

#### **4. LA MAINTENANCE DES CHAUDIERES DES REP : DEMARCHE EXPLORATOIRE D'UN CONTROLE CONJOINT DE LA SURETE ET DE LA RADIOPROTECTION PAR L'AUTORITE DE SURETE NUCLEAIRE**

**Philippe Chartier (DGSNR/CCEN), Régis Becq (DRIRE/DIN Strasbourg)  
et Matthieu Schuler (DGSNR/CCEN)**

Dans le cadre de la réglementation relative à la protection contre les rayonnements ionisants, l'exposition des personnes doit être justifiée, maintenue en dessous des limites réglementaires et réduite autant que raisonnablement possible. A ce titre, EDF met en œuvre, pour ses agents comme pour ses prestataires, la démarche "ALARA" qui traite principalement de l'exigence d'optimisation.

L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) était d'ores et déjà attentive à la maîtrise de la dosimétrie par EDF, car elle n'est pas sans lien avec la sûreté des réacteurs. Par exemple, un débit de dose élevé peut conduire à réaliser les travaux le plus rapidement possible ou à fractionner une même tâche entre plusieurs intervenants. Cet empressement et ce fractionnement des activités peuvent être défavorables à la qualité de leur réalisation, et donc à la sûreté. En ce sens, l'optimisation est favorable à la sûreté par la tranquillité d'esprit qu'elle procure aux intervenants.

Un débit de dose élevé peut également remettre en cause la possibilité de réaliser des contrôles ou d'intervenir sur certaines parties des installations, nécessitant un arbitrage entre les exigences relatives à la sûreté et celles relatives à la radioprotection. Ce type d'arbitrage place dans une perspective nouvelle le respect du principe de justification des interventions sous rayonnements ionisants dans les centrales.

L'objet de l'exposé est de présenter la démarche engagée en 1998, au sein de l'ASN, pour une vérification combinée des exigences de radioprotection et de sûreté dans certaines interventions de maintenance, en application de l'arrêté du 10 novembre 1999 (relatif au contrôle du fonctionnement des chaudières à eau sous pression). Cet arrêté impose que l'exploitant étudie et minimise l'impact radioprotection des opérations de réparation ou remplacement qu'il envisage. L'ASN porte en outre une attention particulière aux interventions qui ont vocation à s'appliquer à plusieurs réacteurs (dites interventions génériques) pour lesquelles l'intérêt de développer à la conception des moyens visant à réduire la dosimétrie (automatisation, décontamination...) est accru.

L'évolution de l'organisation du contrôle en France de la radioprotection renforce aujourd'hui le bien-fondé de cette démarche exploratoire. Cette démarche va être développée, tant pour décrire les exigences vis à vis de l'exploitant que les modalités d'information de l'ASN.

Les principes généraux qui ont guidé la définition du mode de contrôle de l'ASN (étapes, niveaux d'information, implication des échelons locaux et national...) sont l'importance du chantier vis à vis de la radioprotection, l'ampleur des aléas rencontrés et son caractère générique.

Afin de hiérarchiser leur implication, les services d'ingénierie de maintenance d'EDF ont précisé cette importance par la notion d'enjeu dosimétrique. Différentes catégories d'enjeu sont identifiées à l'aide de critères comprenant notamment la dose collective des interventions, la dose individuelle moyenne par métier, le débit de dose au poste de travail le plus élevé. Indépendamment de cette démarche plus rigoureuse de classification, dont les principales bénéficiaires sont les interventions à enjeu intermédiaire, l'ASN a observé qu'EDF et ses prestataires avaient déjà largement optimisé les interventions les plus coûteuses en dosimétrie (comme par ex. les remplacements des générateurs de vapeur).

Pour chaque type d'intervention générique, les éléments suivants sont plus ou moins détaillés en fonction de cet enjeu :

- une analyse d'optimisation à la conception de l'intervention
- la construction et l'estimation d'un objectif dosimétrique de référence (la plus petite valeur réaliste pour les centrales avec une cartographie, les bonnes pratiques de conception et d'intervention - options de protection- associées)

Pour ces dossiers génériques, l'ASN au niveau national s'est impliquée en instaurant, de manière conjointe à l'examen de la partie sûreté du dossier, le contrôle de cet ensemble d'informations qui forme le volet radioprotection de l'intervention.

A ce stade précoce, l'ASN attache un intérêt tout particulier à la partie relative à l'optimisation lors de la conception. En effet, c'est en amont (parfois dès l'appel d'offre), que les grandes options techniques (par exemple intervention avec une méthode manuelle ou automatique, décontamination ou non ...) sont retenues. L'ASN a constaté que la pratique d'EDF méritait d'être clarifiée, et en tout cas mieux tracée. Elle vérifie donc que les options ayant lieu d'être considérées l'ont bien été.

Avant toute intervention de réparation sur la chaudière d'un réacteur, EDF établit ou fait établir par le prestataire, puis le valide, un objectif dosimétrique initial (obtenu généralement à partir des mesures de l'arrêt précédent et de sa connaissance du réacteur) en s'appuyant sur le volet radioprotection évoqué précédemment. C'est lui qui « dimensionne » la protection à préparer (de manière simplifiée, on pourrait dire le nombre de centimètres de plomb).

Cette valeur est systématiquement transmise à l'échelon local de l'ASN (les DIN). Si, lors de la mise en place concrète d'une telle opération, l'exploitant s'aperçoit que les conditions radiologiques sont significativement supérieures à celles auxquelles il s'est préparé, il doit reprendre son étude d'optimisation et en transmettre le résultat - le nouvel objectif - à l'ASN. Selon l'ampleur de l'écart, les actions de l'ASN s'échelonnent d'une demande de transmission de justifications complémentaires sur l'application d'ALARA aux nouvelles conditions radiologiques jusqu'à la révision des conditions d'autorisation de l'intervention délivrée tant pour les aspects sûreté que radioprotection. L'objectif premier de l'ASN est à ce stade de vérifier que l'exploitant continue de mener les nécessaires réflexions sur l'optimisation compte tenu de l'évolution de la dosimétrie, sous les contraintes de durée d'arrêt.

L'ensemble des éléments transmis permet à l'échelon local de l'ASN d'orienter son action de contrôle. En effet, l'ASN complète, comme elle le pratique pour le volet sûreté, l'examen des documents transmis par l'exploitant par un contrôle sur le terrain et des visites de chantier.

Ces visites de chantier ou inspections menées régulièrement dans les centrales permettent aux inspecteurs de l'ASN d'avoir un contact direct avec les intervenants. Elles sont l'occasion de vérifier, selon le cas, l'existence et la connaissance par les intervenants de l'objectif dosimétrique, la mise en œuvre des bonnes pratiques (options de protection), la qualité des échanges entre les prestataires et EDF et au sein d'EDF (site et services d'ingénierie de maintenance centraux).

Grâce aux observations faites, l'ASN a notamment relevé l'importance des facteurs suivants :

- les objectifs utilisés sont les mêmes pour les différentes parties
- le site s'est bien approprié les objectifs dans le cas des interventions nationales,
- l'absence de dérive notable par rapport aux objectifs partagés ...

Ces inspections sur le terrain n'ont généralement pas conduit à identifier de problème majeur sur les chantiers à fort enjeu dosimétrique. C'est en revanche sur les interventions à enjeu dosimétrique intermédiaire que les inspections ont mis en évidence le bien fondé de la démarche de rationalisation et de classification décrite ci-dessus dont EDF doit généraliser la mise en œuvre.

Les visites de chantier ont également mis en lumière que la prise en compte des servitudes n'est pas correctement effectuée par l'exploitant en termes d'optimisation. Sauf cas très particulier, les servitudes ne sont pas incluses dans la préparation de l'intervention. De ce fait, elles ne sont pas intégrées dans les objectifs successifs. Il est donc difficile de vérifier a posteriori le bien fondé d'une action de protection qui a coûté de la dose aux personnels de servitudes et a permis d'en économiser sur la partie principale de l'intervention. L'ASN voit dans cette pratique une conséquence du mode de

passation des contrats de l'exploitant (contrat global de servitude), mais qui peut aller au détriment du respect de l'exigence d'optimisation.

A ce jour, l'ASN demande qu'à minima l'optimisation prenne en compte l'ensemble des étapes du chantier, qu'elles figurent dans l'intervention confiée aux services d'ingénierie de maintenance ou dans un contrat différent géré par le site.

Après intervention, un bilan de l'intervention est établi par l'exploitant. Il est transmis ou non à l'ASN en fonction de l'enjeu de l'intervention et de l'ampleur de l'écart par rapport à l'objectif. Pour les interventions génériques, les services d'ingénierie de maintenance centraux d'EDF sont tenus de faire un retour d'expérience annuel (sur la sûreté et la radioprotection) des interventions, et de le présenter à l'ASN. Ce bilan permet de recenser les bonnes pratiques qui ont pu être mises en œuvre lors des différentes interventions et celles qui ne l'ont pas été, de réexaminer le volet radioprotection et de le réviser si nécessaire. Dans quelques cas, l'ASN a noté une absence d'analyse d'écarts significatifs entre l'objectif et la valeur reçue.

Les services d'ingénierie de maintenance d'EDF prennent aujourd'hui en compte le principe ALARA. Le travail qui est à poursuivre consiste à intégrer une culture radioprotection à l'ensemble des chargés d'affaires techniques de ces centres afin qu'elle ne reste pas l'affaire d'un service spécialisé.

Pour ce qui concerne l'ensemble des activités de maintenance au sein des centrales EDF, la forte contrainte liée au respect des délais ne doit pas se faire au détriment de la radioprotection, en particulier des réflexions nécessaires à l'optimisation.

Au sein de l'ASN, la démarche présentée a permis de lever une partie du voile et de nous forger une opinion concrète pour un contrôle conjoint des préoccupations de sûreté et de radioprotection qui s'intègrent ainsi au cœur du travail quotidien des inspecteurs. Elle a permis à l'ASN de cerner les points où elle devait être vigilante comme l'optimisation dès la conception, la traçabilité dans le traitement des opérations à enjeu intermédiaire, l'analyse des écarts ou encore la réflexion consacrée par l'exploitant aux situations fortuites ou fortement évolutives en cours d'intervention.

Cette démarche exploratoire sur certaines opérations de la maintenance de la chaudière a vocation, dans le cadre de la nouvelle organisation du contrôle de la sûreté et de la radioprotection à s'étendre, de manière hiérarchisée, à l'ensemble des opérations effectuées dans les centrales EDF sous rayonnements ionisants. Nous pensons, par exemple, d'ores et déjà aux opérations de préparation et connexes (calorifugeage, échafaudages, servitudes, ...), ou aux examens non destructifs des circuits contaminés.

Enfin, s'il est dans notre rôle d'ASN de veiller à ce que la mise en application du principe d'optimisation ne soit pas défavorable à la sûreté (en évitant de laisser repousser des opérations de maintenance nécessaires pour la sûreté), l'élargissement de notre champ de contrôle de la sûreté à la radioprotection ne saura pas faire l'économie d'une réflexion pour détecter quand la balance entre les conditions radiologiques d'intervention et le besoin relatif pour la sûreté ne permettront plus de remplir l'exigence de justification d'une activité sous rayonnements ionisants.



**DGSNR**



# **LA MAINTENANCE DES CHAUDIERES DES REP :**

## **DEMARCHE EXPLORATOIRE D 'UN CONTROLE CONJOINT DE LA SURETE ET DE LA RADIOPROTECTION PAR L 'ASN**

**3<sup>èmes</sup> journées SFRP**

**R. BECQ, M. SCHULER, Ph. CHARTIER**



# INTRODUCTION

## ? Implication ASN :

- lien entre maîtrise dose et sûreté ; influence sur intervenants : optimisation favorable à la sûreté
- arbitrages sûreté-radioprotection

## ? Objet :

- présentation démarche exploratoire de vérification combinée radioprotection et sûreté pour certaines interventions de maintenance
- présentation exigences vis à vis exploitant + modalités information ASN



# INTERVENTIONS

- ? Exigence réglementaire particulière :  
arrêté du 10 novembre 1999  
complété d'une décision ministérielle
  
- ? Principes généraux :
  - contrôle de l'ASN lié à l'importance du chantier et son caractère répétitif (générique)
  
  - information ciblée en fonction de ces paramètres et de l'importance des écarts





## ETAPES D 'INFORMATION (1/3)

? Phase de préparation : examen éléments sûreté + radioprotection

- analyse d 'optimisation à la conception (choix des grandes options techniques)

**importance de cette étape** ; clarification EDF en cours

- construction et estimation d 'un objectif dosimétrique de référence (cartographies avec ddd, bonnes pratiques de conception et options de protection ...)

- qualification intervention : préparation dans des conditions représentatives



## ETAPES D'INFORMATION (2/3)

### ? Phase d'exécution

- objectif dosimétrique initial (dimensionne les besoins) : transmis aux DIN

- juste avant et pendant l'intervention, si conditions radiologiques significativement supérieures : étude optimisation reprise et transmise (objectif actualisé)

demande possible de justifications complémentaires, voire suspension d'autorisation

? **vérification de la poursuite des réflexions sur l'optimisation par l'exploitant sous les contraintes de durée d'arrêt**



## ETAPES D'INFORMATION (3/3)

### ? Après l'intervention

- transmission conditionnelle bilan intervention

### ? Retour d'expérience annuel des interventions génériques

- point sur radioprotection (modification référence, utilisation ou non des bonnes pratiques...)

? réexamen du volet radioprotection



## VISITES DE CHANTIER (1/2)

? Informations pour actions de contrôle sur le terrain des inspecteurs, pour :

- vérification application du dossier :  
existence et connaissance des objectifs dosimétriques collectifs et individuels, suivi de la dosimétrie, mise en œuvre des bonnes pratiques...
- vérification implication de la centrale (appropriation des objectifs, qualité des échanges entre l'intervenant et les différents services d'EDF)
- contact avec les intervenants



## VISITES DE CHANTIER (2/2)

? Constats :

- progrès à faire sur enjeux intermédiaires
- difficultés : servitudes gérées indépendamment de l'intervention

**? activités transverses à prendre en compte pour l'optimisation**

- gestion des interventions fortuites et des aléas



# AXES DE PROGRES POUR L'EXPLOITANT

## ? services centraux :

- prise en compte du principe d'optimisation
- à poursuivre : implication de tous les chargés d'affaire
- **à renforcer : optimisation à la conception**

## ? centrales :

- **veiller à ménager le temps nécessaire à la réflexion pour l'optimisation, en cas d'intervention fortuite ou d'aléa**
- implication dans les interventions (mise en œuvre et retour d'expérience)



# CONCLUSION

? Points de vigilance pour l'ASN :

- optimisation à la conception, qualification
- traitement des opérations à enjeu intermédiaire
- analyse du retour d'expérience
- **point majeur** : surveiller que les contraintes de planning ne prennent pas le pas sur l'optimisation



# PERSPECTIVES

? Travail à poursuivre

? Démarche exploratoire ayant vocation à s'étendre de façon hiérarchisée aux autres chantiers : inspection en service, servitudes...

? Réflexion pour l'avenir : balance entre la radioprotection et le besoin pour la sûreté  
... vers une explicitation du principe de **justification** ?





# LES DIFFERENTES ETAPES

- ? Préparation
  - ? optimisation à la conception
  - ? objectif dosimétrique de référence
  
- ? Exécution
  - ? objectif dosimétrique initial
  - ? éventuelles révisions
  
- ? Retour d'expérience