

**ELECTRICITE DE FRANCE**

Paris, le 20 décembre 1991

**POINT DE PRESSE DU 20/12/91**

**LES COUVERCLES DE CUVE DES CENTRALES NUCLEAIRES**

**M. Pierre Carlier, Directeur du parc nucléaire**

**M. Pierre Bacher, Directeur Technique à la Direction de l'Équipement**

**M. Jean-Pierre Mercier, Chef de la Mission Technique du parc nucléaire**

-----

ELECTRICITE DE FRANCE

le 20 décembre 1991

## LES COUVERCLES DE CUVE DES CENTRALES DE BUGEY ET FESSENHEIM

A l'occasion de l'épreuve hydraulique réalisée dans le cadre de la visite décennale de la centrale nucléaire de Bugey 3 (900 MW), le 23 septembre 1991, un très léger suintement d'eau primaire a été constaté le long d'une des 65 traversées du couvercle de cuve.

Des examens de la traversée ont mis en évidence des fissures longitudinales dans la zone de soudure au couvercle.

Dans ces traversées, appelées aussi adaptateurs, passent les tiges de manoeuvre des grappes de commande.

Cet événement est classé au niveau 2 de l'échelle nucléaire.

Les fissures longitudinales ne posant pas de problème pour la tenue du tube, il n'y aurait pas de conséquence sur la sûreté pour le réacteur en fonctionnement.

Pendant que les contrôles se poursuivent sur le couvercle de Bugey 3, les arrêts programmés de Fessenheim 1 et Bugey 4 ont été mis à profit pour effectuer un examen de quelques traversées de leur couvercle de cuve. Des défauts longitudinaux de même nature qu' à Bugey 3 sont mis en évidence sur 1 traversée à Fessenheim 1, et sur 7 à Bugey 4.

Ce phénomène de corrosion sous tension de l'inconel 600 est sensible à la température. Ce qui explique que les six premières centrales 900 MW (Bugey 2/3/4/5 et Fessenheim 1/2) y soient sensibles compte tenu de la température plus élevée sous le couvercle que dans les autres 900 MW.

Les centrales 1300 MW, dans lesquelles la température est également élevée, sont beaucoup plus récentes; elles feront néanmoins l'objet d'un contrôle du couvercle dès le premier arrêt programmé.

Des contrôles complémentaires ont été effectués à Fessenheim 1 et Bugey 4 sur les traversées situées dans la zone périphérique du couvercle qui est la plus sensible, ce qui donne un nombre de traversées expertisées significatif avant le redémarrage de ces tranches prévu pour fin janvier après avis de l'Autorité de sûreté.

Quant au couvercle de Bugey 3, il a été décidé de l'expertiser complètement et d'y mettre au point les méthodes de réparation et de contrôle robotisées. La centrale sera indisponible pendant le premier semestre 1992. L'une des fissures de Bugey 3 est "traversante"; elle sera réparée avant redémarrage.

ELECTRICITE DE FRANCE

le 20 décembre 1991

**COUVERCLES DE CUVE: UNE STRATEGIE ADAPTEE AU PARC**

Les analyses et expertises effectuées depuis fin septembre sur les couvercles de cuve des centrales nucléaires de Fessenheim et de Bugey, ont permis de comprendre, d'origine du défaut, les conditions dans lesquelles il apparaît.

**Un problème cerné sur le parc et géré dans le temps**

Pour les six premières tranches 900 MW (Fessenheim 1/2 et Bugey 2/3/4/5), l'âge et la température élevée sous le couvercle expliquent l'apparition de ces défauts dus à la corrosion sous tension de l'inconel. Les couvercles de ces six réacteurs vont être changés. Cette opération se fera au cours des trois années à venir.

Bugey 3, 4 et 5 et Fessenheim 1 ont fait l'objet de contrôles.

Bugey 2 et Fessenheim 2 seront arrêtées pour quelques jours en janvier 1992 pour mettre en place sur le couvercle, un système de détection d'une fuite éventuelle. Rappelons que la visite décennale de ces centrales a été faite l'année dernière et que le test d'étanchéité a été réalisé à cette occasion.

Dans les autres centrales 900 MW, la température est moins élevée, ce qui divise par 4, la vitesse d'apparition de ce genre de défaut.

Quant aux centrales 1300 MW, un contrôle sera fait en janvier au cours de l'arrêt programmé de Paluel 3 dont la température sous le couvercle est la même qu'à Fessenheim et au Bugey. Rappelons que ces centrales sont beaucoup plus récentes.

Pour toutes ces tranches, il sera développé des moyens de suppression des contraintes dans l'inconel, ce qui évitera l'apparition de la "corrosion sous tension" qui est à l'origine du problème rencontré sur les premiers réacteurs.

Le coût de cette stratégie est évalué aujourd'hui à 450 MF sur trois ans, soit 150 MF par an, soit un peu moins de 2% des dépenses de maintenance sur l'ensemble du parc pour une année.

**Bugey 3: un arrêt de 6 mois mis à profit pour l'ensemble du parc**

Le couvercle de la cuve de Bugey 3 fait l'objet d'une expertise complète. La centrale est à l'arrêt jusqu'en juin prochain. Un outillage spécialisé en cours de mise au point, sera validé sur cette centrale ainsi que la méthode de réparation qui sera utilisée -si besoin est- sur d'autres centrales du parc.

Un arrêt certes long, mais qui permettra à terme de traiter le défaut dans un temps réduit et avec une technicité validée, et d'examiner en même temps les autres traversées en inconel qui équipent la centrale.

Un robot d'investigation est également en cours de mise au point. Il permettra de faire dès le printemps prochain le contrôle des couvercles au cours des arrêts programmés.

Chaque étape de ce processus fera l'objet d'une information, notamment:

- en février, à propos des résultats de Paluel 3,
- en avril, le rendez-vous avec les robots.

ELECTRICITE DE FRANCE

le 20 décembre 1991

## L'INCONEL 600

### Le choix de l'inconel 600

Cet alliage métallique inoxydable a de meilleures caractéristiques mécaniques que l'acier inoxydable; son coefficient de dilatation est plus proche de celui de l'acier du couvercle de cuve.

### Où trouve-t-on de l'inconel 600 dans les centrales ?

- les tubes de générateur de vapeur ainsi que la plaque de partition dans le fond du générateur de vapeur
- les piquages de petite dimension sur le circuit primaire en particulier les piquages sur le pressuriseur
- les traversées de cuve

Les pièces soumises aux conditions qui favorisent l'apparition de corrosion sous tension, font l'objet d'une surveillance particulière.

### Inconvénient de l'inconel 600

Il est sensible à la corrosion sous tension lorsque la température et la contrainte sont élevées.

Les phénomènes de corrosion n'apparaissent qu'après des durées de fonctionnement voisines de 50 000 heures pour des températures de l'ordre de 320 °.

On peut éviter l'apparition de ces défauts en supprimant les contraintes dans l'inconel ( par exemple par microbillage): ce qui sera fait dans les centrales 1300 MW.

### Solution de remplacement

- sur les endroits où cela est possible, un abaissement de la température prolonge la durée de vie de façon significative (10° en moins double la durée de vie)
- remplacement par l'inconel 690 considéré par la communauté scientifique internationale et après essais représentatifs en laboratoire, comme étant le plus résistant (exemples: les nouveaux générateurs de vapeur à Dampierre et sur les tranches nouvelles, ou les traversées de cuve qui seront remplacées).

ELECTRICITE DE FRANCE

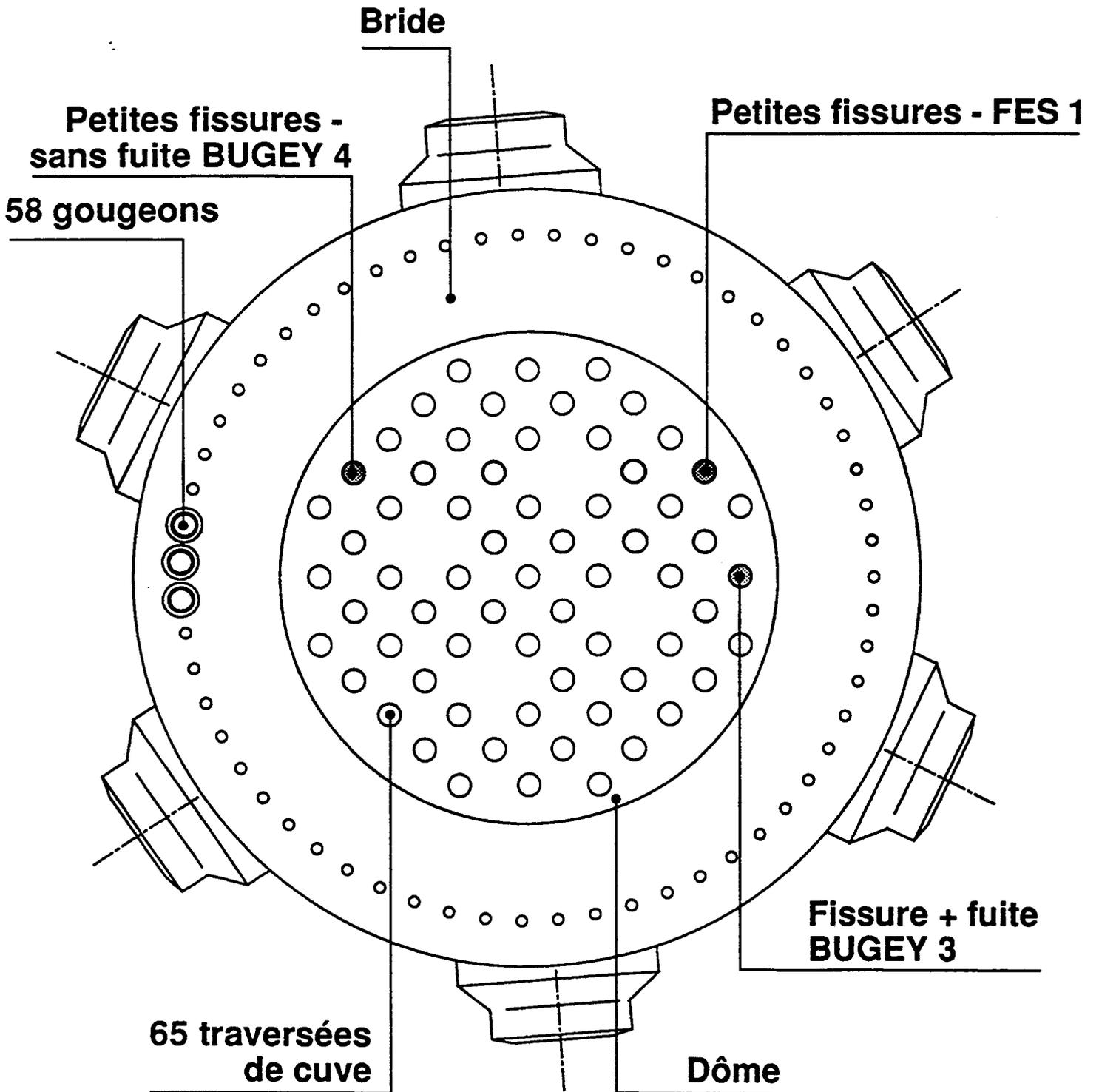
le 20 décembre 1991

## LA COMMUNICATION SUR LES COUVERCLES DE CUVE

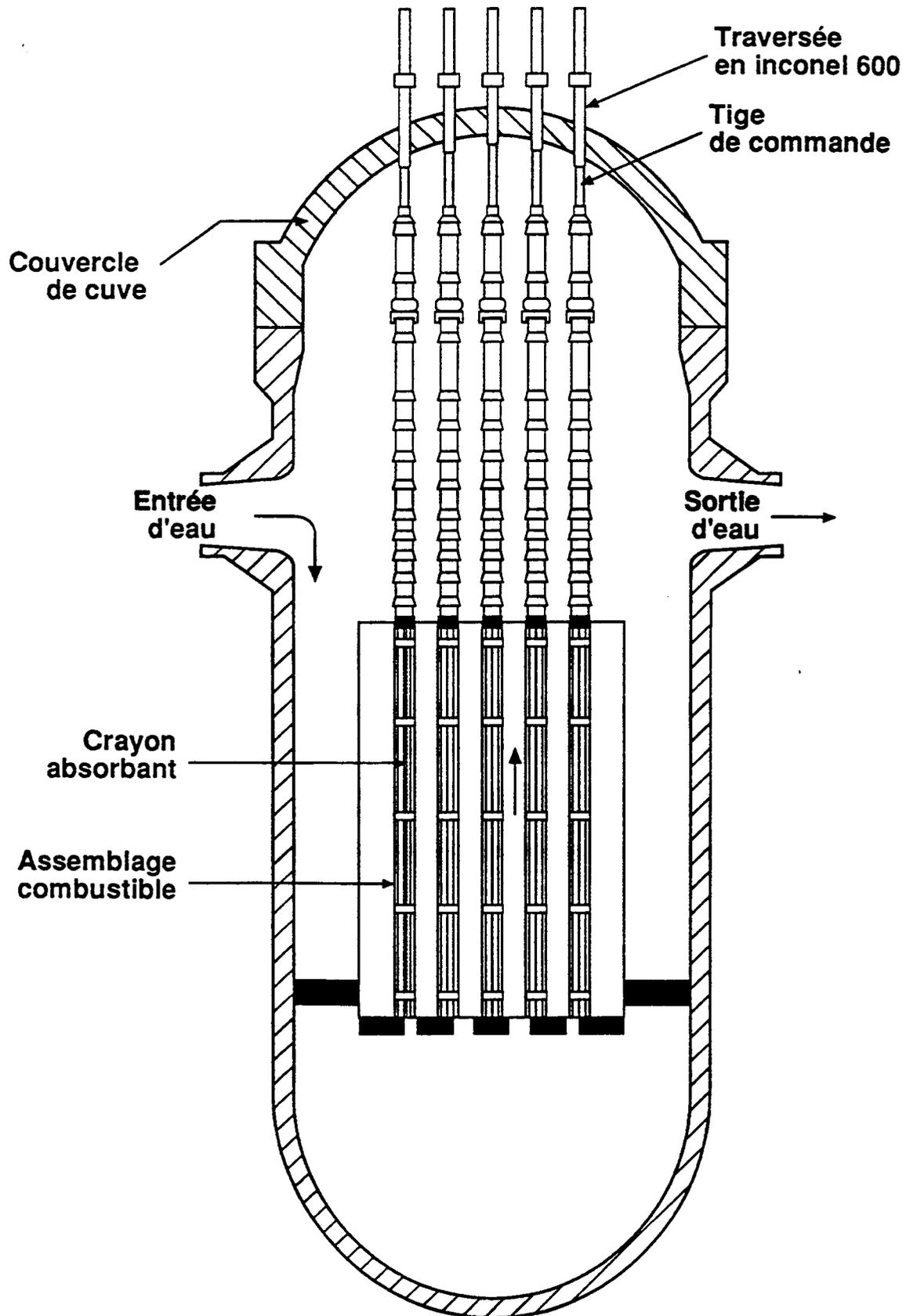
Une information en continu a suivi l'avancement des analyses depuis l'apparition du défaut en septembre dernier.

- 27/09/91      micro-fuite au cours du test d'étanchéité réalisé au cours de l'arrêt décennal de Bugey 3
- 10/10/91      **l' origine de la fuite est localisée**
- 17/10/91      **l'événement est classement au niveau 2 de l'échelle.**  
Pas de problème de sûreté sur l'installation en fonctionnement
- 20/10/91      un contrôle des couvercles de cuve est intégré à l'arrêt programmé de Fessenheim 1 et Bugey 4 en cours
- 7/11/91        défauts de même nature qu'à Bugey 3 trouvés sur Bugey 4 et sur Fessenheim 1
- 11/12/91      réunion de la Commission de surveillance de Fessenheim qui décide une contre-expertise sur ce thème.

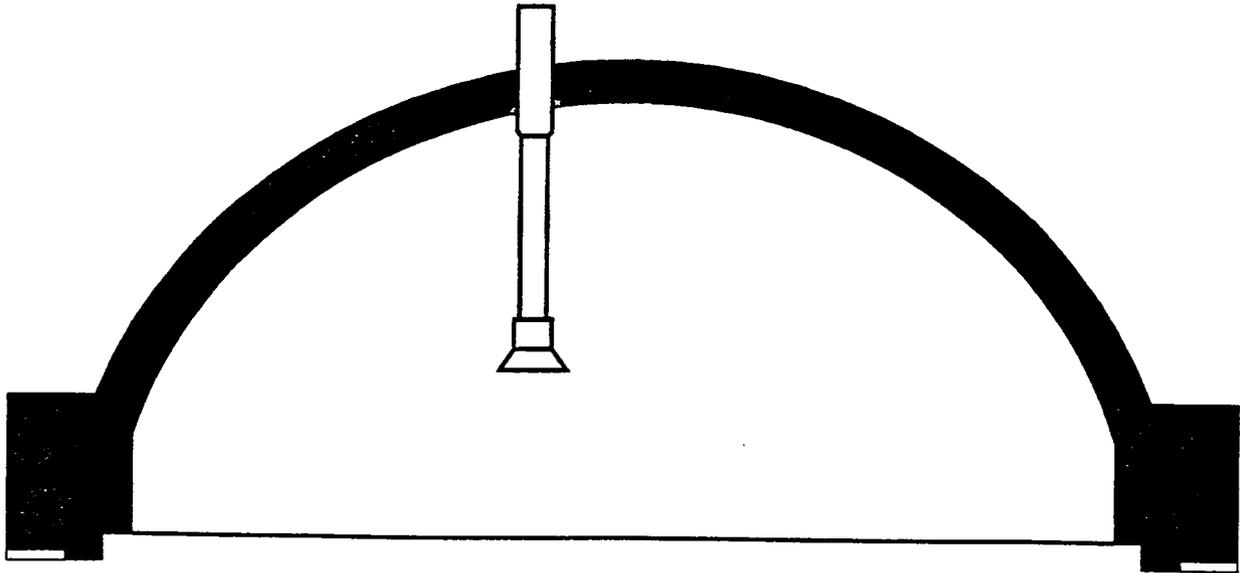
# COUVERCLE DE LA CUVE VUE DE DESSUS



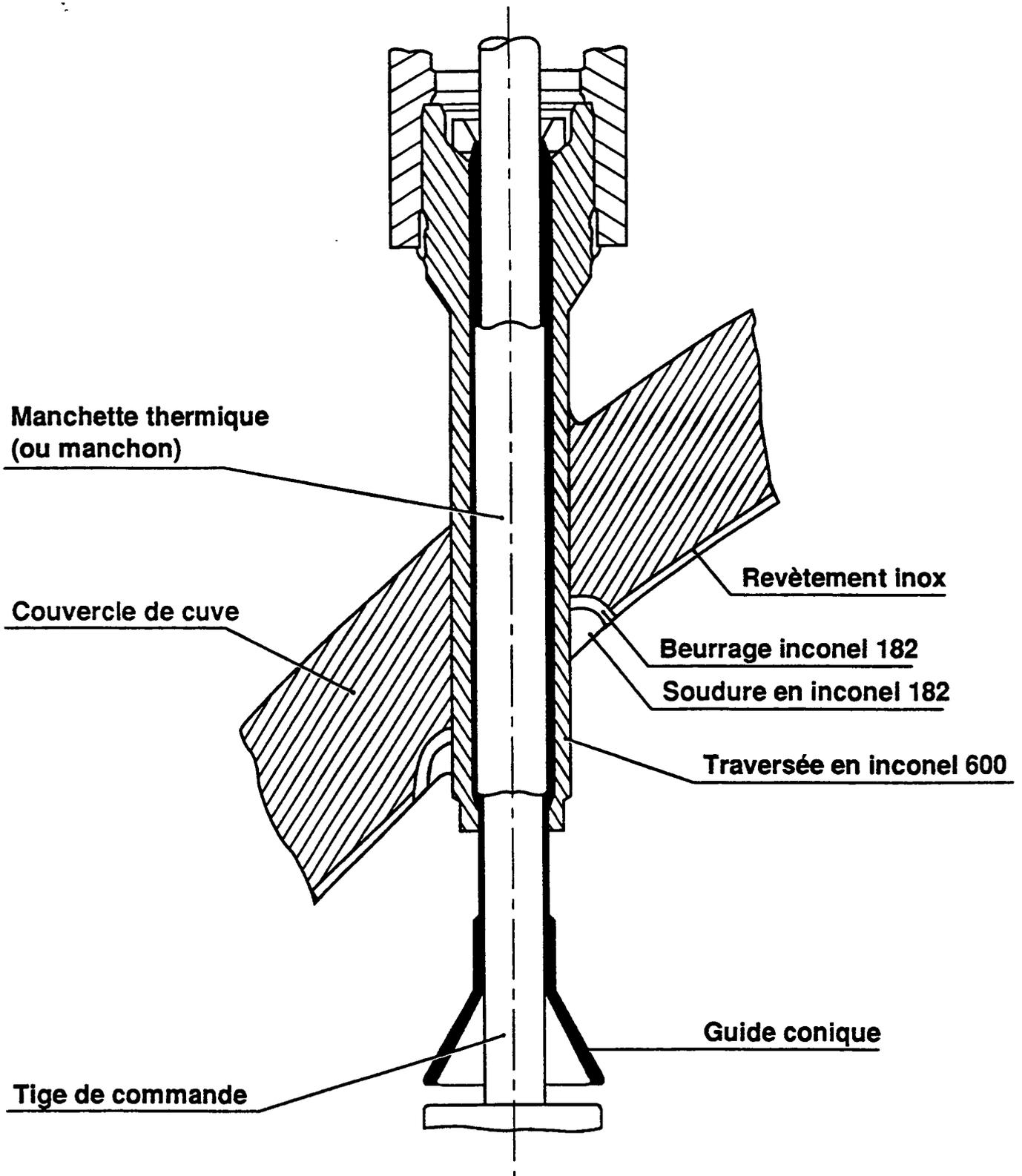
# CUVE DE REACTEUR AVEC BARRES DE CONTROLE



**COUVERCLE DE CUVE**



# TRAVERSEE DU COUVERCLE



# SOUDURE DE LA TRAVERSEE

