

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

M.C.H./M.E.N.T. 9

MATERIEL ELECTRONIQUE NUCLEAIRE POUR TABLEAU DE COMMANDE ET DE CONTROLE

Guide de procédures
pour les essais sur le site de l'instrumentation
des réacteurs nucléaires

NOUVEAU N° 1835

OCTOBRE 1975

C.E.A. - M.C.H./M.E.N.T. 9 - Jean GARAU et al.

- **GUIDE DE PROCEDURES POUR LES ESSAIS SUR LE SITE DE L'INSTRUMENTATION DES REACTEURS NUCLEAIRES**
- **MATERIEL ELECTRONIQUE NUCLEAIRE POUR TABLEAU DE COMMANDE ET DE CONTROLE**

Sommaire - L'utilisation d'une procédure d'essais sur le site de l'instrumentation des réacteurs nucléaires doit permettre d'apprécier l'aptitude du matériel à assurer la sécurité et la disponibilité du réacteur au moment de la divergence et en cours d'exploitation.

Il est donc nécessaire de créer cette procédure, afin de posséder un outil efficace permettant la mise en service rapide et sûre des ensembles électroniques nécessaires au contrôle des réacteurs nucléaires. Pour atteindre ce but, on propose en document type permettant d'élaborer avant l'installation du matériel sur le site un "programme d'essais".

1975 - Commissariat à l'Energie Atomique - France.

C.E.A. - M.C.H./M.E.N.T. 9 - Jean GARAU et al.

- **PROCEDURE GUIDE FOR ON-SITE TESTS OF NUCLEAR REACTOR INSTRUMENTS**
- **NUCLEAR ELECTRONIC EQUIPMENT FOR CONTROL AND MONITORING PANEL.**

Abstract - By the use of a procedure for on-site testing of nuclear reactor instruments it should be possible to judge their ability to guarantee the reactor safety and availability at the moment of divergence or during operation.

Such a procedure must therefore be created as a working implement for the quick and reliable installation of electronic devices necessary for nuclear reactor control and supervision. A standard document is proposed for this purpose, allowing a "test programme" to be set up before the equipment is installed on the site.

1975 - Commissariat à l'Energie Atomique - France.

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

M.C.H./M.E.N.T. 9

MATERIEL ELECTRONIQUE NUCLEAIRE POUR TABLEAU DE COMMANDE ET DE CONTROLE

Guide de procédures
pour les essais sur le site de l'instrumentation
des réacteurs nucléaires

Note C.E.A. - N 1835

OCTOBRE 1975

TABLE DES MATIERES

1. PRELIMINAIRES

- 1.1. - INTRODUCTION
- 1.2. - TERMINOLOGIE
- 1.3. - DOMAINE D'APPLICATION
- 1.4. - BIBLIOGRAPHIE

2. PROCEDURES D'ESSAIS SUR LE SITE DE L'INSTRUMENTATION DES REACTEURS NUCLEAIRES

- 2.1. - PREAMBULE
- 2.2. - GENERALITES
- 2.3. - EXEMPLE DE DOCUMENT TYPE
 - 2.3.1. - Composition et organisation des ensembles de mesure
 - 2.3.2. - Installation des ensembles de mesure
 - 2.3.3. - Tableaux d'identification de l'installation
 - 2.3.4. - Contrôle de l'installation. Fiches de contrôle
 - 2.3.5. - Documents cités dans les fiches de contrôle

I. PRELIMINAIRES

I.1. - INTRODUCTION

Le document M.C.H./M.E.N.T. 9 présente un guide de procédures pour les essais sur le site du matériel électronique nucléaire pour tableau de commande et de contrôle, installé sur un réacteur nucléaire.

Ce document a été élaboré par un groupe de travail composé de :

MM.	GARAU	SES/SAI/SACLAY	Animateur
	BOUCHEZ	C G E E /ALSTHOM	
	DE BUTTET	C G E E /ALSTHOM	
	CONRAD	MERLIN GERIN/GRENOBLE	
	FRIDE	FRAMATOME	
	GUERRE	MERLIN GERIN/GRENOBLE	
	NICOLO	TECHNICATOME/SACLAY	
Mme	THIBAUT	EDF/SEPTEN	
M.	VARALDI	EDF/SEPTEN	

Il a été discuté les 15 février 1975, 24 octobre 1974 et 20 novembre 1974 en groupe de travail et le 17 décembre 1974 en assemblée plénière. Sa publication a été décidée à l'unanimité par la commission M.C.H. lors de sa réunion du 11 avril 1975.

Le secrétariat de la commission MCH souhaite recevoir remarques et suggestions sur ce document pour le tenir à jour, le rectifier éventuellement, et en améliorer les éditions futures.

Le Secrétaire
J. GRAFTIEUX
SES/SAI
Poste 44-61

Le Président
J. FURET
Chef du Service d'Electronique pour
les Applications Industrielles
Poste 34-17

SERVICES D'ELECTRONIQUE DE SACLAY
Commissariat à l'Energie Atomique
Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay
B.P. N° 2
91190 Gif-sur-Yvette France
Tél. : (1) 941.80.00

1.2. - TERMINOLOGIE

Appareil

Terme général utilisé dans la présente recommandation pour désigner, lorsqu'il n'est pas utile de préciser, les ensembles, sous-ensembles, éléments fonctionnels, détecteurs, etc... dans un titre ou un texte de portée générale. Toutefois, en raison de son imprécision et des différences d'interprétation, son emploi est déconseillé dans les définitions d'ensembles, sous-ensembles, éléments fonctionnels, détecteurs, etc. (CEI 181-105 005).

Exemple : "Câblage des appareils".

Equipement

Groupement d'ensembles associés en vue d'atteindre un but final déterminé (C.E.I. 181 105 010).

Exemple : Equipement d'avertissement et de localisation des ruptures de gaine d'un réacteur nucléaire .

Ensemble

Groupement de composition bien définie des organes nécessaires et suffisants pour assurer une fonction globale déterminée (C.E.I. 181 105 015).

Exemple : Un ensemble de mesure de puissance au moyen du débit de fluence neutronique peut comprendre notamment un détecteur, un amplificateur linéaire d'impulsions et une échelle de comptage.

Sous-ensemble

Partie amovible d'un ensemble assurant une fonction partielle (C.E.I. 181 105 020).

Exemple : Dans l'ensemble de mesure de puissance au moyen du débit de fluence neutronique, les parties "détecteur", "amplificateur linéaire d'impulsions", "échelle de comptage", constituent des sous-ensembles.

Élément fonctionnel

Groupement bien défini de composants assurant une (ou éventuellement plusieurs) fonction élémentaire dans un ensemble ou un sous-ensemble et conservant une unité physique lors du démontage (C.E.I. 181 105 025).

Exemple : Dans le sous-ensemble "échelle de comptage", les parties "mise en forme", "discriminateur d'amplitude", "démultiplicateur", "numérateur"... constituent des éléments fonctionnels

Pupitre de commande et de contrôle

Tableau de commande et de contrôle ou partie de celui-ci, disposé sous forme de pupitre pour la commodité de l'opérateur (C.E.I. P 232 - 1 - 3 - 1 - 7).

Tableau de commande et de contrôle (tableau de conduite)

Panneau ou ensemble de panneaux sur lequel on relève des informations sur l'état d'une installation et à partir duquel l'installation est commandée et contrôlée (C.E.I. P 232 - 1 - 3 - 1 - 6).

Programme d'essais

Document établi à partir du document type, adapté à un réacteur donné, définissant la liste des essais, précisant les méthodes et les conditions d'acceptation du matériel.

Rapport d'essais

Programme d'essais complété par les résultats des essais sur le site, les remarques et les réserves.

Fiche de contrôle

Fiche se présentant sous la forme d'une liste d'essais et de vérifications à effectuer.

Sigle

Association de lettres et de chiffres définissant un sous-ensemble ou un élément fonctionnel.

Schéma synoptique renseigné

Schéma de l'équipement ou d'un ensemble sur lequel apparaissent les sigles et repères des sous-ensembles (détecteur, câbles, voies, enregistreurs, etc...), les utilisations des informations traitées, des renseignements géographiques, etc.

Voir également :

Document M.C.H./M.E.N.T. 1. (terminologie § 0.2.).

1.3. - DOMAINE D'APPLICATION

Les présentes recommandations d'essais sur le site s'appliquent au matériel électronique des chaudières nucléaires (ensembles, sous-ensembles, éléments fonctionnels, voies et liaisons) installé sur un réacteur nucléaire et relié à un tableau de conduite.

Elles permettent l'élaboration d'un programme d'essais sur le site du matériel cité ci-dessus.

Ce programme définit la procédure et la liste détaillées des essais à effectuer.

1.A. - BIBLIOGRAPHIE

A ce jour très peu de documents ont été écrits sur ce sujet et il s'agit le plus souvent de documents de travail partiels et non référencés.

Autres documents M.C.H./M.E.N.T.

- M.C.H./M.E.N.T. 1 Spécifications générales du matériel électronique pour tableaux de commande et de contrôle. Mai 1965 (2e édition).
- M.C.H./M.E.N.T. 2 Caractéristiques et méthodes d'essais des périodemètres à courant continu. Novembre 1973 (2e édition).
- M.C.H./M.E.N.T. 3 Caractéristiques et méthodes d'essais des sous-ensembles d'amplification linéaire pour courant continu. Octobre 1964 (et rectificatif n° 1, Février 1974).
- M.C.H./M.E.N.T. 4 Caractéristiques et méthodes d'essais des périodemètres à impulsions. Septembre 1965 (2e édition) (et rectificatif, Février 1974).
- M.C.H./M.E.N.T. 5 Caractéristiques, conditions d'utilisation et méthodes d'essais des détecteurs de rayonnement destinés à la commande et au contrôle des réacteurs nucléaires. Octobre 1966.
- M.C.H./M.E.N.T. 6 Maintenabilité, mise en oeuvre et procédure d'introduction dans les contrats. Juin 1968.
- M.C.H./M.E.N.T. 7 Susceptibilité du matériel d'électronique nucléaire à impulsions aux parasites. Juillet 1972 (note CEA-N-1690).
- M.C.H./M.E.N.T. 8 Caractéristiques et méthodes d'essais des sous-ensembles à fluctuation. Février 1974 (note CEA - N - 1692).

II. PROCEDURES D'ESSAIS SUR LE SITE DE L'INSTRUMENTATION DES REACTEURS NUCLEAIRES

2.1. - PREAMBULE

Pour réduire le nombre d'interventions, mêmes anodines, après la première divergence, il est impératif de faire pendant la période précédent la mise en service, des essais de l'équipement selon une procédure bien établie : on disposera ainsi lors de cette divergence d'un matériel de conduite opérationnel.

L'acceptation de cette procédure permet de mieux préciser la répartition des tâches à effectuer et facilite les relations humaines et économiques.

La rapidité et l'efficacité des essais dépend pour une large part de la disponibilité sur le chantier du matériel de test et des documents de base.

2.2. - GENERALITES

L'utilisation d'une procédure d'essais de l'instrumentation nucléaire permet d'apprécier l'aptitude du matériel à assurer la sécurité et la disponibilité du réacteur nucléaire.

Nous nous proposons de créer un document type servant à l'élaboration d'un "programme d'essais" définissant dans le détail la procédure à suivre.

Suffisamment tôt avant l'installation du matériel sur le site, il est nécessaire de posséder ce programme d'essais, défini et adapté au type de centrale nucléaire concernée.

Ce programme qui sera complété durant la période réservée à l'installation et aux essais, deviendra un "rapport d'essais sur le site" par adjonction de remarques et réserves à la fin de cette période.

Ce rapport est un élément essentiel et de référence pour compléter le dossier de maintenance du matériel installé.

2.3. - EXEMPLE DE DOCUMENT TYPE

Il est souhaitable d'uniformiser la présentation des programmes d'essais, à cette fin, voici un exemple de document type :

**CENTRALE X
PROGRAMME D'ESSAIS SUR LE SITE DE L'EQUIPEMENT
DE CONDUITE**

	DATE
DEBUT DES ESSAIS	
FIN DES ESSAIS	
TRANSFORMATION DE CE PROGRAMME EN RAPPORT D'ESSAIS	

PROGRAMME D'ESSAIS SUR LE SITE

Nous allons examiner en détail le contenu des différents chapitres constituant le programme d'essais sur le site.

Voici le plan de ce programme, véritable canevas de la procédure à suivre:

	pages
1. Composition et organisation des ensembles de mesure	12
2. Installation des ensembles de mesure	12
3. Tableaux d'identification de l'installation	12
4. Contrôle de l'installation - Fiches de contrôle	13 à 26
5. Documents cités dans les fiches de contrôle	27

Les chapitres 1 et 2 sont les documents de base pour la vérification de la mise en place du matériel.

Le chapitre 3 identifie l'installation.

La liste des essais et les résultats apparaissent dans les chapitres 4 et 5.

2.3.1. Composition et organisation des ensembles de mesures

La composition et l'organisation des ensembles de mesure figurent déjà dans la notice de fonctionnement ou le cahier des charges. A partir de ces documents, on dresse la liste des fournitures nécessaires à l'installation afin de vérifier la conformité du matériel.

Sur cette liste, les sigles et les fonctions sont sommairement cités et les caractéristiques principales des ensembles de mesures apparaissent.

Pour plus de détails sur les caractéristiques il sera nécessaire de consulter les notices des constructeurs.

Il est souhaitable pour pouvoir vérifier la conformité du matériel de disposer dans ce chapitre des rapports d'essais en usine, dont la composition est la suivante :

1. *Programme des essais en usine.*
2. *Liste des notes techniques concernant les essais sur les têtes de série.*
3. *Feuilles de recette en usine.*

2.3.2. Installation des ensembles de mesure

Ce chapitre comprend une liste de plans et schémas détaillés :

- qui ont permis la mise en place du matériel ;
- qui permettent d'analyser le fonctionnement de l'installation en liaison avec l'environnement.

Dans cette liste doivent figurer en particulier les schémas synoptiques renseignés des ensembles de mesure (type de détecteur, type de câble, coupures et raccordements, type d'électronique de mesure, etc...) et les schémas synoptiques de liaison des ensembles avec l'environnement (liaisons des ensembles entre eux, liaisons avec les contrôles, liaisons avec les commandes, alimentation, organe de coupure, répartition, etc...).

2.3.3. Tableau d'identification de l'installation

L'installation comprend des parties fixes, baies, câbles, etc... affectées ou non à des positions géographiques définies. Ces parties fixes sont repérées. A ces dernières sont reliées des parties débrochables fonctionnellement définies, détecteurs, électroniques, etc... Ces parties débrochables ont éventuellement un numéro de fabrication et une feuille de recette en usine (individuelle ou par lot).

Le but de ce tableau d'identification de l'installation est de relier sans ambiguïté lors des essais et ensuite en exploitation les parties fixes et les parties débrochables, afin de suivre le comportement du matériel.

On peut ainsi par exemple différencier les pannes aléatoires des pannes systématiques et mettre en évidence le manque de fiabilité d'un composant.

Si une modification effectuée sur un matériel en change la fonction ou les caractéristiques celui-ci devra porter un nouveau repère.

Tous sous-ensembles ou éléments fonctionnels ayant les mêmes fonctions et caractéristiques doivent être directement interchangeables entre eux.

2.3.4. Contrôle de l'installation

Le contrôle de l'installation vise l'équipement complet mis en place, raccordé dans son environnement, ainsi que le matériel de rechange.

Pour cela, on utilise les fiches de contrôle. Celles-ci se décomposent en deux catégories :

les fiches de contrôle mécanique, câblage et électrique ;

les fiches de contrôle affectées à un ensemble ou sous-ensemble.

Ces fiches se présentent sous la forme d'une liste d'essais et de vérifications. Pour certains essais, il y aura lieu de préciser les méthodes d'essais et le matériel nécessaire. Il y aura lieu également de préciser les limites et tolérances d'acceptation ou du refus du matériel. Ces fiches permettent de consigner les résultats et l'existence de documents répertoriés par ailleurs. Lorsque cela paraît nécessaire, elles permettent de faire le point de l'avancement des travaux et de contrôler la répartition des tâches. Ces fiches représentent ainsi l'historique de l'affaire.

Voici la liste des ensembles ou des sous-ensembles qui peuvent faire l'objet de l'établissement d'une fiche de contrôle. Cette liste n'est pas limitative :

- Voies de mesure à impulsions.
- Voies de mesure à courant.
- Ictomètres.
- Discordance.
- Moyennage.
- Sélecteur haut.
- Sélecteur bas.
- Circuits de sécurité.
- Permutation des sources.
- Elimination des voies en défaut .
- Convertisseur d'alimentation.
- Ensemble de mesure de température.
- Ensemble de mesure sismique.
- etc...

On trouvera ci-après des exemples de fiches de contrôle.

FICHE DE CONTRÔLE MÉCANIQUE

Matériel concerné :

OBJET	OBSERVATIONS
Etat des voies de la baie des systèmes mécaniques	
Pression de masse entre les portes et la serrurerie	
Accessibilité des fonctions contenues dans la baie voies bornier câbles	
Environnement détecteur Systèmes mécaniques	
Système de ventilation Baie détecteur	
Chemin de câble Agression mécanique des revêtements des câbles	
Claviers (Baies, Pupitres, etc...)	
Étiquetage Reperage	

FICHE DE CONTROLE F CABLAGE

Matériel concerné

OBJET	OBSERVATIONS
<ul style="list-style-type: none">- Parcours du câble de mesure- Fixation- Rayon de courbure- Traversée étanche	
<ul style="list-style-type: none">- Parcours des autres câbles- Fixation- Borniers	
<ul style="list-style-type: none">- Repérage des câbles, étiquetage	
<ul style="list-style-type: none">- Raccordement des câbles et des connecteurs<ul style="list-style-type: none">a. Liaisons vers les détecteursb. Liaisons vers les autres ensembles	

FICHE DE CONTROLE ELECTRIQUE

Matériel concerné :

OBJET	OBSERVATIONS
<p>Distribution des sources d'alimentation</p> <p>onduleur</p> <p>sécurité</p> <p>relayage</p> <p>signalisation</p> <p>- Isolement - découplage - protection - sélectivité - permutation de sources...</p>	
<p>Eclairage et signalisation de la baie</p>	
<p>Stabilité et bruit sur les alimentations</p>	
<p>Mesures d'isolement entre les différentes masses</p>	
<p>Notices et plans (existence et mise à jour)</p>	

FICHE DE CONTROLE - ENSEMBLE DE MESURE A IMPULSIONS

Matériel concerné : Sous-ensembles

VOIE

DENOMINATION

SIGLE

N° DE SERIE

Détecteur

SIGLE

N° :

Câble de mesure

TYPE

N°

OBJET	OBSERVATIONS
<p>I. - TEST DU CÂBLE DE MESURE</p> <p>· Continuité du câble de mesure en continu</p>	
<p>Injection d'impulsions dans le câble de mesure pour vérifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> · continuité H.F. · affaiblissement H.F. · longueur du câble 	
<p>Microclaquages ($HT_1 > HT_2$)</p> <ul style="list-style-type: none"> · avec HT_1 sans détecteur · avec HT_2 et détecteur 	

OBJET	OBSERVATIONS
<p>2. SIMULATION DU DETECTEUR A L'AIDE D'UN GENERATEUR D'IMPULSIONS</p> <p>Suivi du signal et vérifications de son traitement.</p> <p>Réglages éventuels</p>	
<p>Fonctionnement du discriminateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Seuil de coupure du bruit . Seuil de coupure d'un signal d'amplitude connue. 	
<p>Vérification du fonctionnement des découplages galvaniques des sorties.</p>	
<p>Vérification du fonctionnement des déclencheurs</p>	
<p>Feuilles d'essais à remplir :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Sorties analogiques, linéarité, précision <p>Relever les mesures lues sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Indicateurs <ul style="list-style-type: none"> Bâti Baie Pupitre Tableau, etc... . Enregistreurs . Calculateurs 	
<p>Vérification des temps de réponse</p>	
<p>Vérification des bandes passantes</p>	

OBJET	OBSERVATIONS
<p>3. SIMULATION D'UNE DIVERGENCE A L'AIDE D'UN GENERATEUR DE TEST PERIODEMETRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dépassement - Td (précision) 	
<ul style="list-style-type: none"> - Visualisation de la divergence aux niveaux : <ul style="list-style-type: none"> . Bâti . Baies . Pupitres . Tableaux . Enregistreurs . Calculateurs . Etc... 	
<ul style="list-style-type: none"> - Vérification du bon fonctionnement des circuits de sécurité 	
<p>4. CONTROLE AVEC SOURCE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forme des impulsions physiques provenant du détecteur - Fonctionnement du détecteur - Fonctionnement des circuits électriques 	
<ul style="list-style-type: none"> - Courbes de discrimination en amplitude (seuil de discrimination - coups/seconde) 	
<ul style="list-style-type: none"> - Plateaux haute tension (H.T. appliquée au détecteur coups/seconde) 	

OBJET	OBSERVATIONS
Spectres en amplitude des détecteurs	
Déterminer le seuil de discrimination et la valeur de la HT de fonctionnement.	
<p>Vérification de la fluctuation sur les sorties.</p> <p>Bon fonctionnement de l'enregistreur en fonction des fluctuations neutroniques et des différentes vitesses d'enregistrement disponibles.</p>	
<p>5. CONTROLE EN PARASITES</p> <p>Injection d'une impulsion de courant dans le blindage du câble de mesure</p> <ul style="list-style-type: none"> . effets sur les sorties ; . comparaison des résultats entre sous-ensembles de même type ; . fréquence de résonance. 	
<p>Basculement des sources d'alimentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> . effets sur les sorties ; . comparaison des résultats entre sous-ensembles de même type. 	
<p>Microcoupures du réseau :</p> <ul style="list-style-type: none"> . effets sur les sorties en fonction du nombre d'alternances manquantes ; . comparaison des résultats entre sous-ensembles de même type. 	

OBJET	OBSERVATIONS
<p>6. CONTROLE DES SECURITES</p> <p>Par simulation d'incidents et de pannes, vérification du déclenchement des seuils de sécurité</p>	
<p>7. CONTROLE D'ENDURANCE</p> <p>... Vérifier la fiabilité des voies de mesure en marche continue à l'aide d'enregistreurs connectés sur les principales sorties</p> <p>... Test d'endurance</p>	
<p>8. NOTICES ET PLANS</p> <p>...Vérifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> . l'existence . la mise à jour . la facilité d'utilisation des plans et notices 	
<p>9. OBSERVATIONS SUR LES CONDITIONS DES ESSAIS</p>	

FICHE DE CONTROLE - ENSEMBLE DE MESURE A COURANT

Matériel concerné : Sous-ensembles

Voie

DENOMINATION

SIGLE

N°

Détecteur

SIGLE

N°

Câble de mesure

TYPE

N°

OBJET	OBSERVATIONS
I. TEST DU CABLE DE MESURE	
Continuité des éléments du câble de mesure	
Isolement de l'âme centrale du câble.	
Mesure de la présence H.T. côté détecteur.	
Claquages ($HT_1 > HT_2$) . avec HT_1 sans détecteur . avec HT_2 et détecteur	
Microphonie : Influence des vibrations mécaniques sur les éléments du sous-ensemble.	

OBJET	OBSERVATIONS
<p>2. SIMULATION DU DETECTEUR A L'AIDE D'UNE BOITE A COURANT</p> <p>Fonctionnement des découplages galvaniques des sorties.</p>	
<p>Fonctionnement des déclencheurs</p>	
<p>Feuilles d'essais à remplir :</p> <p>Sorties analogiques, linéarité, précision.</p> <p>Relever les mesures lues sur :</p> <p>Indicateurs : Bâti Baie Pupitre Tableau, etc...</p> <p>Enregistreurs</p> <p>Calculateurs</p>	
<p>Vérification des temps de réponse</p>	
<p>Vérification des bandes passantes</p>	
<p>3. SIMULATION D'UNE DIVERGENCE A L'AIDE D'UN GENERATEUR DE TEST PERIODEMETRE</p> <p>Dépassement</p> <p>Td (précision)</p>	

OBJET	OBSERVATIONS
<p>Visualisation de la divergence aux niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> Bâti Baies Pupitre Tableaux Enregistreurs Calculateurs Etc... 	
<p>Vérification du bon fonctionnement des circuits de sécurité.</p>	
<p>4. CONTROLE AVEC SOURCES</p> <p>Sources neutrons.</p> <p>Lorsque l'on dispose d'une source suffisamment puissante, vérification du bon fonctionnement des sorties.</p> <p>Fonctionnement du détecteur.</p> <p>Fonctionnement des circuits électroniques.</p>	
<p>Vérification de la fluctuation sur les sorties.</p> <p>Bon fonctionnement de l'enregistreur en fonction des fluctuations neutroniques et des différentes vitesses d'enregistrement disponibles.</p>	
<p>sources gamma.</p> <p>Contrôle de la compensation du flux gamma sur les détecteurs.</p>	

OBJET	OBSERVATIONS
<p>5. CONTROLE EN PARASITES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Injection d'une impulsion de courant dans le blindage du câble de mesure. . effets sur les sorties - comparaison des résultats entre sous-ensembles de même type. . fréquence de résonance 	
<ul style="list-style-type: none"> - Basculement des sources d'alimentation : . effets sur les sorties . comparaison des résultats entre sous-ensembles de même type. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Microcoupures du réseau : . effets sur les sorties en fonction du nombre d'alternances manquantes : . comparaison des résultats entre sous-ensembles de même type. 	
<p>6. CONTROLE DES SECURITES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Par simulation d'incidents et pannes, vérification du déclenchement des seuils de sécurité. 	

OBJET	OBSERVATIONS
<p>7. CONTROLE D'ENDURANCE</p> <p>Vérifier la fiabilité des voies de mesures en marche continue à l'aide d'enregistreurs connectés sur les principales sorties.</p> <p>Test d'endurance</p>	
<p>8. NOTICES ET PLANS</p> <p>Vérifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> · l'existence · la mise à jour · la facilité d'utilisation des plans et notices. 	
<p>9. OBSERVATIONS SUR LES CONDITIONS DES ESSAIS</p>	

2.3.5. Documents cités dans les fiches de contrôle

Dans ce chapitre apparaissent les documents créés lors des essais et cités dans les fiches de contrôle.

Par exemple :

1. Courbes de discrimination en amplitude, plateaux haute tension, spectres de détecteurs.
2. Relevés des signaux de sortie des matériels
3. Feuilles d'essais sur le site.
4. Réponse de l'installation à l'injection d'une impulsion parasite sur le blindage du câble de mesure :
 - a. tableau des seuils de coupure du discriminateur.
 - b. Forme de l'établissement du courant sur le blindage et sur l'âme centrale .



COMMISSION IMPRIMERIE
12, Rue de Reims
54 000 MAISON VILLEFORT
Tel. 89 28 00