



SAFETY ANALYSIS ACTIVITIES AT GENTILLY 2

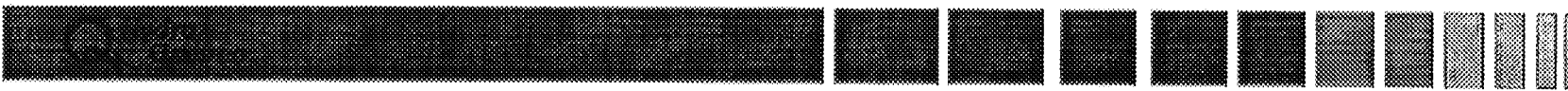
PRESENTATION BY M.-A. PETRILLI
CHEF D'ANALYSE ET DE FIABILITÉ, G2
COG/AIEA WORKSHOP
APRIL 1997

227

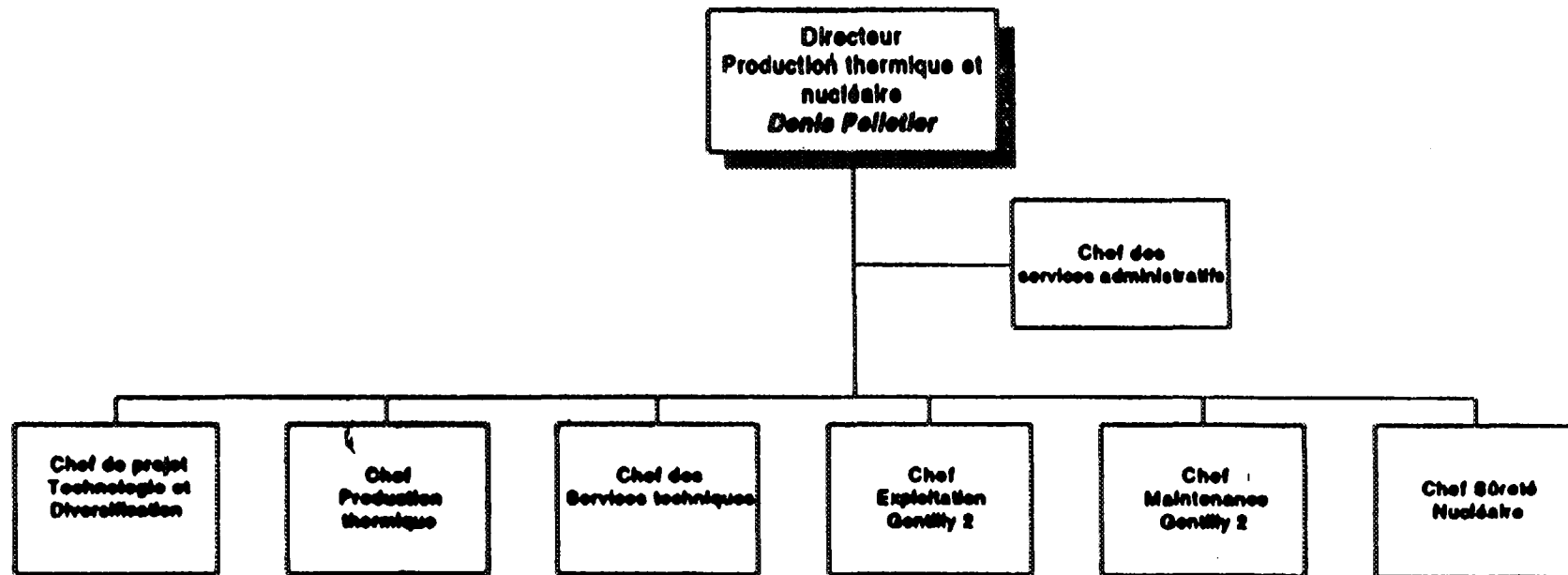


XA9745045

G2 OPERATING CONTEXT

- 
- ◆ G2 COMMERCIAL OPERATION STARTED IN 1983
 - ◆ G2 REPRESENT LESS THAN 3 % OF H-Q GRID CAPACITY
 - ◆ G2 OM&A COST REPRESENT ABOUT 5% OF H-Q TOTAL OM&A BUDGET
 - ◆ DECISION REGARDING RETUBING TO BE MADE BETWEEN 2000-2003
 - ◆ HQ CURRENT GRID CAPACITY EXCEED POWER DEMAND

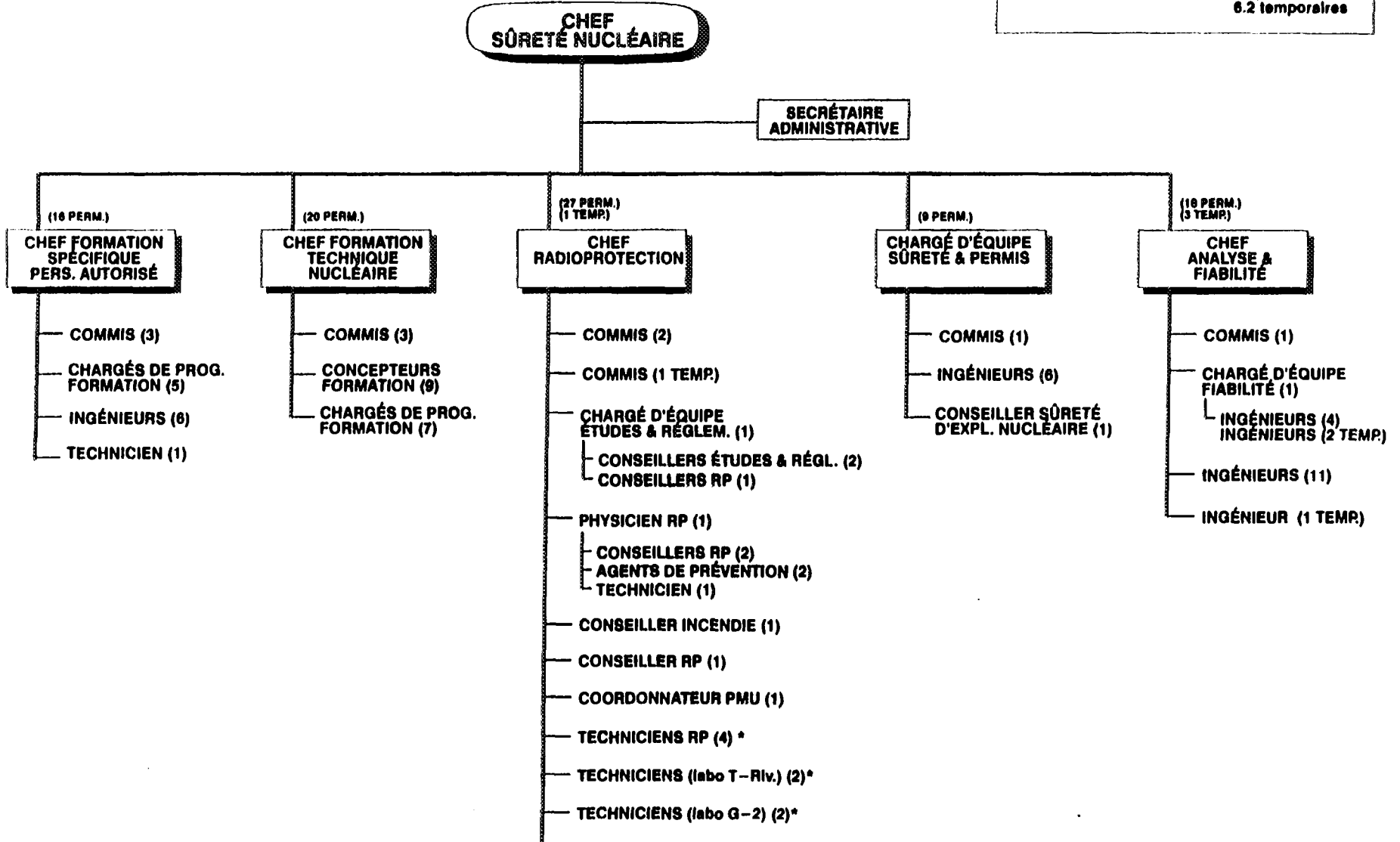
Organigramme de la direction Production thermique et nucléaire



SÛRETÉ NUCLÉAIRE

CJA28

- Avant réorganisation: 97 permanents
6.2 temporaires
- Transfert à maintenance: 4 permanents
- Coupure de poste: 1 permanent
- Après réorganisation: 92 permanents
6.2 temporaires



230

* INCLUANT UN TECHNICIEN CHEF D'ÉQUIPE.

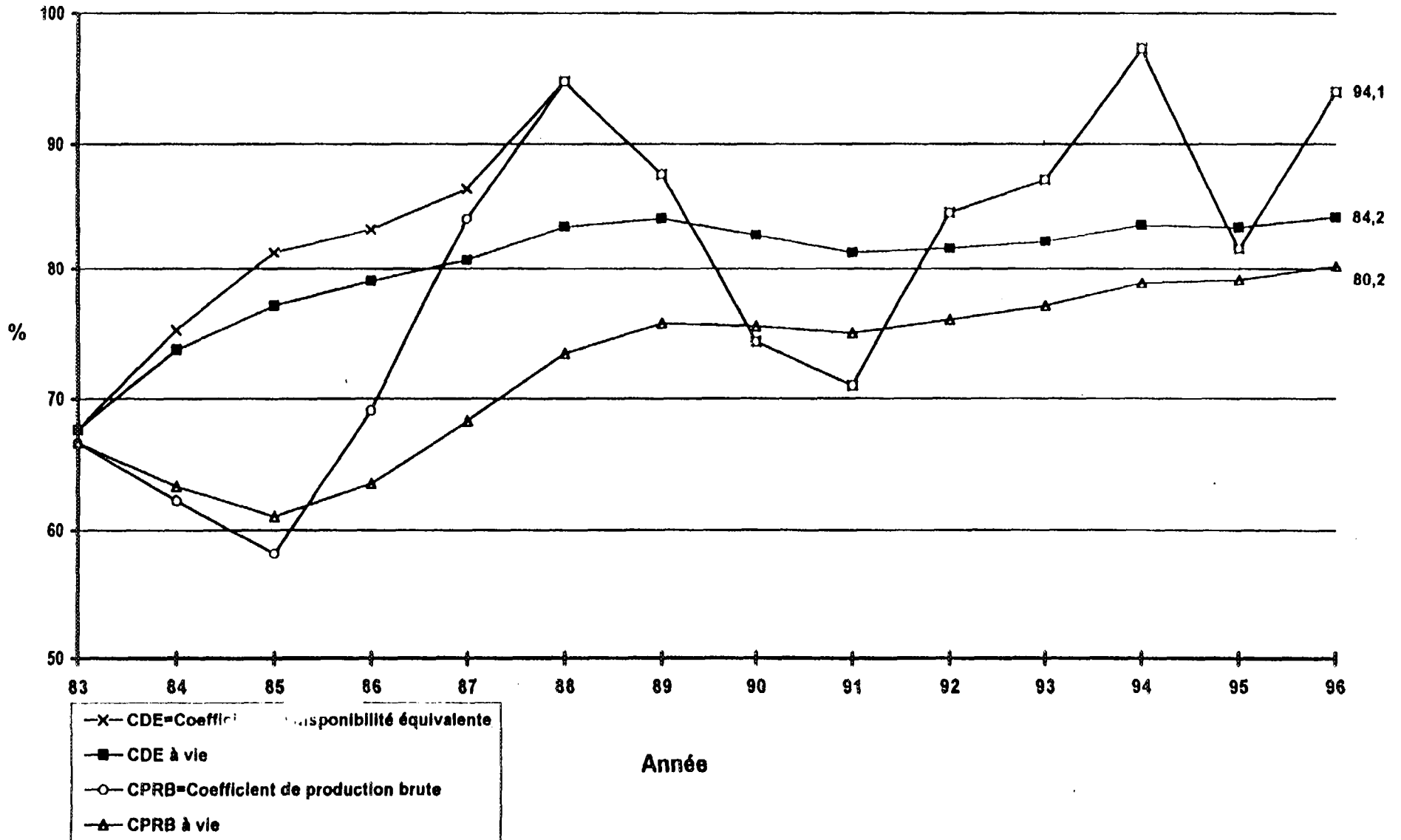
HISTORICAL PERFORMANCE



- ◆ PRODUCTION
- ◆ PLANT EVENTS
- ◆ SYSTEM RELIABILITY
- ◆ SAFETY DOSSIER
- ◆ EXTERNAL DOSES

PRODUCTON GENTILLY 2

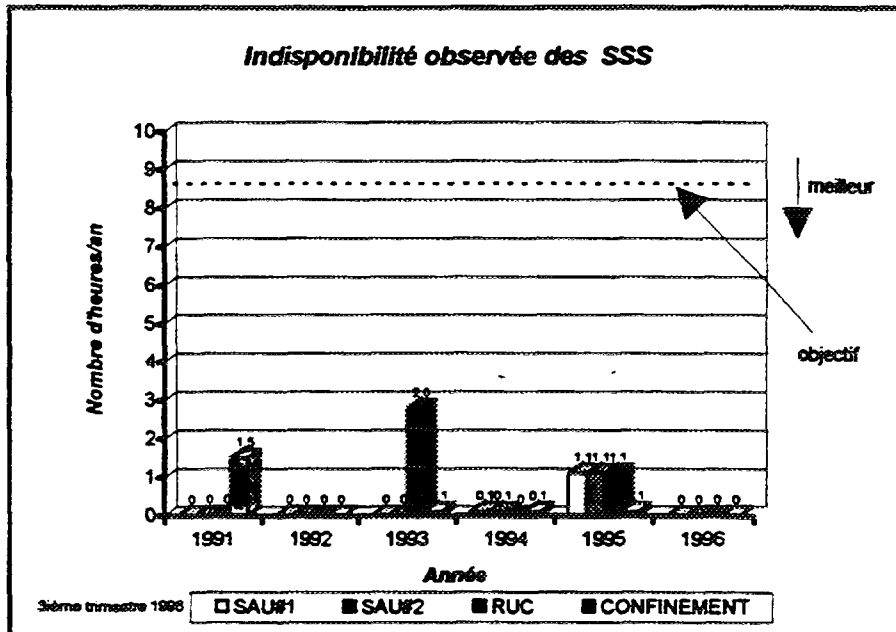
AU 31 DÉCEMBRE 1996



232

SYSTÈMES RELIÉS À LA SÛRETÉ (SRS)
SRS-1 : Indisponibilité observée des systèmes spéciaux de sûreté

Définition : Période durant laquelle une perte d'efficacité a été observée (défauts de type 1 et 2). La perte d'efficacité des SSS a pu être totale (type 1) ou partielle (type 2).



Objectif 1996 :
 8,76 heures/an
 pour chaque SSS

But de l'indicateur :

Les systèmes spéciaux de sûreté jouent un rôle important dans le but de limiter les conséquences de défauts graves de procédé et de ce fait doivent respecter des critères de fiabilité provenant de documentation mise de l'avant pour l'obtention du Permis d'exploitation (exigence réglementaire). Cet indicateur permet donc de juger des efforts pour rencontrer les objectifs d'indisponibilité des systèmes spéciaux de sûreté.

Analyse des résultats :

Aux trois (3) premiers trimestres, la situation fut parfaite.

Plan de redressement :

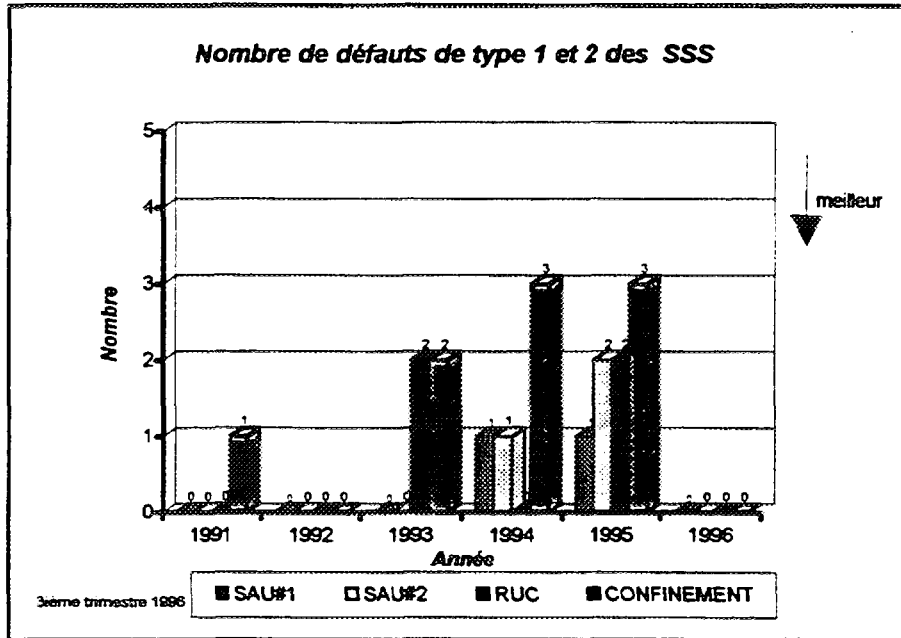
Sans objet.

Améliorations prévues :

Sans objet.

SYSTEMES RELIES A LA SURETE (SRS)
SRS-2 : Nombre de défauts de type 1 et 2 des systèmes spéciaux de sûreté

Définition : : Nombre de fois où une perte d'efficacité des systèmes spéciaux de sûreté (SSS) fut identifiée. La perte d'efficacité des SSS a pu être totale (type 1) ou partielle (type 2).



Objectif 1996 :

Idéalement,
0 défaut de type 1
et 2 pour chaque
SSS.

But de l'indicateur :

Le nombre de défauts de type 1 et 2 des SSS, sans tenir compte de leur durée, permet d'identifier le nombre de situations de dégradation de l'efficacité des SSS et qui ne sont pas nécessairement mis en évidence par l'indicateur SRS-1 (indisponibilité observée).

Analyse des résultats :

Aux trois (3) premiers trimestres, la situation fut parfaite.

Plan de redressement :

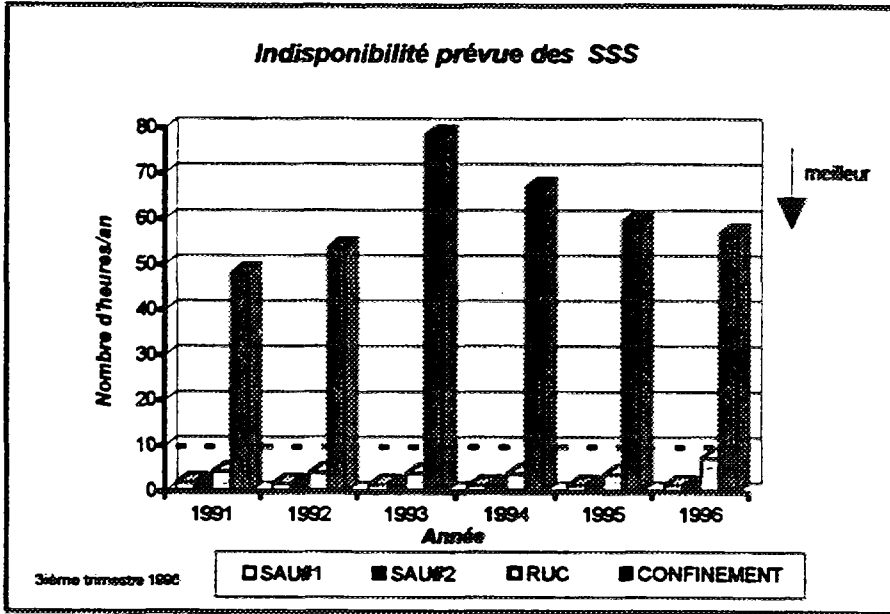
Sans objet.

Améliorations prévues :

Sans objet.

SYSTEMES RELIES A LA SURETE (SRS)
SRS-3 : Indisponibilité prévue des systèmes spéciaux de sûreté

Définition : Période estimée de la future perte d'efficacité des systèmes spéciaux de sûreté (SSS) pour les années à venir en tenant compte de tous les défauts survenus (types 1, 2 et 3) depuis 1983. Les défauts de type 1 et 2 identifient les cas de perte totale ou partielle d'efficacité des SSS, alors que les types 3 identifient les situations de perte de redondance.



Objectif 1996:
 8,76 heures/an
 pour chaque SSS

But de l'indicateur :

A partir de l'historique de chaque défaut (sévérité, problème unique ou récurrent, durée) depuis 1983, une évaluation statistique permet de prédire la tendance valable de l'indisponibilité des SSS.

Cette évaluation projette donc une valeur très conservatrice de l'indisponibilité prévue puisque même les défauts de type 3 sont retenus pour prédire la valeur de cet indicateur. En d'autres termes, on estime que les cas antérieurs de type 3 (problèmes de redondance) pourront dans l'avenir engendrer des situations de perte d'efficacité (type 1 ou 2) des SSS. Bien que la valeur absolue de cette indicateur soit très conservatrice et ne permet pas de comparaison directe avec l'indisponibilité observée, il n'en demeure pas moins que la tendance d'année en année de l'indisponibilité prévue de chaque SSS est statistiquement très valable, puisqu'elle intègre plus de dix (10) années de données de fiabilité pour chaque SSS.

Pour chaque année représentée, l'historique des défauts est actualisée d'année en année. Utilisé complémentairement avec les deux (2) précédents indicateurs, cet indicateur permet de déterminer si des efforts additionnels doivent être apportés pour viser dans le futur à rencontrer l'objectif d'indisponibilité observée.

Analyse des résultats :

L'indisponibilité prévue du système du confinement demeure très élevée.

Plan de redressement :

La section Services et systèmes auxiliaires a élaboré un plan de redressement du système du confinement qui fait l'objet d'un suivi en tant qu'activité majeure.

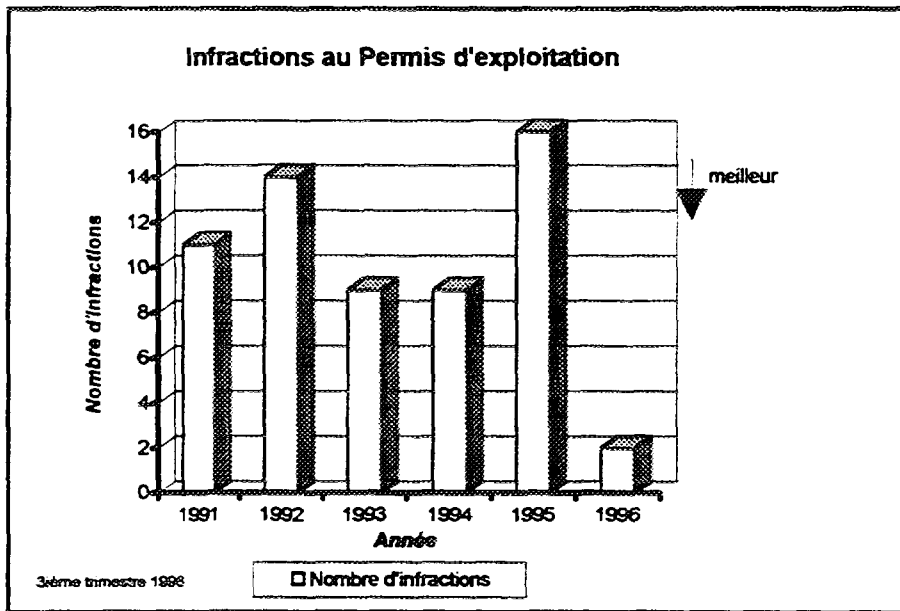
Améliorations prévues :

Sans objet.

LIGNES DE DÉFENSE ADMINISTRATIVES (LDA)

LDA-1 : Infractions au Permis d'exploitation

Définition : Nombre de situations qui constituent un non respect d'une des exigences du Permis d'exploitation de la centrale nucléaire de Gentilly-2. De ce fait, cet indicateur représente le nombre de situations qui constituent un non respect d'une des exigences de la Ligne de conduite pour l'exploitation (LCE), des Directives de santé et normes de radioprotection (DSNR) ou de la réglementation en vigueur tel qu'engagé dans le Permis d'exploitation.



Objectif 1996 :

8 écarts
au Permis
d'exploitation

But de l'indicateur :

Cet indicateur est pertinent pour juger si les activités des agents d'exploitation ont été réalisées selon les engagements techniques et organisationnels par la Direction Gestion du nucléaire (DGN) face à la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada (CCEA). Cet indicateur doit être vu comme un élément pour améliorer les processus de travail plutôt qu'une indication du risque. La signification du risque associé à une infraction au Permis d'exploitation varie considérablement selon l'infraction. Cependant, cet indicateur permet de juger de la qualité du contrôle exercé par la DGN dans les différents champs d'activités pouvant avoir un impact sur le risque aux travailleurs et à la population. D'ailleurs, la CCEA porte jugement sur cet indicateur dans un rapport annuel (BMD) traitant de l'exploitation de la centrale.

Analyse des résultats :

L'infraction survenue au premier trimestre a été décrite dans l'AES-96-09 (Indisponibilité volontaire du TSA et omission de démarrer un groupe de la centrale de Bécancour). Alors que l'infraction survenue au deuxième trimestre est décrite dans l'AES-96-35 (Règlement sur l'emballage de matières radioactives non respecté).

Plan de redressement :

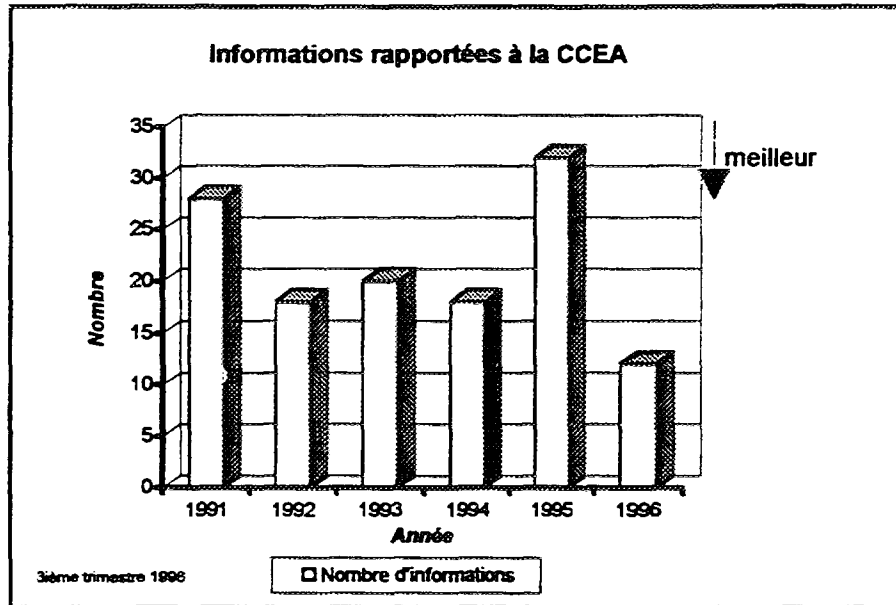
Sans objet.

Améliorations prévues :

Sans objet.

**LIGNES DE DÉFENSE ADMINISTRATIVES (LDA)
LDA-2 : Informations rapportées à la CCEA**

Définition : Nombre de situations qui doivent être rapportées à la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada. Cet indicateur représente toutes les situations qui doivent être rapportées à la CCEA tel qu'exigé par la réglementation (R-99).



But de l'indicateur :

Cet indicateur est pertinent pour juger globalement de la sûreté de la centrale. D'ailleurs, la CCEA porte jugement sur cet indicateur dans son rapport annuel (BMD) traitant de l'exploitation de la centrale.

Analyse des résultats :

Trois (3) situations avaient été rapportées au premier trimestre et six (6) l'ont été au second trimestre.

Deux nouvelles situations ont été rapportées à la CCEA au troisième trimestre, soit l'AES-96-28 révision 1 (dose engagée imprévue lors du nettoyage du boî du GV2) et l'AES-96-42 (Vannes du SAU#2 ne respectant pas les qualifications sismiques).

Plan de redressement :

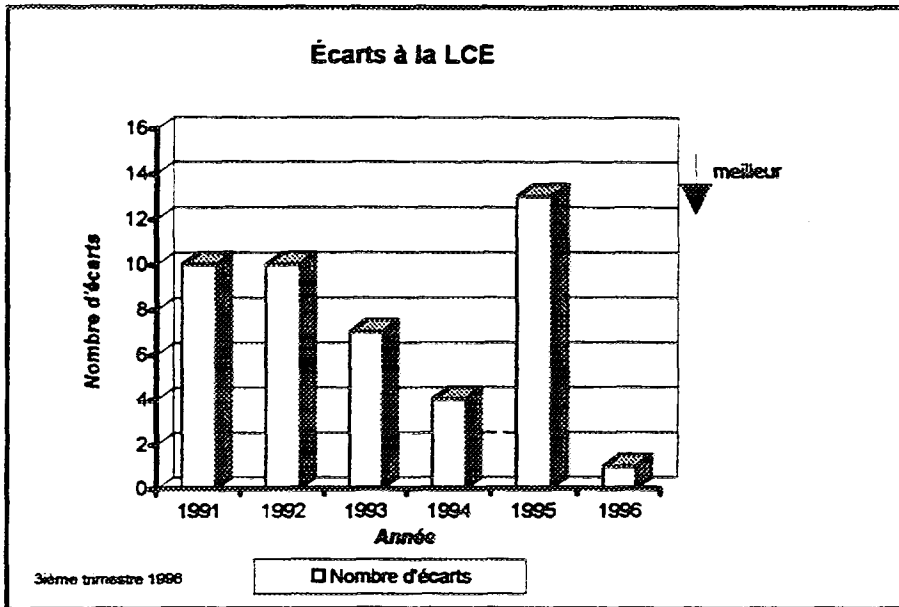
Sans objet.

Améliorations prévues :

Sans objet.

LIGNES DE DÉFENSE ADMINISTRATIVES (LDA)
LDA-3 : Écarts à la Ligne de conduite pour l'exploitation

Définition : Nombre d'écarts aux articles de la Ligne de conduite pour l'exploitation (LCE).



But de l'indicateur :

La LCE constitue le document principal qui définit les règles, les limites et la philosophie d'exploitation à la centrale nucléaire de Gentilly-2 afin de gérer le risque à la population. La signification du risque associé à un écart à la LCE varie considérablement selon l'écart. Donc, cet indicateur doit être vu comme un élément pour améliorer les processus de travail plutôt qu'une indication du risque. Cependant, cet indicateur permet de juger de la qualité du contrôle de la direction dans les différents champs d'activités pouvant avoir un impact sur le risque à la population. Ainsi, cet indicateur permet de vérifier si les activités des agents d'exploitation ont été réalisées selon les engagements techniques et organisationnels pris par la direction auprès de la CCEA.

Analyse des résultats :

L'écart du premier trimestre est celui signalé dans la fiche AES-96-09 (voir description en LDA-1). Il n'y a eu aucun écart à la LCE au deuxième trimestre et troisième trimestre.

La DGN n'identifie pas de cause pour la baisse observée des écarts en 1996.

Plan de redressement :

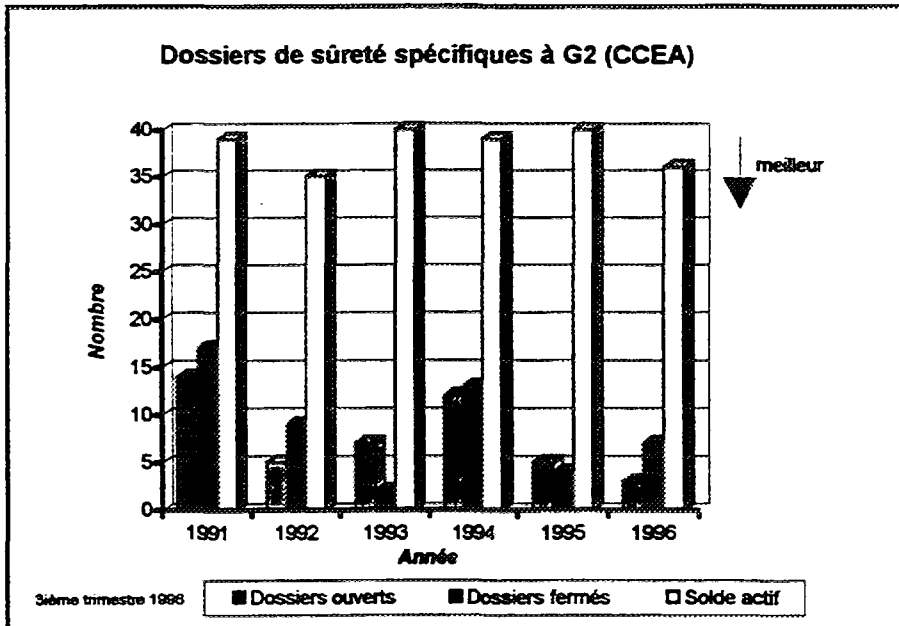
Sans objet.

Améliorations prévues :

Sans objet.

LIGNES DE DÉFENSE INDIRECTES (LDI)
LDI-1 : Dossiers de sûreté spécifiques à G-2 (CCEA)

Définition : Cet indicateur représente le nombre de dossiers particuliers à G-2 qui proviennent de la CCEA (code 10). L'indicateur présente le nombre de dossiers ouverts dans l'année, le nombre de dossiers fermés dans l'année et le solde actif.



But de l'indicateur :

Cet indicateur permet de juger des efforts effectués pour répondre à une partie des demandes de la CCEA. Annuellement, la CCEA juge dans son rapport (BMD) de l'évolution du traitement de ces dossiers par la direction Gestion du nucléaire.

Analyse des résultats :

Malgré des efforts importants, ce solde demeure très élevé.

Plan de redressement :

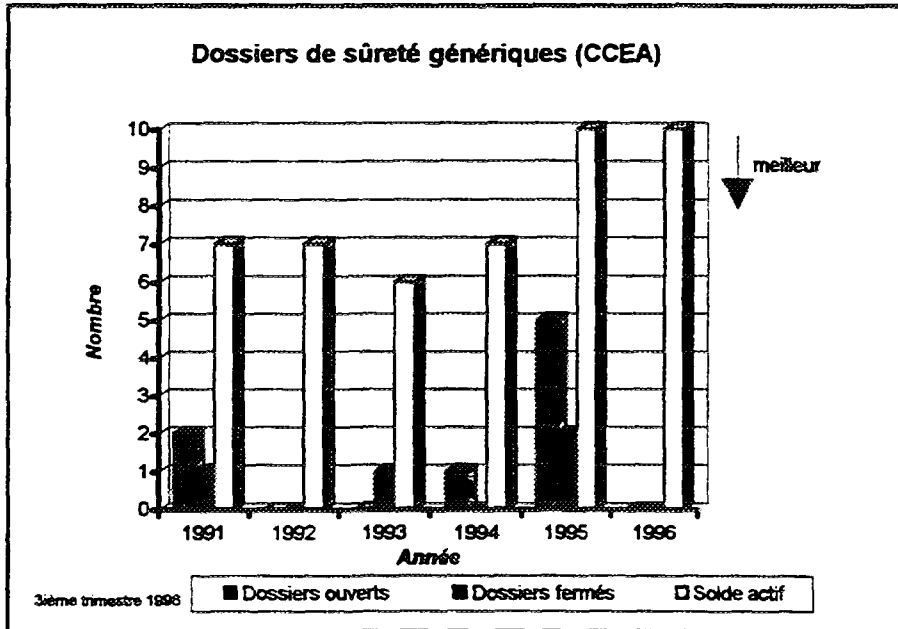
Sans objet.

Améliorations prévues :

Sans objet.

LIGNES DE DÉFENSE INDIRECTES (LDI)
LDI-2 : Dossiers de sûreté génériques (CCEA)

Définition : Cet indicateur représente le nombre de dossiers génériques aux centrales canadiennes qui provient de la CCEA (code G). L'indicateur présente le nombre de dossiers ouverts dans l'année, le nombre de dossiers fermés dans l'année et le solde actif.



But de l'indicateur :

Cet indicateur permet de juger des efforts effectués pour répondre à une partie des demandes de la CCEA. Annuellement, la CCEA juge dans son rapport (BMD) de l'évolution du traitement de ces dossiers par la direction Gestion du nucléaire.

Analyse des résultats :

Malgré nos efforts, ce solde sera très difficile à diminuer au cours des prochaines années.

Plan de redressement :

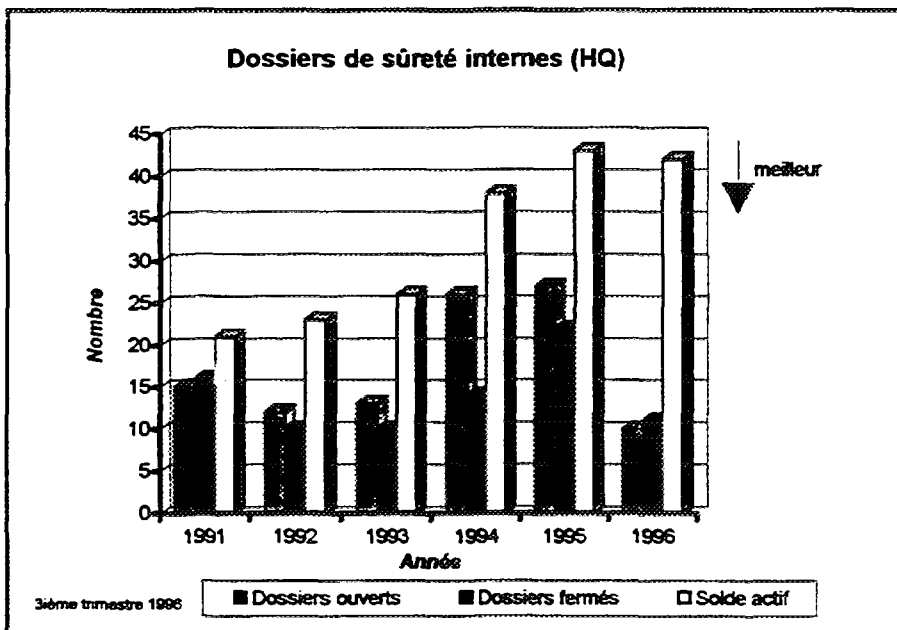
Sans objet.

Améliorations prévues :

Sans objet.

LIGNES DE DÉFENSE INDIRECTES (LDI)
LDI-3 : Dossiers de sûreté internes (HQ)

Définition : Cet indicateur représente le nombre de dossiers ouverts par Hydro-Québec (code HQ). L'indicateur présente le nombre de dossiers ouverts dans l'année, le nombre de dossiers fermés dans l'année et le solde actif.



But de l'indicateur :

Cet indicateur permet de juger des efforts effectués pour répondre à des dossiers considérés importants pour la sûreté pour Hydro-Québec ou à des dossiers non numérotés provenant de la CCEA.

Analyse des résultats :

Malgré nos efforts importants, ce solde augmente constamment.

Plan de redressement :

Sans objet.

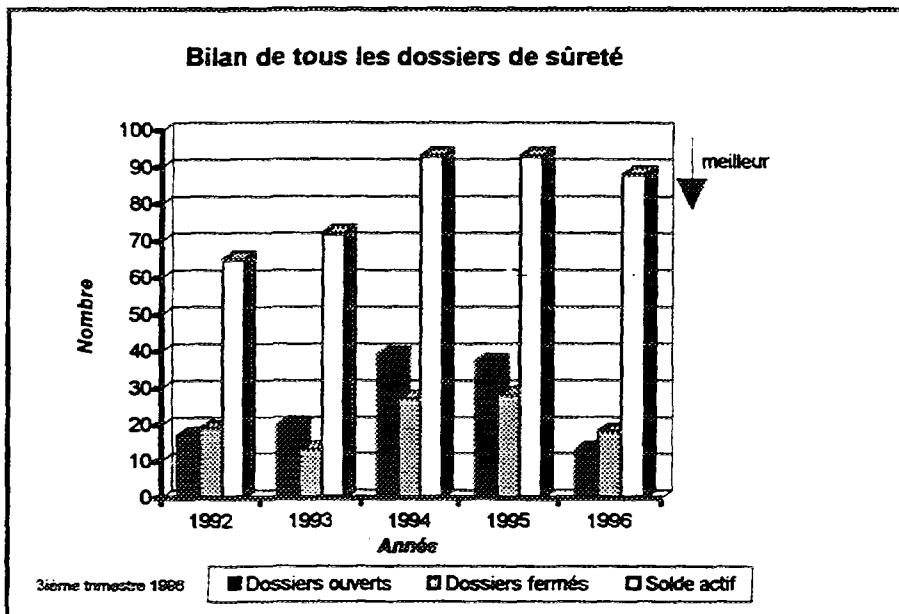
Améliorations prévues :

Sans objet.

LIGNES DE DÉFENSE INDIRECTES (LDI)

LDI-4 : Bilan de tous les dossier de sûreté

Définition : Cet indicateur représente le nombre total de dossiers provenant soit de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada (CCEA), soit de Hydro-Québec (HQ). Donc, cela inclut les dossiers portant le code 10 (dossiers spécifiques à G-2 ouverts par la CCEA), les dossiers portant le code G (dossiers génériques ouverts par la CCEA) et les dossiers HQ (ouverts par Hydro-Québec). L'indicateur présente le nombre de dossiers ouverts dans l'année, le nombre de dossiers fermés dans l'année et le solde actif.



But de l'indicateur :

Cet indicateur permet de juger des efforts effectués pour répondre à tous les sujets en discussions avec la CCEA

Analyse des résultats :

La faible amélioration est attribuable à une baisse du nombre de nouveaux dossiers aux trois (3) premiers trimestres.

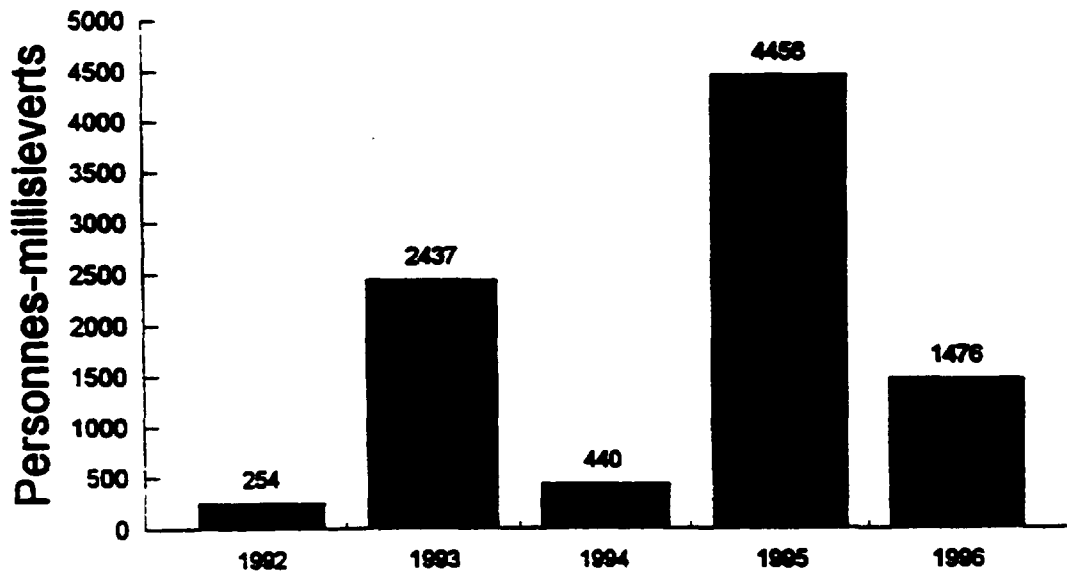
Plan de redressement :

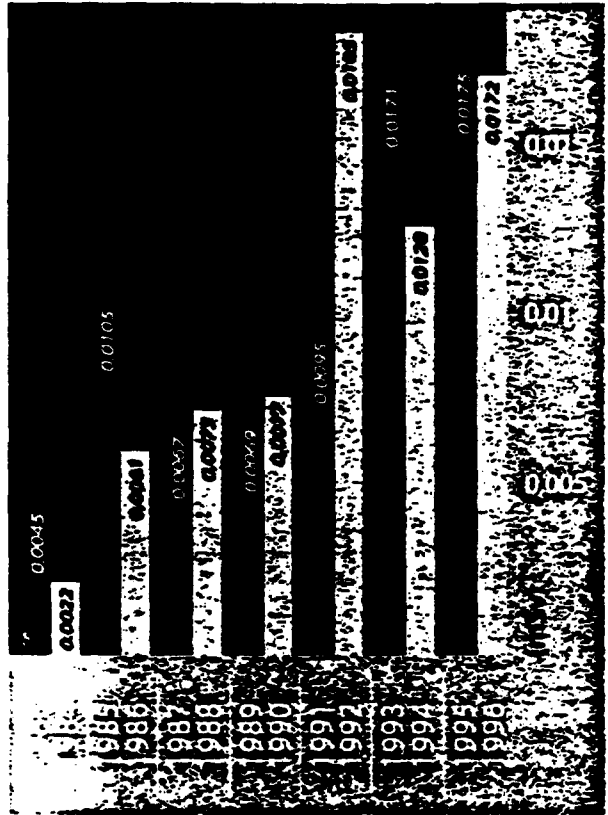
Sans objet

Améliorations prévues :

Sans objet.

**Figure 1 : Historique des 5 dernières années
Dose collective aux travailleurs**






DOSES MOYENNES ESTIMÉES D'IRRADIATION DUES AUX REJETS AÉRIENS ET LIQUIDES DE LA CENTRALE DE GENTILLY-2

Unité de mesure de la dose de radioactivité absorbée. La Dose Maximale Admissible (DMA) de rayonnements provenant d'une centrale nucléaire à laquelle une personne de la population peut être exposée, est fixée par la Commission à 5 millisieverts (ou 500 millirems) par an.

SAFETY APPROACH GUIDELINES

- 
- ◆ ENSURE ADEQUATE DEFINITION OF OPERATING ENVELOP
 - ◆ MONITOR PLANT SAFETY AS OPERATED
 - ◆ ANALYSE
 - ◆ UNDERSTAND
 - ◆ ACT

245

OPERATING ENVELOPE DEFINITION



- ◆ REVISE OP&P
- ◆ COMPLETE DOA (Design/ Operation /Analyses) PROJECT FOR SSS
- ◆ DEVELOP REFERENCE DOCUMENT FOR PERFORMING DESIGN, OPERATIONNAL AND ANALYSES ACTIVITIES
- ◆ CONFIGURATION MANAGEMENT

246

RELIABILITY ASSESSMENTS



- ◆ MONITOR RELIABILITY OF THE SSS
- ◆ IMPROVE SRS RELIABILITY MONITORING
- ◆ DEVELOP EQUIPMENT TESTING MONITORING PROGRAM
- ◆ DEVELOP A MAINTENANCE OPTIMIZATION PROGRAM

247

PROBABILISTIC SAFETY ASSESSMENTS



- ◆ G2 HAS A PROGRAM TO REVISE ITS SDM'S
- ◆ METHODOLOGY HAS IMPROVED TO BETTER REFLECT PLANT OPERATION
- ◆ CURRENT METHODOLOGY ALLOW USE OF THESE ASSESSMENTS FOR PLANT DECISION MAKING
- ◆ CURRENTLY ASSESSING HOW TO MODIFY OUR SDM'S REVISION PROGRAM TO COMPLY WITH THE INTENT OF C-6 WHILE MAINTENING AN USEFULL TOOL

248

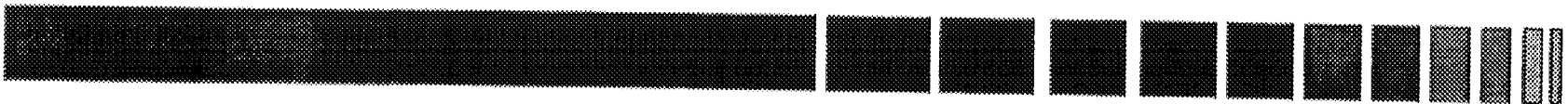
DETERMINISTIC SAFETY ANALYSIS - OBJECTIVES



- ◆ ADDRESS SPECIFIC OPERATIONAL AND/OR DESIGN ISSUES WHICH HAVE SAFETY IMPLICATIONS
- ◆ ADDRESS PLANT AGEING
- ◆ ADDRESS AECB ACTIONS ITEMS

249

DETERMINISTIC SAFETY ANALYSIS - APPROACH

- 
- ◆ WHEN APPROPRIATE, PARTICIPATE TO R&D TO IMPROVE UNDERSTANDING OF UNDERLYING MECHANISMS
 - ◆ DEVELOP METHODOLOGY AND MODELS BASED ON ACCEPTED PRACTICES)
 - ◆ USE ACCEPTED TOOLS AND DEVELOP REQUIRED PLANT REPRESENTATION
 - ◆ PERFORM ANALYSIS ACCORDING TO STANDARDIZED PRACTICES

250

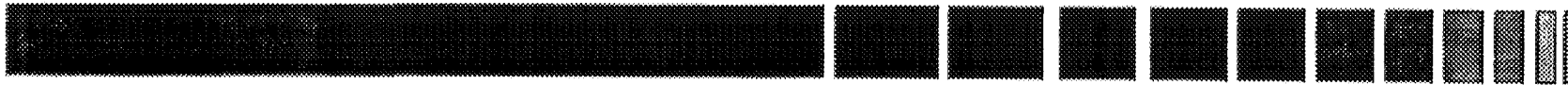
DETERMINISTIC SAFETY ANALYSIS - RESULTS



- ◆ DEFINE PLANT OPERATING ENVELOPE
- ◆ EVALUATE IMPACT ON SSS PERFORMANCE
- ◆ EVALUATE, WHEN APPROPRIATE, RESULTING DOSES TO THE PUBLIC
- ◆ RECOMMEND CORRECTIVE ACTIONS IF REQUIRED TO ENSURE ADEQUATE OPERATING SAFETY MARGIN

257


EMERGENCY OPERATING PROCEDURES



- ◆ EOP CONTINUOUSLY UPDATED
 - TO ENSURE CONSISTENCY WITH PLANT OPERATION
 - TO TAKE INTO ACCOUNT FEEDBACK FROM OPERATION AND TRAINING
- ◆ FUTURE WORK: DEVELOP STRATEGIES FOR
 - DUAL FAILURE,
 - BEYOND DESIGN BASIS (SEVERE ACCIDENTS),
 - LONG TERM ACTIONS FOLLOWING AN ACCIDENT

252

OUTAGE SAFETY MANAGEMENT

- 
- ◆ ENSURE COMPLIANCE WITH OP&P
 - ◆ ADJUST EOP TO ENSURE ALTERNATE HEAT SINK FOR EVERY PLANT STATES AND POTENTIAL EVENTS
 - ◆ ENSURE EQUIPEMENT AVAILABILITIES FOR REQUIRED HEAT SINKS
 - ◆ DEVELOP TOOLS TO IMPROVE THE ABOVE ASSESSMENT

253

GENERAL MANAGEMENT CONSIDERATION



- ◆ CONSIDER ALL OPTIONS FOR RESOLUTION OF AN ISSUE: DESIGN, OPERATING PROCEDURE, ANALYSIS... AND PICK THE CHEAPEST (INTEGRATED PLANNING)
- ◆ PROCESS MANAGEMENT
- ◆ OBJECTIVES
- ◆ PRIORITIZE ISSUES ACCORDING TO SAFETY SIGNIFICANCE OF THE ISSUE (PRIORITIZATION INDEX)
- ◆ SHARE COSTS

234

GENERIC ISSUES



- ◆ AECB GENERIC ACTION ITEMS
- ◆ PERIODIC SAFETY REVIEW
- ◆ C-6, C-144,...
- ◆ PROBABILISTIC SAFETY ASSESSMENT
- ◆ CODE VALIDATION
- ◆ QUALITY ASSURANCE
- ◆ COST/BENEFIT ASSESSMENTS
- ◆ E. Q.

25

NEXT PAGE(S)
left BLANK