externe à la surface du fût et le joint de ciment, figure 9.
- Une coupe axiale du fût de porcelaine après la mesure des déformations résiduelles qui seront rapportée plus loin dans le texte, ne montre pas de microfissuration dans la région du moletage.

Le bris principal semble s'être produit à la bride de la chambre principale du contact fixe C2. L'examen du faciès de bris du fût de porcelaine de la chambre principale du contact fixe C2 ne montre pas de sites d'amorce de fissuration reliés à un défaut de la porcelaine ou à des mécanismes d'endommagement par fissuration lente. Les observations supportent plutôt un mode de défaillance par surcharge mécanique en tension.

Joint de ciment

Déformation résiduelle

Nous avons observé la qualité du joint de ciment et la mesure des déformations résiduelles imposées à la bride par la possibilité d'une expansion du ciment. Les observations et résultats indiquent :

- Le joint de silicone qui protège le ciment est toujours flexible et en bon état.
- De façon générale, le joint de ciment est intègre et ne s'effrite pas, figure 10.
- Nous observons à l'occasion quelques fissures radiales, figure 10.
- Les déformations résiduelles imposées par une expansion possible joint de ciment ont été mesurées, figure 11. Trois jauges axiales ont été installées sur la bride pour mesurer les déformations tangentielles, figure 11a. Les déformations résiduelles à ces trois sites ont été suivies lors des coupes finales de la bride et du joint de ciment avec une lame diamantée et lors du dégagement de la bride de la porcelaine, figure 11b. Les valeurs mesurées sont $-120 \mu\epsilon$, $-130 \mu\epsilon$ et $-200 \mu\epsilon$. La position du fût de porcelaine était légèrement décentrée par rapport à la

bride et la valeur de la déformation résiduelle la plus élevée correspondait à l'épaisseur du joint de ciment la plus importante.

- Une autre mesure de la déformation résiduelle a été effectuée sur la bride C2 du côté du contact mobile. Une jauge à deux axes a été utilisée pour la mesure de déformation résiduelle tangentielle et axiale, figure 12. La valeur de la déformation tangentielle est de $-107 \mu\epsilon$. Cette valeur correspond à celle obtenue sur la bride de la chambre principale du contact fixe C2.
- La légère décroissance des déformations résiduelles après la coupe finale correspond à l'effet du retour à la température ambiante de la jauge.
- Les valeurs mesurées des déformations résiduelles correspondent à la valeur rapportée lors d'une autre expertise sur une chambre de coupure principale en 1999 au Poste Nicolet.

Les valeurs des déformations résiduelles dans la direction tangentielle sont en compression. Elles correspondent à une expansion du ciment qui exerce des tensions mécaniques dans la direction tangentielle sur la bride en aluminium avant le dégagement du fût de porcelaine.

Nous avons observé l'état du joint de ciment de la bride du contact fixe C2. Les observations ont été faites par microscopie optique et par microscopie électronique à balayage en électron rétrodiffusé. Les observations sont présentées aux figures 13 à 15. Elles indiquent :

- De façon générale, le joint de ciment semble relativement intact et ne s'est pas détaché ou effrité de l'interface avec la bride, figure 13a, et 13b.
- Nous observons par microscopie optique, la présence de quelques fissures, figure 13c.
- L'examen par microscopie électronique révèle un réseau de fissuration étendu de la pâte de ciment avec fissure ouverte le long d'agrégat et aussi dans la pâte de ciment, figure 14 et figure 15.
- La fissuration de la pâte de ciment n'est pas limitée à l'interface ciment-porcelaine, figure 15. Elle est aussi généralisée à l'ensemble du joint de ciment.

Les observations et analyses indiquent une expansion du joint de ciment. Une expansion du joint de ciment pourrait s'avérer une cause possible au bris de la chambre principale C2. Cependant, il est difficile de se prononcer sur une conclusion finale, à savoir si les observations rapportées correspondent à une anomalie ou à un comportement anticipé du joint de ciment. D'autres études seront nécessaires pour le confirmer.

Simulation numérique de la bride

Les bris semblent se produire par temps froid. Nous avons essayé d'évaluer l'influence des basses températures sur le niveau des contraintes sur la porcelaine à l'entrée du joint de ciment en tenant compte de l'expansion ciment. La modélisation des principaux composants : bride en aluminium, joint de ciment et porcelaine est indiquée à la figure 16. La bride a une symétrie de 12 en rotation autour de l'axe des Z. Il est possible dans l'analyse numérique de réduire la taille du problème à 1/12 du total de la structure. Nous avons inclus l'influence de la déformation résiduelle de la bride imposée par une possible expansion du ciment. Les mesures de déformation résiduelle tangentielle de la

bride indiquaient une valeur maximale de $200 \mu\epsilon$, figure 11. Une analyse de l'influence de l'expansion du joint de ciment sur la déformation tangentielle sur 1/12 de la bride a été effectuée à la température ambiante. Une déformation résiduelle de ϵ_{yy} de $200 \mu\epsilon$ correspond à une expansion volumique de 0.1% du joint de ciment, figure 17.

Un modèle numérique linéaire par éléments finis des contraintes générées au niveau de la porcelaine suite aux basses températures a été élaboré. Les conditions utilisées sont :

- Les propriétés mécaniques des modules d'élasticité, et des coefficients de dilatation thermique de la bride, du ciment et de la porcelaine sont indiquées au tableau de la figure 18.
- Les chargements appliqués sont aussi indiqués à la figure 18. La pression interne correspond à une pression de 30 Bar. La tension axiale correspond à la résultante de la pression de 30 Bar appliquée aux extrémités de la chambre principale. La pression des boulons et le blocage de la porcelaine au joint d'étanchéité ont été appliqués. La dilatation thermique des matériaux est considérée de même que l'expansion du joint de ciment variable de 0.0% à 0.2%. Une différence de température de 20 C° entre la porcelaine et la bride et le joint de ciment a été appliquée pour tenir compte de l'effet du dégagement de chaleur des contacts électriques de la chambre de coupure. La température de la bride et du ciment est imposée à -45 C° et celle de la porcelaine à -25 C° . La température de référence est à 20 C° dans le calcul de l'effet des coefficients de dilatation thermique.

La composante axiale σ_{zz} , figures 19 et 20 reflète la contrainte principale qui a été responsable du bris. Les résultats indiquent :

- La dilatation thermique de l'aluminium de la bride est 2.25x plus importante que celle du ciment et 3.4x celle de la porcelaine. Un abaissement de la température entraîne la porcelaine en compression à l'interface porcelaine-ciment, figure 19a. À l'entrée du joint de ciment, une partie de la porcelaine est en tension qui correspond au site du bris observé.
- Une augmentation progressive de l'expansion du joint de ciment produit une diminution de la zone en compression de la porcelaine au centre de l'interface ciment-porcelaine et un étalement et une augmentation de la contrainte axiale à l'entrée du joint de ciment, figures 19b-19d.
- Le profil de la composante axiale σ_{zz} le long de l'interface ciment-porcelaine pour deux niveaux d'expansion du joint de ciment 0.1% et 0.2% est indiqué à la figure 20. L'effet de l'expansion du ciment produit une augmentation de la contrainte axiale dans la porcelaine à l'entrée du joint de ciment mais surtout un étalement de la zone en tension.

Les niveaux de contrainte de la composante axiale sur la porcelaine à l'entrée du joint de ciment sont de 40-50 MPa en tension. Ces niveaux de contrainte sont élevés pour des matériaux céramiques, il faut rappeler que le modèle numérique ne tient pas compte correctement du comportement de l'interface ciment-porcelaine. En réalité, cette interface correspond à une surface moletée non adhérente au ciment. Dans le modèle numérique l'interface de la porcelaine est solidaire avec le joint de ciment. Néanmoins, les comportements généraux devraient être maintenus.

Conclusion

Les analyses et observations pour déterminer la cause de la défaillance du disjoncteur PK8C-Delle 700-35 au Poste Chibougamau n'ont pas produit de résultats concluants. Deux scénarios sont retenus:

Bris par surcharge

Les éléments qui semblent appuyer cette hypothèse :

- Expulsion du contact fixe C2 du module 1 à 6.8 m du point d'origine.
- Bris par déchirement ductile des attaches reliant le contact fixe C2 aux deux chambres auxiliaires et le bris du condensateur C2 attaché au contact fixe C2
- Bris des supports de la barre fixe entre le module 1 contact fixe C2 et celui du module 2 contact fixe C1.
- Absence de site d'amorce qui indiquerait la présence de défaut ou d'une fissuration lente de la céramique de la bride du contact fixe C2 de la chambre principale du module 1.
- Absence de micro-fissuration dans la région du moletage sur les coupes axiales du fût de porcelaine de la chambre principale du contact fixe C2.
- Bris de la colonne support du module 1 du disjoncteur 700-35 dans la direction opposée à l'expulsion du contact fixe C2.
- Indication d'un défaut d'arc à la chambre principale C1. Cependant, on ne peut pas relier dans le temps l'apparition du défaut d'arc avant ou après l'expulsion du contact fixe C2.

Bris par expansion du ciment

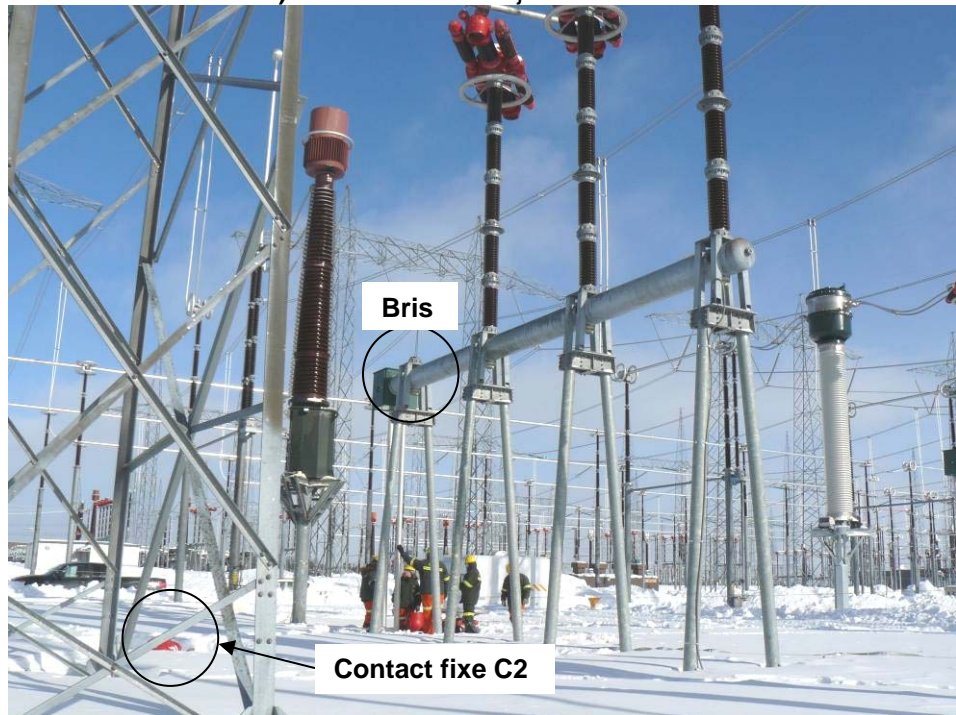
Les éléments qui semblent appuyer cette hypothèse :

- Fissuration de la pâte de ciment autour des agrégats.
- Déformation résiduelle de 200 $\mu\epsilon$ mesurée lors du dégagement du fût de porcelaine qui correspond à une expansion volumique de 0.1% du ciment.
- Contrainte axiale à l'entrée du joint de ciment, site du bris de la porcelaine, est augmentée par l'effet combiné basse température et expansion du joint de ciment.

Les observations n'indiquent pas de site d'amorce de fissure préexistante sur le faciès de bris du fût de porcelaine de la bride du contact fixe C2 que l'on peut associer à un bris par fissuration lente. Le mécanisme de fissuration lente serait le mécanisme favorisé par l'effet d'une expansion volumique du ciment. L'expansion du ciment se développe lentement et produit la composante de tension mécanique nécessaire à la fissuration lente. Cependant, l'expérience tirée des bris des chambres principales de la famille des disjoncteurs PK avant le programme de réfection des disjoncteurs, indiquait une signature de bris similaire à celle observée dans le bris de chambre principale du disjoncteur analysé 700-35. Les mesures de déformation tangentielle résiduelle confirment une expansion du joint de ciment. Il devient important de statuer sur l'importance et les causes associées à cette expansion du joint de ciment. Ces informations seront utiles pour déterminer la cause finale du bris du disjoncteur 700-35.

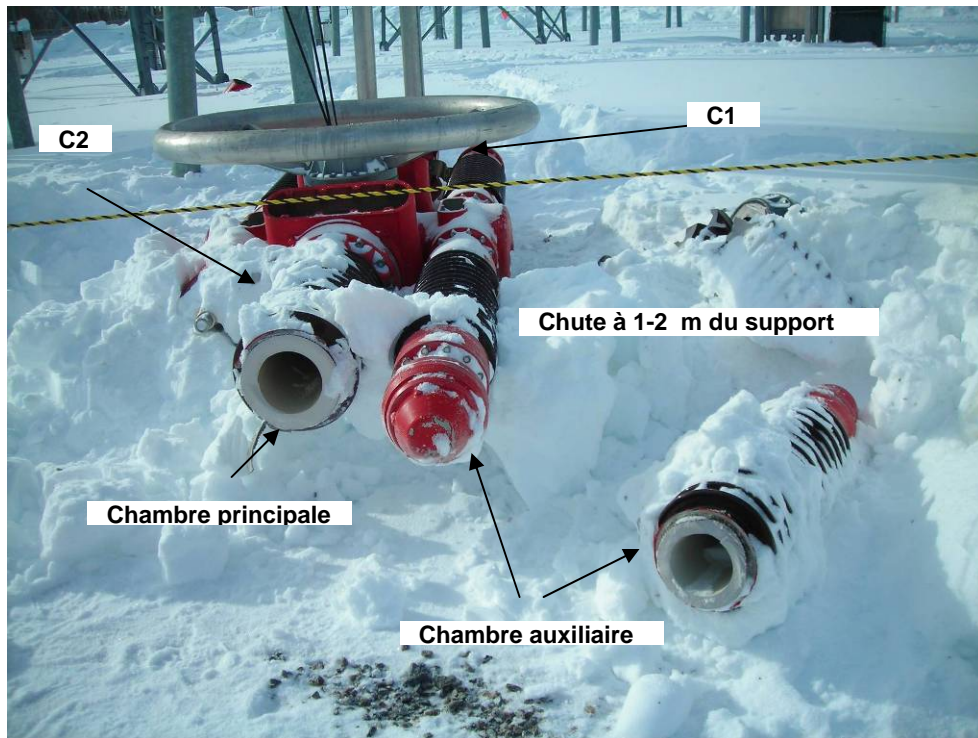


a) Vue frontale du disjoncteur 700-35

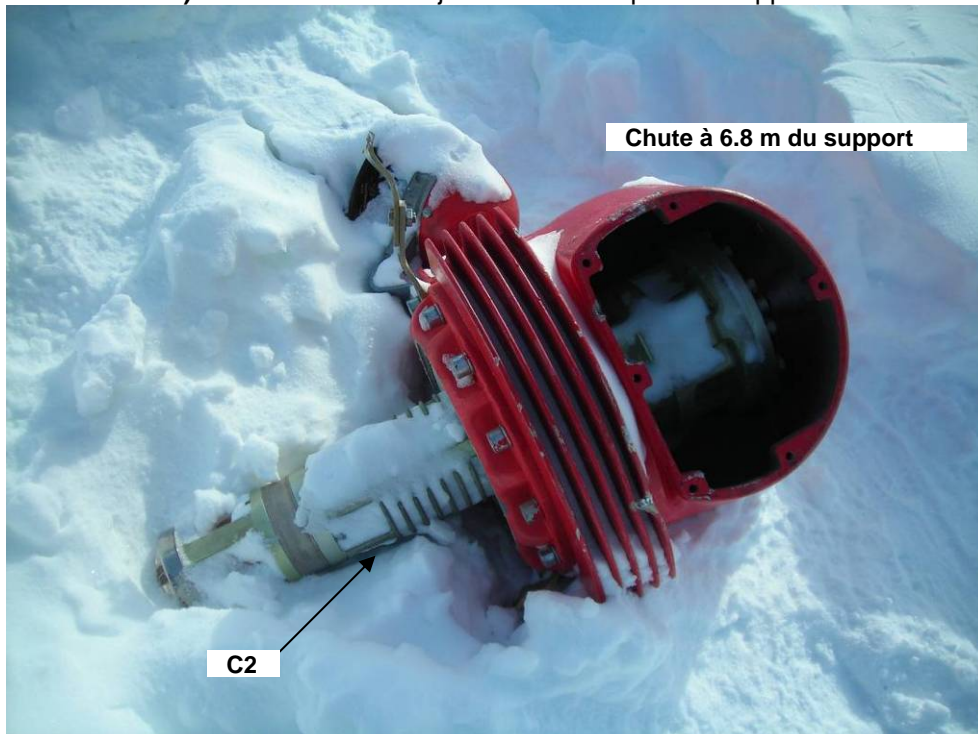


b) Vue arrière du disjoncteur 700-35

Figure 1 Bris d'un disjoncteur PK8C au poste Chibougamau.

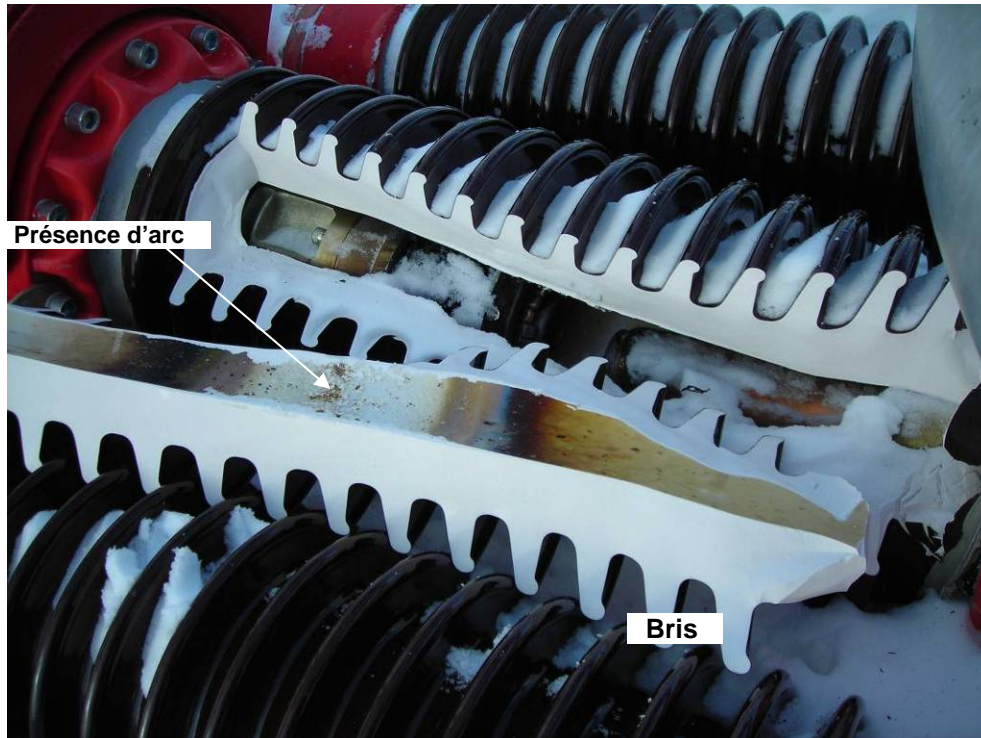


a) Unités C1-C2 du disjoncteur 700-35 près du support.



b) Contact fixe de la chambre principale C2 localisé à 6.8 m du support

Figure 2 Principales composantes du disjoncteur 700-35.

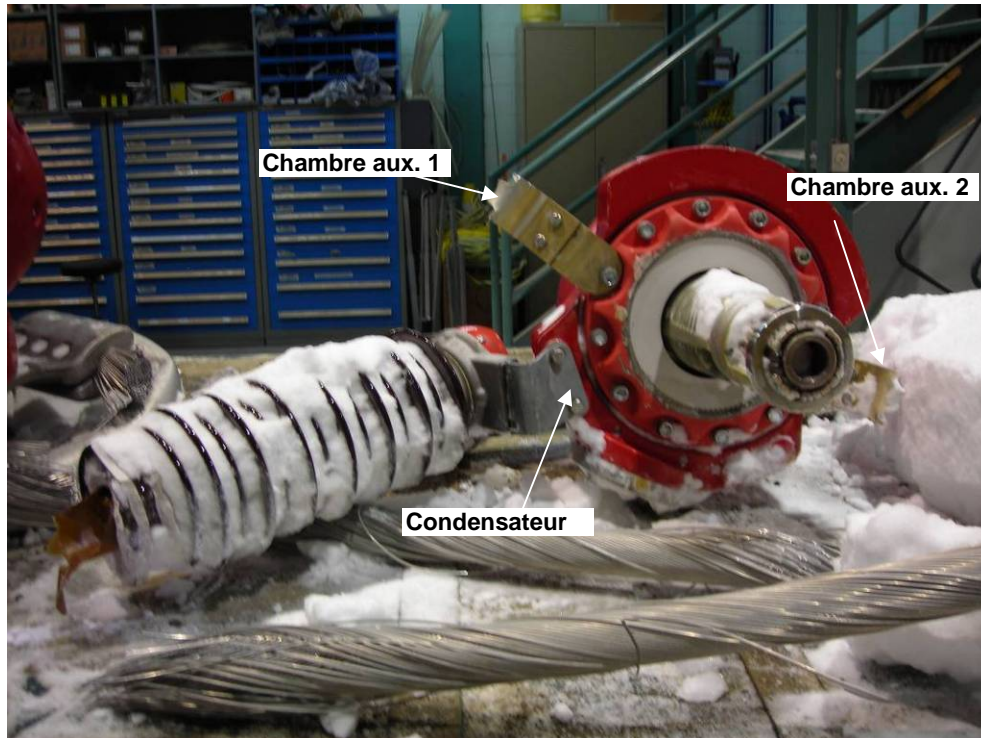


a) Fusion du contact au niveau de la chambre principale C1.

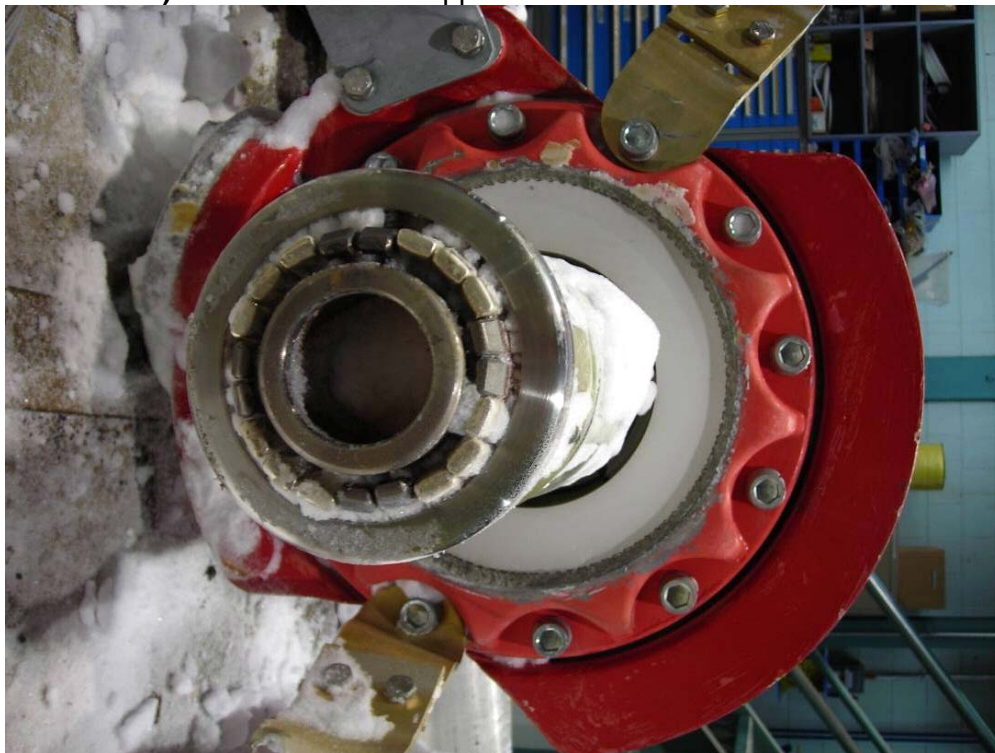


b) Bris de la chambre principale et auxiliaire du contact C2.

Figure 3 Identification des brins principaux aux chambres principales et auxiliaires des contacts C1-C2.



a) Arrachement des supports des chambres auxiliaires.



b) Vue agrandie en a

Figure 4 Bris des supports des deux chambres auxiliaires et endommagement du support du condensateur contact fixe C2.

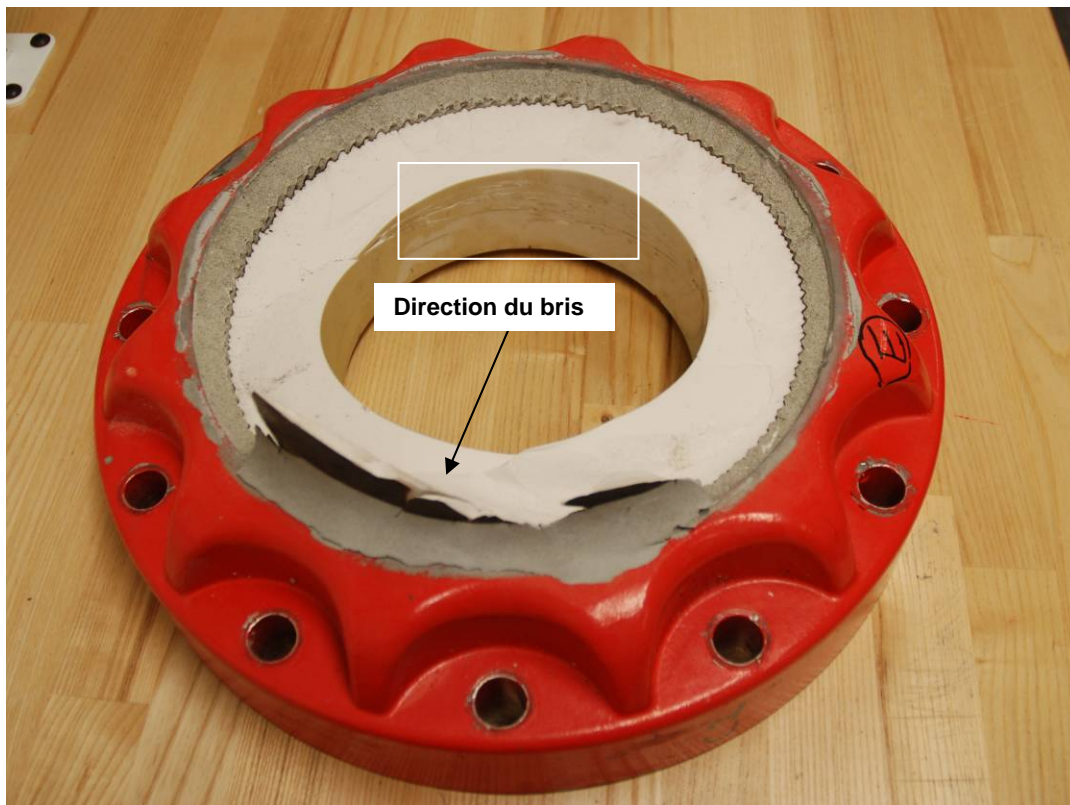


a) Identification de la chambre principale contact C1



b) Identification de la chambre principale contact C2

Figure 5 Identification du fabricant des fûts de porcelaine des chambres principales C1-C2 du disjoncteur 700-35.

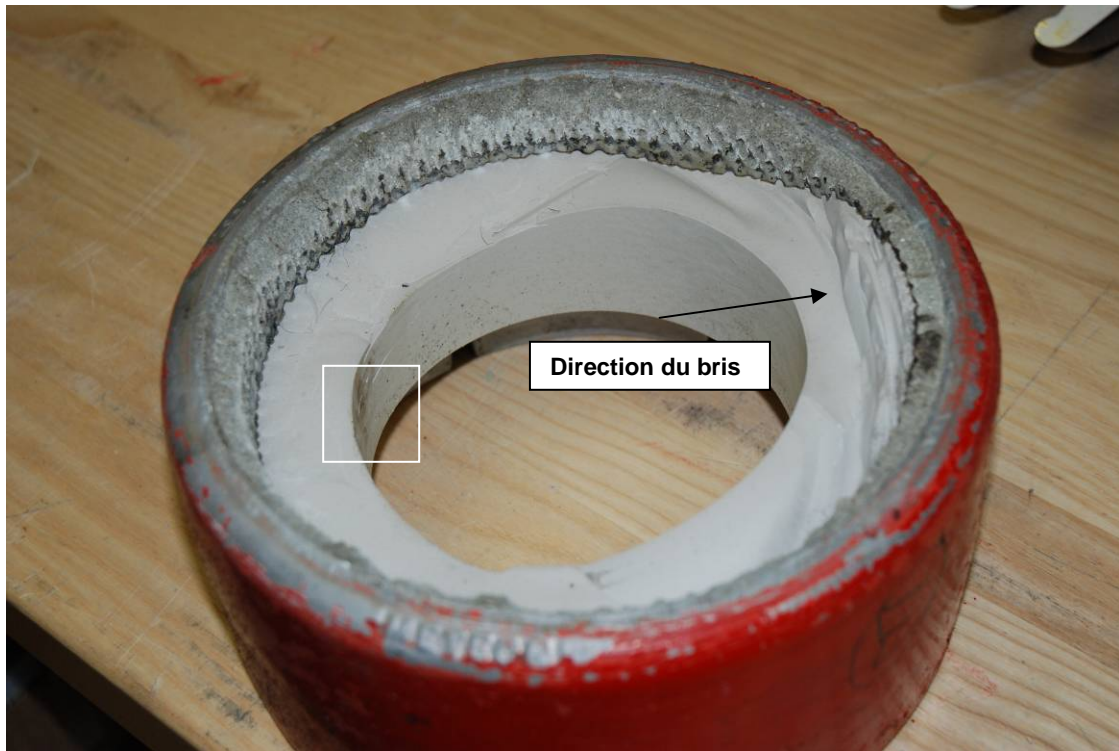


a) Bride de la chambre principale contact mobile C1.



b) Fissuration multiple au niveau du site d'amorce principal.

Figure 6 Fissures multiples au site d'amorce principal de la bride de la chambre principale du contact mobile C1.

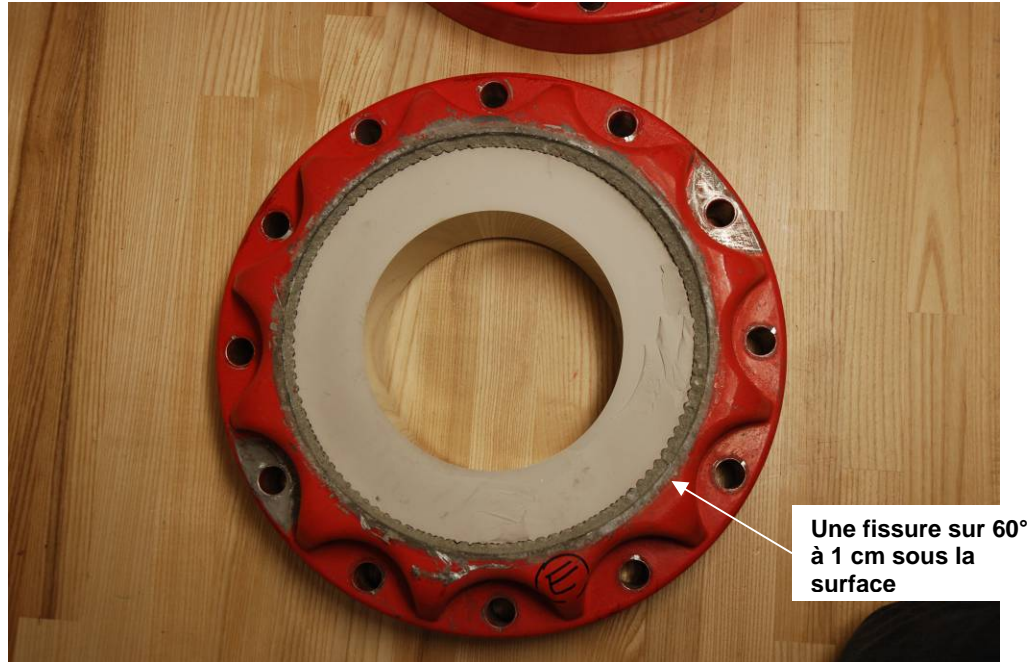


a) Bride de la chambre auxiliaire contact mobile C2.

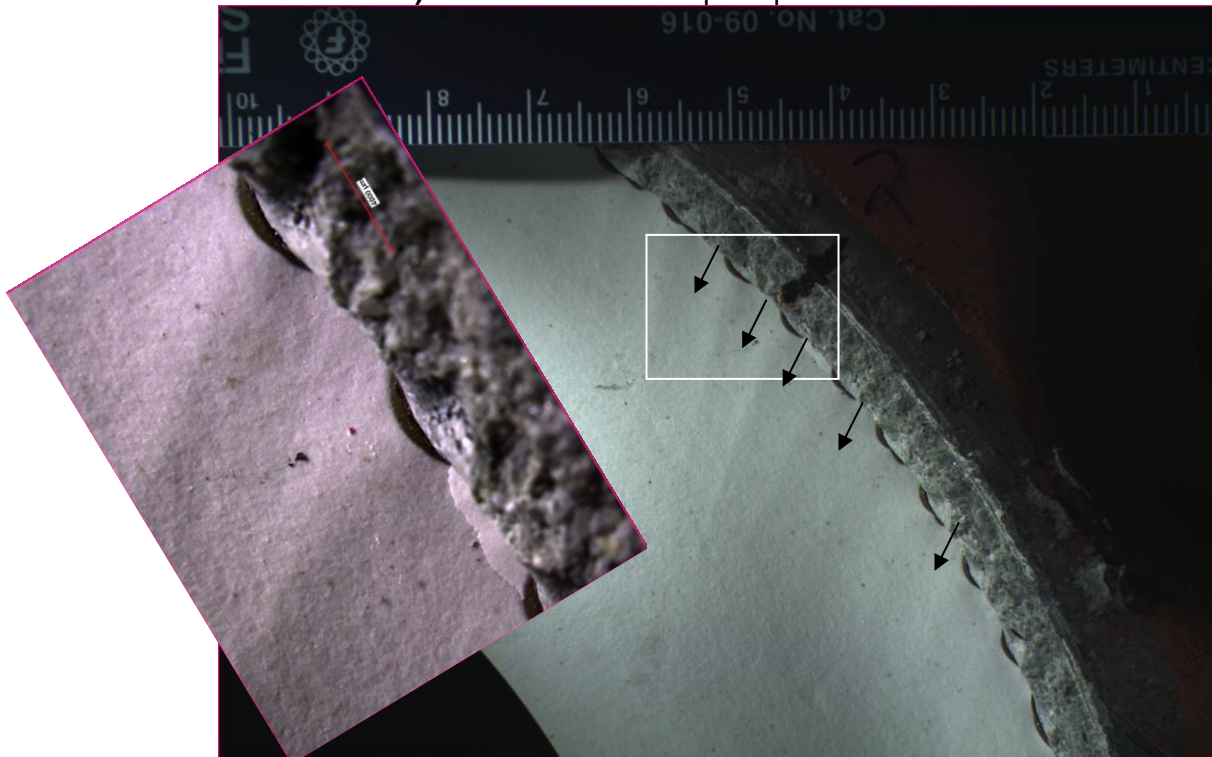


b) Fissuration multiple dans la région du site d'amorce du bris de la chambre auxiliaire.

Figure 7 Fissures multiples au site d'amorce principal de la bride de la chambre auxiliaire du contact mobile C1.

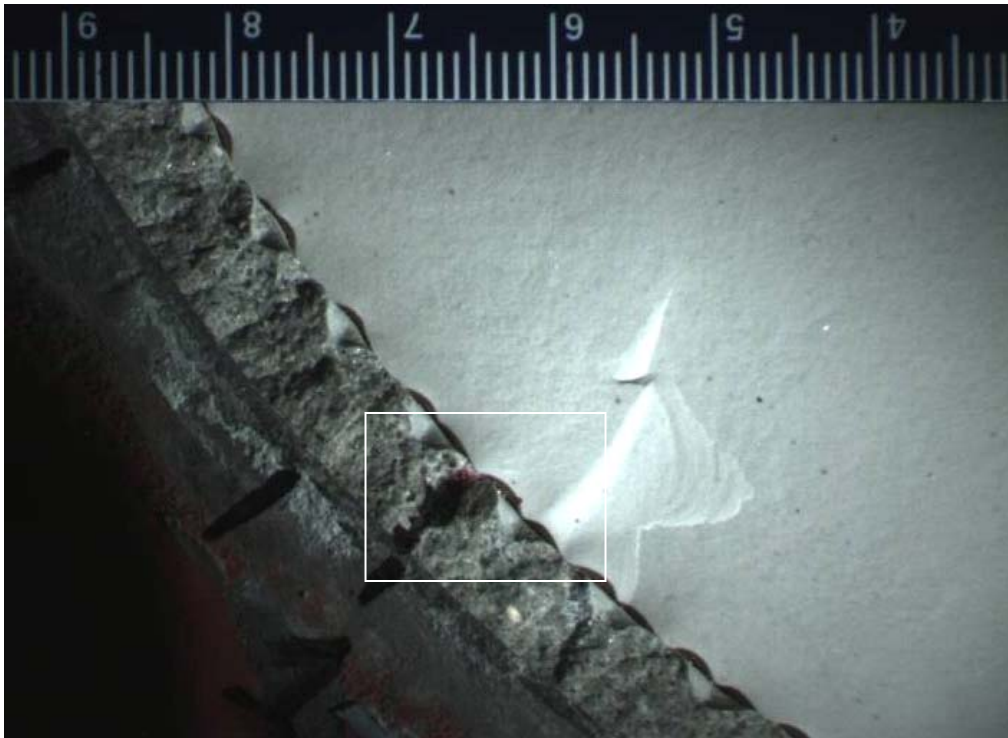


a) Bride de la chambre principale contact fixe C2.

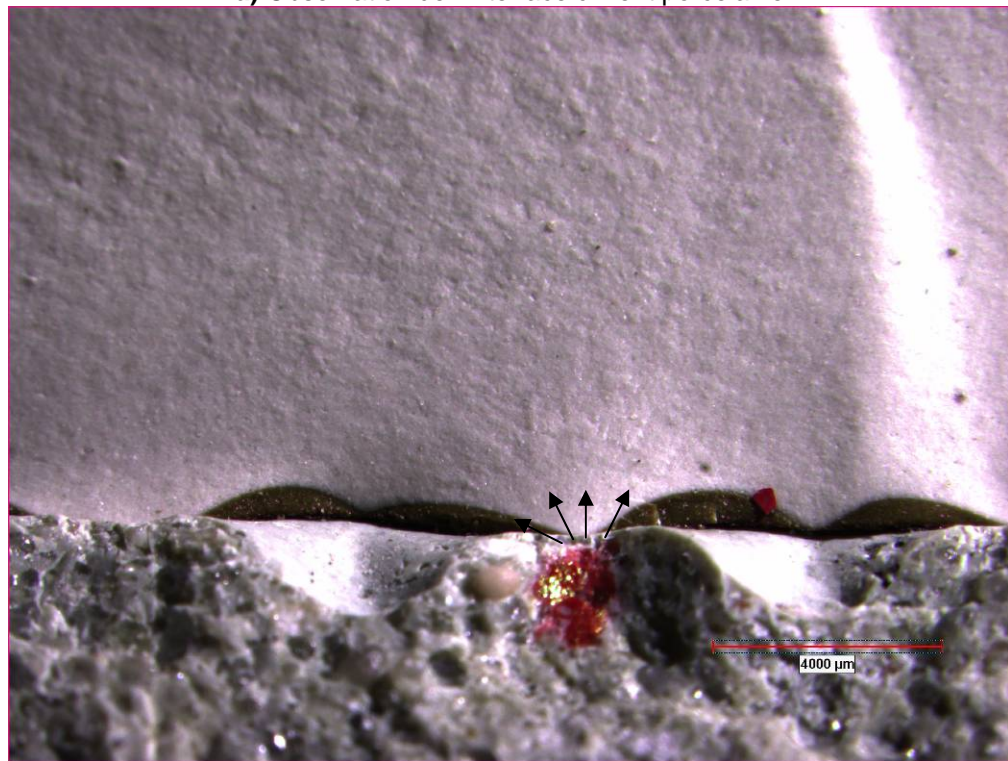


b) Zone d'amorce du bris au contour de l'interface ciment-fût de porcelaine

Figure 8 Identification d'une série de site d'amorce à l'interface ciment-fût de porcelaine.

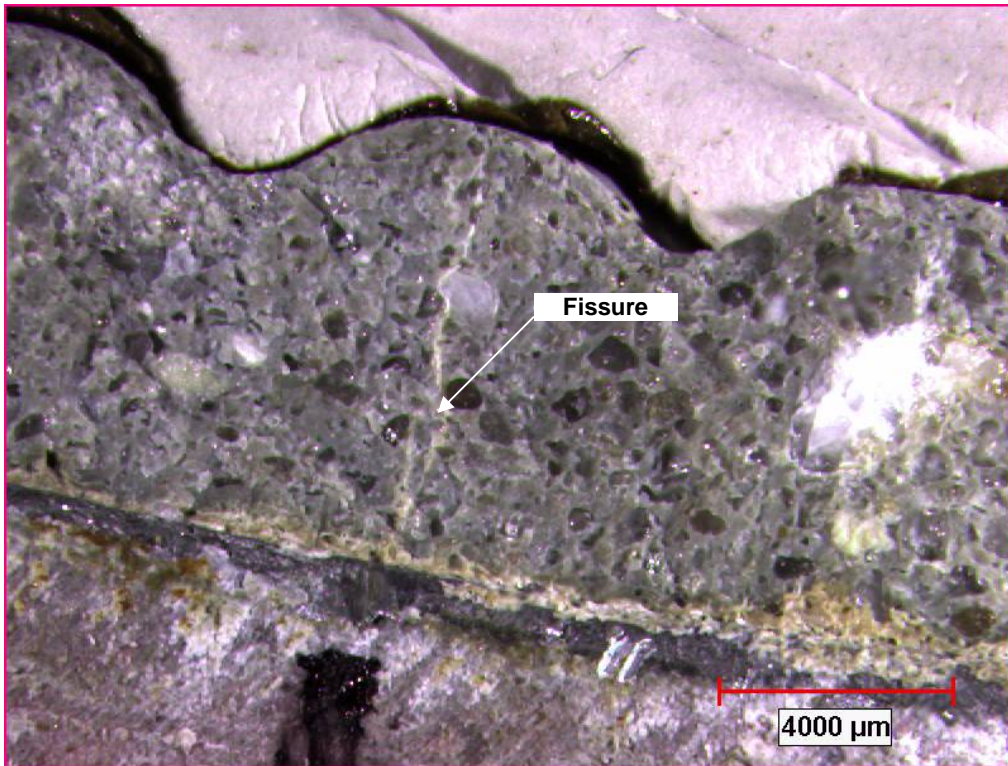


a) Observation de l'interface ciment porcelaine

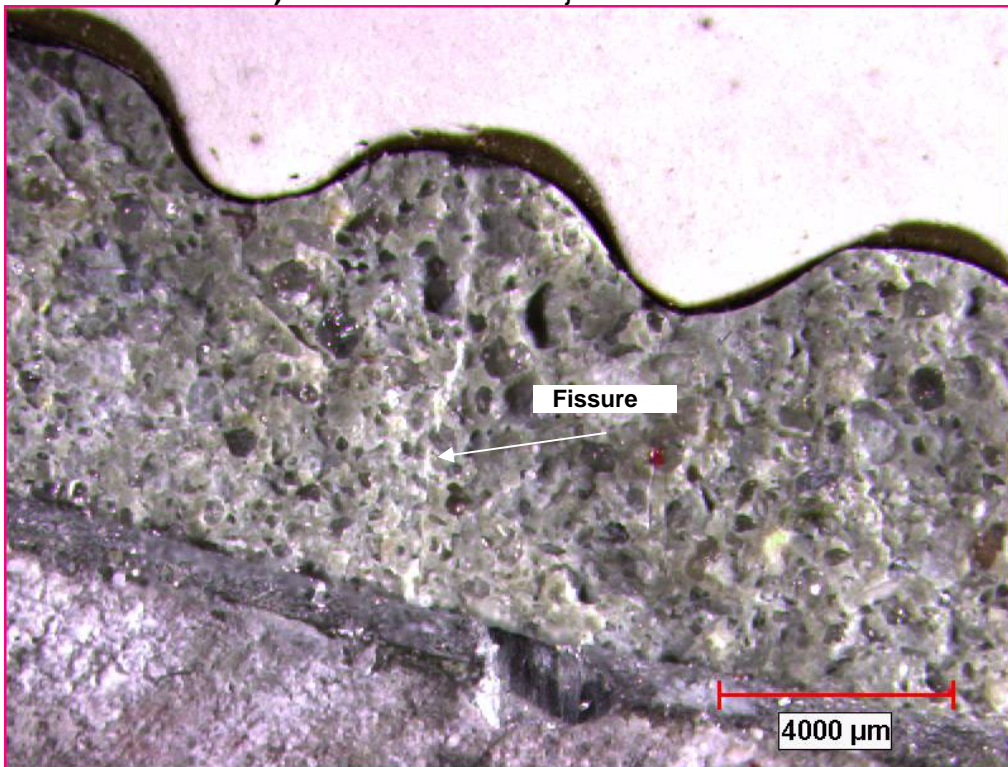


b) Vue agrandie en a.

Figure 9 Identification d'une série de site d'amorce à l'interface ciment-fût de porcelaine du contact fixe C2.

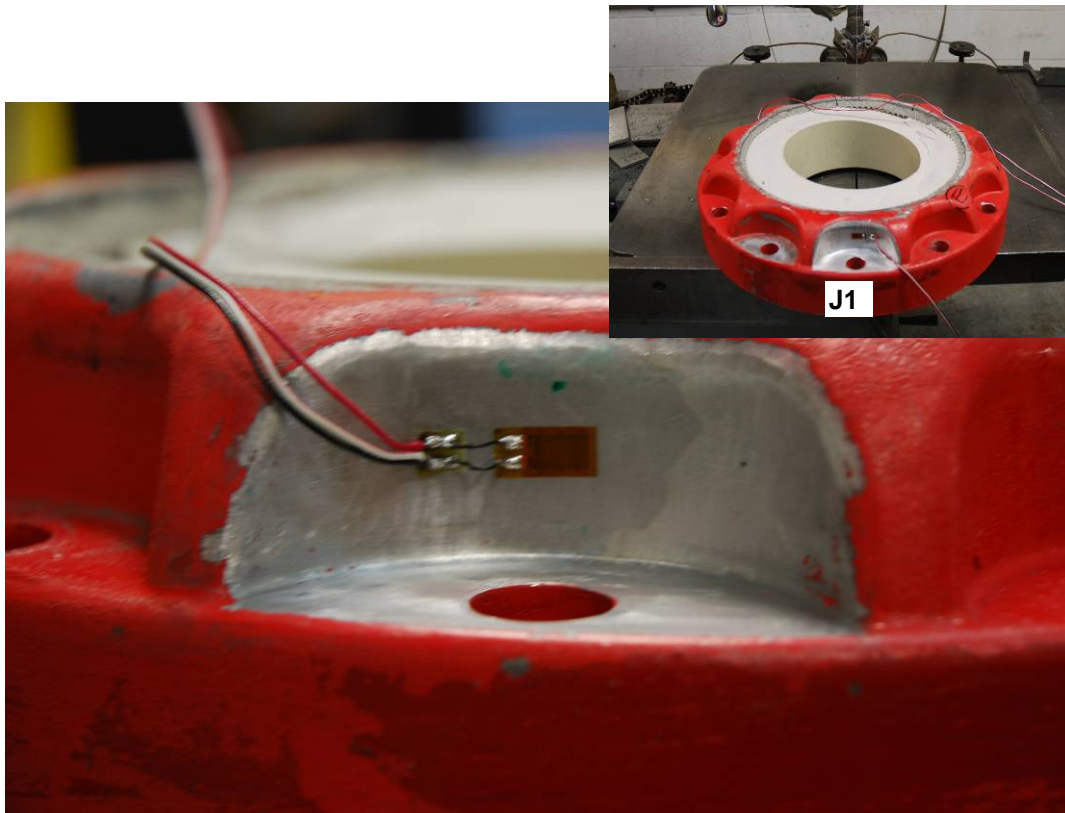


a) Fissure observée au joint de ciment.

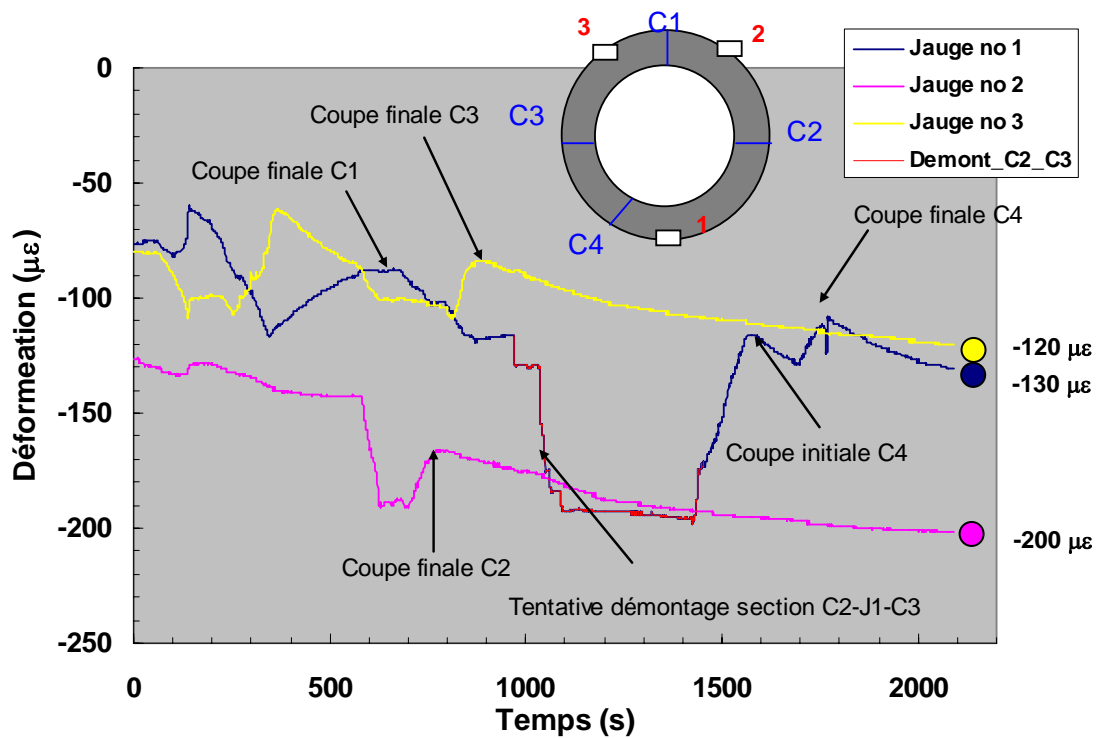


b) Fissure observée au joint de ciment.

Figure 10 Fissures observées au niveau du joint de ciment de la bride du contact fixe C2.



a) Position d'une des trois jauges tangentielles.

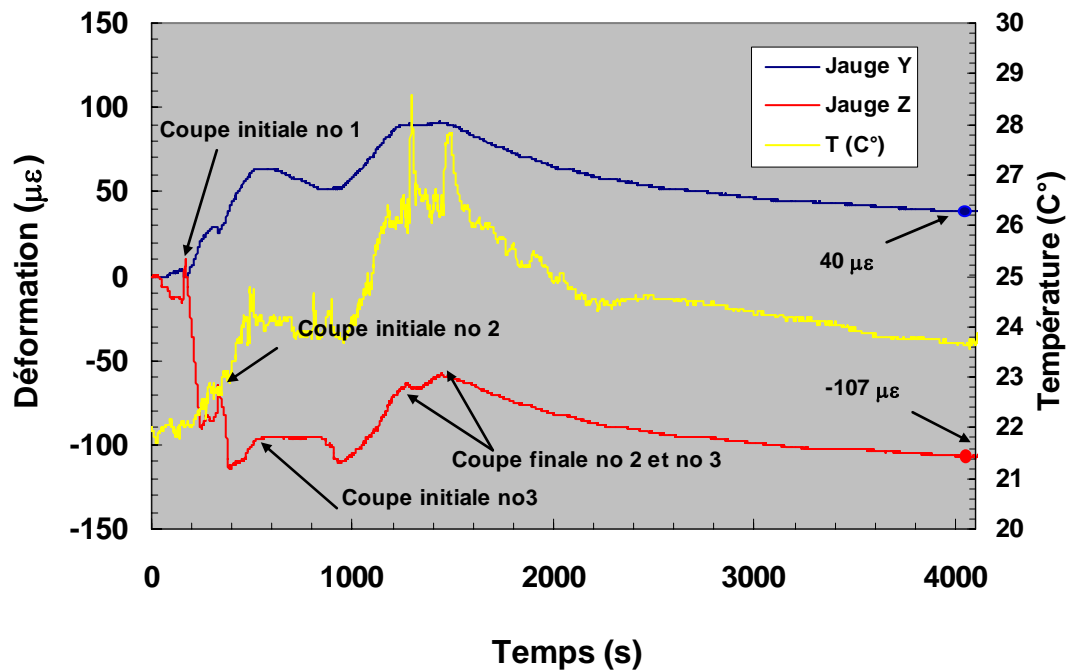


b) Déformation tangentielle de la bride obtenue lors des coupes finales avec lame au diamant.

Figure11 Déformation résiduelle dans la bride du contact fixe C2 produite par le joint de ciment.

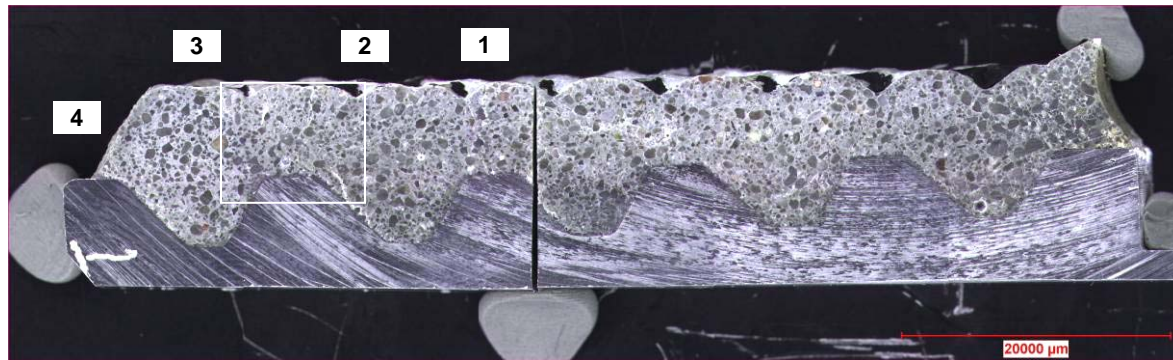


a) Position de la jauge bi-axe.

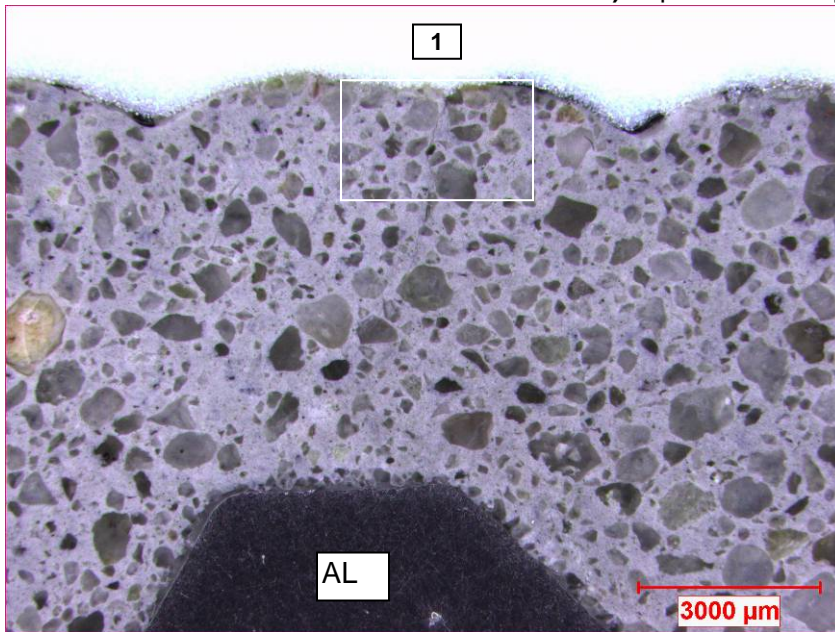


b) Déformation tangentielle et axiale de la bride obtenue lors des coupes finales avec lame au diamant.

Figure 12 Déformation résiduelle tangentielle et axiale dans la bride de la chambre principale du contact mobile C2 produite par le joint de ciment.



a) Aspect macroscopique du joint de ciment.

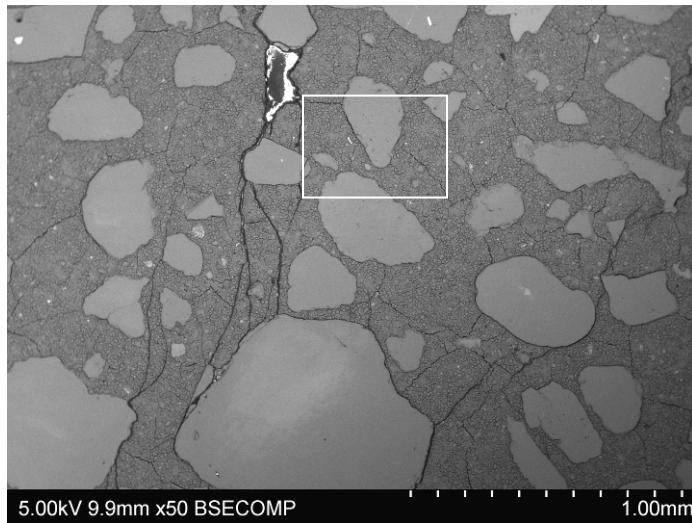


b) Vue agrandie de la région en a.

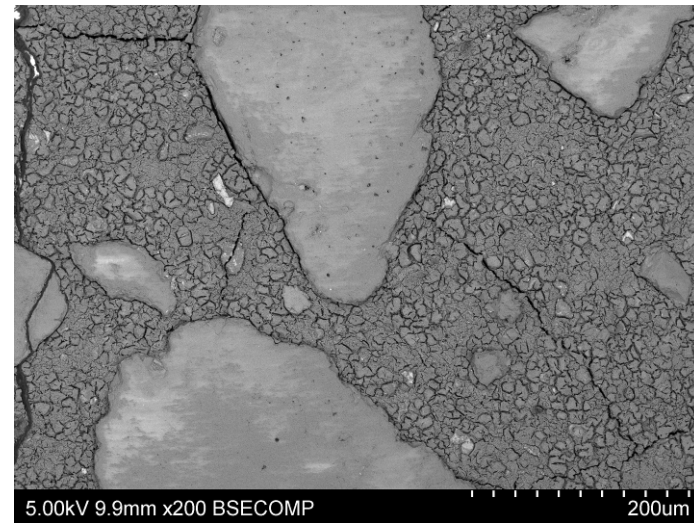


c) Vue agrandie de la région en b.

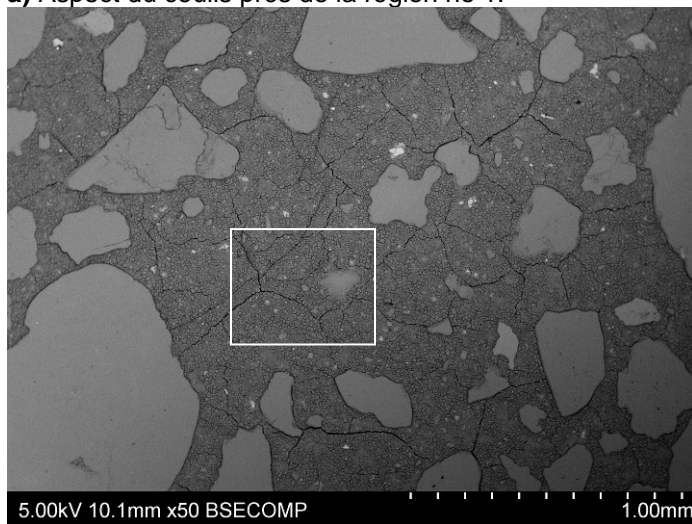
Figure 13 Aspect de la qualité du joint de ciment à l'interface entre la porcelaine et la bride.



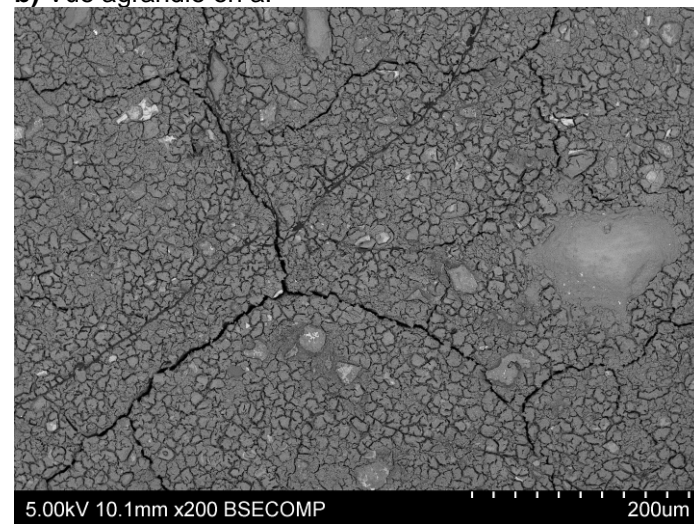
a) Aspect du coulis près de la région no 1.



b) Vue agrandie en a.

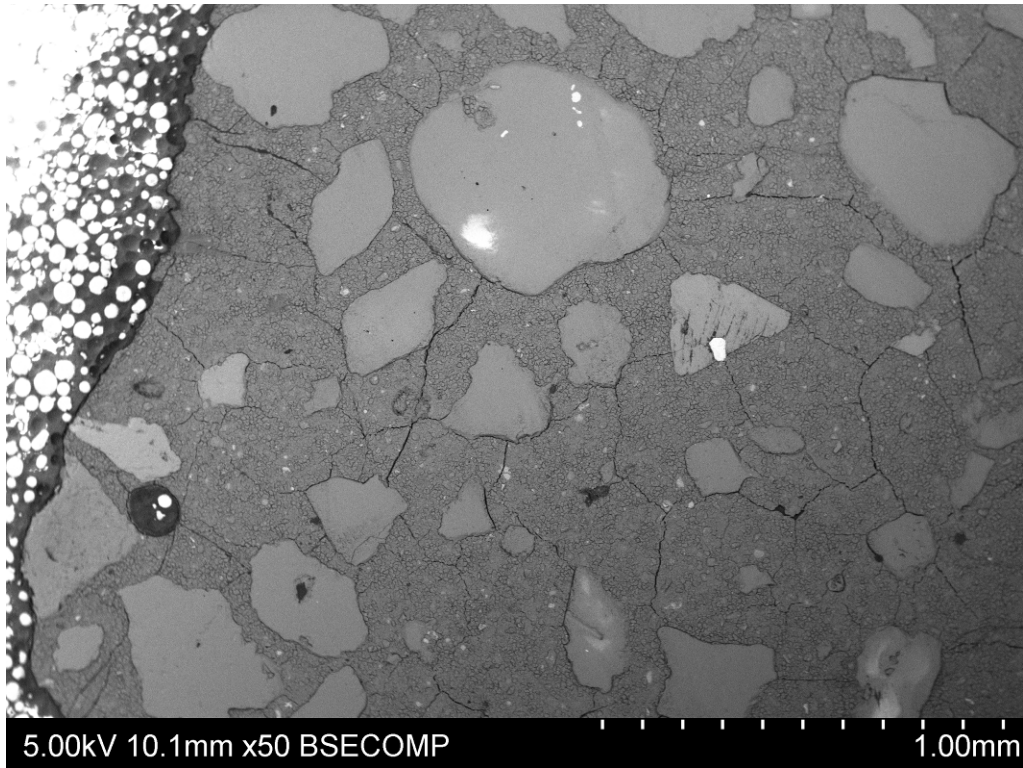


c) Aspect du coulis près de la région no 2.

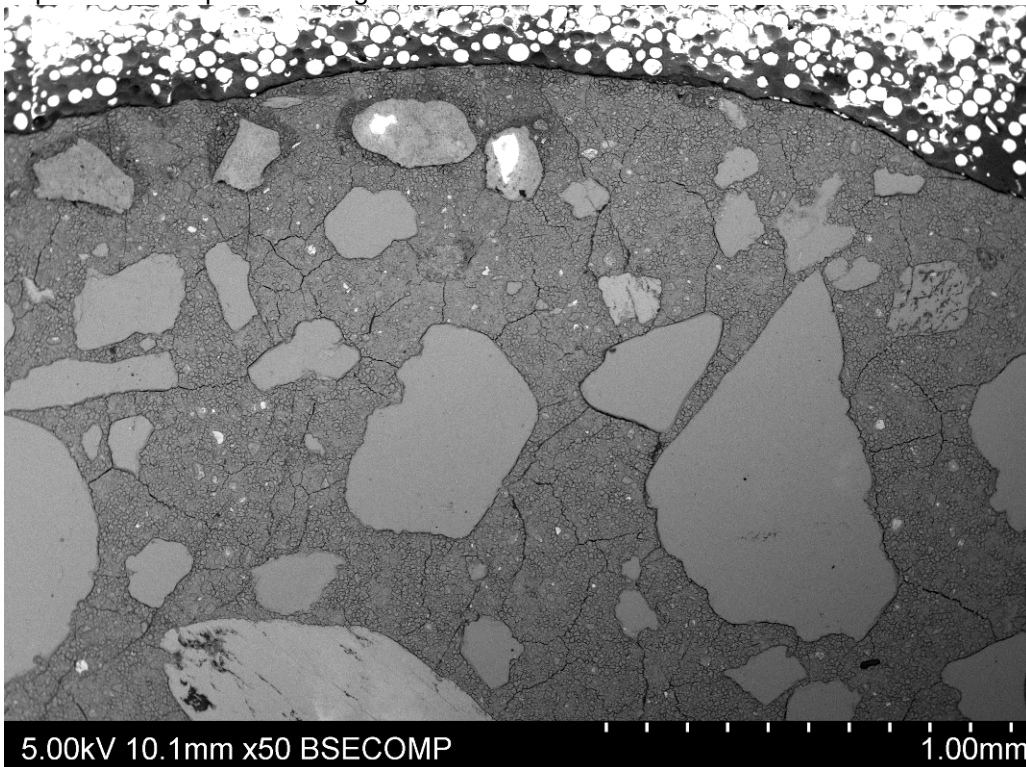


d) Vue agrandie en c.

Figure 14 Observation au SEM de la fissuration multiple du joint de ciment au niveau des régions 1 et 2 de la figure 13.



a) Aspect du coulis près de la région no 3.



b) Aspect du coulis près de la région no 4.

Figure 15 Observation au SEM de la fissuration multiple du joint de ciment au niveau des régions 3 et 4 de la figure 13.

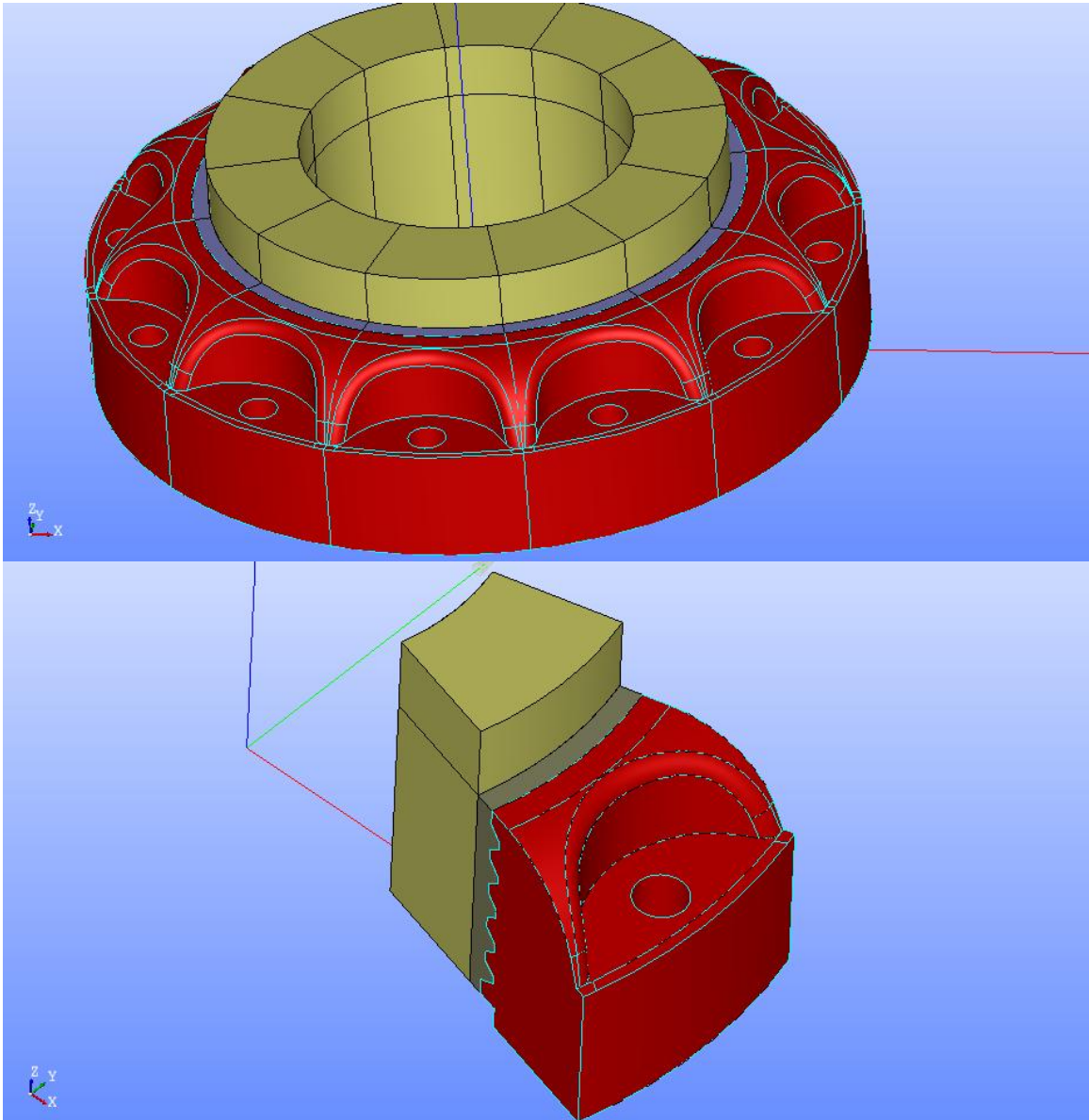
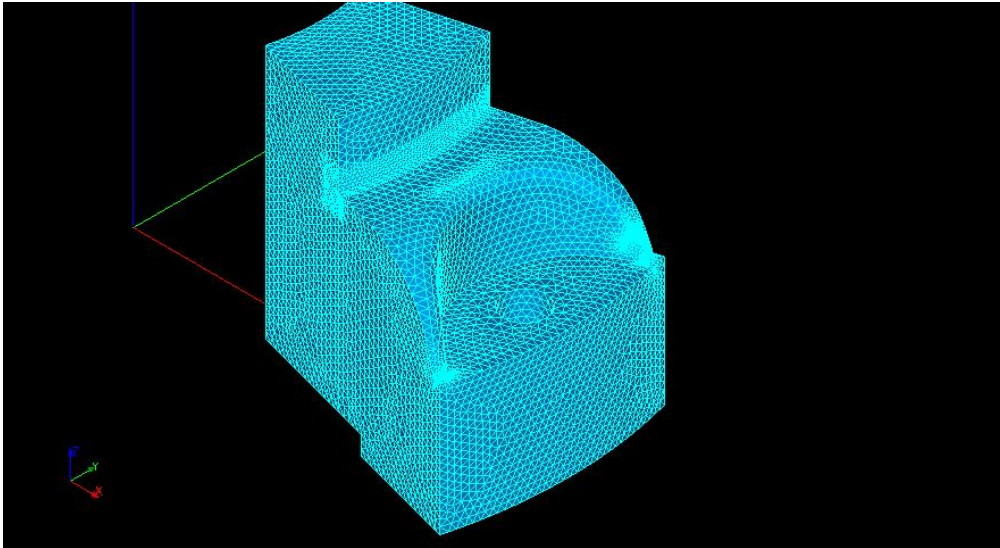


Figure 16 Modélisation de la bride et calcul sur une portion correspondante à 1/12 de la symétrie de la bride.



a) Modélisation de 1/12 de la bride par des éléments tétraèdres.

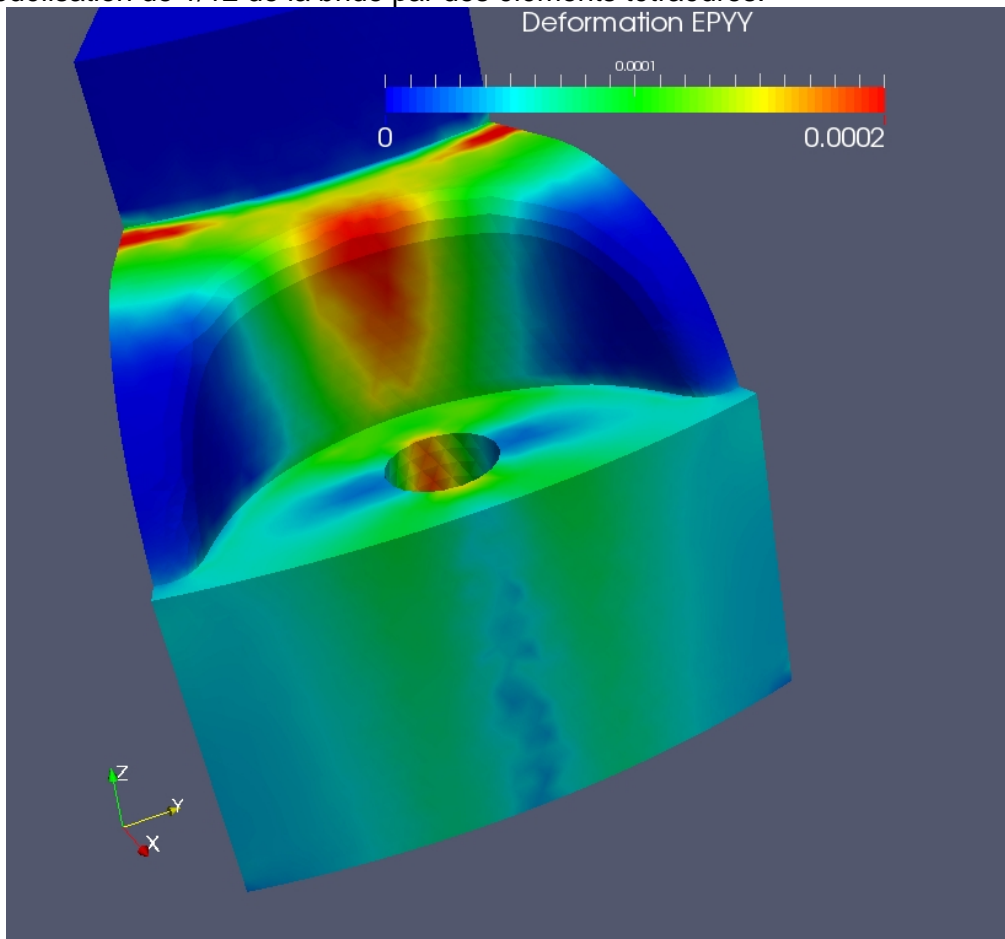
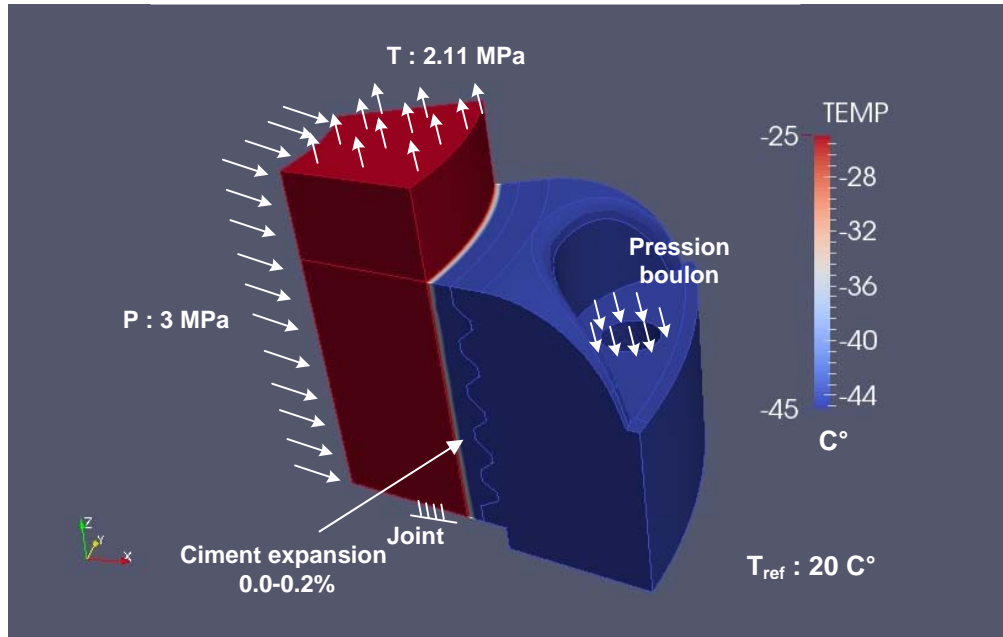


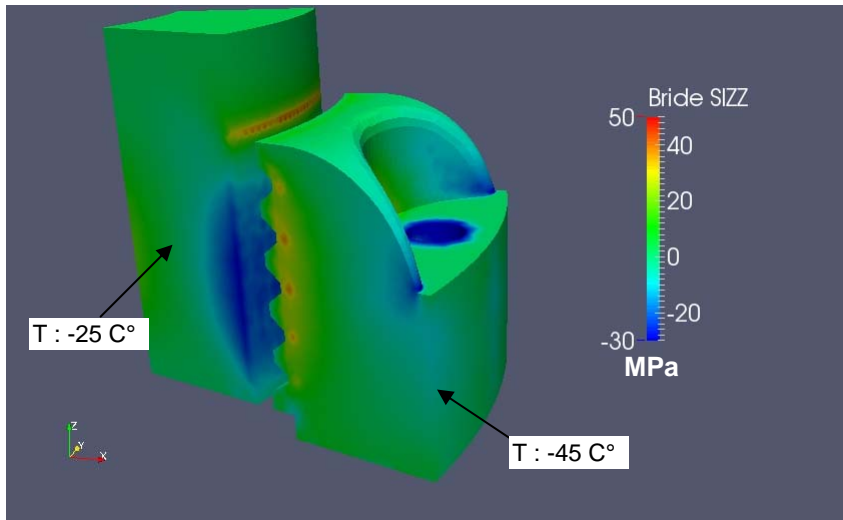
Figure 17 Déformation ε_{yy} pour une expansion du ciment de 0.1% à T : 20 C°, la valeur de 200 $\mu\varepsilon$ correspond à la mesure obtenue lors des essais sur la mesure des déformations résiduelles dans la bride.

Composant	E (MPa)	ν	Dilatation (μ/C°)
Bride	69000	0.3	22.2
Ciment	20000	0.3	9.8
Porcelaine	80000	0.3	6.5

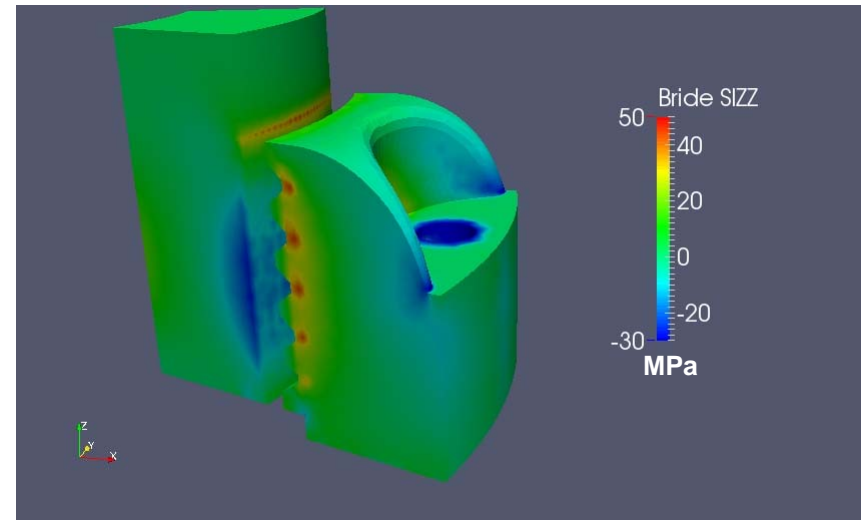


Température de la bride à -45 C°

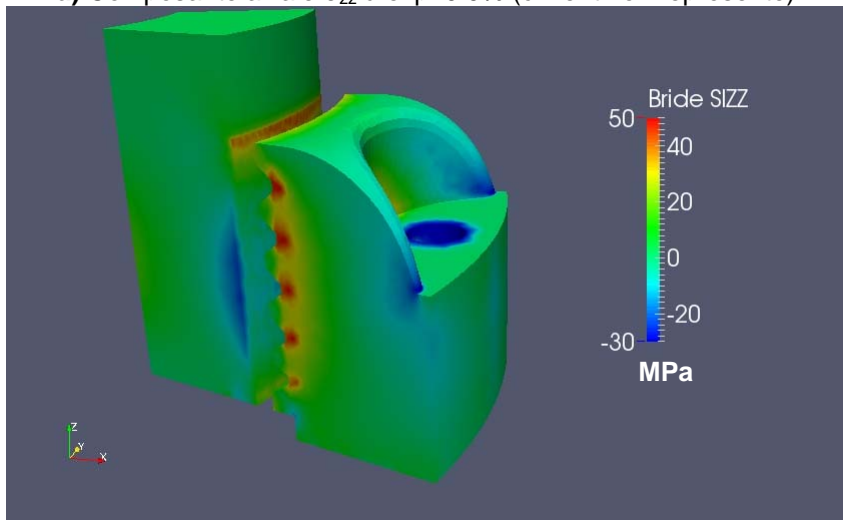
Figure 18 Température relative de la bride, ciment et porcelaine utilisée dans les simulations numériques.



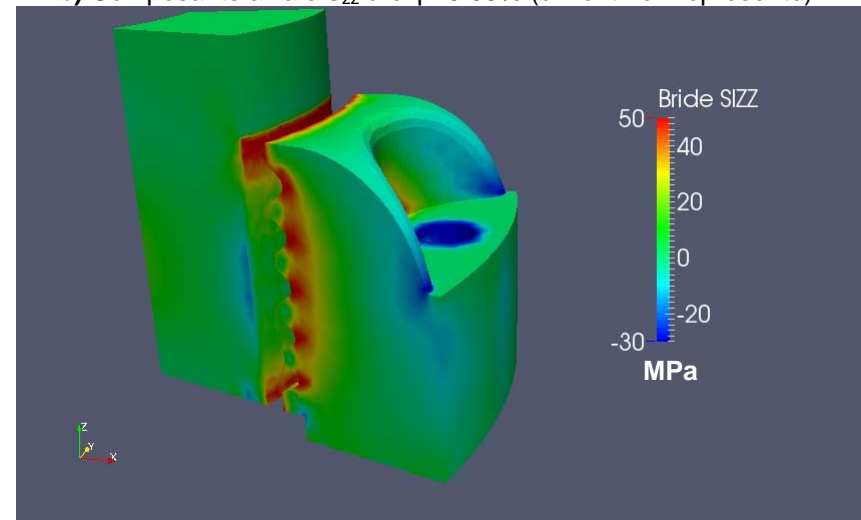
a) Composante axiale σ_{zz} à exp. 0.0% (ciment non représenté).



b) Composante axiale σ_{zz} à exp. 0.05% (ciment non représenté).

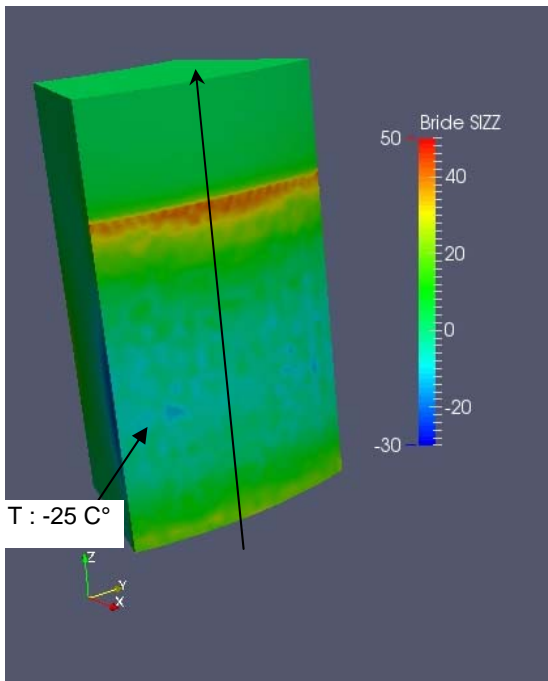


c) Composante axiale σ_{zz} à exp. 0.1% (ciment non représenté).

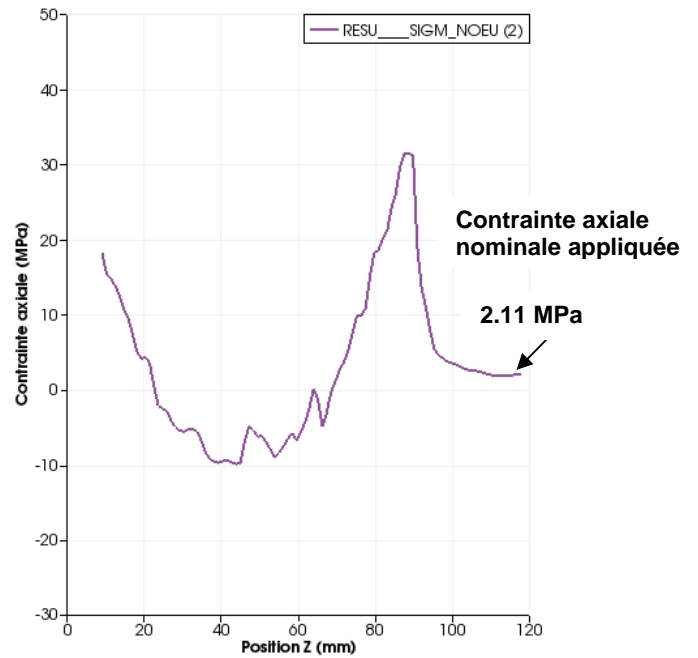


d) Composante axiale σ_{zz} à exp. 0.2% (ciment non représenté).

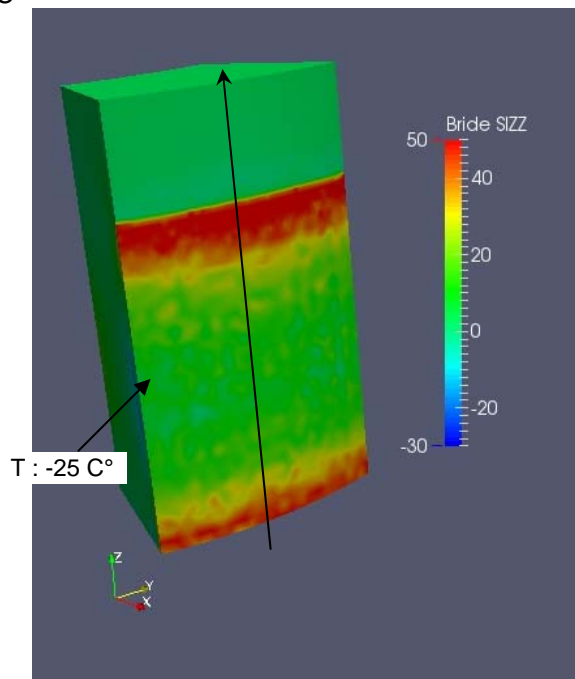
Figure 19 Influence de l'expansion du ciment sur la contrainte axiale σ_{zz} dans les composants de la bride et de la porcelaine.



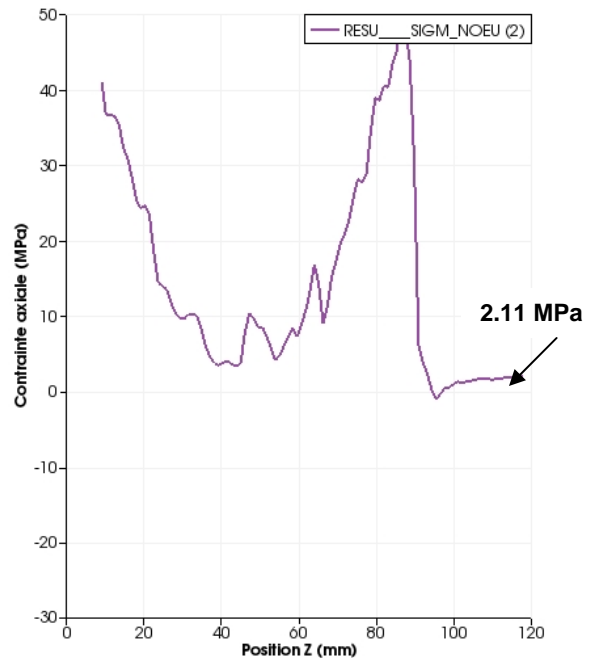
a) Composante axiale σ_{zz} à une expansion du ciment 0.1% (interface ciment porcelaine) $T_{Bride} -45 C^\circ$



b) Composante axiale σ_{zz} à expansion du ciment 0.1%



c) Composante axiale σ_{zz} à une expansion du ciment 0.2% (interface ciment porcelaine) $T_{Bride} -45 C^\circ$



b) Composante axiale σ_{zz} à expansion du ciment 0.2%

Figure 20 Distribution de la contrainte axiale σ_{zz} le long de l'axe z à l'interface ciment-porcelaine pour une expansion du ciment de 0.1% et 0.2%.

Cueillette des faits - Bris du disjoncteur 700-35
Poste Chibougamau

Date de l'évènement : Jeudi le 5 février 2015
Lieu de l'évènement : Poste Chibougamau
Information du l'appareil : Disjoncteur : # 700-35 1D-6469
Modèle : PK3C+
Fabricant : DELLE
Niveau de tension : 735 kV, 4000A
Année fabrication : 1981
No. Série : 36168R01

Description évènement : Bris (Explosion phase C) du disjoncteur 700-35 avec projection de porcelaine .
Module C1 et condensateur C4 détruit avec fuite d'huile sur le T.C.
Le module C1 en tombant a entraîné le cavalier attaché au C.T. provoquant une fuite d'huile près du raccord H.T. du transformateur de courant.
Analyse technique en cours et inventaire des dommages à venir.

Cueillette de faits réalisée le 5 et 10 février 2015 en présence de :

- Steeve Gaudreault (Technicien , Soutien technique)
- Sylvain Fournier (Membre CRSS 957 et représentant régional santé sécurité 957)
- Carl Ouellet (Membre CRSS 1500)
- Nadine Racine (Chef électricien(ne) Appareillage)
- Bruno Côté (Conseiller Prévention)

MESURES DES DISTANCES

Nous avons mesuré les distances à l'aide d'un ruban à mesurer et ce, pour toutes les pièces retrouvées en périphéries du disjoncteur 700-35 phase C .



Cueillette des faits - Bris du disjoncteur 700-35
Poste Chibougamau



Illustrations morceau no.1

<i>Morceau :</i>	no. 1
<i>Dimensions :</i>	4 cm par 2 cm
<i>Distance à partir du disjoncteur 700-35 :</i>	80,5 mètres
<i>Commentaires :</i>	Chemin près de la clôture direction Sud-Ouest du 700-35

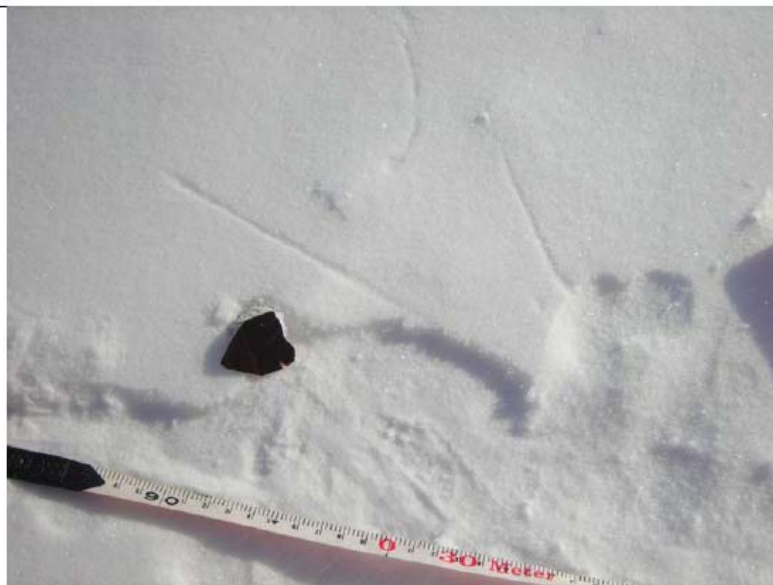
Cueillette des faits - Bris du disjoncteur 700-35
Poste Chibougamau



Illustrations morceau no.2

<i>Morceau :</i>	no. 2
<i>Dimensions :</i>	3 cm par 1,5 cm
<i>Distance à partir du disjoncteur 700-35</i>	70,1 mètres
<i>Commentaires :</i>	Chemin près de la clôture direction Sud-Ouest du 700-35

Cueillette des faits - Bris du disjoncteur 700-35
Poste Chibougamau



Illustrations morceau no.3

<i>Morceau :</i>	no. 3
<i>Dimensions :</i>	1,5 cm par 1,5 cm
<i>Distance à partir du disjoncteur 700-35</i>	55,6 mètres
<i>Commentaires :</i>	Chemin près de la clôture direction Sud-Ouest du 700-35

Cueillette des faits - Bris du disjoncteur 700-35
Poste Chibougamau



Illustration morceau no.4

<i>Morceau :</i>	no. 4
<i>Dimensions :</i>	30 cm par 20 cm
<i>Distance à partir du disjoncteur 700-35</i>	9,8 mètres
<i>Commentaires :</i>	Près du disjoncteur 700-35 direction Sud-Ouest

Cueillette des faits - Bris du disjoncteur 700-35 Poste Chibougamau



Illustrations morceau no.5

<i>Morceau :</i>	no. 5
<i>Dimensions :</i>	Contact fixe VS2
<i>Distance à partir du disjoncteur 700-35</i>	6,8 mètres
<i>Commentaires :</i>	Près du disjoncteur 700-35 direction Sud-Ouest

Cueillette des faits - Bris du disjoncteur 700-35 Poste Chibougamau



Illustrations morceau no.6

<i>Morceau :</i>	no. 6
<i>Dimensions :</i>	Inconnue
<i>Distance à partir du disjoncteur 700-35</i>	15 mètres. Déplacé lors du déneigement. Direction Nord-ouest du 700-35
<i>Commentaires :</i>	Validé par Steeve Gaudreault , Sylvain Fournier et Carl Ouellet lors de la cueillette de faits préliminaire. (2015-02-05)

Cueillette des faits - Bris du disjoncteur 700-35 Poste Chibougamau



Illustrations morceaux no.7-8

<i>Morceau :</i>	no. 7-8
<i>Dimensions :</i>	
<i>Distance à partir du disjoncteur 700-35</i>	Au sol, 1-2 mètres.
<i>Commentaires :</i>	

Cueillette des faits - Bris du disjoncteur 700-35 Poste Chibougamau

Vue d'ensemble Disjoncteur 700-35



Page 9 sur 10

Cueillette des faits - Bris du disjoncteur 700-35 Poste Chibougamau

Préparé par : Bruno Côté, Conseiller prévention

Validé / approuvé par :

Martin Lemoine, Chef maintenance Transport
Date :

Steeve Gaudreault, Technicien soutien technique
Date :

Sylvain Fournier, Représentant régional santé sécurité 957
Date :

Carl Ouellet, Membre CRSS 1500
Date :

Programme de rappel		Numéro TET-APE-A-2065	
Titre Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température		Émis le 2015-12-16	Révisé le
Unité concernée Directions Transport		Préparé ou révisé par Ka-Ming Law, ing.	Date 2015-12-16
Validé par <i>France Langevin</i> France Langevin, ing. Chef APE Appareillage	Date 2015/12/16	Unité administrative responsable Soutien Appareillage	<i>2015-12-16</i>
Approuvé par <i>Steve Chagnon</i> Steve Chagnon, ing. Chef Soutien Appareillage		Processus concerné Assurer la sécurité du personnel ainsi que la disponibilité et la pérennité du réseau de façon	

Note : Avant d'utiliser ou de reproduire ce document, veuillez-vous assurer qu'il s'agit de la plus récente version en vigueur en vérifiant sur le site intranet de Hydro-Québec TransÉnergie.

Table des matières

1. But	3
2. Champ d'application	3
3. Définitions	3
4. Références	3
5. Considération	3
5.1. Environnement	3
5.2. Sécurité	3
6. Contenu	4
6.1. Contexte	4
6.2. Risque associé aux disjoncteurs PK concernés	5
6.3. Mesures préventives de sécurité	5
6.4. Conditions permettant la levée temporaire de la zone d'accès limité	5
6.5. Conditions permettant les interventions dans une zone d'accès limité	6
6.6. Condition pour la levée permanente des zones d'accès limité	7
6.7. Suivi des travaux	7
6.7.1. Zones d'accès limité	7
6.7.2. Installation du dispositif lumineux	7
6.7.3. Installation des moyens de protection mécanique	8
6.7.4. Enlèvement des clapets anti-retour	8
6.7.5. Modification de l'alimentation en air	9

7.	Responsabilités	9
7.1.	Responsable de l'implantation	9
7.2.	Responsable de l'application	9
8.	Participation à la rédaction et à la révision	9
	Annexe 1	11
	Annexe 2	20
	Annexe 3	23

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom:
bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

1. But

Appliquer les mesures de sécurité préventive pour assurer la sécurité du personnel dans les installations de HQT par rapport au risque de bris possible des isolateurs de chambres principales des disjoncteurs type PK.

2. Champ d'application

Le présent programme de rappel s'applique à tous les disjoncteurs type PK installés sur le réseau de transport.

3. Définitions

S/O.

4. Références

TET-APE-P-0015 – Procédure définissant les dimensions de la zone d'accès limité dans le domaine de l'appareillage

TET-SEC-N-0011 – Établissement et utilisation d'une zone d'accès limité dans les installations

TET-SEC-P-0032 – Utilisation d'un véhicule protégé à l'intérieur d'une zone d'accès limité

TET-APE-G-0007 – Guide sur l'utilisation des moyens de protection contre les projections en porcelaine

TET-APE-P-0017 – Mesure de l'humidité dans l'appareillage SF₆ et disjoncteurs pneumatiques

Rapport d'expertise – Analyse de la défaillance en service du disjoncteur DELLE-PK8C 700-35 Poste Chibougamau, Yves Blanchette, Chercheur, IREQ, juin 2015

Rapport de bris final – Bris du 700-35 Poste Chibougamau, Ka-Ming Law, APE Appareillage, novembre 2015

5. Considération

5.1. Environnement

S/O.

5.2. Sécurité

Respecter le Code de sécurité des travaux et les autres encadrements applicables à la situation de travail.

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom :
bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

6. Contenu

6.1. Contexte

Historique

La problématique de gonflement du joint de ciment sur les isolateurs de chambres auxiliaires et principales des disjoncteurs PK était connue. Il y a eu autour de 100 bris d'isolateurs de chambres auxiliaires jusqu'en 1999 et une dizaine de bris de chambres principales jusqu'en 2003. Depuis, tous les isolateurs des disjoncteurs PK ont été remplacés par des isolateurs neufs ou réfectionnés avec un nouveau ciment certifié à l'IREQ.

Évènements récents – cas de Chibougamau

Le 5 février 2015, le disjoncteur 700-35 modèle PK8C au poste Chibougamau a subi un bris avec projection des pièces en porcelaine (80,5m, pièce provenant d'un condensateur de répartition). Le disjoncteur était en exploitation normale en position fermée. Il n'y a eu aucune manœuvre automatique ou volontaire au moment du bris.

L'analyse préliminaire a identifié que la cause probable de la défaillance était le bris de l'isolateur de la chambre principale C2 au niveau du joint de ciment. Les dommages sur la colonne isolante menant à la chute du module ainsi que sur le condensateur de répartition du contact C4 étaient les conséquences du bris initial.

Une expertise réalisée sur les isolateurs par l'IREQ confirme l'hypothèse du mode et de la séquence du bris. Le point de bris initial se situe au niveau du joint de ciment entre la ferrure et le fût de l'isolateur de la chambre principale du côté du contact fixe/VS2. La cause probable serait un bris dû aux contraintes axiales à l'entrée du joint du ciment augmentées par l'effet combiné de la très basse température et l'expansion du joint de ciment.

Évènements récents – cas de Némiscau

Le 16 février 2014, le disjoncteur 700-25 modèle PK8C+ au poste Némiscau a subi un bris avec projection des pièces en porcelaine (39m). Le disjoncteur était en exploitation normale en position fermée. Il n'y a eu aucune manœuvre automatique ou volontaire au moment du bris.

L'analyse préliminaire a identifié la cause probable du bris au niveau des isolateurs de la colonne de support. Une expertise de l'IREQ en 2014 sur ce cas a conclu que le bris de la colonne de support serait dû à un effort de flexion, un scénario qui ne pouvait pas être corroboré par les conditions de service au moment de l'évènement.

Ce n'est qu'après l'expertise de l'IREQ sur le cas de Chibougamau que nous avons pu faire le lien entre ces deux évènements. En comparant les deux cas, les éléments similaires du mode de défaillance sont :

- Conditions climatiques : -35°C pour Chibougamau et -28°C pour Némiscau
- Disjoncteur en position fermée, aucune manœuvre avant le bris
- Bris d'une chambre principale au niveau du joint de ciment
- Dommages mécaniques du condensateur de répartition du module adjacent vis-à-vis la chambre brisée
- Bris de la colonne support par effort de flexion
- Chute du module affecté
- Projection des pièces en porcelaine

Ces éléments similaires indiquent une récurrence de bris reliés possiblement à une nouvelle problématique des chambres principales à très basse température. L'unité Soutien technique et DE ont entrepris les démarches pour approfondir l'expertise de la problématique avec l'IREQ. En attendant, des mesures de sécurité préventives sont recommandées.

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom:
bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

6.2. Risque associé aux disjoncteurs PK concernés

À très basse température et lorsque le disjoncteur est en pression nominale, il y a un risque de bris provoquant une projection de pièces en porcelaine. La différence des coefficients de dilatation entre l'aluminium et la porcelaine fait en sorte que les ferrures exercent une contrainte sur la porcelaine à l'entrée du joint de ciment. Lorsque combinée avec l'effet de l'expansion du ciment, la contrainte globale pourrait causer le bris de l'isolateur.

Dans l'analyse de l'IREQ sur les pièces d'isolateur 700-35 de Chibougamau, un certain degré d'expansion du ciment est détecté. Cependant, aucun signe de dégradation (fissures, effritements) n'a été observé ni sur le joint de ciment, ni sur la couche protectrice de silicone. Ainsi, les bris des isolateurs des chambres principales avec le nouveau ciment seraient provoqués à une température critique plus basse par une combinaison de facteurs intrinsèques à la conception initiale. Basé sur les deux derniers événements, le critère de température critique est fixé à -25°C .

Une période d'attente permet de s'assurer de la stabilité des isolateurs lorsque la température remonte au-dessus du seuil. Historiquement, les bris d'isolateurs survenus lors de la remontée ont tous eu lieu dans les heures suivantes. Un délai de 24 heures est suffisant.

6.3. Mesures préventives de sécurité

Critères pour implanter les zones d'accès limité (ZAL)

Les zones d'accès limité, balisées selon les exigences de l'encadrement TET-SEC-N-0011, s'appliquent selon les critères suivants :

- Température ambiante : -25°C

- 735kV : zone circulaire de rayon de 104m à partir du point milieu de la phase centrale

- 230 ou 315kV : zone circulaire de rayon de 91m à partir du point milieu de la phase centrale

Note : La pièce projetée le plus loin se trouvait à 80,5m pour le PK8 au poste Chibougamau. La projection estimée pour un PK4 est de l'ordre de 78,7m. Le rayon des ZAL inclut la majoration de 10% et la distance interphases de 15m et 4,8m respectivement pour les niveaux de tension 735kV et 230 ou 315kV. La forme des ZAL peut être différente d'un cercle tant qu'elle couvre la surface définie par la distance réelle de projection majorée de 10% de tout point de l'appareil.

Si un autre bris ayant le même mode de défaillance se produirait à une température supérieure ou en dehors de la période de délai, ces critères seront révisés en conséquence.

6.4. Conditions permettant la levée temporaire de la zone d'accès limité

La ZAL peut être levée temporairement lorsque la température sera supérieure à -25°C depuis plus de 24h.

Note : Un dispositif lumineux comme un gyrophare ou un feu clignotant actionné par une sonde de température peut être installé pour indiquer l'application ou la levée des ZAL en fonction de la température. Cette sonde de température est reliée à un enregistreur permettant de suivre la température dans la période de 24h suivant la remontée de la température au-dessus du seuil de -25°C .

L'emplacement du dispositif lumineux sera déterminé par l'installation selon les configurations pratique et sera discuté au CSS concerné.

Au printemps, la ZAL peut être enlevée temporairement. Il faut la réinstaller avant la prochaine période hivernale selon les conditions climatiques des régions.

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom :
bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

6.5. Conditions permettant les interventions dans une zone d'accès limité

Selon les contraintes d'exploitation et la nature des interventions, un ou plusieurs moyens peut être utilisé pour accéder dans les ZAL.

A) Utiliser un véhicule protégé selon la TET-SEC-P-0032 pour circuler en respectant une zone d'exclusion de 8m à 735kV et de 5,5m pour les autres niveaux de tension, à partir de la phase la plus rapprochée.

Note : Dans l'éventualité où le bâtiment de commande se retrouve dans une ZAL émise selon le présent programme, l'accès doit s'y faire en appliquant les mesures de sécurité prévues selon la TET-SEC-P-0032. Si le bâtiment de commande se retrouve dans une ZAL émise selon un autre programme de rappel, il faut appliquer les mesures de sécurité prévues à ce programme.

B) Implanter les moyens applicables de protection mécanique proposés dans le guide TET-APE-G-0007.

C) Isoler et dépressuriser le disjoncteur à partir du bâtiment d'air.

Cette option est possible seulement pour les disjoncteurs alimentés par des systèmes d'air de 25MPa. Il faut au préalable, lorsque la ZAL n'est pas active, enlever les clapets anti-retour (clapet de retenu) dans le cabinet principal (tripolaire) et les cabinets secondaires (unipolaires). La méthode pour enlever les clapets anti-retour dans les cabinets secondaires (accès par les réservoirs) est donnée à l'annexe 2.

Avec ces prérequis, procéder selon la séquence suivante :

- Ouvrir le disjoncteur par l'exploitant à distance.
- Isoler le disjoncteur du réseau par les sectionneurs. Si ceux-ci ne sont pas motorisés, il faut utiliser un véhicule protégé selon la TET-SEC-P-0032 en gardant une zone d'exclusion applicable.
- Dépressuriser le disjoncteur à partir du bâtiment d'air.
- Couper l'alimentation 129Vcc dans le cabinet principal pour arrêter les demandes d'air.
- Avant de le remettre en exploitation, il faut réaliser une séquence de séchage selon la procédure décrite dans l'encadrement TET-APE-P-0017.

D) Exploiter le disjoncteur en mode jeu de barre avec ZAL de dimensions réduites.

Si les conditions d'exploitation du réseau l'exigent, le disjoncteur peut être exploité en mode jeu de barre. Il faut au préalable apporter les changements temporaires suivants en collaboration avec les unités concernées :

- Modifier les protections pour tenir compte de la nouvelle configuration du poste
- Modifier l'alimentation en air comprimé du disjoncteur afin de maintenir une pression réduite de 3,5 bars pour assurer la tenue diélectrique phase-terre à l'intérieur de la colonne isolante et pour empêcher l'infiltration de l'humidité pouvant dégrader l'état du disjoncteur. À noter qu'à cette pression, le disjoncteur est verrouillé en position fermée.

Il s'agit d'installer un pressostat calibré à 3,5 bars dans le cabinet principal à la position du pressostat NFP (contrôle de remplissage). Un ensemble de pièces portant le numéro SAP 1141834 est disponible pour réaliser la modification. Les instructions d'installation sont incluses dans l'ensemble et présentées à l'annexe 3.

NOTE : Étant donné que ces ensembles ont été entreposés au magasin pour plus de 5 ans, la calibration du pressostat doit être vérifiée avant l'utilisation

Exploité en mode jeu de barre, les dimensions des ZAL peuvent être réduites à

- 735kV : zone circulaire de rayon de 30m à partir du point milieu de la phase centrale
- 230 ou 315kV : zone circulaire de rayon de 18 m à partir du point milieu de la phase centrale

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

6.6. Condition pour la levée permanente des zones d'accès limité

Une expertise plus poussée sera réalisée dans le but de déterminer la cause exacte de la problématique. Les exigences et les conditions seront réajustées, si applicable, en fonction des résultats de l'expertise.

6.7. Suivi des travaux

6.7.1. Zones d'accès limité

Les ordres sont créés annuellement.

Description de l'action : Zones d'accès limité 1. Appliquer la zone d'accès limité 2. Enlever la zone d'accès limité Lorsque la ZAL est enlevée, veuillez terminer l'ordre de travail.	Caractéristiques des ordres de travail des appareils ou des systèmes: - Type d'ordre - ZI05 - Type de travail = ZAC - Retrait (oui/non) = NON - Cote de probabilité = 9 - Zone de tri: ZIZAL TET-APE-A-2065
Gamme d'opération : IP0043-Z	Temps estimé : 2p x 2 h

6.7.2. Installation du dispositif lumineux

Les ordres sont créés au besoin en faisant la demande au responsable du programme.

Description de l'action	6.4 Installer un dispositif lumineux
Type d'ordre:	ZI05
Désignation de l'ordre:	Installer un dispositif lumineux
Priorité ciblée:	3 Justificatif - Programme de rappel
Besoin d'un retrait:	OUI
Compétence requise afin d'effectuer ce travail <i>(Formation particulière requise)</i>	IB-DISJHT
Type de travail:	ZSC Mesure de sécurité temporaire
Matériel magasin requis	Contacteur le responsable du programme
Zone de tri:	ZITET-APE-A-2065
Temps estimé	2p x 8h
No de la gamme d'instruction	IPAE0062

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

6.7.3. Installation des moyens de protection mécanique

Les ordres sont créés au besoin en faisant la demande au responsable du programme.

Description de l'action	6.4 option B – Installer les moyens de protection mécanique
Type d'ordre:	ZI05
Désignation de l'ordre:	Installer les moyens de protection mécanique
Priorité ciblée:	3 Justificatif - Programme de rappel
Besoin d'un retrait:	OUI
Compétence requise afin d'effectuer ce travail <i>(Formation particulière requise)</i>	IB-DISJHT
Type de travail:	ZSC Mesure de sécurité temporaire
Matériel magasin requis	Contacteur le responsable du programme
Zone de tri:	ZITET-APE-A-2065
Temps estimé	2p x 1h (Selon le moyen choisi, les heures seront ajustées)
No de la gamme d'instruction	IPAE0066

6.7.4. Enlèvement des clapets anti-retour

Les ordres sont créés au besoin en faisant la demande au responsable du programme.

Description de l'action	6.4 option C – Enlèvement des clapets anti-retour
Type d'ordre:	ZI05
Désignation de l'ordre:	Enlèvement des clapets anti-retour
Priorité ciblée:	3 Justificatif - Programme de rappel
Besoin d'un retrait:	OUI
Compétence requise afin d'effectuer ce travail <i>(Formation particulière requise)</i>	IB-DISJHT
Type de travail:	ZMC Modification
Matériel magasin requis	N/A
Zone de tri:	ZITET-APE-A-2065
Temps estimé	2p x 16h
No de la gamme d'instruction	IPAE0063

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

6.7.5. Modification de l'alimentation en air

Les ordres sont créés au besoin en faisant la demande au responsable du programme.

Description de l'action	6.4 option D – Modification de l'alimentation en air
Type d'ordre:	ZI05
Désignation de l'ordre:	Modification de l'alimentation en air
Priorité ciblée:	3 Justificatif - Programme de rappel
Besoin d'un retrait:	OUI
Compétence requise afin d'effectuer ce travail <i>(Formation particulière requise)</i>	IB-DISJHT
Type de travail:	ZMC Modification
Matériel magasin requis	SAP no. 1141834
Zone de tri:	ZITET-APE-A-2065
Temps estimé	2p x 16h
No de la gamme d'instruction	IPAE0064

7. Responsabilités

7.1. Responsable de l'implantation

Le chef Analyse de Performance et Encadrement Appareillage est responsable de l'implantation de cet encadrement.

7.2. Responsable de l'application

Les chefs Installations Transport sont responsables de l'application de cet encadrement dans leurs installations respectives.

8. Participation à la rédaction et à la révision

Date	Détail
2015-12-16	Version originale Ka Ming Law, ing. APE Avec la collaboration de Lyne Brisson, ing. Chargée d'équipe APE Jacques Caron, ing. DE Jacques Lortie, ing. STA Yves Boisclair, ing. STA

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température	Numéro TET-APE-A-2065
---	---------------------------------

Yves Anctil, technicien STA
Michel Carrier, Chef maintenance
Paul Jutras, Chef maintenance
Martin Lemoine, Chef maintenance
Alexandre Gagné, Conseiller Exploitation
Donald E. Tremblay, Conseiller Sécurité
Pascal Morin, Conseiller Gestion de projets
Manon Dubois, Conseillère Gestion de la maintenance
Kathy Langlois, Chargée de projets, Responsable du programme

**Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom:
bris de la chambre principale à très basse température**

Numéro
TET-APE-A-2065

Annexe 1

Liste des disjoncteurs concernés type PK (à vérifier localement)

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

Liste des disjoncteurs concernés à valider localement (total 315)

Équipement	N° inventaire	Désignation	N° identifi. cat.	N° série fabr.	Désignation	Année constr.	Date mise serv.	Local
110013138	1D-5555	DISJHT,700-42,PK8C	700-42	36134R12	ABITIBI - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITNE
110013139	1D-5556	DISJHT,700-43,PK8C	700-43	36134R11	ABITIBI - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITNE
110013141	1D-5571	DISJHT,700-58,PK8B	700-58	36134R16	ABITIBI - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITNE
110065112	1D-5552	DISJHT,300-7,PK4A	300-7	36137R2	ABITIBI - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITNE
110065113	1D-5554	DISJHT,300-14,PK4A	300-14	36137R4	ABITIBI - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITNE
110092326	1D-5551	DISJHT,300-8,PK4A	300-8	36137R1	ABITIBI - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITNE
110092327	1D-5553	DISJHT,300-13,PK4A	300-13	36137R3	ABITIBI - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITNE
110288885	1DL0020	DISJHT,700-73,PK8A	700-73	36071 R-14	ABITIBI - Disj. HT	1970	1971-01-01	DITNE
110296602	1D-6095	DISJHT,700-72,PK8A	700-72	36093 R-9	ABITIBI - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110303630	1D-5566	DISJHT,700-62,PK8C	700-62	36133R2	ABITIBI - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITNE
110311967	1D-5567	DISJHT,700-61,PK8C	700-61	36133R1	ABITIBI - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITNE
110319780	1D-5560	DISJHT,700-52,PK8B	700-52	36134R17	ABITIBI - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITNE
110322276	1D-3470	DISJHT,700-71,PK8A	700-71	36093 R-12	ABITIBI - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110322301	1D-5568	DISJHT,700-59,PK8B	700-59	36141R69	ABITIBI - Disj. HT	1978	1980-01-01	DITNE
110013198	1DL1503	DISJHT,700-41,PK8B	700-41	36133R9	ALBANEL - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITNE
110021350	1D-5572	DISJHT,700-45,PK8B	700-45	36138R41	ALBANEL - Disj. HT	1978	1980-01-01	DITNE
110065138	1D-6382	DISJHT,700-55,PK8B	700-55	36138-R47	ALBANEL - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110092474	1DL1507	DISJHT,700-46,PK8B	700-46	36125R3	ALBANEL - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITNE
110101466	1D-5715	DISJHT,700-66,PK8B	700-66	36169-R4	ALBANEL - Disj. HT	1982	1983-01-01	DITNE
110280032	1D-5829	DISJHT,700-4,PK8B	700-4	36194R4	ALBANEL - Disj. HT	1984	1984-01-01	DITNE
110288786	1D-5564	DISJHT,700-56,PK8B	700-56	36153-R8	ALBANEL - Disj. HT	1979	1980-01-01	DITNE
110296603	1D-6321	DISJHT,700-65,PK8B	700-65	36160-R1	ALBANEL - Disj. HT	1980	1981-01-01	DITNE
110303648	1D-6378	DISJHT,700-61,PK8B	700-61	36135-R27	ALBANEL - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITNE
110311972	1D-5804	DISJHT,700-3,PK8A	700-3	36158R9	ALBANEL - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110311974	1D-5810	DISJHT,700-62,PK8B	700-62	36158-R2	ALBANEL - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110311977	1D-5831	DISJHT,700-51,PK8B	700-51	36185-R1	ALBANEL - Disj. HT	1984	1984-01-01	DITNE
110311987	1D-6400	DISJHT,700-32,PK8C	700-32	36138R37	ALBANEL - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110312077	1DK0268	DISJHT,700-52,PK8B	700-52	36140-R66	ALBANEL - Disj. HT	1979	1980-01-01	DITNE
110312084	1DL1548	DISJHT,700-39,PK8D	700-39	36186R4	ALBANEL - Disj. HT	1983	1983-01-01	DITNE
110322306	1D-5807	DISJHT,700-37,PK8C	700-37	36158R7	ALBANEL - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110018218	1DL1493	DISJHT,700-21,PK8A	700-21	36092-R2	ARNAUD - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110043092	1DL0289	DISJHT,700-2,PK8A	700-2	36072-R20	ARNAUD - Disj. HT	1971	1971-01-01	DITNE
110043093	1DL0291	DISJHT,700-31,PK8D	700-31	36093-R08	ARNAUD - Disj. HT	1973	1972-01-01	DITNE
110043221	1DL1492	DISJHT,700-22,PK8A	700-22	36092-R1	ARNAUD - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110097232	1DL1494	DISJHT,700-1,PK8A	700-1	36093-R06	ARNAUD - Disj. HT	1973	1973-01-01	DITNE
110281599	1DL0290	DISJHT,700-3,PK8A	700-3	36072-R17	ARNAUD - Disj. HT	1971	1971-01-01	DITNE
110034952	1DL0066	DISJHT,700-2,PK10A	700-2	36042R3	BOUCHERVILLE - Disj. HT	1968	1969-01-01	DITSO
110034954	1DL0112	DISJHT,700-33,PK8A	700-33	36199R1	BOUCHERVILLE - Disj. HT	1983	1983-01-01	DITSO
110034955	1DL0124	DISJHT,700-18,PK8A	700-18	36087R4	BOUCHERVILLE - Disj. HT	1973	1973-01-01	DITSO
110061088	1D-4095	DISJHT,700-5,PK8D	700-5	36194R2	BOUCHERVILLE - Disj. HT	1984	2007-06-11	DITSO

**Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom:
bris de la chambre principale à très basse température**

Numéro
TET-APE-A-2065

Équipement	N° inventaire	Désignation	N° identifi. cat.	N° série fabr.	Désignation	Année constr.	Date mise serv.	Local
110061461	1DJ1070	DISJHT,700-11,PK8D	700-11	36169-R2	BOUCHERVILLE - Disj. HT	1982	1983-01-01	DITSO
110073379	1DL0123	DISJHT,700-32,PK8B	700-32	36071R13	BOUCHERVILLE - Disj. HT	1970	1971-01-01	DITSO
110086167	1DL0065	DISJHT,700-14,PK10D	700-14	36043R6	BOUCHERVILLE - Disj. HT	1969	2000-01-01	DITSO
110086172	1DL1450	DISJHT,700-19,PK8D	700-19	36126R4	BOUCHERVILLE - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110086357	1DQ0198	DISJHT,700-6,PK8D	700-6	36135R24	BOUCHERVILLE - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITSO
110100364	1DL1452	DISJHT,700-12,PK8D	700-12	36126R2	BOUCHERVILLE - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110280202	1DG0124	DISJHT,700-14,PK8D	700-14	36153R3	CARIGNAN - Disj. HT	1980	2010-09-13	DITSO
110039744	1D-6086	DISJHT,700-36,PK10A	700-36	36062 R02	CHAMOUCOUANE - Disj. HT	1969	2010-09-12	DITNE
110048423	1D-3584	DISJHT,700-55,PK8D	700-55	36075R30	CHAMOUCOUANE - Disj. HT	1971	1990-01-01	DITNE
110065063	1D-0373	DISJHT,700-35,PK10A	700-35	36062-R01	CHAMOUCOUANE - Disj. HT	1969	2011-08-29	DITNE
110092291	1D-0214	DISJHT,700-12,PK8A	700-12	36076 R-32	CHAMOUCOUANE - Disj. HT	1971	1971-01-01	DITNE
110279983	1D-0212	DISJHT,700-13,PK8A	700-13	36076 R33	CHAMOUCOUANE - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITNE
110011636	1DL1506	DISJHT,700-20,PK8D	700-20	36125R2	CHATEAUGUAY - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110034957	1DL1508	DISJHT,700-2,PK8D	700-2	36125R4	CHATEAUGUAY - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110080589	1D-2642	DISJHT,700-1,PK8D	700-1	36135R25	CHATEAUGUAY - Disj. HT	1978	1978-01-01	DITSO
110086174	1DL1505	DISJHT,700-8,PK8D	700-8	36125R1	CHATEAUGUAY - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110853832		DISJHT,700-30,PK8C	700-30	36168R09	CHATEAUGUAY - Disj. HT	1981	2013-04-12	DITSO
110001290	1D-6164	DISJHT,700-20,PK8C	700-20	36147R-05	CHENIER - Disj. HT	1980	1982-01-01	DITSO
110001307	1DL1518	DISJHT,700-17,PK8C	700-17	36135R18	CHENIER - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITSO
110027519	1DL1536	DISJHT,300-27,PK4B	300-27	36142R1	CHENIER - Disj. HT	1979	1980-01-01	DITSO
110054133	1DL1412	DISJHT,700-25,PK8C	700-25	36110R01	CHENIER - Disj. HT	1975	1975-01-01	DITSO
110054135	1DL1516	DISJHT,700-54,PK8A	700-54	36136R34	CHENIER - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITSO
110054137	1DL1525	DISJHT,300-33,PK4B	300-33	36142R3	CHENIER - Disj. HT	1979	1980-01-01	DITSO
110054138	1DL1526	DISJHT,300-34,PK4B	300-34	36142R4	CHENIER - Disj. HT	1979	1980-01-01	DITSO
110054139	1DL1527	DISJHT,300-31,PK4B	300-31	36142R5	CHENIER - Disj. HT	1979	1980-01-01	DITSO
110079965	1DL1522	DISJHT,700-18,PK8C	700-18	36135R20	CHENIER - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITSO
110079966	1DL1528	DISJHT,300-32,PK4B	300-32	36142R6	CHENIER - Disj. HT	1979	1980-01-01	DITSO
110079967	1DL1535	DISJHT,300-28,PK4B	300-28	36142R2	CHENIER - Disj. HT	1979	1980-01-01	DITSO
110285649	1DL1401	DISJHT,700-19,PK8C	700-19	36130R3	CHENIER - Disj. HT	1977	2008-10-09	DITSO
110291845	1DL1408	DISJHT,700-7,PK8C	700-7	36110R2	CHENIER - Disj. HT	1975	1975-01-01	DITSO
110326156	1DL1521	DISJHT,700-8,PK8C	700-8	36135R23	CHENIER - Disj. HT	1999	1979-01-01	DITSO
110013140	1D-5569	DISJHT,700-42,PK8B	700-42	36140-R60	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1978	1980-01-01	DITNE
110013149	1D-5815	DISJHT,700-77,PK8C	700-77	36167R3	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110013179	1D-6463	DISJHT,700-31,PK8C	700-31	36187R1	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1983	1985-01-01	DITNE
110017053	1D-6469	DISJHT,700-35,PK8C	700-35	36168R01	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1981	1983-01-01	DITNE
110065107	1D-5435	DISJHT,700-32,PK8C	700-32	36169R1	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110065142	1D-6484	DISJHT,700-74,PK8C	700-74	36168R10	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1981	1983-01-01	DITNE
110288787	1D-5573	DISJHT,700-41,PK8B	700-41	36138R40	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1978	1980-01-01	DITNE
110296605	1D-6482	DISJHT,700-61,PK8B	700-61	36168-R6	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1981	1983-01-01	DITNE
110296709	1DL0199	DISJHT,700-63,PK8A	700-63	36075-R27	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1971	1971-01-01	DITNE
110310640	1D-6470	DISJHT,700-36,PK8C	700-36	36168R02	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1981	1983-01-01	DITNE
110311985	1D-6376	DISJHT,700-52,PK8B	700-52	36133-R6	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITNE

© Hydro-Québec TransÉnergie, 2002

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique, mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit d'Hydro-Québec TransÉnergie.

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

Équipement	N° inventaire	Désignation	N° identifi. cat.	N° série fabr.	Désignation	Année constr.	Date mise serv.	Local
110311986	1D-6383	DISJHT,700-51,PK8B	700-51	36138-R45	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110322313	1D-6062	DISJHT,700-3,PK8A	700-3	36202 R-1	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1984	1984-01-01	DITNE
110327695	1D-6481	DISJHT,700-62,PK8B	700-62	36168-R5	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1981	1983-01-01	DITNE
110328918	1DL0050	DISJHT,700-43,PK8A	700-43	36074R26	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1971	1971-01-01	DITNE
110332265	1DL0231	DISJHT,700-53,PK8A	700-53	36087R2	CHIBOUGAMAU - Disj. HT	1972	2011-05-02	DITNE
110039785	1DJ1071	DISJHT,700-12,PK8C	700-12	36140R61	CHISSIBI - Disj. HT	1978	1980-01-01	DITNE
110065131	1D-6339	DISJHT,700-15,PK8C	700-15	36170R2	CHISSIBI - Disj. HT	1982	1984-01-01	DITNE
110092345	1D-6380	DISJHT,700-9,PK8C	700-9	36138-R44	CHISSIBI - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110311982	1D-6304	DISJHT,700-57,PK8B	700-57	36159R6	CHISSIBI - Disj. HT	1980	1982-01-01	DITNE
110312099	1DQ1678	DISJHT,700-10,PK8C	700-10	36160-R4	CHISSIBI - Disj. HT	1979	1981-01-01	DITNE
110322323	1D-6303	DISJHT,700-16,PK8C	700-16	36159R1	CHISSIBI - Disj. HT	1980	2004-10-20	DITNE
110027518	1DL1520	DISJHT,700-28,PK8D	700-28	36135R22	DUVERNAY - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITSO
110054134	1DL1415	DISJHT,700-17,PK8C	700-17	36130R2	DUVERNAY - Disj. HT	1977	1977-01-01	DITSO
110054136	1DL1519	DISJHT,700-12,PK8C	700-12	36135R19	DUVERNAY - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITSO
110079963	1DG0140	DISJHT,700-22,PK8C	700-22	636153R2	DUVERNAY - Disj. HT	1980	1981-01-01	DITSO
110133243	1D-5561	DISJHT,700-23,PK8C	700-23	36133-R3	DUVERNAY - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITSO
110315269	1DL1410	DISJHT,700-24,PK8D	700-24	36099R1	DUVERNAY - Disj. HT	1974	1974-01-01	DITSO
110315276	1D-6052	DISJHT,300-33,PK4B	300-33	36197 R3	DUVERNAY - Disj. HT	1983	1983-01-01	DITSO
110315283	1DL1387	DISJHT,700-3,PK8A	700-3	36072R21	DUVERNAY - Disj. HT	1970	1972-01-01	DITSO
110331374	1DL1389	DISJHT,700-18,PK8C	700-18	36073R18	DUVERNAY - Disj. HT	1970	1972-01-01	DITSO
110027516	1DL1388	DISJHT,700-1,PK8C	700-1	36073R19	GRAND-BRULE - Disj. HT	1970	1972-01-01	DITSO
110288890	1DL1538	DISJHT,700-7,PK8C	700-7	36141R68	GRAND-BRULE - Disj. HT	1979	1980-05-08	DITSO
110288931	1DX1002	DISJHT,700-2,PK8C	700-2	36287-R01	GRAND-BRULE - Disj. HT	2003	1985-01-01	DITSO
110322316	1D-6158	DISJHT,700-8,PK8C	700-8	36147R-3	GRAND-BRULE - Disj. HT	1979	2008-07-31	DITSO
110034821	1DG0123	DISJHT,700-7,PK8D	700-7	36153R1	HERTEL - Disj. HT	1980	1981-01-01	DITSO
110061475	1DL1451	DISJHT,700-5,PK8D	700-5	36126R3	HERTEL - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110061476	1DL1539	DISJHT,700-15,PK8D	700-15	36153R6	HERTEL - Disj. HT	1980	2001-11-29	DITSO
110086168	1DL0113	DISJHT,700-6,PK8D	700-6	36194R1	HERTEL - Disj. HT	1984	1984-01-01	DITSO
110086171	1DL1436	DISJHT,300-24,PK4B	300-24	36127R4	HERTEL - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110086173	1DL1501	DISJHT,300-25,PK4B	300-25	36151R1	HERTEL - Disj. HT	1979	1979-01-01	DITSO
110086222	1DL1948	DISJHT,300-19,PK4B	300-19	36127R3	HERTEL - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110100352	1D-5575	DISJHT,700-8,PK8D	700-8	36153R7	HERTEL - Disj. HT	1980	2001-01-01	DITSO
110279651	1DL1449	DISJHT,700-13,PK8D	700-13	36126R1	HERTEL - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110328050	1DL1453	DISJHT,700-14,PK8D	700-14	36153R5	HERTEL - Disj. HT	1980	1981-01-01	DITSO
110017465	1D-0496	DISJHT,700-20,PK8D	700-20	36110-R4	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1975	1975-07-11	DITNE
110017496	1D-2554	DISJHT,700-19,PK8D	700-19	36110-R3	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1975	1975-08-13	DITNE
110018199	1DL0228	DISJHT,700-26,PK8D	700-26	36077R39	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITNE
110018216	1DL1357	DISJHT,700-23,PK8D	700-23	36076R36	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITNE
110042723	1D-6473	DISJHT,700-17,PK8C	700-17	36168-R8	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1981	1983-01-01	DITNE
110043090	1DL0227	DISJHT,700-25,PK8D	700-25	36077R37	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITNE
110043109	1DL1491	DISJHT,700-2,PK8A	700-2	36124R06	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1976	1977-01-01	DITNE
110068396	1DL1356	DISJHT,700-18,PK8D	700-18	36076R35	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITNE

© Hydro-Québec TransÉnergie, 2002

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique, mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit d'Hydro-Québec TransÉnergie.

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

Équipement	N° inventaire	Désignation	N° identifi. cat.	N° série fabr.	Désignation	Année constr.	Date mise serv.	Local
110068397	1DL1358	DISJHT,700-24,PK8D	700-24	36077R40	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITNE
110068400	1DL1490	DISJHT,700-41,PK8A	700-41	36124R10	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1976	1977-01-01	DITNE
110073972	1DL0229	DISJHT,700-7,PK8A	700-7	36071R12	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1970	1971-01-01	DITNE
110328081	1DL1594	DISJHT,700-5,PK8B	700-5	36180 R01	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1982	1983-01-01	DITNE
110332999	1DQ1561	DISJHT,700-28,PK8D	700-28	36070-R8	JACQUES-CARTIER - Disj. HT	1971	1973-01-01	DITNE
110013162	1D-6319	DISJHT,700-5,PK8B	700-5	36160R-7	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1980	1981-01-01	DITNE
110039748	1D-6322	DISJHT,700-11,PK8B	700-11	36160R-8	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1980	1981-01-01	DITNE
110039749	1D-6323	DISJHT,700-12,PK8B	700-12	36160R-6	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1980	1981-01-01	DITNE
110039763	1D-6398	DISJHT,700-16,PK8B	700-16	36139R48	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110065127	1D-6302	DISJHT,700-14,PK8C+	700-14	36159R2	LA GRANDE 2 - Disj. HT	2004	1982-01-01	DITNE
110065130	1D-6318	DISJHT,700-4,PK8B	700-4	36160R-5	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1980	1981-01-01	DITNE
110065139	1D-6395	DISJHT,700-13,PK8C	700-13	36138R36	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110079946	1D-6157	DISJHT,700-2,PK8C	700-2	36147R-2	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1980	2011-09-26	DITNE
110092347	1D-6397	DISJHT,700-17,PK8B	700-17	36139R49	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110288800	1D-6393	DISJHT,700-53,PK8B	700-53	36139R55	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110288801	1D-6396	DISJHT,700-19,PK8C	700-19	36138R39	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110303649	1D-6381	DISJHT,700-8,PK8C	700-8	36138-R46	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110311975	1D-5811	DISJHT,700-7,PK8C	700-7	36158-R3	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110328748	1D-6472	DISJHT,700-20,PK8C	700-20	36168-R7	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1981	1983-01-01	DITNE
110330022	1D-6399	DISJHT,700-1,PK8C	700-1	36138R38	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110331430	1D-6394	DISJHT,700-52,PK8B	700-52	36139R54	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110331666	1D-6392	DISJHT,700-54,PK8B	700-54	36139R56	LA GRANDE 2 - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110321289	1DL0274	DISJHT,300-3,PK4B	300-3	36078R4	LA PRAIRIE - Disj. HT	1970	2009-09-01	DITSO
110321292	1DL0278	DISJHT,300-6,PK4B	300-6	36078R2	LA PRAIRIE - Disj. HT	1970	1971-01-01	DITSO
110331372	1DL0273	DISJHT,300-4,PK4B	300-4	36078R3	LA PRAIRIE - Disj. HT	1970	2010-01-01	DITSO
110001309	1DP0008	DISJHT,700-62,PK8C	700-62	36187R3	LA VERENDRYE - Disj. HT	1983	1985-01-01	DITSO
110001310	1DQ0199	DISJHT,700-58,PK8A	700-58	36136R32	LA VERENDRYE - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITSO
110027515	1DL1304	DISJHT,700-41,PK8A	700-41	36093-R13	LA VERENDRYE - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110303747	1DL0201	DISJHT,700-42,PK8A	700-42	36074-R22	LA VERENDRYE - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITSO
110312082	1DL1355	DISJHT,700-51,PK8A	700-51	36077R38	LA VERENDRYE - Disj. HT	2010	2012-06-26	DITSO
110322485	1DL1333	DISJHT,700-43,PK8A	700-43	36088REP06	LA VERENDRYE - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110056167	1DL1636	DISJHT,300-9,PK4A	300-9	36122R3	LANAUDIERE - Disj. HT	1975	1977-01-01	DITSO
110018195	1DL0069	DISJHT,300-29,PK4B	300-29	36050R7	LAURENTIDES - Disj. HT	1969	1970-01-01	DITNE
110018200	1DL0288	DISJHT,700-8,PK10A	700-8	36062R3	LAURENTIDES - Disj. HT	1969	1970-01-01	DITNE
110018230	1DL1589	DISJHT,700-22,PK8A	700-22	36124-R5	LAURENTIDES - Disj. HT	1976	1977-01-01	DITNE
110021058	1DL0070	DISJHT,300-24,PK4B	300-24	36050R2	LAURENTIDES - Disj. HT	1969	1970-01-01	DITNE
110043222	1DL1590	DISJHT,700-31,PK8B	700-31	36124-R8	LAURENTIDES - Disj. HT	1976	1977-01-01	DITNE
110068364	1DL0051	DISJHT,300-22,PK4B	300-22	36050R6	LAURENTIDES - Disj. HT	1969	1970-01-01	DITNE
110068365	1DL0068	DISJHT,300-7,PK4B	300-7	36050R1	LAURENTIDES - Disj. HT	1969	1970-01-01	DITNE
110068375	1DL0075	DISJHT,300-17,PK4B	300-17	36050R3	LAURENTIDES - Disj. HT	1969	1970-01-01	DITNE
110068399	1DL1376	DISJHT,300-23,PK4B	300-23	36084-R3	LAURENTIDES - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITNE
110073965	1D-5724	DISJHT,700-12,PK8C	700-12	36169R7	LAURENTIDES - Disj. HT	1982	1983-01-01	DITNE

© Hydro-Québec TransÉnergie, 2002

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique, mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit d'Hydro-Québec TransÉnergie.

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

Équipement	N° inventaire	Désignation	N° identifi. cat.	N° série fabr.	Désignation	Année constr.	Date mise serv.	Local
110079306	1DL0230	DISJHT,700-9,PK8D	700-9	36071R11	LAURENTIDES - Disj. HT	1970	1971-01-01	DITNE
110096881	1D-5713	DISJHT,700-7,PK8C	700-7	36169R5	LAURENTIDES - Disj. HT	1982	1983-01-01	DITNE
110126169	1DL0286	DISJHT,300-27,PK4B	300-27	36050R5	LAURENTIDES - Disj. HT	1969	1970-01-01	DITNE
110288889	1DL1502	DISJHT,300-8,PK4B	300-8	36151R2	LAURENTIDES - Disj. HT	1979	1979-01-01	DITNE
110301881	1DL1949	DISJHT,300-5,PK4B	300-5	36127R5	LAURENTIDES - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITNE
110328074	1DL1372	DISJHT,700-10,PK8D	700-10	36087-R3	LAURENTIDES - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110329054	1DL1377	DISJHT,700-16,PK8D	700-16	36087-R1	LAURENTIDES - Disj. HT	1972	1972-01-01	DITNE
110332043	1DX1001	DISJHT,700-11,PK8D	700-11	36287-R02	LAURENTIDES - Disj. HT	2003	2008-10-02	DITNE
110332066	1DL1407	DISJHT,300-1,PK4B	300-1	36102R2	LAURENTIDES - Disj. HT	1974	1974-01-01	DITNE
110333002	1DL0067	DISJHT,300-19,PK4B	300-19	36050R4	LAURENTIDES - Disj. HT	1969	1970-01-01	DITNE
110065145	1DL0064	DISJHT,300-7,PK4B	300-7	36005R3	LEBEL - Disj. HT	1967	1968-01-01	DITSO
110092471	1DL0076	DISJHT,300-4,PK4B	300-4	36005R1	LEBEL - Disj. HT	1967	1985-10-10	DITSO
110303746	1DL0063	DISJHT,300-8,PK4A	300-8	36005R4	LEBEL - Disj. HT	1967	1968-01-01	DITSO
110320791	1DL0035	DISJHT,300-10,PK4B	300-10	36005R2	LEBEL - Disj. HT	1967	1968-01-01	DITSO
110013150	1D-5840	DISJHT,700-39,PK8C	700-39	36188R5	LEMOYNE - Disj. HT	1983	1984-01-01	DITNE
110065128	1D-6316	DISJHT,700-32,PK8C	700-32	36160R-2	LEMOYNE - Disj. HT	1980	1981-01-01	DITNE
110288791	1D-5816	DISJHT,700-31,PK8C	700-31	36167R2	LEMOYNE - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110288792	1D-5817	DISJHT,700-35,PK8C+	700-35	36167-R1	LEMOYNE - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110322299	1D-5562	DISJHT,700-51,PK8C	700-51	36133-R4	LEMOYNE - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITNE
110322300	1D-5565	DISJHT,700-52,PK8C	700-52	36133-R8	LEMOYNE - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITNE
110322302	1D-5570	DISJHT,700-45,PK8C	700-45	36140-R59	LEMOYNE - Disj. HT	1978	1980-01-01	DITNE
110322305	1D-5803	DISJHT,700-46,PK8C	700-46	36159-R4	LEMOYNE - Disj. HT	1980	1982-01-01	DITNE
110322308	1D-5813	DISJHT,700-7,PK8B	700-7	36167R05	LEMOYNE - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110322309	1D-5814	DISJHT,700-4,PK8B	700-4	36167R4	LEMOYNE - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110322311	1D-5841	DISJHT,700-40,PK8C	700-40	36188R2	LEMOYNE - Disj. HT	1983	1984-01-01	DITNE
110322455	1DG0141	DISJHT,700-36,PK8C	700-36	36153-R4	LEMOYNE - Disj. HT	1979	1981-01-01	DITNE
110017448	1D-0215	DISJHT,700-85,PK8D	700-85	36075-R31	LEVIS 735KV - Disj. HT	1971	1971-01-01	DITNE
110018217	1DL1373	DISJHT,300-30,PK4B	300-30	36084-R4	LEVIS 735KV - Disj. HT	1971	1973-01-01	DITNE
110018313	1DR0020	DISJHT,700-2,PK8D	700-2	36069R3	LEVIS 735KV - Disj. HT	1971	1988-01-01	DITNE
110042721	1D-6053	DISJHT,700-6,PK8C	700-6	36180R03	LEVIS 735KV - Disj. HT	1982	1982-01-01	DITNE
110043108	1DL1395	DISJHT,700-13,PK8D	700-13	36070-R9	LEVIS 735KV - Disj. HT	1970	1972-01-01	DITNE
110068044	1D-0213	DISJHT,700-84,PK8D	700-84	36076R34	LEVIS 735KV - Disj. HT	1970	1971-01-01	DITNE
110068086	1D-5574	DISJHT,700-14,PK8D	700-14	36133R7	LEVIS 735KV - Disj. HT	1977	1980-01-01	DITNE
110068398	1DL1367	DISJHT,700-56,PK8B	700-56	36120-R6	LEVIS 735KV - Disj. HT	1975	1975-01-01	DITNE
110079968	1DL1537	DISJHT,700-5,PK8C	700-5	36141R67	LEVIS 735KV - Disj. HT	1979	2011-06-15	DITNE
110096882	1D-5806	DISJHT,700-18,PK8C	700-18	36158R6	LEVIS 735KV - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110322476	1DL0136	DISJHT,700-36,PK8B	700-36	36124R2	LEVIS 735KV - Disj. HT	1976	1976-01-01	DITNE
110322479	1DL0147	DISJHT,700-59,PK8B	700-59	36124R7	LEVIS 735KV - Disj. HT	1976	1976-01-01	DITNE
110322483	1DL0287	DISJHT,700-10,PK10A	700-10	36064R4	LEVIS 735KV - Disj. HT	1970	1970-01-01	DITNE
110322486	1DL1394	DISJHT,300-32,PK4B	300-32	36084R1	LEVIS 735KV - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITNE
110322500	1DL1591	DISJHT,700-17,PK8C	700-17	36180R2:3	LEVIS 735KV - Disj. HT	1982	1982-01-01	DITNE
110332765	1DL1600	DISJHT,700-31,PK8B	700-31	36179R01	LEVIS 735KV - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

Équipement	N° inventaire	Désignation	N° identifi. cat.	N° série fabr.	Désignation	Année constr.	Date mise serv.	Local
110017464	1D-0377	DISJHT,700-53,PK8B	700-53	36120-R3	MANICOUAGAN - Disj. HT	1975	1975-01-01	DITNE
110018196	1DL0087	DISJHT,300-92,PK4B	300-92	36114-R1	MANICOUAGAN - Disj. HT	1974	1979-01-01	DITNE
110018215	1DL1335	DISJHT,700-5,PK8A	700-5	36089-R16	MANICOUAGAN - Disj. HT	1973	1974-01-01	DITNE
110043080	1DL0037	DISJHT,700-19,PK10D	700-19	36042-R4	MANICOUAGAN - Disj. HT	1968	1968-01-01	DITNE
110043104	1DL1331	DISJHT,700-17,PK8A	700-17	36089-R13	MANICOUAGAN - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110043105	1DL1332	DISJHT,700-18,PK8A	700-18	36089-R15	MANICOUAGAN - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110068361	1DL0039	DISJHT,300-2,PK4C	300-2	36040-R6	MANICOUAGAN - Disj. HT	1968	1969-01-01	DITNE
110068362	1DL0040	DISJHT,300-25,PK4C	300-25	36040-R4	MANICOUAGAN - Disj. HT	1968	1969-01-01	DITNE
110068395	1DL1323	DISJHT,700-23,PK8B	700-23	36129-R2	MANICOUAGAN - Disj. HT	1976	1977-01-01	DITNE
110097202	1DL0088	DISJHT,700-12,PK8A	700-12	36113-R2	MANICOUAGAN - Disj. HT	1974	1974-01-01	DITNE
110097216	1DL0174	DISJHT,700-51,PK8A	700-51	36124-R1	MANICOUAGAN - Disj. HT	1976	1976-01-01	DITNE
110097228	1DL1324	DISJHT,700-24,PK8B	700-24	36129-R1	MANICOUAGAN - Disj. HT	1976	1977-01-01	DITNE
110136168	1DL1322	DISJHT,700-61,PK8B	700-61	36120-R5	MANICOUAGAN - Disj. HT	1975	1975-01-01	DITNE
110296710	1DL1328	DISJHT,300-33,PK4B	300-33	36152-R1	MANICOUAGAN - Disj. HT	1979	1980-01-01	DITNE
110303745	1DL0041	DISJHT,300-26,PK4C	300-26	36040-R5	MANICOUAGAN - Disj. HT	1968	1969-01-01	DITNE
110315678	1D-6215	DISJHT,300-15,PK4B	300-15	36197-R1	MANICOUAGAN - Disj. HT	1983	1984-01-01	DITNE
110315679	1DL1312	DISJHT,700-55,PK8B	700-55	36099-R2	MANICOUAGAN - Disj. HT	1974	1974-01-01	DITNE
110315680	1DL1313	DISJHT,700-56,PK8B	700-56	36099 R03	MANICOUAGAN - Disj. HT	1974	1974-01-01	DITNE
110322484	1DL1320	DISJHT,700-52,PK8B	700-52	36120-R2	MANICOUAGAN - Disj. HT	1975	1975-01-01	DITNE
110047815	1DL1596	DISJHT,230-2,PK4D	230-2	36178 R01	MATAPEDIA - Disj. HT	1981	1981-01-01	DITNE
110096883	1D-6051	DISJHT,230-1,PK4D	230-1	36197 R2	MATAPEDIA - Disj. HT	1983	1983-01-01	DITNE
110018214	1DL1326	DISJHT,700-53,PK8B	700-53	36124-R4	MICOUA - Disj. HT	1976	1977-01-01	DITNE
110042769	1D-7076	DISJHT,300-1,PK4C	300-1	36198-R1	MICOUA - Disj. HT	1983	1985-01-01	DITNE
110068049	1D-0225	DISJHT,700-92,PK8D	700-92	36074-R24	MICOUA - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITNE
110068379	1DL1319	DISJHT,700-95,PK8A	700-95	36117-R1	MICOUA - Disj. HT	1975	1975-01-01	DITNE
110096931	1D-7073	DISJHT,700-11,PK8A	700-11	36120 R04	MICOUA - Disj. HT	1975	1981-01-01	DITNE
110097229	1DL1327	DISJHT,700-54,PK8B	700-54	36124-R3	MICOUA - Disj. HT	1976	1977-01-01	DITNE
110303749	1DL1325	DISJHT,700-61,PK8B	700-61	36124-R9	MICOUA - Disj. HT	1976	1977-01-01	DITNE
110312078	1DL0045	DISJHT,300-9,PK4B	300-9	36040-R8	MICOUA - Disj. HT	1968	1969-01-01	DITNE
110322474	1DL0036	DISJHT,300-10,PK4B	300-10	36040-R7	MICOUA - Disj. HT	1968	1969-01-01	DITNE
110331338	1D-7058	DISJHT,700-96,PK8A	700-96	36117-R2	MICOUA - Disj. HT	1976	1976-01-01	DITNE
110331361	1DL1303	DISJHT,700-5,PK8D	700-5	36074-R23	MICOUA - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITNE
110018182	1DL0021	DISJHT,700-6,PK8A	700-6	36072-R15	MONTAGNAIS - Disj. HT	1971	1971-01-01	DITNE
110020598	1DL1500	DISJHT,700-22,PK8A	700-22	36089-R10	MONTAGNAIS - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110023834	1D-7041	DISJHT,300-8,PK4A	300-8	36094-R1	MONTAGNAIS - Disj. HT	1973	1973-01-01	DITNE
110043094	1DL1301	DISJHT,700-1,PK8A	700-1	36117-R5	MONTAGNAIS - Disj. HT	1975	1975-01-01	DITNE
110097226	1DL1302	DISJHT,700-2,PK8A	700-2	36117-R4	MONTAGNAIS - Disj. HT	1975	1975-01-01	DITNE
110097227	1DL1311	DISJHT,700-3,PK8A	700-3	36117-R3	MONTAGNAIS - Disj. HT	1975	1975-01-01	DITNE
110303748	1DL1307	DISJHT,700-30,PK8D	700-30	36092-R3	MONTAGNAIS - Disj. HT	1973	1973-01-01	DITNE
110303750	1DL1497	DISJHT,700-31,PK8D	700-31	36092-R4	MONTAGNAIS - Disj. HT	1973	1973-01-01	DITNE
110303751	1DL1499	DISJHT,700-21,PK8A	700-21	36089-R9	MONTAGNAIS - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110322490	1DL1498	DISJHT,700-5,PK8A	700-5	36093-R10	MONTAGNAIS - Disj. HT	1973	1973-01-01	DITNE

© Hydro-Québec TransÉnergie, 2002

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique, mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit d'Hydro-Québec TransÉnergie.

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

Équipement	N° inventaire	Désignation	N° identifi. cat.	N° série fabr.	Désignation	Année constr.	Date mise serv.	Local
110325271	1D-3280	DISJHT,700-7,PK8A	700-7	36075-R29	MONTAGNAIS - Disj. HT	1971	1971-01-01	DITNE
110013171	1D-6373	DISJHT,700-56,PK8B	700-56	36139R53	NEMISCAU - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110039762	1D-6372	DISJHT,700-57,PK8A	700-57	36139R51	NEMISCAU - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110065118	1D-5842	DISJHT,700-25,PK8B	700-25	36188-R3	NEMISCAU - Disj. HT	1983	1984-01-01	DITNE
110065119	1D-5843	DISJHT,700-30,PK8B	700-30	36188-R4	NEMISCAU - Disj. HT	1983	1984-01-01	DITNE
110065137	1D-6374	DISJHT,700-52,PK8A	700-52	36139R52	NEMISCAU - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110092344	1D-6379	DISJHT,700-6,PK8B	700-6	36135-R26	NEMISCAU - Disj. HT	1977	1979-01-01	DITNE
110296599	1D-5826	DISJHT,700-38,PK8C	700-38	36166R1	NEMISCAU - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110296604	1D-6364	DISJHT,700-13,PK8D	700-13	36136R29	NEMISCAU - Disj. HT	1977	1981-01-01	DITNE
110311973	1D-5809	DISJHT,700-2,PK8B	700-2	36158-R1	NEMISCAU - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110311976	1D-5812	DISJHT,700-26,PK8B	700-26	36158-R4	NEMISCAU - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110311983	1D-6366	DISJHT,700-1,PK8B	700-1	36159-R3	NEMISCAU - Disj. HT	1980	1982-01-01	DITNE
110311984	1D-6375	DISJHT,700-51,PK8A	700-51	36139R50	NEMISCAU - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110322307	1D-5808	DISJHT,700-14,PK8D	700-14	36158R8	NEMISCAU - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITNE
110329358	1D-6315	DISJHT,700-53,PK8B	700-53	36136R35	NEMISCAU - Disj. HT	1977	1981-01-01	DITNE
110011006	1D-5559	DISJHT,700-7,PK8C	700-7	36140R62	Nicolet - Disj. HT	1978	1980-01-01	DITSO
110011637	1DL1523	DISJHT,700-8,PK8D	700-8	36140R-57	Nicolet - Disj. HT	1978	1980-01-01	DITSO
110011650	1DL1990	DISJHT,700-16,PK8D	700-16	36088-R7	Nicolet - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110011651	1DL1991	DISJHT,700-14,PK8D	700-14	36088-R8	Nicolet - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110011652	1DL1998	DISJHT,230-29,PK4B	230-29	36090-R3	Nicolet - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110034547	1D-5439	DISJHT,700-9,PK8D	700-9	36169R3	Nicolet - Disj. HT	1981	1982-01-01	DITSO
110061489	1DL1993	DISJHT,700-23,PK8A	700-23	36089R12	Nicolet - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110061490	1DL1994	DISJHT,230-19,PK4B	230-19	36090-R7	Nicolet - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110073380	1DL1996	DISJHT,230-23,PK4B	230-23	36090-R5	Nicolet - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110086223	1DL1992	DISJHT,700-22,PK8A	700-22	36089R11	Nicolet - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110086224	1DL1995	DISJHT,230-26,PK4B	230-26	36090-R6	Nicolet - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110091044	1D-5725	DISJHT,700-4,PK8D	700-4	36169R8	Nicolet - Disj. HT	1982	1983-01-01	DITSO
110288893	1DL1997	DISJHT,230-25,PK4B	230-25	36090-R4	Nicolet - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110288894	1DL1999	DISJHT,230-30,PK4B	230-30	36090-R2	Nicolet - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITSO
110312080	1DL0143	DISJHT,230-20,PK4B	230-20	36114R2	Nicolet - Disj. HT	1974	1977-01-01	DITSO
110322481	1DL0252	DISJHT,700-3,PK8D	700-3	36185R03	Nicolet - Disj. HT	1982	1983-01-01	DITSO
110006540	1DL0165	DISJHT,300-3,PK4B	300-3	36127R10	NOTRE-DAME - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110028898	1DL0163	DISJHT,300-2,PK4B	300-2	36127R6	NOTRE-DAME - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110056164	1DL0160	DISJHT,300-8,PK4B	300-8	36127R8	NOTRE-DAME - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110082967	1DL0161	DISJHT,300-7,PK4B	300-7	36127R7	NOTRE-DAME - Disj. HT	1976	1978-01-01	DITSO
110082968	1DL0162	DISJHT,300-9,PK4B	300-9	36127R9	NOTRE-DAME - Disj. HT	1976	2003-06-30	DITSO
110013130	1D-5301	DISJHT,700-38,PK8D	700-38	36079REP05	Radisson - Disj. HT	1972	1989-01-01	DITNE
110039769	1D-6476	DISJHT,700-30,PK8C	700-30	36168R4	Radisson - Disj. HT	1981	1989-01-01	DITNE
110065094	1D-5302	DISJHT,700-39,PK8D	700-39	36069REP4	Radisson - Disj. HT	1971	1989-01-01	DITNE
110092477	1DQ0257	DISJHT,700-14,PK8C	700-14	36138-R42	Radisson - Disj. HT	1978	1979-01-01	DITNE
110096633	1D-6475	DISJHT,700-29,PK8A	700-29	36168R3	Radisson - Disj. HT	1981	1989-01-01	DITNE
110296594	1D-5348	DISJHT,700-22,PK8B	700-22	36140-R63	Radisson - Disj. HT	1978	1980-01-01	DITNE

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

Équipement	N° inventaire	Désignation	N° identifi cat.	N° série fabr.	Désignation	Année constr.	Date mise serv.	Local
110329059	1D-5144	DISJHT,700-13,PK8C+	700-13	36093-R7	Radisson - Disj. HT	1973	1973-01-01	DITNE
110011635	1DL0277	DISJHT,300-12,PK4A	300-12	36078R1	RIMOUSKI - Disj. HT	1970	2009-11-04	DITNE
110097217	1DL0190	DISJHT,300-9,PK4A	300-9	36085R11	RIMOUSKI - Disj. HT	1972	1972-01-01	DITNE
110097230	1DL1378	DISJHT,300-11,PK4A	300-11	36085R9	RIMOUSKI - Disj. HT	1972	2011-08-04	DITNE
110284211	1DL0192	DISJHT,300-14,PK4A	300-14	36085R6	RIMOUSKI - Disj. HT	1972	1972-01-01	DITNE
110306842	1DL0191	DISJHT,300-13,PK4A	300-13	36085R8	RIMOUSKI - Disj. HT	1972	1972-01-01	DITNE
110322480	1DL0189	DISJHT,300-15,PK4A	300-15	36085R10	RIMOUSKI - Disj. HT	1972	1972-01-01	DITNE
110097215	1DL0149	DISJHT,300-10,PK4A	300-10	36085R5	RIVIERE-DU-LOUP - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110100577	1DL1445	DISJHT,300-7,PK4A	300-7	36081R5	RIVIERE-DU-LOUP - Disj. HT	1971	1972-01-01	DITNE
110280217	1DL1420	DISJHT,300-11,PK4A	300-11	36085R4	RIVIERE-DU-LOUP - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110065146	1DL1308	DISJHT,700-27,PK8D	700-27	36072-R16	SAGUENAY - Disj. HT	1971	2001-11-01	DITNE
110092473	1DL1334	DISJHT,700-3,PK8A	700-3	36088-05	SAGUENAY - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110013161	1D-6301	DISJHT,700-36,PK8C	700-36	36159R5	TILLY - Disj. HT	1980	1982-01-01	DITNE
110288799	1D-6341	DISJHT,700-45,PK8C	700-45	36170R3	TILLY - Disj. HT	1982	1984-01-01	DITNE
110322326	1D-6338	DISJHT,700-35,PK8C	700-35	36170R1	TILLY - Disj. HT	1982	1984-01-01	DITNE
110328007	1D-6342	DISJHT,700-46,PK8C	700-46	36170R4	TILLY - Disj. HT	1982	1984-01-01	DITNE
110034956	1DL0158	DISJHT,230-12,PK4A	230-12	36003R1	TRACY - Disj. HT	1967	1968-01-01	DITSO
110061474	1DL0159	DISJHT,230-14,PK4A	230-14	36003R4	TRACY - Disj. HT	1968	2004-01-17	DITSO
110034959	1DL2000	DISJHT,230-3,PK4B	230-3	36090-R1	TROIS-RIVIERES - Disj. HT	1972	1973-01-01	DITNE
110288892	1DL1652	DISJHT,300-2,PK4A	300-2	36102R3	VIGNAN - Disj. HT	1973	1974-01-01	DITSO
110303752	1DL1651	DISJHT,300-1,PK4A	300-1	36102R4	VIGNAN - Disj. HT	1973	1974-01-01	DITSO
110320574	1DL1660	DISJHT,300-7,PK4A	300-7	36102R5	VIGNAN - Disj. HT	1973	1974-01-01	DITSO
110322502	1DL1661	DISJHT,300-8,PK4A	300-8	36102R6	VIGNAN - Disj. HT	1973	1974-01-01	DITSO

**Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom:
bris de la chambre principale à très basse température**

Numéro
TET-APE-A-2065

Annexe 2

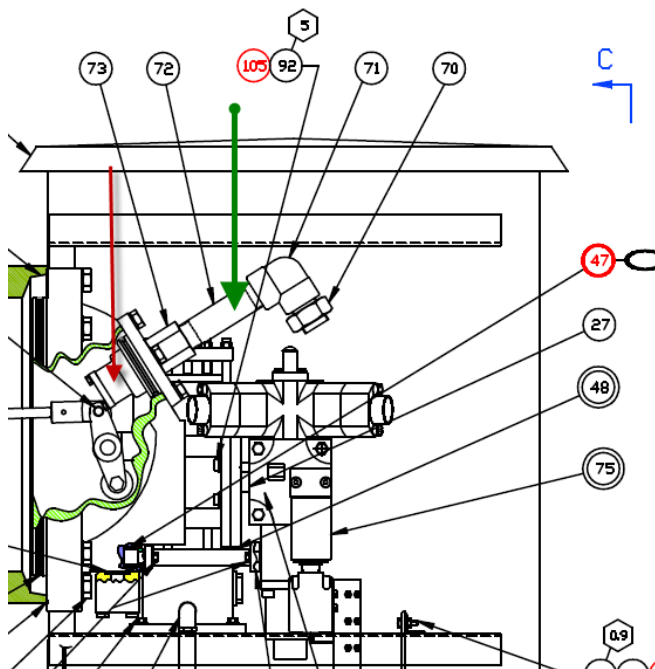
Méthode pour l'enlèvement des clapets anti-retour aux cabinets secondaires PK

Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom: bris de la chambre principale à très basse température

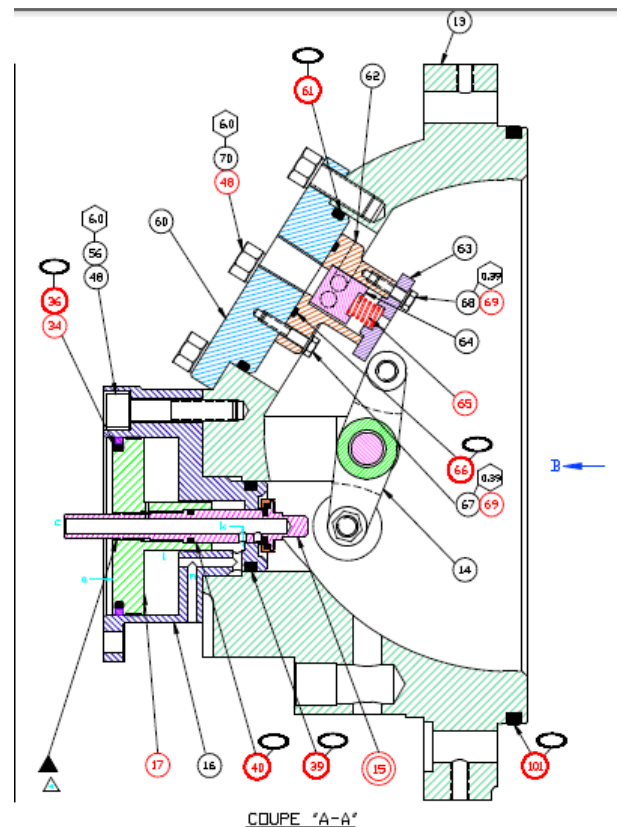
Numéro
TET-APE-A-2065

Enlever les clapets de retenue par l'intérieur des réservoirs PK à partir aux cabinets secondaires

- Démontez le tuyau d'alimentation d'air 72
- Démontez le bouchon 60
- Dévissez les boulons 68
- Démontez le couvercle 63
- Enlever le ressort 65
- Enlever le clapet 64
- Remonter le couvercle 63
- Remonter le bouchon 60 (remplacer la bague 61 par une bague neuve)
- Réinstaller le tuyau d'alimentation d'air



Dessin 602915-000

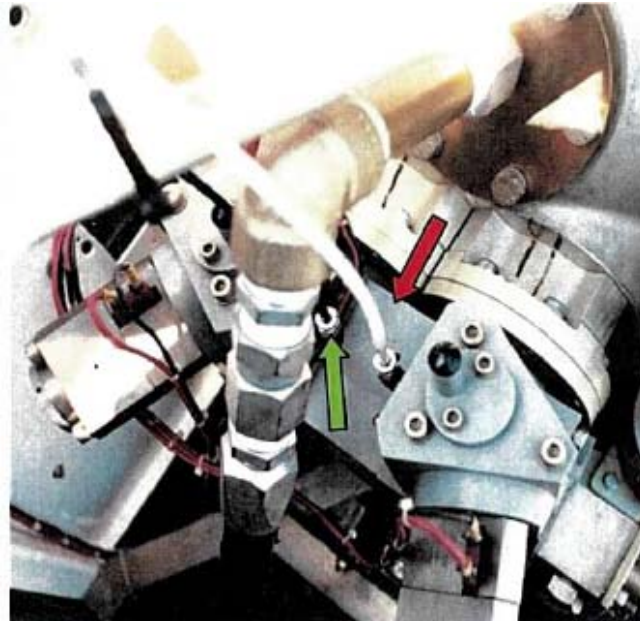
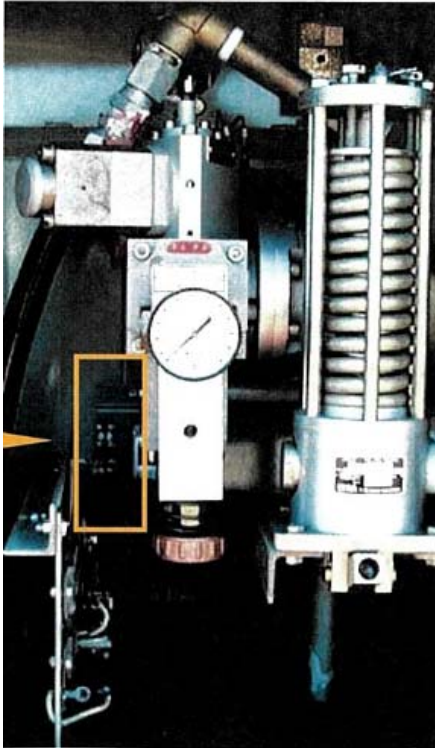


Dessin 447838-001

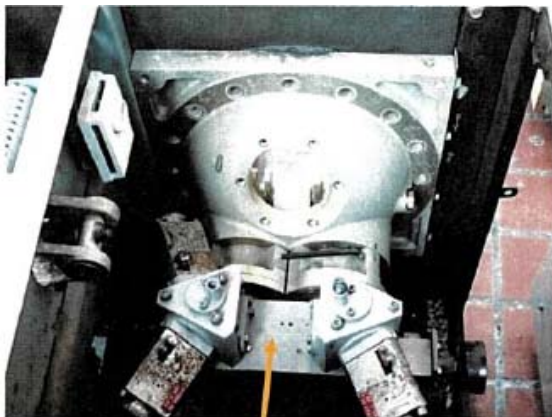
Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom:
bris de la chambre principale à très basse température

Numéro
TET-APE-A-2065

Vue du tuyau d'alimentation et connexion au bouchon



Vue de l'accès au réservoir une fois le bouchon 60 est enlevé



**Mesures de sécurité préventives pour les disjoncteurs de type PK du fabricant Alstom:
bris de la chambre principale à très basse température**

Numéro
TET-APE-A-2065

Annexe 3

Méthode pour modification de l'alimentation en air

