**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

**ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE**

SESSION 2013

\_\_\_\_\_\_

###### Durée : 6 heures

Coefficient : **6**

**\_\_\_\_\_\_**

ÉPREUVE **E5** : Analyse et organisation d’une activité en environnement nucléaire

|  |
| --- |
| **DOSSIER RESSOURCES** |

Dès que le dossier vous est remis, assurez-vous qu’il est complet.

Le dossier se compose de 9 pages, numérotées de 1/9 à 9/9.

**SOMMAIRE**

[Glossaire des abréviations 3](#_Toc355561087)

[Les niveaux d’enjeux radiologiques 4](#_Toc355561088)

[Moyens individuels de protection des voies respiratoires contre la contamination 5](#_Toc355561089)

[Performance Humaine : les Pratiques de Fiabilisation des Interventions 6](#_Toc355561090)

[La planification de travaux 7](#_Toc355561091)

[Les règles d’assurance qualité EDF/prestataires 8](#_Toc355561092)

[Le conditionnement des déchets 9](#_Toc355561093)

Glossaire des abréviations

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ALARA | : | **A**s **L**ow **A**s **R**easonably **A**chievable (aussi bas que raisonnablement possible) |
| BPE | : | **B**on **P**our **E**xécution |
| BPO | : | **B**on **P**our **O**bservation |
| CGA | : | **C**onditions **G**énérales d’**A**chats |
| CNPE | : | **C**entre **N**ucléaire de **P**roduction d'**É**lectricité |
| DIS | : | **D**échet **I**ndustriel **S**pécial |
| DIB | : | **D**échet **I**ndustriel **B**anal |
| **DMP** | : | **D**ispositions et **M**oyens **P**articuliers |
| EPI | : | **É**quipement de **P**rotection **I**ndividuelle |
| FME | : | **F**oreign **M**aterial **E**xclusion (Exclusion des corps étrangers) |
| FNC | : | **F**iche de **N**on **C**onformité |
| INB | : | **I**nstallation **N**ucléaire de **B**ase |
| IPS | : | **I**mportant **P**our la **S**ûreté |
| K1 | : | Matériels installés dans l'enceinte, ayant à assurer leur fonction en situation normale, accidentelle et en cas de séisme |
| K2 | : | Matériels installés dans l'enceinte, ayant à assurer leur fonction en situation normale et en cas de séisme |
| K3 | : | Matériels installés hors de l'enceinte, ayant à assurer leur fonction en situation normale et en cas de séisme |
| OI | : | **O**rdre d’**I**ntervention |
| PdP | : | **P**lan **d**e **P**révention (décret 92-158) |
| DSI | : | **D**ocument de **S**uivi de l’**I**ntervention (ex : Plan de Qualité) |
| REP | : | **R**éacteur à **E**au sous **P**ression |
| PV | : | **P**rocès-**V**erbal |
| RFI | : | **R**apport de **F**in d’**I**ntervention |
| RPMQ | : | **R**ecueil des **P**rescriptions des **M**atériels **Q**ualifiés |
| RTR | : | **R**égime de **T**ravail **R**adiologique |
| UTO | : | **U**nité **T**echnique **O**pérationnelle |
| VAO | : | **V**u **A**vec **O**bjet |
| VSO | : | **V**u **S**ans **O**bjet |
| ZC | : | **Z**one **C**ontrôlée |
| QS | : | **Q**ualité **S**urveillée |
| QSP | : | **Q**ualité **S**ûreté **P**restataire |
| SYGMA | : | **SY**stème informatique de **G**estion de la **MA**intenance |
| PMUC | : | **P**roduits et **M**atériaux **U**tilisables en **C**entrale |
| REX | : | **R**etour d’**EX**périence |

Les niveaux d’enjeux radiologiques

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Analyse des activités à risque  et classification de l’enjeu radiologique | Niveau d’enjeu radiologique de l’activité | 0 ou très faible | | | 1 ou faible | | | 2 ou significatif | | | 3 ou fort | | |
| Dose collective  [homme.mSv] |  |  | 1 | |  | 10 | |  | 20 | |  |  |
| Débit d’Équivalent de Dose  [mSv/h] |  |  | 0,1 | |  | 2 | |  | 40 | |  |  |
| Propreté radiologique | NC0  (Niveau de contamination très faible voire nul)  **Locaux classés K, NP ou N1**  **et**  **pas de risque de dispersion** de contamination (surfacique et/ou atmosphérique) liée à l’activité | | | NC1  (Niveau de contamination faible)  Local **N2** ou zone  avec **contamination surfacique < 400 Bq/cm²**  **et**  pas d’ouverture circuit véhiculant de la contamination  ou  ouverture de circuit d’un diamètre < 80 mm sans projection de particules actives (meulage, brossage…) | | | NC2  (Niveau de contamination significatif)  Local **N2** ou zone avec **contamination surfacique ≥ 400 Bq/cm²**  **ou**  ouverture d’un matériel contenant un média filtrant  ou  ouverture de circuit de diamètre ≥ 80 mm véhiculant de la contamination | | | NC3  (Niveau de contamination fort)  Contamination surfacique et/ou **volumique atypique, quantitativement**  **ou**  **qualitativement (risque iode ou risque alpha)**  **ou encore**  activité sans REX alors qu’elle présente un risque de dispersion de contamination | | |
| Dosimétrie extrémité | Si rapport DED extrémités/corps entier  ≥ 25 | | | Si rapport DED extrémités/corps entier  ≥ 25 | | | Si rapport DED extrémités/corps entier  ≥ 25  ou  DED extrémités  > 50 mSv/h | | | Si rapport DED extrémités/corps entier  ≥ 25  ou  DED extrémités  > 2,5 Sv/h | | |
| Parades | Analyse d’optimisation | Analyse non formalisée  +  Renseignement onglet DT232 sous PREVAIR | | | Analyse formalisée réalisée par le métier  +  Renseignement onglet DT232 sous PREVAIR | | | Analyse formalisée de responsabilité métier avec validation SPS/PR  +  Renseignement onglet DT232 et onglet Référentiel RP sous PREVAIR | | | Analyse formalisée de responsabilité SPS/PR et collaboration métier  +  Renseignement de la totalité des onglets d’Optimisation sous PREVAIR | | |
| Confinement | - | | | Selon ADR :  Confinement dynamique  (déprimogène seul)  ou  Confinement statique  (sas + déprimogène) | | | Selon ADR :  Confinement dynamique  (déprimogène seul)  ou  Confinement statique  (sas + déprimogène) | | | Selon activité et ADR :  Confinement statique  (sas + déprimogène) | | |
| Tenue et protection respiratoire | Surbottes  +  Gants vinyle | | | Surbottes  +  Gants vinyle  +  Surtenue papier  +  Masque FFP3 | | | Surbottes  +  Gants vinyle  +  Surtenue papier  +  Heaume ventilé  Ou  Tenue Étanche Ventilée | | | Tenue Étanche Ventilée | | |
| Formulaire d’accès | - | | | - | | | Formulaire Zone Orange  Si DeD > 2 mSv/h | | | Formulaire Zone Orange  Si DeD > 2 mSv/h  Formulaire Zone Rouge  Si DeD > 100 mSv/h | | |
| Surveillance collective | Selon ADR :  Balise gamma  Balise aérosols  Balise iode | | | Selon ADR :  Balise gamma  Balise aérosols  Balise iode | | | Selon ADR :  Balise gamma  Balise aérosols  Balise iode | | | Selon ADR pour la balise gamma.  OBLIGATOIRE pour la balise aérosols et la balise iode selon la nature du risque rencontré | | |
| **Validation** | | Rédacteur | | | C.A. EDF Métier | | | SPS/PR | | | Commission ALARA + Approbation Direction | | |

Moyens individuels de protection des voies respiratoires contre la contamination



Performance Humaine : les Pratiques de Fiabilisation des Interventions

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PRATIQUES** | **QUI** | **POUR QUOI FAIRE** | **QUAND** | **POINTS CLES** |  |
| **Pré-job briefing** | Intervenant(s)  + responsable désigné | ***SE CALER*** | Juste AVANT de commencer l’intervention.  En cas d’interruption | Dialoguer, se voir faire, mémoriser :  **Résultat attendu – Risques (dont le pire) – REX**  **Situations propices aux erreurs - Parades dont pratiques de fiabilisation : qui fait quoi ?** | E:\DONNEES\f39715\MES_DOCUMENTS\Stages QS\QSP\QSP2000\Evolution 2007\Supports GA\Sq 05 - Prat de Fiab\1_1.jpg |
| **Minute d’arrêt** | Intervenant(s) | ***SE POSER*** | Avant toute intervention  à risque.  En cas d’interruption, d’imprévus ou d’aléas | S’arrêter devant le matériel  Observer l’environnement réel de travail et détecter les risques potentiels (360°)  Vérifier les points clés (RF – tranche…)  **Sécuriser l’intervention**  Recommencer autant que nécessaire | E:\DONNEES\f39715\MES_DOCUMENTS\Stages QS\QSP\QSP2000\Evolution 2007\Supports GA\Sq 05 - Prat de Fiab\2_2.jpg |
| **Communi-cation sécurisée** | Intervenant(s) | ***S’ACCORDER*** | Lors de la transmission d’un ordre d’action.  Si échange de paramètres à enjeux | **Émission** de l’ordre, des paramètres  Information **Claire-Complète-Ciblée**  **Répétition** du message par le destinataire  **Confirmation/accord** par l’émetteur | E:\DONNEES\f39715\MES_DOCUMENTS\Stages QS\QSP\QSP2000\Evolution 2007\Supports GA\Sq 05 - Prat de Fiab\3_3.jpg |
| **Auto-contrôle** | Intervenant(s) | ***CIBLER***  ***le geste,***  ***l’action***  ***à réaliser*** | AVANT chaque nouvelle action.  + idem contrôle croisé | Acte professionnel (donc usage courant)  **AVANT de réaliser l’action.**  Identification à voix haute et en pointant du doigt sur la procédure l’action à réaliser, sur le matériel le RF, simuler l’acte. | E:\DONNEES\f39715\MES_DOCUMENTS\Stages QS\QSP\QSP2000\Evolution 2007\Supports GA\Sq 05 - Prat de Fiab\4_4.jpg |
| **Contrôle croisé** | Intervenant(s) | ***VALIDER***  ***l’action***  ***à réaliser*** | Quand la réalisation d’actions  non appropriées  peut aboutir à des conséquences graves irréversibles | **AVANT de réaliser l’action** – **A deux**  L’exécutant indique par la voix et l’ébauche du geste son intention de faire et les points qui composent l’action.  **Celui qui contrôle** vérifie que l’intention et le geste sont cohérents et **donne son accord.** | E:\DONNEES\f39715\MES_DOCUMENTS\Stages QS\QSP\QSP2000\Evolution 2007\Supports GA\Sq 05 - Prat de Fiab\5_5.jpg |
| **Débriefing** | Intervenant(s)  + manager ou personne désigné | ***PROGRESSER et prévenir*** | Immédiatement  après l’intervention  avec traçabilité | Atteinte des objectifs ? Écarts – Difficultés – Qualité des moyens et outils – Pièges – **Rex sur la mise en œuvre des pratiques** – Pistes d’amélioration…  *Échange constructif = plus de sérénité pour l’intervention à venir* | E:\DONNEES\f39715\MES_DOCUMENTS\Stages QS\QSP\QSP2000\Evolution 2007\Supports GA\Sq 05 - Prat de Fiab\6_6.jpg |

La planification de travaux

Une intervention de maintenance sur un groupe hydraulique nécessite les tâches suivantes :

* Sectionnement des énergies, durée estimée du travail : 1 heure ;
* Remplacement de la pompe hydraulique, durée estimée du travail : 2 heures ;
* Remplacement de l’huile hydraulique, durée estimée du travail : 2 heures ;
* Remplacement d’une soupape de séquence, durée estimée du travail : 1 heure ;
* Remplacement du câble d’alimentation, durée estimée du travail : 1 heure ;
* Réglages, essais, durée estimée du travail : 1 heure ;

On désire connaître :

* Dans combien de temps l’intervention peut être terminée ;
* Pour chaque tâche : à partir de quand elle peut être terminée ;
* Pour chaque tâche : à partir de quand elle peut commencer, à quelle heure elle doit être terminée.

LA METHODE PERT (AMERICAINE) OU « DES POTENTIELS » (FRANCAISE)

* On ajoute une tâche fictive n°1, de durée nulle, qui constitue le « top départ » ; ainsi qu’une tâche fictive n°8, de durée nulle, qui constitue le « top fin ».
* On établit le tableau des antériorités (ci-dessous) :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| La tâche | Qui dure | Précède la tâche | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 0 h |  | **x** |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 1 h |  |  | **x** |  |  | **x** |  |  |
| 3 | 2 h |  |  |  | **x** | **x** |  |  |  |
| 4 | 2 h |  |  |  |  |  |  | **x** |  |
| 5 | 1 h |  |  |  |  |  |  | **x** |  |
| 6 | 1 h |  |  |  |  |  |  | **x** |  |
| 7 | 1 h |  |  |  |  |  |  |  | **x** |
| 8 | 0 h |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Exemple :*

Le câble ne peut pas être remplacé avant d’avoir supprimé l’énergie électrique (2 avant 6).

* Le tableau des antériorités permet d’établir le graphe de réseau (ci-dessous) :

|  |
| --- |
|  |

Les liaisons indiquent les antériorités, les nombres accolés aux liaisons indiquent les durées.

Pour trouver la durée minimum de l’intervention, on additionne les temps des liaisons de 1 à 8 par l’itinéraire qui donne le temps le plus long : 1 🡺 2 🡺 3 🡺 4 🡺 7 🡺 8 = 6 heures

Cette durée minimum est également appelée « ***chemin critique*** ».

Lors d’une acquisition d’un chantier par un prestataire, il est impératif de respecter la durée d’intervention fixée dans le contrat. Cette durée sera celle du « chemin critique » (liaisons en gras, voir graphe de réseau ci-après).

Le rallongement de la durée d’une des phases présentes sur le « **chemin critique** » impacterait directement la durée du chantier et engendrerait des pénalités pour le prestataire.

Pour établir à partir de quand ***au plus tôt***, une tâche peut commencer :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * Partir de la tâche 1 et additionner les temps en suivant l’itinéraire. * Si plusieurs flèches arrivent sur une tâche, choisir celle qui donne le temps le plus long. |  | *Exemple :*  Pour 7 :  venant de 6 🡺 2 heures venant de 5 🡺 4 heures venant de 4 🡺 5 heures  🡺 **C’est la durée de 5 h qui est retenue et ces valeurs sont inscrites à gauche du N° de la tâche.** |

Pour établir quand ***au plus tard*** une tâche doit commencer pour ne pas retarder l’achèvement du chantier :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * Partir de la tâche 8 et retrancher le temps en suivant l’itinéraire ; si plusieurs flèches partent d’une tâche. * Choisir celle qui donne le temps le plus court pour éviter d’augmenter la durée du « chemin critique ». |  | *Exemple :*  Pour 3 :  venant de 5 🡺 2 heures venant de 4 🡺 1 heure  🡺 **C’est la durée d’1 h qui est retenue. En prenant 2 heures, le chemin critique serait augmenté d’une heure et impacterait donc la durée de l’intervention d’autant.** |

Ces résultats seront traduits sous une forme graphique. C’est le ***graphe de GANTT***.

|  |
| --- |
|  |

On constate que la tâche 6 commencera au plus tôt une heure après le début du chantier et qu’elle devra être finie au plus tard 5 heures après le début du chantier. Le chemin critique comporte les tâches 2 🡺 3 🡺 4 🡺 7 qui n’ont aucun battement.

*A. Georgon et R. Deborde, Maintenance des systèmes industriels, Edition Hachette 1994*

Les règles d’assurance qualité EDF/prestataires

L’Arrêté Qualité du 10 août 1984 est un texte règlementaire applicable aux Installations Nucléaires de Base. Il définit des **exigences Qualités** (**conception, construction, exploitation**) pour les INB et contient **19** articles.

Il s’applique aux activités réalisées :

* Sur les **équipements IPS** ;
* Ou aux **activités pouvant influer** sur la qualité des équipements **IPS**.

Ces activités sont appelées « ACQ » (Activités Concernées par la Qualité)

|  |  |
| --- | --- |
| Art. 4 : | L’exploitant est responsable de la sûreté et de l'application de l'Arrêté Qualité dans son INB. Il exerce ou fait exercer une **Surveillance** sur ses **prestataires**. |
| Art. 6 : | Pour chaque Activité Concernée par la Qualité (ACQ) les **exigences** nécessaires à l'obtention de la qualité sont **définies**. |
| Art. 7 : | Les **moyens** Humains, Techniques et Organisationnels doivent être **adaptés** à ces exigences. |
| Art. 8 : | Un **Contrôle Technique différent de la réalisation** permet de s'assurer de la conformité des résultats aux exigences.  Les écarts et anomalies sont détectés et corrigés. |
| Art. 9 : | Une **organisation indépendante Vérifie** l’application des articles 6, 7, 8 |
| Art. 10 : | Établissement de documents relatifs aux Activités Concernées par la Qualité |
| Art. 12 : | Les **écarts** par rapport aux exigences sont appelés anomalies ou incidents;  Leur **traitement** est une Activité Concernée par la Qualité |
| Art. 13 : | Les **incidents significatifs** sont identifiés, analysés et **déclarés** à l’**Autorité de Sûreté Nucléaire** (ASN). |

**Démarche qualité et prescriptions d’assurance qualité**

Pour les activités confiées à un fournisseur, ces règles sont décrites dans un document appelé Note technique 85/114.

C’est l’ensemble des **prescriptions** particulières à **l’assurance qualité applicables** aux relations entre EDF et ses **fournisseurs de service** dans les **centrales nucléaires** en **exploitation**.

Les modalités d’application de la NT 85/114 sont définies dans le contrat. Elles concernent notamment :

* Le cas d’intervention (Cas 1 ou Cas 2) ;
* Les travaux en Zone Contrôlée ou non ;
* L’intervention sur un matériel IPS ou non ;
* La tenue d’une réunion d’enclenchement.

Cas 1 :

Le fournisseur **prépare et réalise** l’activité de maintenance. Il établit le Dossier de Réalisation de Travaux (DRT) et le Rapport de Fin d’Intervention (RFI).

Cas 2 :

Le fournisseur **réalise** une activité de maintenance conformément au Dossier de Réalisation de Travaux (DRT) **fourni par EDF**.

**L’habilitation de niveau (HN)**

HN1 🡺 Personne qui **exécute** des activités à qualité surveillée seule ou en équipe, **sous la responsabilité** d'une personne d'un niveau d'habilitation supérieur (HN2).

HN2 🡺 Personne qui **organise** et **dirige** des équipes dans le cadre de procédures établies, et/ou, qui exécute une opération de **contrôle** devant être réalisée par une personne **différente de l'exécutant**.

HN3 🡺 Personne qui **réalise la vérification** au cours d'une intervention en **toute indépendance** de l’équipe d’exécution.

Nota :

Une habilitation HN3 n’entraîne pas une habilitation HN2.

Un salarié EDF n’est pas habilité HNx mais SNx avec les mêmes prérogatives.

**Tableau de synthèse des habilitations**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **CAS 1** | **CAS 2** | **N° Article**  **A. Q. du 10/08/1984** |
| **Chargé de travaux/**  **Exécutant** | HN2/HN1 | HN2/HN1 | Art. 7 |
| **Contrôleur technique** | PRESTA HN2 | PRESTA HN2 | Art. 8 |
| **Surveillance** | EDF SN2 | EDF SN2 | Art. 4 |
| **Vérificateur** | PRESTA HN3 | EDF SN3 | Art. 9 |
| **Documents de fin d’intervention** | RFI | Compte rendu | Art. 10 |
| **Ouverture d’un Fiche de Non Conformité** | HN1 | HN1 | Art. 12 |
| **Traitement d’une fiche de non conformité** | PRESTA HN3 (sur le site) | EDF SN3 | Art. 12 |

Le conditionnement des déchets



