



**COMMISSION EUROPÉENNE**  
DIRECTION GÉNÉRALE ENVIRONNEMENT  
Direction C - Sécurité nucléaire et protection civile  
**ENV.C.1 - Surveillance de l'environnement et inspection**

# **RAPPORT**

## **VERIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 35 DU TRAITE EURATOM**

**CNPE CHOOZ B  
DEPARTEMENT DES ARDENNES  
FRANCE**

**Du 22 au 25 novembre 1999**

**Référence: F-99/3**

---

**VERIFICATION EFFECTUEE AU TITRE DE L'ARTICLE 35  
DU TRAITE EURATOM**

INSTALLATIONS : Installations de surveillance des rejets radioactifs et de la radioactivité dans l'environnement en fonctionnement normal du centre nucléaire de production d'électricité de Chooz, tranches B-1 et B-2.

IMPLANTATION : Chooz, département des Ardennes, France.

DATE : Du 22 au 25 novembre 1999.

REFERENCE : F-99/3

DATE DU RAPPORT : 20 mars 2000.

INSPECTEURS : A. Janssens (chef d'équipe)  
C. Sauer  
S. Van der Stricht  
G. Hunter (expert national détaché)

SIGNATURES :

A. Janssens

C. Sauer

[ *signé* ]

[ *signé* ]

S. Van der Stricht

G. Hunter

[ *signé* ]

[ *signé* ]

|                           |
|---------------------------|
| <b>TABLE DES MATIERES</b> |
|---------------------------|

|          |  | page |
|----------|--|------|
| <b>1</b> | <b>ABBREVIATIONS ET DEFINITIONS</b>                                  | 5    |
| <b>2</b> | <b>INTRODUCTION</b>  | 6    |
| <b>3</b> | <b>PREPARATION ET MISE EN ŒUVRE</b>                                  | 7    |
| 3.1      | PREAMBULE  | 7    |
| 3.2      | PROGRAMME  | 7    |
| 3.3      | DOCUMENTATION  | 7    |
| 3.4      | INTERLOCUTEURS   | 7    |
| <b>4</b> | <b>L'OPRI – PRESENTATION</b>   | 8    |
| 4.1      | MISSION  | 8    |
| 4.2      | ORGANISATION   | 8    |
| 4.2.1    | La Sous-direction de l'impact sanitaire                              | 9    |
| 4.2.2    | La Sous-direction de l'intervention et du contrôle des installations | 9    |
| <b>5</b> | <b>LE CNPE DE CHOOZ – PRESENTATION</b>                               | 9    |
| 5.1      | SITUATION GEOGRAPHIQUE   | 9    |
| 5.2      | IMPLANTATION   | 9    |
| 5.3      | ORIGINE DES EFFLUENTS RADIOACTIFS                                    | 10   |
| 5.3.1    | Effluents gazeux   | 10   |
| 5.3.2    | Effluents liquides   | 10   |
| 5.4      | LES RESERVOIRS REGLEMENTAIRES DE STOCKAGE AVANT REJET DES EFFLUENTS  | 10   |
| 5.4.1    | Effluents gazeux   | 10   |
| 5.4.2    | Effluents liquides   | 10   |
| 5.5      | LES OUVRAGES DE REJET  | 11   |
| 5.5.1    | Effluents gazeux   | 11   |
| 5.5.2    | Effluents liquides   | 11   |
| <b>6</b> | <b>REGLEMENTATION</b>  | 11   |
| 6.1      | REGLEMENTS   | 11   |
| 6.2      | ROLE DE L'OPRI   | 11   |
| <b>7</b> | <b>REGLEMENTATION VISANT LES REJETS RADIOACTIFS</b>                  | 12   |
| 7.1      | LIMITES DE REJET   | 12   |
| 7.2      | MODALITES D'EXECUTION DES REJETS                                     | 12   |
| 7.2.1    | Effluents gazeux   | 12   |
| 7.2.2    | Effluents liquides   | 13   |
| 7.3      | MESURES DE CONTROLE DE L'EXPLOITANT                                  | 13   |
| 7.3.1    | Laboratoires   | 13   |
| 7.3.2    | Contrôles sur les échantillons RS                                    | 14   |
| 7.3.3    | Contrôles au niveau des cheminées                                    | 14   |
| 7.3.4    | Contrôles sur les échantillons T ou S                                | 14   |
| 7.3.5    | Contrôles pendant le rejet d'effluents liquides                      | 14   |
| <b>8</b> | <b>REGLEMENTATION VISANT LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT</b>      | 15   |
| 8.1      | INTRODUCTION   | 15   |
| 8.2      | LE PROGRAMME RELATIF AUX REJETS RADIOACTIFS GAZEUX                   | 15   |
| 8.3      | LE PROGRAMME RELATIF AUX REJETS RADIOACTIFS LIQUIDES                 | 15   |
| 8.4      | LE PROGRAMME DE SURVEILLANCE INDEPENDANT DE L'OPRI                   | 16   |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>9</b>  | <b>TRAVAUX EFFECTUES PAR L'EQUIPE DE VERIFICATION</b>                         | <b>16</b> |
| 9.1       | EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX  | 16        |
| 9.1.1     | Moyens de contrôle au niveau des cheminées                                    | 16        |
| 9.1.2     | Les réservoirs de stockage RS   | 18        |
| 9.2       | EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES  | 18        |
| 9.3       | LABORATOIRE DES EFFLUENTS   | 19        |
| 9.3.1     | Equipements   | 19        |
| 9.3.2     | Procédures  | 19        |
| 9.3.3     | Registres   | 20        |
| 9.3.4     | Contrôle qualité  | 20        |
| 9.3.5     | Examens ponctuels   | 20        |
| 9.4       | SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE – PERIMETRE DE 1000M                            | 21        |
| 9.4.1     | La station de surveillance principale   | 21        |
| 9.4.2     | Les balises gamma ambient en périmètre du site                                | 22        |
| 9.4.3     | Les points de prélèvement de la nappe phréatique                              | 22        |
| 9.4.4     | La station multiparamètres SM-1   | 23        |
| 9.5       | SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE – PERIMETRE DE 5000M                            | 23        |
| 9.5.1     | Les prélèvements de lait de ferme.  | 23        |
| 9.5.2     | La station AS-5 et les prélèvements végétaux                                  | 23        |
| 9.5.3     | La station multiparamètres fluviale R-1                                       | 23        |
| 9.6       | LABORATOIRE ENVIRONNEMENTAL   | 24        |
| 9.6.1     | Equipements   | 24        |
| 9.6.2     | Procédures  | 24        |
| 9.6.3     | Registres   | 24        |
| 9.6.4     | Contrôle qualité  | 25        |
| 9.6.5     | Examens ponctuels   | 25        |
| 9.7       | RESUME DES ACTIVITES DE VERIFICATION SUR LE TERRITOIRE DU ROYAUME DE BELGIQUE | 26        |
| 9.7.1     | Surveillance environnementale   | 26        |
| 9.7.2     | Laboratoires de l'IRE   | 26        |
| 9.7.3     | Télérad   | 26        |
| <b>10</b> | <b>CONCLUSIONS</b>  | <b>26</b> |
| Annexe 1  | PROGRAMME DE LA VISITE DE VERIFICATION  | 29        |
| Annexe 2  | DOCUMENTATION   | 30        |
| Annexe 3  | LIMITES DE REJETS D'ACTIVITE  | 31        |
| Annexe 4  | LE SITE DE CHOOZ  | 32        |
| Annexe 5  | EFFLUENTS GAZEUX  | 34        |
| Annexe 6  | EFFLUENTS LIQUIDES  | 35        |
| Annexe 7  | SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE DE L'ENVIRONNEMENT – EDF                           | 36        |
| Annexe 8  | SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE DE L'ENVIRONNEMENT – OPRI                          | 37        |
| Annexe 9  | TELERAY   | 38        |
| Annexe 10 | HYDROTELERAY  | 39        |
| Annexe 11 | CARTE DE LA REGION  | 41        |

|                          |
|--------------------------|
| <b>RAPPORT TECHNIQUE</b> |
|--------------------------|

## **1. ABREVIATIONS ET DEFINITIONS**

|      |  |
|------|--|
| BAN  | Bâtiment des auxiliaires nucléaires  |
| BTE  | Bâtiment de traitement des effluents                                       |
| CE   | Commission Européenne  |
| CNPE | Centre Nucléaire de Production d'Electricité                               |
| CTI  | Comité Technique Interministériel  |
| DGS  | Direction Générale de la Santé (Ministère de l'emploi et de la Solidarité) |
| EDF  | Electricité de France  |
| IPSN | Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire                            |
| IRE  | Institut national des Radioéléments (Belgique)                             |
| OPRI | Office de Protection contre les Rayonnements Ionisantes                    |
| TEG  | Circuit de traitement des effluents gazeux                                 |

## 2. INTRODUCTION

L'article 35 du Traité Euratom requiert que tout Etat Membre établisse les installations nécessaires pour effectuer le contrôle permanent du taux de la radioactivité de l'atmosphère des eaux et du sol, ainsi que de s'assurer du respect des normes de base pour la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des radiations ionisantes<sup>1</sup>.

En vertu des dispositions de l'article 35 du Traité Euratom, la Commission Européenne a le droit de vérifier le fonctionnement et l'efficacité des installations susnommées.

Au sein de la Commission Européenne, la Direction Générale Environnement (DG ENV) tient la responsabilité quant à la mise en œuvre des vérifications au titre de l'article 35 dudit traité.

Pour effectuer un tel examen, une équipe de la DG ENV de la Commission Européenne s'est rendue en France, du 22 au 25 novembre 1999, pour visiter le CNPE de Chooz.

Le but de la vérification était de fournir une évaluation indépendante de l'efficacité des installations, des systèmes et de l'organisation mises en place pour assurer le contrôle :

- Des rejets radioactifs dans l'environnement.
- De la radioactivité dans l'environnement autour du site.

La vérification a porté sur l'exploitation des systèmes de mesure des rejets et sur les programmes de surveillance environnementale appliqués à proximité du site. Les aspects maintenance, étalonnage, enregistrement, archivage, transmission des données ont été vérifiés par des examens ponctuels. Dans la mesure où il est difficile d'aller, pour chacun de ces points, dans l'extrême détail, la vérification a également porté sur l'existence et la mise en œuvre de programmes d'assurance qualité et l'existence d'audits internes et externes.

Pour faciliter le travail de l'équipe de vérification, l'Office de Protection contre les Radiations Ionisantes (OPRI) et Electricité de France (EDF) ont transmis un dossier avant la vérification. Des documents supplémentaires ont été mis à disposition pendant la vérification. L'équipe de vérification s'est également appuyée sur les données générales fournies à la Commission Européenne au titre de l'article 37 du Traité Euratom.

Dans le cours de la vérification, des discussions ont eu lieu avec des représentants de l'OPRI, d'EDF, de la Direction Générale de la Santé (DGS) et du Comité Technique Interministériel (CTI). L'équipe de vérification salue l'excellent esprit de ces échanges.

Les vérifications ont été effectuées selon les modalités définies dans le protocole de 1992, précisant les principes généraux pour la mise en œuvre des vérifications par la Commission Européenne des installations pour la mesure de la radioactivité ambiante sur le territoire français.

La situation géographique du CNPE de Chooz est telle qu'elle est quasiment enclavée par le territoire du Royaume de Belgique. Les effluents radioactifs liquides, en particulier, sont rejetés dans la Meuse dont les eaux sont utilisées pour l'approvisionnement de la population belge. Tenant compte de cette situation particulière la Commission Européenne, en accord avec les autorités compétentes belges, a estimé qu'il était opportun d'élargir les activités de vérification au territoire belge avoisinant le centre. Cette vérification a été effectuée le 26 novembre 1999 et s'est confinée au fonctionnement et l'efficacité des dispositifs de mesure et d'échantillonnage sans pour autant porter sur les résultats obtenus. Suite à une proposition des autorités belges les laboratoires environnementaux de L'Institut National des Radioéléments (IRE) situés à Fleurus (Charleroi) ont également été visités. Un résumé des activités de ces vérifications fait partie du présent rapport.

---

<sup>1</sup> Au moment de la vérification la Directive 80/836/Euratom était en vigueur. Cette Directive a été remplacée par la Directive 96/29/Euratom qui doit être transposée dans la législation nationale et mise en œuvre en Mai 2000.

### **3. PREPARATION ET MISE EN OEUVRE**

#### **3.1 Préambule**

En août 1999 la CE a annoncé, par lettre adressée à la Représentation Permanente de la France auprès de l'Union européenne, son intention de soumettre le CNPE de Chooz (tranches B-1 et B-2) à une vérification au titre de l'article 35. Dans cette lettre la CE avait exprimé son désir d'étendre les activités de vérification aux dispositifs de contrôle des rejets ainsi qu'aux laboratoires de radiochimie et leurs registres, et ce dans la perspective d'une meilleure compréhension globale de la surveillance de l'environnement.

Suite à cette lettre une réunion de concertation préalable s'est tenue à Bruxelles le 26 octobre 1999 entre le service compétent de la CE et des représentants du CTI, de la DGS, de l'OPRI et d'EDF. Lors de cette réunion la CE s'est engagé à effectuer la vérification en accord avec les termes du protocole de 1992 fixant les modalités de mise en œuvre des vérifications. En même temps les autorités françaises présentes, à titre dérogatoire et dans un esprit d'ouverture et de transparence, ont accordé l'accès aux dispositifs susnommés.

#### **3.2 Programme**

Lors de la réunion le programme de la visite de vérification fût convenu entre les différentes parties présentes. Le programme de la visite est annexé (annexe 1).

Il est à noter que le programme de vérification n'inclut pas les laboratoires de l'OPRI situés au Vésinet.

#### **3.3 Documentation**

Pour faciliter le travail de l'équipe de vérification, l'OPRI et EDF ont transmis un dossier avant la vérification. Des documents supplémentaires ont été mis à disposition pendant la vérification. La liste des documents reçus est annexée (annexe 2).

#### **3.4 Interlocuteurs**

Au courant de la visite les personnes suivantes ont été rencontrées :

##### CTI

M. B. Bouchet                      Chargé d'affaires

##### DGS

Mlle C. Rougy                      Sous-direction de la veille sanitaire – bureau de la radioprotection

##### OPRI

M. G. Linden                      Sous-directeur de l'impact sanitaire

M. J-J. Diana                      Sous-directeur adjoint de l'intervention et de l'inspection

##### EDF - Chooz

M. J-C. Prenez                      Directeur

M. C. Perez                      Directeur délégué

M. B. Desmarests                      Chef de mission radioprotection - environnement

M. E. Delhiat                      Contrôleur technique principal laboratoire

M. F. Jacquemin                      C.P. Laboratoire

M. P. Cibot                      C.P. Laboratoire

M. F. Colas                      Chef de service technique

Mlle F. Magniez                      Technicienne laboratoire

M. B. Desbleumortiers                      Technicien laboratoire

## 4. L'OPRI – PRESENTATION

### 4.1 Mission

Erigé en Etablissement public de l'Etat par décret du 19 juillet 1994, l'Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants exerce sous l'autorité des ministres de la santé et du travail, les missions d'expertise et de contrôle propre à assurer la protection de la population, des personnes professionnellement exposées et de l'environnement.

Organisme de référence dans le domaine de la radioprotection, l'OPRI est appelé à remplir cette fonction en toute indépendance et objectivité. Cette indépendance repose sur un statut excluant toute subordination à l'égard de tous ceux qui mettent en œuvre des rayonnements ionisants ou qui dénoncent ces pratiques.

La vocation de l'OPRI est fondamentalement de prévenir les risques dus aux rayonnements ionisants et s'il y a lieu, de développer tous les moyens nécessaires pour limiter les effets qui leur seraient imputables. Cette mission de service public qui s'exerce tant à l'égard des populations que des travailleurs susceptibles d'être exposés, peut être articulée autour de quatre grandes orientations qui d'ailleurs sont explicitées à l'article 2 du décret du 19 juillet 1994 :

- Participer à l'application des lois et règlements, dans le domaine de la radioprotection.
- Conseiller les pouvoirs publics sur les mesures médicales et sanitaires à prendre en cas d'incident ou d'accident et assurer à cet effet une veille permanente.
- Contribuer à la formation et à l'information des professionnels exposés et de la population.
- Organiser et si nécessaire coordonner, la réflexion sur l'évolution des normes de radioprotection et des techniques de mesure des rayonnements.

L'OPRI apporte le soutien technique aux autorités françaises lors des inspections de la CE au titre de l'article 35 du Traité Euratom et la préparation des données à fournir au titre des articles 36 et 37 du même traité.

### 4.2 Organisation – La Direction de la Stratégie Scientifique et Technique

Dans le cadre du présent rapport il est jugé utile de présenter une description succincte de la Direction de la Stratégie Scientifique et Technique (DSST) de l'OPRI.

Les attributions de la DSST consistent, par référence à la législation ou la réglementation en vigueur :

- A évaluer les niveaux de contamination ou les risques d'irradiation sur l'ensemble du territoire français et donc, à assurer une veille permanente.
- A instruire les dossiers dans le cadre des différentes procédures réglementaires applicables à toutes les installations mettant en œuvre des sources de rayonnements ionisants (autorisations de rejets d'effluents radioactifs, etc...).
- A contrôler le degré de conformité technique de ces installations avec les prescriptions qui leur sont opposables notamment en matière d'équipements, de sécurité des travailleurs et du public, de gestion des rejets ou des déchets radioactifs.
- A apprécier l'impact des installations sur leur environnement.
- A intervenir en cas d'incident et à organiser en cas de crise les moyens à mettre en œuvre, tant au sein de l'OPRI que sur les sites en situation incidentelle.

La DSST comporte deux sous-directions : la sous-direction de l'impact sanitaire et la sous-direction de l'intervention et du contrôle des installations.



#### 4.2.1 La sous-direction de l'impact sanitaire

Elle a pour attributions, entre autres :

- Le mesurage des émetteurs de rayonnement alpha, bêta et gamma dans l'environnement (poussières atmosphériques, eaux, indicateurs environnementaux), dans les rejets des sites nucléaires.
- L'interprétation des mesures en termes d'impact sanitaire (calcul de la dose efficace, définition des groupes de référence, justification des autorisations de rejets d'effluents, etc...).
- Le montage, le test et la maintenance des détecteurs utilisés sur les ensembles de mesures des rayonnements bêta et gamma installés autour des sites nucléaires.
- La fourniture, la préparation et le suivi d'étalons de référence pour tous les laboratoires des sites nucléaires.
- L'organisation de campagnes d'intercomparaison pour la qualité des analyses avec des laboratoires français et étrangers.

#### 4.2.2 La sous-direction de l'intervention et du contrôle des installations

Elle a pour attributions, entre autres :

- La veille permanente en matière de radioactivité au moyen des réseaux Téléray et Hydrotéléray et du réseau des dosimètres intégrateurs répartis sur l'ensemble du territoire français.
- La mise en service et le maintien en état des stations de prélèvement (air, eaux, aérosols).
- L'échange bilatéral de données sur l'irradiation ambiante avec des partenaires européens (Allemagne, Belgique et Suisse).
- Elle opère des inspections, vérifie le respect des procédures réglementaires, est consultée lors de toute modification des équipements de rejets et donne les autorisations ou les dérogations prévues par la réglementation pour les opérations de maintenance, d'arrêt ou de démantèlement, pour toute intervention programmée ou d'essais.
- Elle fournit à l'administration centrale un avis technique sur les demandes de création, de modification ou d'arrêt d'une installation ainsi que sur les demandes d'autorisation de rejets d'effluents radioactifs.

## 5. LE CNPE DE CHOOZ B – PRESENTATION

Le décret déclarant d'utilité publique du centre de Chooz B a été signé, après avis du Conseil d'État, le 10 décembre 1981. Les décrets d'autorisation de création ont été obtenus respectivement le 9 octobre 1984 et le 18 février 1986 pour les tranches 1 et 2 après avis conforme du Ministre chargé de la Santé. Les tranches 1 et 2 ont été couplées au réseau le 30 août 1996 et le 10 avril 1997 respectivement.

### 5.1 Situation géographique

Il se trouve dans le département des Ardennes, sur le territoire de la commune de Chooz, en rive gauche de la Meuse. A l'aval immédiat se trouve le centre nucléaire de Chooz A (une tranche REP 300 MWe, mise en service en avril 1967 et mise à l'arrêt définitif par décret du 17 mars 1993).

### 5.2 Implantation

Le centre de Chooz B comprend 2 tranches nucléaires de conception identique, du type REP N4, de puissance unitaire de 1400 MWe, et refroidies en circuit fermé par des réfrigérants atmosphériques. L'appoint à ces aéroréfrigérants est réalisé par un prélèvement dans la Meuse.

Les effluents radioactifs gazeux sont rejetés à l'atmosphère après traitement et contrôle, par la cheminée propre à chaque tranche à 80 m environ au-dessus du sol.

Les effluents radioactifs liquides sont rejetés dans la Meuse après traitement et contrôle et après prédilution dans un ouvrage de mélange recevant l'eau de purge des aéroréfrigérants. Les effluents sont déversés dans la Meuse par un ouvrage de dilution constitué d'une tuyauterie multipore située en travers du lit de la rivière.

### **5.3 Origine des effluents radioactifs**

#### **5.3.1 Effluents gazeux**

Les rejets d'effluents radioactifs gazeux dans l'atmosphère proviennent :

- Des effluents gazeux hydrogénés normalement radioactifs : gaz radioactifs provenant du dégazage de l'eau primaire, composés essentiellement d'azote, d'hydrogène et de produits de fission gazeux. Ces gaz sont dirigés vers le circuit de traitement des effluents gazeux desservant les réservoirs de stockage pour contrôle avant rejet.
- Des effluents gazeux susceptibles d'être contaminés : air normalement non radioactif pouvant être pollué par des gaz radioactifs et provenant de l'éventage de capacités sous atmosphère d'air. Ces effluents sont dirigés vers la cheminée du bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN).

#### **5.3.2 Effluents liquides**

Les rejets d'effluents radioactifs liquides dans le fleuve proviennent :

- Des effluents primaires normalement radioactifs et recyclables.
- Des effluents usés de l'îlot nucléaire.
- Des eaux provenant du circuit secondaire.

A l'issue d'un traitement adapté à leur nature, leurs caractéristiques et leur provenance, tous les effluents liquides et les eaux du circuit secondaire à rejeter transitent par des réservoirs de stockage pour contrôle avant rejet.

### **5.4 Les réservoirs réglementaires de stockage avant rejet des effluents radioactifs**

Ce sont des installations de tranche (effluents gazeux) ou communes aux deux tranches (effluents liquides). Ils garantissent le contrôle des rejets, qui ne peuvent être opérés que si l'activité de l'effluent est connue et inférieure aux limites fixées dans l'arrêté d'autorisation. Ils permettent une première décroissance de la radioactivité et assurent le respect du principe de l'étalement maximum dans le temps des rejets.

#### **5.4.1 Effluents gazeux**

Pour chaque tranche, le circuit de traitement des effluents gazeux (TEG), installé dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN), comporte cinq réservoirs de stockage (RS) et contrôle avant rejet réglementaire (capacité totale : 2000 normo m<sup>3</sup>).

#### **5.4.2 Effluents liquides**

Le bâtiment de traitement des effluents (BTE) abrite le circuit de stockage et de traitement des effluents liquides usés non réutilisables produits par les deux tranches, ainsi que trois circuits associés aux réservoirs réglementaires (T, S, Ex) de stockage et contrôle avant rejet.

Les trois circuits de rejets d'effluents liquides distincts mais communs aux deux tranches comportent :

- 4 réservoirs T de capacité totale 3000 m<sup>3</sup> qui sont installés en aval des circuits de traitement des effluents primaires et qui sont destinés au stockage et au contrôle des effluents avant rejet.
- 3 réservoirs Ex de capacité totale 2250 m<sup>3</sup> vers lesquels sont dirigées, en vue d'un contrôle avant rejet, de toutes les eaux recueillies en salle des machines.

- 3 réservoirs en réserve, dits de santé, S de capacité totale 2250 m<sup>3</sup> qui doivent rester disponibles et dont l'utilisation est soumise à l'accord préalable de l'OPRI.

## **5.5 Les ouvrages de rejet**

### **5.5.1 Effluents gazeux**

Pour chaque tranche, la cheminée du BAN de la tranche 1 collecte les effluents gazeux en provenance des circuits de ventilation des divers bâtiments ainsi que du circuit de traitement des effluents gazeux (TEG). Son débit nominal est de 172600 m<sup>3</sup>/h.

La cheminée du BAN de la tranche 2 collecte en outre les effluents gazeux provenant des circuits de ventilation du bâtiment de traitement des effluents (BTE), commun aux deux tranches. Son débit nominal est de 236600 m<sup>3</sup>/h.

### **5.5.2 Effluents liquides**

Après prédilution (mélange avec l'eau de purge des aéroréfrigérants) les effluents sont dirigés vers la Meuse où le rejet s'effectue par une canalisation multipore assurant la dilution avec l'eau du fleuve. L'ouvrage est constitué d'une conduite en béton armé équipée de huit tubulures espacées de 5 m, localisées en partie supérieure et coudées à 90° vers l'aval. Cette conduite est située au milieu du lit mineur du fleuve et occupe environ 50% de la largeur en basses eaux, soit 40 m environ.

## **6. REGLEMENTATION**

### **6.1 Règlements**

En application du décret n° 74-945 du 6 novembre 1974, du décret n° 74-1181 du 31 décembre 1974, et des arrêtés interministériels du 10 août 1976, les rejets d'effluents radioactifs gazeux et liquides font l'objet d'arrêtés interministériels d'autorisation spécifique à chaque installation nucléaire, signés conjointement par le Ministre chargé de l'Industrie, le Ministre chargé de la Santé et le Ministre chargé de l'Environnement.

En ce qui concerne le CNPE de Chooz les arrêtés interministériels relatifs aux autorisations de rejets d'effluents radioactifs gazeux et liquides ont été publiés dans Journal Officiel de la République française du 29 juin 1996, fixant :

- Les limites des rejets d'effluents radioactifs gazeux et liquides.
- Les modalités d'exécution des rejets d'effluents radioactifs gazeux et liquides.
- Les mesures de contrôle que l'exploitant est tenu d'assurer.

Les mesures de contrôle s'appliquent sur les rejets radioactifs liquides et gazeux ainsi que sur l'impact que ces rejets ont sur l'environnement.

### **6.2 Rôle de l'OPRI**

L'OPRI est tenu de contrôler, de façon indépendante, que les exploitants respectent scrupuleusement les dispositions réglementaires qui leur sont opposables, en particulier en ce qui concerne les rejets d'effluents gazeux et liquides qu'ils peuvent être amenés à pratiquer dans le cadre de leur activité normale. Cette surveillance comporte au moins et à des degrés d'importance divers, les trois composantes suivantes :

- Contrôle et quantification des rejets d'effluents.
- Contrôle des équipements de traitement des effluents et des installations de rejet.
- Contrôle radioécologique et évaluation de l'impact sur l'environnement proche du site.

L'exploitant doit tenir une comptabilité quotidienne et détaillée de ses différents effluents. Les données sont consignées sur un registre dont il transmet une copie chaque mois à l'OPRI qui peut, à tout moment, procéder à des vérifications inopinées.

Tout incident ou anomalie de fonctionnement susceptible de concerner la radioprotection doit faire l'objet d'une information immédiate de la Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires (DSIN) et de l'OPRI, et doit être signalée sur les registres réglementaires.

## **7. REGLEMENTATION VISANT LES REJETS RADIOACTIFS**

### **7.1 Limites de rejet**

Les limites annuelles de rejet d'effluents radioactifs liquides et gazeux sont détaillées en annexe 3 du présent rapport. En tout état de cause, les activités volumiques moyennes hebdomadaires ajoutées, calculées après dispersion au niveau du sol à une distance d'un kilomètre autour du point de rejet des effluents radioactifs gazeux, ainsi que les activités volumiques moyennes quotidiennes ajoutées, calculées après dilution totale dans le fleuve, ne pourront dépasser les limites réglementaires.

Dans tous les cas, les dispositions doivent être prises par l'exploitant pour étaler les rejets d'effluents radioactifs gazeux et liquides en vue de leur dilution la plus grande (rejets discontinus, dits concertés). Les limites annuelles fixées dans l'arrêté d'autorisation ne représentant qu'un maximum en deçà duquel il y a lieu de maintenir l'activité rejetée toujours aussi basse que possible.

En fonctionnement normal, les rejets d'effluents radioactifs gazeux ne doivent pas ajouter d'émetteurs alpha à l'environnement.

### **7.2 Modalités d'exécution des rejets**

#### **7.2.1 Effluents gazeux**

Il y a lieu de différencier deux types de rejets :

- Les rejets dits permanents : ces rejets sont continus dans le temps et correspondent aux extractions d'air provenant principalement des circuits de ventilation des bâtiments auxiliaires de l'îlot nucléaire.
- Les rejets dits concertés, ils sont discontinus et concernent :
  - les décompressions ou les balayages de l'air du bâtiment réacteur (BR),
  - la vidange des réservoirs de stockage des effluents radioactifs gazeux (réservoirs RS).

Les rejets permanents ainsi que les rejets concertés sont effectués à la cheminée du BAN de chaque tranche. L'ensemble des rejets par tranche sont filtrés, avant leur arrivée à la cheminée, à l'aide de filtres à haute efficacité (facteur de décontamination supérieur à 1000 pour des particules de 0.32 µm). En présence d'activité élevée ou d'halogènes dans les rejets, ceux-ci passeraient sur des pièges à iode à charbon actif imprégné (facteur de décontamination supérieur à 100 pour toutes les formes d'iodes).

Les conditions dans lesquelles sont effectués les rejets concertés des réservoirs RS répondent aux obligations suivantes :

- Stockage des effluents gazeux dans les réservoirs RS pendant au minimum 30 jours avant rejet pour obtenir la décroissance radioactive des radionuclides de courte période.
- Contrôle et comptabilisation des activités de tous les effluents gazeux à rejeter par analyse d'échantillons représentatifs.
- Dilution préalable de l'effluent provenant de la vidange, avant rejet à la cheminée, par l'air provenant de tous les circuits de ventilation aboutissant à la cheminée.

- Décision de rejet uniquement après assurance que, compte tenu du débit de vidange prévu du réservoir, le débit d'activité rejetée à l'extérieur sera inférieur à 0,02 GBq/s<sup>2</sup>.
- Contrôle continu d'activité durant le rejet au niveau de la cheminée.
- Contrôle de l'impact du rejet sur l'environnement.

D'autre part l'opération de vidange ne peut concerner qu'un seul réservoir RS à la fois pour l'ensemble du site. Il est également imposé qu'une vidange de réservoir RS ne peut être réalisée simultanément à un balayage ou une décompression d'un des bâtiments réacteurs (BR) du site.

### 7.2.2 Effluents liquides

Les rejets d'effluents radioactifs liquides sont discontinus et donc du type concerté.

Le rejet d'effluents radioactifs liquides est soumis aux dispositions suivantes :

- Stockage de tous les effluents liquides dans des réservoirs (T, Ex ou S)<sup>3</sup>.
- Contrôle et comptabilisation des activités de tous les effluents liquides à rejeter par analyse d'échantillons représentatifs.
- Contrôle continu d'activité gamma total durant la vidange des réservoirs T et S (avant prédilution).
- Prédilution (d'un facteur au moins égal à 500) dans un bassin de mélange avec l'eau des purges des réfrigérants atmosphériques.
- Dilution homogène des rejets dans les eaux du fleuve, réalisée par l'intermédiaire d'une canalisation multipore.
- Contrôle de l'impact du rejet sur l'environnement.

D'autre part, il ne peut être vidangé qu'un seul réservoir T ou S à un moment donné pour l'ensemble du site, sous condition que le débit de la Meuse se situe entre 20 et 500 m<sup>3</sup>/s. Le site de Chooz dispose d'un point de rejet liquide commun aux deux tranches de Chooz B et d'un second point de rejet liquide pour le site de Chooz A.

En outre les effluents radioactifs liquides sont filtrés systématiquement avant leur stockage dans les réservoirs T ou S. De cette façon le rejet de particules de diamètre supérieur à 5 µm est évité.

## 7.3 Mesures de contrôle de l'exploitant

### 7.3.1 Laboratoires

L'opérateur dispose d'un laboratoire réglementaire destiné à l'analyse des échantillons prélevés sur les réservoirs RS, BR, T, Ex ou S. Le laboratoire analyse également les échantillons prélevés au niveau des points de contrôle sur la cheminée (rejets permanents) ainsi que les ventilations des bâtiments d'entretien.

Le bilan de l'activité rejetée est effectué en faisant le produit des valeurs d'activités volumiques mesurées par le volume rejeté. Chaque mois, le bilan des rejets permet d'évaluer la marge dont dispose l'exploitant par rapport aux limites autorisées et de prendre en conséquence les mesures qui pourraient être indispensables quant à la marche de l'installation.

La validité des mesures et analyses est obtenue par contrôles périodiques des appareils de mesure à partir de sources étalons fournis par l'OPRI, conformément aux directives de l'OPRI.

Les équipements du laboratoire ainsi que les méthodes d'analyse sont réglementées par l'OPRI.

<sup>2</sup> La décision de rejet tient également compte du coefficient de dispersion atmosphérique (données météorologiques). La décision de rejet n'est enfin prise que si tous les paramètres sont réunis qui garantissent que la contamination de l'air au niveau du sol à l'extérieur du site est inférieure aux valeurs autorisées.

<sup>3</sup> Pour les effluents liquides il n'existe pas d'obligation de décroissance de trente jours mais en présence d'éléments de faible demi-vie, la décroissance radioactive est utilisée comme moyen de traitement.

Les relevés des mesures, étalonnage et maintenance des appareils, ainsi que le bilan des activités rejetées sont consignés sur les registres réglementaires tenus à jour à la centrale et envoyés mensuellement à l'OPRI.

### 7.3.2 Contrôle sur les échantillons avant rejet concerté

Sur chaque échantillon prélevé pour un rejet concerté (BR, RS), l'exploitant effectue les mesures suivantes : gaz rares, halogènes gazeux, aérosols, Tritium, ainsi que la vérification de l'absence d'activité alpha significative. La comptabilisation des rejets porte sur les gaz rares, les aérosols + halogènes, et le Tritium.

### 7.3.3 Contrôles au niveau des cheminées

Les cheminées sont munies de dispositifs d'avertissement à seuil dont les niveaux sont fixés à 0,4 MBq/m<sup>3</sup> en pré-alarme et 4 MBq/m<sup>3</sup> en alarme, ainsi qu'un enregistrement et alarme en salle de commande. Le dispositif contrôle en continu l'activité bêta total en gaz rares et assure en continu l'échantillonnage des aérosols et halogènes. Les alarmes ont pour but d'une part de prévenir l'exploitant d'une variation importante de l'activité due aux gaz rares, et d'autre part de provoquer un basculement de la ventilation permanente sur le piège à iode.

Tous les rejets à la cheminée sont soumis aux contrôles suivants :

- Mesures bêta total continues d'activité volumique des gaz rares avec enregistrement et alarme renvoyés en salle de commande.
- Spectrométrie gamma hebdomadaire des gaz rares pour identification des radioéléments.
- Echantillonnages continus des aérosols sur filtre papier et des produits volatils sur cartouche à charbon actif avec mesure hebdomadaire en laboratoire :
  - bêta total et spectrométrie gamma des aérosols,
  - gamma total et spectrométrie gamma des produits volatils (iodes principalement).
- Mesure hebdomadaire par barbotage d'un échantillon de gaz pour vérification en laboratoire de la concentration en Tritium.
- Vérification de l'absence d'émetteur alpha.

### 7.3.4 Contrôles sur les échantillons T ou S

Sur chaque échantillon prélevé dans un réservoir T ou S avant rejet, l'exploitant effectue les mesures suivantes : activités bêta total, gamma total, Tritium, spectrométrie gamma, pH, ainsi que la vérification de l'absence d'activité alpha significative. La comptabilisation des rejets porte sur le Tritium, la somme des activités des radioéléments identifiés, les activités bêta total et gamma total.

Si l'activité volumique bêta total est supérieure à 20 MBq/m<sup>3</sup>, un échantillon est expédié à l'OPRI. Dans le cas contraire, l'ensemble des échantillons permet de réaliser l'échantillon aliquote moyen mensuel qui est expédié à l'OPRI à la fin de chaque mois.

En ce qui concerne les réservoirs Ex les activités rejetées sont comptabilisées dans les mêmes conditions que celles des réservoirs T, mais les mesures pour les bilans portent sur un échantillon aliquote moyen mensuel. Sur chaque échantillon prélevé dans un réservoir Ex avant rejet, les mesures suivantes sont effectuées : activités bêta total, Tritium et pH. Si l'activité volumique bêta total (Tritium exclu) est supérieure à 4 Bq/l ou si l'activité en Tritium est supérieure à 400 Bq/l, l'accord préalable de l'OPRI est demandé.

### 7.3.5 Contrôles pendant le rejet d'effluents liquides

Durant la vidange d'un réservoir T ou S, un contrôle permanent d'activité sur la canalisation de rejet interrompt le rejet en cas de dépassement du seuil pré-réglé à 80 kBq/l en activité gamma total et donne une alarme en salle de commande.

## 8. REGLEMENTATION VISANT LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

### 8.1 Introduction

En ce qui concerne le CNPE de Chooz, les modalités de surveillance de l'environnement immédiat du centre font partie intégrante des arrêtés interministériels relatifs aux autorisations de rejets d'effluents radioactifs gazeux et liquides, publiés dans Journal Officiel de la République française du 29 juin 1996.

C'est l'OPRI qui fixe la nature, la fréquence, la localisation et les modalités techniques de la surveillance de l'environnement dont doit s'acquitter l'exploitant. L'objectif est, d'une part de s'assurer qu'aucun rejet intempestif ne peut passer inaperçu, d'autre part d'évaluer l'exposition ambiante de la population environnante et enfin, sur le plus long terme, d'estimer la dose efficace de cette même population par la mesure de l'activité d'un certain nombre de paramètres représentatifs de la chaîne alimentaire. L'exploitant en rend compte chaque mois à l'OPRI sur registre réglementaire.

De surcroît, l'OPRI effectue ses propres prélèvements, indépendamment des obligations de l'exploitant.

### 8.2 Le programme relatif aux rejets radioactifs gazeux

Le programme réglementaire (voir annexe 7) mis en œuvre par l'exploitant comporte :

- Une surveillance continue du rayonnement gamma ambiant par :
  - dix balises sur le périmètre du site,
  - une balise dans chacune des cinq stations<sup>4</sup> de surveillance situées dans un périmètre de 1000 m autour du site, une station étant située sous les vents dominants (nord-est),
  - une balise dans chacune des quatre stations de surveillance situées dans un rayon de 5000 m autour du site.
- Des prélèvements continus quotidiens, pour mesure d'activité, des poussières atmosphériques dans les cinq stations de surveillance situées à 1000 m.
- Des prélèvements mensuels avec mesure d'activité concernant :
  - l'eau de pluie recueillie dans la station de surveillance située sous les vents dominants,
  - l'herbe en deux points de prélèvement dans les fermes du voisinage,
  - le lait en deux points de prélèvement dans les fermes du voisinage.
- Une surveillance en continu des paramètres météorologiques suivants (à la station sous les vents dominants) :
  - vitesse et direction du vent à différentes altitudes,
  - stabilité atmosphérique à différentes altitudes (sodar),
  - précipitations (pluviométrie),
  - pression atmosphérique,
  - humidité de l'air,
  - température.

### 8.3 Le programme relatif aux rejets radioactifs liquides

Le programme réglementaire (voir annexe 7) mis en œuvre par l'exploitant comporte :

- Des prélèvements d'eau du milieu récepteur (Meuse) effectués et analysés à chaque rejet.
- Des prélèvements mensuels avec mesure d'activité concernant les eaux souterraines en sept points de prélèvement dans la nappe phréatique à proximité des tranches (à l'intérieur du périmètre du site).

---

<sup>4</sup> Quatre stations sont propres à Chooz B, la cinquième étant liée à la surveillance du site Chooz A.

- Prélèvement de sédiments, végétaux aquatiques et poissons dans le cadre du suivi annuel radioécologique de la centrale. Cette dernière partie du programme réglementaire est mis en œuvre, sous contrat, par L'IPSN. L'IPSN fournit ses rapports à EDF qui, après vérification, transmet les résultats à l'OPRI.
- Contrôle de l'absence de radioactivité dans les rejets d'eaux usées et pluviales. Les analyses suivantes sont effectuées : bêta total eaux filtrées, bêta total matières en suspension, activité Tritium et concentration en Potassium. De plus, annuellement un contrôle des pièges à sable est effectué (par spectrométrie gamma).

#### **8.4 Le programme de surveillance indépendant - OPRI**

La surveillance indépendante autour des sites nucléaires évalue l'impact des différentes installations sur l'environnement et les conséquences éventuelles que leur fonctionnement pourrait entraîner sur la population.

Le programme de surveillance indépendante (voir annexe 8) effectuée par l'OPRI comporte :

- Des prélèvements continus quotidiens, par aspiration sur filtre, des poussières atmosphériques dans deux stations de surveillance situées à 1000 m sous les vents dominants, une pour Chooz A et une pour Chooz B. Les analyses effectuées sont : bêta global<sup>5</sup> et spectrométrie gamma (sur groupage mensuel des filtres en ce qui concerne la dernière).
- Des prélèvements d'eau de pluie en continu (collecteur de 0.067 m<sup>2</sup>) pour analyse bêta global ainsi que spectrométrie gamma. Les échantillons sont expédiés bimestriellement à l'OPRI.
- Suivi, en continu et en temps réel, du rayonnement gamma ambiant par balises Téléray (voir description de la balise en annexe 9).
- Suivi du rayonnement gamma ambiant par dosimètres intégrateurs avec relevé semestriel.
- Prélèvements de lait de vache dans une ferme avoisinante ainsi que dans des coopératives de la région pour analyse bêta (Strontium + terres rares) et spectrométrie gamma.
- Prélèvement annuel de blé à proximité du site pour spectrométrie gamma.
- Prélèvements de l'eau de la Meuse en amont (bimensuel) et en aval (en continu) du site. Des mesures sont effectuées sur l'eau brute, l'eau filtrée, les matières en suspension et les boues de décantation.
- Suivi, en continu et en temps réel, de l'activité de l'eau de la Meuse en aval du site par la station Hydrotéléray (voir description de la station en annexe 10-1 et 10-2).

## **9. TRAVAUX EFFECTUES PAR L'EQUIPE DE VERIFICATION**

### **9.1 Effluents radioactifs gazeux**

#### **9.1.1 Moyens de contrôle au niveau des cheminées**

Vu que la tranche B-1 était à l'arrêt pour cause de maintenance, la vérification a porté sur la tranche B-2. Les deux tranches étant similaires l'équipe a estimé que la vérification d'une tranche était suffisante et représentative pour l'entièreté du site.

---

<sup>5</sup> Les filtres sont transmis quotidiennement au Vésinet où il sont mesurés, dès réception, en vue de déterminer l'activité bêta global. Une nouvelle mesure de cette activité est effectuée après 5 jours afin de laisser décroître les radioéléments naturels (thoron notamment). Lorsque la valeur du bêta total dépasse 1 mBq/m<sup>3</sup>, une mesure par spectrométrie gamma est réalisée immédiatement sur le filtre pour identifier les radioéléments présents, naturels ou artificiels.



- Activités de vérification

L'équipe de vérification a visité le local contenant les équipements réglementaires de contrôle et de prise d'échantillons au niveau de la cheminée. La redondance des équipements est garantie par la présence de deux unités d'équipement identiques, parallèles et indépendants. L'un appartenant à l'exploitant, l'autre étant propriété de l'OPRI. Chaque unité d'équipement contient :

1. Une unité de mesure en continu de l'activité bêta total des gaz rares ainsi que du bruit de fond (détection par chambre différentielle, étendue de mesure de  $3.7 \text{ E}+04$  à  $3.7 \text{ E}+09 \text{ Bq/m}^3$ ) avec enregistrement en continu en salle de contrôle. L'appareil est équipé :

D'un dispositif d'avertissement en cas de rejet intempestif (seuil de pré-alarme fixé à  $0,04 \text{ MBq/m}^3$  et seuil d'alerte fixé à  $4 \text{ MBq/m}^3$ ) relayé en salle de contrôle avec alarme visuelle et auditive.

D'un dispositif de vérification permanente de fonctionnement (source de Cs-137) relayé en salle de contrôle avec signalisation en cas de défaillance. La source est utilisée pour l'étalonnage mensuel réglementaire de l'appareil.

D'un dispositif d'étalonnage permettant l'injection d'un étalon de Kr-85. Ce type d'étalonnage réglementaire doit être effectué une fois par an.

D'une alimentation électrique secourue.

Une visite de la salle de commande a permis la vérification du bon fonctionnement des enregistreurs<sup>6</sup>. Les bandes d'enregistrement sont transmises mensuellement à l'OPRI.

2. Une unité d'échantillonnage en continu pour les aérosols et les halogènes (cartouche contenant un filtre papier et deux adsorbant en charbon actif) monté sur une boucle de prélèvement. Cette cartouche est remplacée hebdomadairement pour les analyses suivantes :

Aérosols : bêta total, spectrométrie gamma, absence d'émetteurs alpha,  
spectre de base : Co-58, Co-60, Cs-134 et Cs-137.

Halogènes : gamma total, spectrométrie gamma pour I-131 et I-133.

Outre son remplacement hebdomadaire, la cartouche est également remplacée avant et après tout rejet concerté (RS, décompression ou balayage de l'air du BR) pour permettre la récupération d'un échantillon représentatif du rejet. L'échantillon EDF sert à vérifier l'absence d'anomalie lors du rejet concerté (RS ou BR). L'échantillon OPRI est immédiatement envoyé au Vésinet<sup>7</sup> pour analyse indépendante. D'autre part la réglementation oblige l'exploitant, pour toute alarme de dépassement de seuil déclenchée par l'unité de mesure en continu de l'activité bêta total, de remplacer la cartouche pour analyse immédiate (ainsi qu'envoi à l'OPRI).

3. Une unité permettant l'échantillonnage du prélèvement de la cheminée afin de pouvoir analyser les gaz rares. La fréquence minimale de prise d'échantillon est hebdomadaire et les analyses portent sur le spectre suivant : Ar-41, Kr-85, Kr-88, Xe-133 et Xe-135. L'analyse sert à effectuer le bilan des gaz rares rejetés. D'autre part la réglementation oblige l'exploitant, pour toute alarme de dépassement de seuil déclenché par l'unité de mesure en continu de l'activité bêta total, de prendre, dans la mesure du possible<sup>8</sup>, un échantillon gaz rares pour analyse immédiate.

4. Un barboteur Tritium. La fréquence minimale de prise d'échantillon est hebdomadaire, la durée d'échantillonnage varie entre 12 et 24 heures. L'analyse sert à vérifier le bilan du Tritium rejeté qui a été calculé sur base de l'échantillon. Le barboteur est placé en série avec un

<sup>6</sup> En salle de contrôle l'équipe a également vérifié, sur écran, la lecture en temps réel de la valeur de l'activité rejetée à la cheminée.

<sup>7</sup> Les laboratoires de l'OPRI sont implantés au Vésinet.

<sup>8</sup> En effet la très grande majorité de ces alarmes n'indiquent qu'un dépassement de quelques secondes. Il est donc matériellement impossible d'aller dans de tels cas prendre un échantillon représentatif.

gazomètre pour établir le volume du prélèvement sur lequel l'échantillonnage Tritium s'est effectué. D'autre part la réglementation oblige l'exploitant, pour toute alarme de dépassement de seuil déclenchée par l'unité de mesure en continu de l'activité bêta total, de prendre, dans la mesure du possible, un échantillon Tritium pour analyse immédiate.

L'OPRI a communiqué son intention de modifier les modalités d'échantillonnage Tritium. Il est en effet prévu d'imposer, au courant de la période 2000-2001, un échantillonnage Tritium en continu.

L'OPRI a également communiqué que la mise en place d'un système d'échantillonnage pour le C-14 est à l'étude.

Un registre de maintenance des équipements, mis à jour, était présent dans le local lors de la visite de vérification.

Suite à une requête de l'équipe de vérification, l'exploitant a remis des documents attestant de l'isocinétique du prélèvement d'effluents du plénum de la cheminée (la référence de la documentation est donnée en annexe 2 [9]).

#### - Résultats de l'activité de vérification

Les équipements de contrôle de rejet radioactif gazeux en place au niveau de la cheminée correspondent aux exigences réglementaires. Néanmoins :

*L'équipe de vérification note que, suite à la présence de filtres à haute efficacité ainsi que de pièges à iode entre les réservoirs RS et le plénum de la cheminée, les bilans d'activité mesurés sur les échantillons des réservoirs RS surestiment la quantité d'activité réellement rejetée.*

*L'équipe de vérification approuve le projet visant à imposer un échantillonnage en continu du Tritium car ainsi une meilleure représentativité de la mesure de contrôle sera obtenue. L'équipe de vérification approuve également les modifications en cours d'étude visant à mettre en œuvre un système d'échantillonnage et d'analyse pour le Carbone-14 car le suivi du rejet de ce radioélément est maintenant généralement reconnu, non seulement en vue de l'estimation de la dose collective mais aussi pour l'estimation de la dose individuelle. La Commission Européenne prie l'OPRI de bien vouloir la tenir au courant de l'évolution en la matière.*

#### 9.1.2 Les réservoirs de stockage RS

Par manque de temps les réservoirs de stockage RS n'ont pas été soumis à vérification.

## 9.2 Effluents radioactifs liquides

#### - Activités de vérification

L'équipe a vérifié les systèmes mis en place pour l'échantillonnage des réservoirs T ainsi que le dispositif de contrôle d'activité sur la canalisation de rejet.

L'échantillonnage du réservoir avant rejet est effectué après homogénéisation du contenu du réservoir. Les analyses faites sur l'échantillon portent sur le pH, les activités volumiques bêta total, gamma total, Tritium, spectrométrie gamma et absence d'émetteur alpha et servent à faire le bilan de l'activité qui sera rejetée. Le spectre de base comporte : H-3, Mn-54, Co-58, Co-60, Ag-110m, Sb-124, I-131, Cs-134 et Cs-137. Si une activité volumique en bêta total de plus de 20 MBq/m<sup>3</sup> est mesurée, un échantillon est expédié à l'OPRI. Dans le cas contraire l'ensemble des échantillons permet de réaliser l'échantillon aliquote mensuel réglementaire à envoyer à l'OPRI. L'équipe de vérification note que l'échantillon aliquote est versé dans une géométrie fixe de 500 cm<sup>3</sup> et soumis à une spectrométrie gamma par EDF avant expédition, et que les résultats obtenus par EDF et par l'OPRI sont l'objet d'une intercomparaison systématique.

L'unité de contrôle de l'activité gamma total (scintillateur plastique, étendue de mesure de  $3.7 \text{ E}+04$  à  $3.7 \text{ E}+09 \text{ Bq/m}^3$ ) sur la canalisation fonctionne en continu, pendant et entre les rejets concertés, avec enregistrement en continu en salle de contrôle. L'appareil est équipé :

- D'un dispositif de vérification permanente de fonctionnement (source de Cs-137) relayé en salle de contrôle avec signalisation en cas de défaillance.
- D'un dispositif d'avertissement en cas de rejet intempestif (seuil de mise en garde fixé à 20 kBq/l, seuil d'alerte fixé à 80 kBq/l) relayé en salle de contrôle avec alarme visuelle et auditive.
- D'un dispositif d'interruption automatique de rejet en cas de dépassement du seuil de 80 kBq/l.

- Résultats de l'activité de vérification

*Les équipements vérifiés correspondent aux exigences réglementaires, aucune remarque particulière n'est à formuler.*

### 9.3 Laboratoire des effluents

L'opérateur dispose d'un laboratoire réglementaire destiné à l'analyse des échantillons prélevés sur les réservoirs RS, T, Ex ou S. Ce laboratoire des effluents analyse également les échantillons prélevés au niveau des points de contrôle en cheminée.

#### 9.3.1 Equipements

- Activités de vérification

L'équipe a vérifié la concordance entre les équipements présents au laboratoire et la fiche technique décrivant (en détail) les différents appareils réglementaires de mesure utilisés dans le laboratoire (la référence du document est donnée en annexe 2 [2]).

- Résultats de l'activité de vérification

*Suite aux activités de vérification relative aux équipements du laboratoire des effluents, aucune remarque particulière n'est à formuler.*

#### 9.3.2 Procédures

- Activités de vérification

L'équipe a examiné un nombre de procédures et a en particulier vérifié certaines procédures de préparation des échantillons avant mesure, notamment pour les effluents liquides :

- Acidification par acide nitrique et évaporation sur deux coupelles (traitées en parallèle) avant comptage  $\beta$ - $\alpha$ , calibration équivalente Sr-Y pour  $\beta$ , Am-241 pour  $\alpha$  (seuil de détection 0,9 Bq/l pour comptage de 50 minutes).
- Pour le Tritium : instagel pour scintillation liquide.
- Pour le Ni-63 : séparation chimique puis dosage par scintillation liquide.

L'équipe a vérifié la procédure d'identification des échantillons : pour chaque feuille d'accompagnement, des étiquettes autocollantes correspondantes sont apposées aux flacons, aliquots, etc. Les procédures comprennent également les instructions pour le comptage de la radioactivité (géométrie, temps de comptage, ...).

- Résultats de l'activité de vérification

Toute procédure de préparation et de mesure est prescrite par l'OPRI (fiches techniques d'analyse réglementaire), les instructions étant reprises dans les notices techniques EDF, dont la mise à jour est sujette au contrôle assurance qualité. Il est noté qu'il n'y a pas d'identification

séquentielle des instructions OPRI, dont l'inclusion adéquate dans les fiches techniques incombe à l'opérateur.

*L'équipe de vérification recommande à l'OPRI de faire le nécessaire pour assurer le contrôle qualité des documents réglementaires qu'il transmet aux exploitants de sites nucléaires.*

*L'équipe a noté que le seuil de détection alpha n'est pas précisé dans les autorisations de rejet. D'autre part, il a été observé et noté que les autorités ont l'intention d'inclure un tel seuil de détection dans les autorisations de rejets d'effluents radioactifs futures.*

### 9.3.3 Registres

#### - Activités de vérification

L'équipe a examiné les procédures d'entrée des données dans les registres, en particulier dans les registres réglementaires transmis mensuellement à l'OPRI. Une application informatisée a été développée par EDF pour toutes ses CNPE quant à la gestion des échantillons, la saisie de données analytiques et l'impression de rapports relatifs aux rejets concertés. Cette application connue sous le nom de « Effluents », et qui a été avalisée par l'OPRI, est opérationnelle depuis le 1er janvier 1997. « Effluents » permet de compléter par voie informatique le registre réglementaire ainsi que d'assurer un suivi strict des procédures d'autorisation des rejets.

L'équipe a noté l'acheminement de la procédure d'autorisation et de transmission (feuilles d'accompagnement avec signature) des données (salle de commande, laboratoire, exécuteur du rejet).

#### - Résultats de l'activité de vérification

*L'équipe a constaté que le logiciel « Effluents » assure un suivi adéquat des réglementations imposées par l'OPRI et facilite de manière considérable l'établissement des registres réglementaires. En outre l'équipe note l'interconnexion entre « Effluents » et son homologue « Environnement » contenant les données de la surveillance environnementale.*

### 9.3.4 Contrôle qualité

#### - Activités de vérification

Outre l'assurance qualité des procédures de préparation, de mesure et d'enregistrement décrits ci-dessus, l'équipe a noté l'existence de procédures assurant la qualité des chaînes de mesure (bruit de fond, efficacité, géométrie, calibration en énergie des spectromètres gamma). Pour la spectrométrie gamma tous les paramètres d'assurance qualité ainsi que leur évaluation sont incorporés dans le logiciel « Effluents ».

#### - Résultats de l'activité de vérification

*L'équipe a constaté un souci très poussé d'assurance qualité et note la performance de la gestion qualité informatisée relative à la spectrométrie gamma.*

### 9.3.5 Examens ponctuels

#### - Activités de vérification

L'équipe a vérifié, au hasard, la traçabilité de données archivées relatives aux effluents liquides et gazeux pour les périodes suivantes : juillet 1997, janvier 1998 et août 1998. La concordance entre données analytiques, calculs, écritures (registres) ainsi que résultats rapportés a été soumise à un audit.

- Résultats de l'activité de vérification

*L'équipe a noté que les bilans de rejets publiés par L'OPRI ne reprennent pas tous les résultats d'analyse figurant sur les registres réglementaires. L'équipe est d'avis que les résultats relatifs aux radioéléments des spectres de base réglementaires (rejets liquides et gazeux) devraient faire partie intégrante des publications. En outre, l'équipe est d'avis que tout autre résultat significatif devrait également être mentionné dans les tableaux publiés.*

#### **9.4 Surveillance environnementale – périmètre de 1000 m**

##### 9.4.1 La station de surveillance principale

La station est située sous les vents dominants et regroupe dans son enceinte les appareils de surveillance de l'exploitant ainsi que ceux appartenant à l'OPRI. En outre, la station météorologique de l'exploitant est installée sur le même site.

- Activités de vérification

L'équipe de vérification a examiné les appareils suivants, appartenant à l'exploitant :

- La balise gamma ambient D-1 (SAPHYMO type SBN91) contient deux détecteurs type Geiger-Müller mesurant et enregistrant en continu (cycles de 10 secondes, plage de mesure de 10 nGy/h à 10 Gy/h). L'appareil est relié à la salle de contrôle via modem pour transmettre les données en temps réel ainsi que les alarmes. Les alarmes couvrent : ouverture du boîtier, perte d'alimentation, défaillance du détecteur et dépassement de seuil de dose. L'instrument est équipé d'une batterie d'appoint qui peut assurer le fonctionnement pendant 24 à 48 heures, suivant circonstances. En cas d'interruption de transmission des données il est prévu de lire la mémoire électronique de l'appareil sur place (ordinateur mobile). La mémoire installée a une capacité de stockage de données pour un an environ. L'appareil est contrôlé mensuellement avec une source Cs-137.

- L'appareil pour les prélèvements de poussières atmosphériques AS-1. Cet appareil aspire en continu l'atmosphère ambiante avec un volume aspiré moyen de 120 à 150 m<sup>3</sup> par jour. Le filtre de l'appareil est remplacé quotidiennement pour analyse bêta total. L'appareil est alimenté électriquement par l'alimentation secourue de la station.

- Le collecteur d'eau de pluie PM-1. Le collecteur a une superficie de 0.067 m<sup>2</sup>. L'analyse se fait sur un échantillon cumulé mensuel (une analyse bêta total est requise, au minimum), l'analyse portant sur l'eau de pluie après filtrage ainsi que sur les résidus accumulés sur le filtre.

L'équipe de vérification a examiné les appareils suivants, appartenant à l'OPRI :

- La balise Téléray. Voir description en annexe 9.

- Un appareil pour les prélèvements de poussières atmosphériques (CHO AS-1). L'appareil est identique à celui décrit plus haut. L'exploitant échange et expédie les filtres quotidiennement. Par contre, les analyses exécutées par l'OPRI comprennent, à côté de la mesure bêta total quotidienne <sup>9</sup>, une mesure bêta total après 5 jours de décroissance ainsi qu'une spectrométrie gamma sur l'ensemble des filtres du mois.

- Un collecteur d'eau de pluie (PH-83). Le collecteur est identique à celui décrit plus haut. Les bidons contenant les eaux de pluie sont expédiés hebdomadairement. Par contre, l'analyse se fait sur un échantillon cumulé bimestriel (bêta global, Tritium et spectrométrie gamma).

L'équipe a visité, sur place, le poste central auquel tous les appareils météorologiques sont reliés, et qui contient les chaînes électroniques ainsi que les modems de transmission des données au PC environnement. L'équipe a noté le registre OPRI sur lequel l'exploitant rapporte les vérifications fonctionnelles qu'il est mené à effectuer mensuellement, ainsi que l'obligation

<sup>9</sup> Si le résultat du bêta total dépasse 1 mBq/m<sup>3</sup> l'OPRI procède à une spectrométrie gamma immédiate.

réglementaire pour l'exploitant de faire étalonner les appareils par Météo-France (annuellement). La présence d'un onduleur a également été notée.

- Résultats de l'activité de vérification

Les appareils de surveillance radiologique et de suivi météorologique sont conformes à la réglementation. Néanmoins :

*L'équipe observe que la fréquence de prélèvements journaliers d'aérosols ne se justifie que comme moyen de contrôle supplémentaire en cas de rejet intempestif. En outre, le prélèvement et l'analyse quotidienne des filtres à aérosols impliquent une limite de détection élevée. Cette limite de détection, de 0.5 mBq/m<sup>3</sup>, est toutefois à comparer avec la limite autorisée après dispersion qui est de 10 mBq/m<sup>3</sup> pour les halogènes plus les aérosols. D'autre part, il est noté que l'OPRI effectue une spectrométrie gamma mensuelle sur l'ensemble des filtres collectés pendant cette période.*

*L'équipe de vérification note l'amélioration technique apportée aux appareils de prélèvement de poussières atmosphériques qui s'exprime par l'utilisation de turbines d'aspiration adéquates.*

9.4.2 Les balises gamma ambient en périmètre du site

- Activités de vérification

Les balises sont du type « Gamma Tracer », contenant deux détecteurs Geiger-Müller (plage de mesure de 10nGy/h à 10mGy/h). L'appareil est alimenté par une batterie au Lithium et enregistre la dose gamma ambient en cycles intégrés de 120 minutes avec scrutation plus rapide en cas d'augmentation de l'activité ambiante. La mémoire de l'appareil est déchargé mensuellement avec un système d'interrogation mobile (à infrarouges) et les données stockées sur micro-ordinateur. La balise n°8 a été visitée et l'exploitant a donné une démonstration du transfert de données de l'appareil vers l'ordinateur embarqué dans le véhicule de surveillance environnementale. L'équipe a noté la sophistication de ces balises et estime qu'elles représentent, par rapport aux anciens dosimètres thermoluminescents, une amélioration considérable.

- Résultats de l'activité de vérification

*Suite aux activités de vérification aucune remarque particulière n'est à formuler. Néanmoins l'équipe de vérification tient à saluer le progrès technique que représentent les balises « Gamma Tracer » ainsi que l'amélioration de la surveillance du gamma ambient ainsi obtenue.*

9.4.3 Les points de prélèvement de la nappe phréatique

- Activités de vérification

Le point de prélèvement n°7 se situe entre les deux tranches. L'équipe de vérification a observé l'équipement d'échantillonnage. L'exploitant a fait une démonstration de la méthode utilisée pour obtenir un échantillon.

- Résultats de l'activité de vérification

*Suite aux activités de vérification aucune remarque particulière n'est à formuler.*

#### 9.4.4 La station multiparamètres SM-1

- Activités de vérification

L'équipe a observé les équipements d'échantillonnage automatique des eaux de la Meuse. Les échantillons y prélevés servent comme témoins de la qualité de l'eau en amont du point de rejet des effluents liquides. Des paramètres physico-chimiques de l'eau (température, pH etc...) sont enregistrés en continu et transmis au laboratoire d'environnement. Concernant la température, ce paramètre est également retransmis en salle de commande B1.

- Résultats de l'activité de vérification

*Suite aux activités de vérification aucune remarque particulière n'est à formuler.*

### 9.5 Surveillance environnementale – périmètre de 5000 m

#### 9.5.1 Les prélèvements de lait de ferme

L'équipe a visité la ferme à Chooz (L-1) où sont collectés les échantillons de lait.

#### 9.5.2 La station AS-5 et les prélèvements végétaux

- Activités de vérification

Les stations de prélèvement de poussière (l'une appartenant à l'OPRI, l'autre à EDF) et la balise Téléray (OPRI) sont similaires à la station AS-1 (voir 9.4.1). Un groupe électrogène assure l'alimentation en cas de coupure du réseau. La protection physique de la station AS-5 est assurée par une clôture. A l'intérieur de cette clôture se situe également le terrain sur lequel les prélèvements d'herbe (V1) sont effectués. Les points de prélèvement d'herbe sont délimités en parcelles de près de 10 m<sup>2</sup> pour chaque mois. La balise Téléray a été testée en présence de l'équipe en approchant une petite source exemptée (boussole) près de la sonde. L'équipe a constaté le déclenchement de l'alerte et a reçu copie des données transmises au Vésinet.

- Résultats de l'activité de vérification

*L'équipe a noté le bon fonctionnement des dispositifs de mesure, ainsi que les arrangements très précis pour le prélèvement d'herbe.*

#### 9.5.3 La station multiparamètres fluviale R-1

- Activités de vérification

L'équipe a visité à Rancennes la station pour le prélèvement en continu (par EDF) de l'eau de la Meuse. La station contient deux hydrocollecteurs, l'un appartenant à EDF, l'autre à l'OPRI. L'échantillonneur comporte un dispositif permettant le remplissage séquentiel de 24 flacons par jour (2 litres par heure par flacon). L'opérateur visite la station chaque jour pour contrôler les paramètres physiques et pour remplacer le panier de flacons. Les prélèvements ainsi obtenus ne sont analysés qu'en cas de rejet concerté. Les analyses portent sur les flacons remplis à mi-rejet (un rejet est habituellement d'une durée de 48 heures).

La station comprend également une station Hydrotéléray de l'OPRI. Cette installation pompe de manière continue l'eau de la Meuse autour d'un détecteur NaI de grand volume. Le spectre est analysé en continu pour l'I-131, le Cs-137, le Co-60 et pour l'activité gamma total, et atteint un niveau de détection très bas. Les données sont transmises automatiquement au Vésinet Voir description en annexe 10.

L'équipe a constaté le bon fonctionnement des équipements et a examiné un nombre de relevés caractéristiques. Parmi ces derniers, l'équipe a noté en particulier la détection par Hydrotéléray, le 7 septembre 1998, d'une contamination de la Meuse par l'iode 131. Cette contamination a été provoquée par l'urine d'un patient habitant Rancennes, auquel un service de médecine nucléaire de la région avait administré quelques centaines de mégabecquerels d'I-131. Le point de rejet des eaux usées de la commune de Rancennes se situe à quelques mètres en amont de la station Hydrotéléray.

- Résultats de l'activité de vérification

*L'équipe a constaté le bon fonctionnement des dispositifs de prélèvement et de mesure. Elle a noté en particulier la très haute sensibilité de la station Hydrotéléray, qui constitue un outil très efficace de détection de tout rejet incontrôlé.*

## **9.6 Laboratoire environnemental**

L'opérateur dispose d'un laboratoire réglementaire destiné exclusivement à l'analyse des échantillons environnementaux.

### 9.6.1 Equipements

- Activités de vérification

L'équipe a pu vérifier la concordance entre les équipements présents au laboratoire et la fiche technique décrivant (en détail) les différents appareils réglementaires de mesure utilisés dans le laboratoire (la référence du document est donnée en annexe 2 [2]).

- Résultats de l'activité de vérification

*Suite aux activités de vérification relatives aux équipements du laboratoire environnemental aucune remarque particulière n'est à formuler.*

### 9.6.2 Procédures

- Activités de vérification

L'équipe a pu vérifier l'existence de procédures au sein du laboratoire. Les FTR (fiches techniques réglementaires) imposées par l'OPRI, ainsi que la déclinaison de celles-ci par EDF en procédures internes (modes opératoires, fiches techniques, notices techniques etc...) sont à portée de main.

L'équipe a consulté les documents suivants : la FTR n°69 (Détermination de l'activité bêta total dans les eaux douces après filtration, méthode par évaporation automatique), la FTR n°2 (Filtration et préparation des eaux naturelles avant les différentes analyses réglementaires), la Notice Technique de Référence EDF (D5430 NR/LB.98018, indice 00, Création d'une fiche de prélèvements, eaux réceptrices), la Notice Technique de Référence EDF (D5430 NR/LB.95011, indice 00, Mesure d'activité Tritium par scintillation liquide).

L'équipe a noté que les FTR de l'OPRI sont soumises à des révisions quinquennales.

- Résultats de l'activité de vérification

*Suite aux activités de vérification aucune remarque particulière n'est à formuler.*



### 9.6.3 Registres

#### - Activités de vérification

Une application informatisée a été développée par EDF pour toutes ses CNPE quant à la gestion des échantillons, la saisie de données analytiques et l'impression de rapports relatifs au programme de surveillance de l'environnement. Cette application connue sous le nom de « Environnement » est opérationnelle depuis le 1er janvier 1998. « Environnement » permet l'élaboration du registre réglementaire des mesures d'environnement. Une fois par mois toutes les données sont envoyées à l'OPRI sur disquette ainsi qu'une restitution papier du registre OPRI.

#### - Résultats de l'activité de vérification

*Suite aux activités de vérification aucune remarque particulière n'est à formuler.*

### 9.6.4 Contrôle qualité

#### - Activités de vérification

L'équipe a pu vérifier l'existence de systèmes de contrôle et d'assurance qualité. La rigueur de la réglementation centralisée dans le chef de l'OPRI, réglementation qui entre autre concerne les équipements (type d'appareil, étalonnage, maintenance), les méthodes analytiques à utiliser et la gestion des résultats obtenus (archivage, restitution) est un garant important d'assurance qualité. La base de données « Environnement », de par sa structure, assure une partie non négligeable du contrôle qualité.

L'équipe de vérification a noté que les copies des fiches techniques réglementaires (FTR) de l'OPRI, telles que distribuées par l'exploitant, manquent de rigueur dans la forme. Bien que ces documents soient mis à jour régulièrement et font alors l'objet d'une publication reliée et datée qui est envoyée à l'exploitant, il a été noté que l'exploitant, pour en faciliter l'usage fait des copies et que les différents laboratoires ne gardent que celles qui concernent leurs activités propres. Comme les pages individuelles des FTR ne sont pas dûment référencées, un risque de confusion entre différentes versions de l'original est présent. Ce constat a été discuté avec les représentants de l'OPRI qui, il s'est avéré, étaient conscients que l'assurance qualité dans ce domaine pouvait être améliorée.

#### - Résultats de l'activité de vérification

*Suite aux activités de vérification aucune remarque particulière n'est à formuler si ce n'est que l'équipe de vérification recommande à l'OPRI de faire le nécessaire pour améliorer l'assurance qualité des documents réglementaires qu'il transmet aux exploitants de sites nucléaires.*

### 9.6.5 Examens ponctuels

#### - Activités de vérification

L'équipe a vérifié, au hasard, la traçabilité de données archivées pour deux échantillons environnementaux : d'une part le prélèvement de lait de vache du mois de décembre 1998, d'autre part un prélèvement à mi-rejet (activité bêta total eau filtrée) pour le mois de décembre de l'année 1997. La concordance entre données analytiques, calculs, écritures (registres) ainsi que résultats rapportés a été soumise à un audit.

#### - Résultats de l'activité de vérification

*Suite aux activités de vérification aucune remarque particulière n'est à formuler.*

## 9.7 Résumé des activités de vérification sur le territoire du Royaume de Belgique

### 9.7.1 Surveillance environnementale

L'équipe de vérification a visité les stations de surveillance environnementales situées autour du site de Chooz : à Feschaux (au Nord), de Dion et Felenne (à l'Est), à Hastières (sur la Meuse), à Doische (à l'Ouest).

L'Institut Royal Météorologique situé à Dourbes (au Sud) a également été visité, plus en particulier les équipements de surveillance radiologique s'y trouvant.

### 9.7.2 Laboratoire environnemental de l'IRE à Fleurus

Une visite des laboratoires environnementaux avec une présentation sommaire des équipements s'y trouvant a été faite. Les équipements de prélèvement et de mesure des aérosols et d'Iode ainsi que le SODAR et la station météo ont également été présentés.

### 9.7.3 Télérad

Le réseau de balises Télérad est l'équivalent du réseau Téléray français. Le site de Fleurus abrite un des quatre postes de contrôle Télérad régionaux belges, le PC central se trouvant à Bruxelles. L'IRE a fait une démonstration des capacités d'interrogation et de restitution des données du réseau Télérad.

## 10. CONCLUSIONS

Toutes les vérifications prévues ont été réalisées sans difficulté. A cet égard, le dossier fourni à l'avance ainsi que les documents distribués sur place, se sont avérés très utiles.

L'équipe de vérification tient à remercier ses interlocuteurs pour leur coopération et leur disponibilité.

Les principales conclusions sont les suivantes :

### En ce qui concerne le contrôle des rejets radioactifs :

1. Les équipements de contrôle de rejet radioactif gazeux en place au niveau de la cheminée correspondent aux exigences réglementaires. Tous les équipements de contrôle des rejets ainsi que les organes de sécurité vérifiés ont été trouvés en bon état de fonctionnement. Les contrôles effectués sont satisfaisants.
2. L'équipe de vérification suggère néanmoins qu'une boucle de prélèvement supplémentaire avec cartouche de filtre soit installée (en parallèle) pour chaque unité de contrôle des aérosols et halogènes au niveau des cheminées. Une telle modification éviterait de devoir interrompre le flux du prélèvement et, en même temps éviterait de devoir démonter la cartouche de filtre (routine hebdomadaire) pour la remplacer, s'il y a lieu, par la cartouche de filtre dédiée à un rejet concerté.
3. L'équipe de vérification note que, suite à la présence de filtres à haute efficacité ainsi que de pièges à iode entre les réservoirs RS et le plénum de la cheminée, les bilans d'activité mesurés sur les échantillons des réservoirs RS surestiment la quantité d'activité réellement rejetée.
4. L'équipe de vérification approuve le projet visant à imposer un échantillonnage en continu du Tritium car ainsi une meilleure représentativité de la mesure de contrôle sera obtenue. L'équipe de vérification approuve également les modifications en cours d'étude visant à mettre en œuvre un système d'échantillonnage et d'analyse pour le Carbone-14 car le suivi du rejet de ce radioélément est maintenant généralement reconnu, non seulement en vue de l'estimation de la

dose collective mais aussi pour l'estimation de la dose individuelle. La Commission Européenne prie l'OPRI de bien vouloir la tenir au courant de l'évolution en la matière.

5. Les équipements de contrôle de rejet radioactif liquide en place correspondent aux exigences réglementaires. Tous les équipements de contrôle des rejets ainsi que les organes de sécurité vérifiés ont été trouvés en bon état de fonctionnement. Les contrôles effectués sont satisfaisants.

En ce qui concerne le laboratoire radiochimique des effluents :

6. Les équipements du laboratoire des effluents correspondent aux exigences réglementaires. Tous les équipements vérifiés ont été trouvés en bon état de fonctionnement. Des procédures adéquates existent pour la maintenance et la calibration régulière des équipements.
7. L'équipe de vérification recommande à l'OPRI de faire le nécessaire pour faciliter le contrôle qualité des documents réglementaires transmis aux exploitants de sites nucléaires (voir conclusion N° 21).
8. L'équipe de vérification a constaté que le logiciel « Effluents » assure un suivi adéquat des réglementations imposées par l'OPRI et facilite de manière considérable l'établissement des registres réglementaires. En outre l'équipe note l'interconnexion entre « Effluents » et son homologue « Environnement », ce dernier contenant les données de la surveillance environnementale.
9. L'équipe de vérification a constaté un souci très poussé d'assurance qualité de la part d'EDF. Ce souci s'exprime, entre autres, par la gestion informatisée de l'assurance qualité de la spectrométrie gamma.
10. L'équipe a noté que le seuil de détection alpha n'est pas précisé dans les autorisations de rejet. D'autre part, il a été observé et noté que les autorités ont l'intention d'inclure un tel seuil de détection dans les autorisations de rejets d'effluents radioactifs futures.
11. L'équipe a noté que les bilans de rejets publiés par L'OPRI ne reprennent pas tous les résultats d'analyse figurant sur les registres réglementaires. L'équipe est d'avis que les résultats relatifs aux radioéléments des spectres de base réglementaires (rejets liquides et gazeux) devraient faire partie intégrante de ces publications. En outre, l'équipe est d'avis que tout autre résultat significatif devrait également être mentionné dans les tableaux publiés.

En ce qui concerne la surveillance radiologique de l'environnement :

12. Le contrôle environnemental à proximité du site de Chooz est satisfaisant. Les équipements de surveillance radiologique de l'environnement correspondent aux exigences réglementaires. Tous les équipements vérifiés ont été trouvés en bon état de fonctionnement.
13. L'équipe de vérification note l'amélioration technique apportée aux appareils de prélèvement de poussières atmosphériques qui s'exprime par l'utilisation de turbines d'aspiration de conception plus adéquate que de par le passé. L'équipe de vérification observe que la fréquence de prélèvements journaliers d'aérosols ne se justifie que comme moyen de contrôle supplémentaire en cas de rejet intempestif. En outre, le prélèvement et l'analyse quotidienne des filtres à aérosols impliquent une limite de détection élevée. Cette limite de détection, de 0.5 mBq/m<sup>3</sup>, est toutefois à comparer avec la limite autorisée après dispersion qui est de 10 mBq/m<sup>3</sup> pour les halogènes plus les aérosols. D'autre part, il est noté que l'OPRI effectue une spectrométrie gamma mensuelle sur l'ensemble des filtres collectés pendant cette période.
14. L'équipe de vérification tient à saluer le progrès technique représenté par les balises « Gamma Tracer » installées sur le périmètre du site, ces balises permettent une surveillance du gamma

ambiant nettement plus efficace qu'avec les dosimètres thermoluminescents habituellement utilisés.

15. L'équipe de vérification a noté les arrangements très précis pour le prélèvement d'herbe.
16. L'équipe de vérification a noté, en particulier, la très haute sensibilité de la station Hydrotéléray. Hydrotéléray constitue un outil très efficace de détection de tout rejet incontrôlé.

En ce qui concerne le laboratoire radiochimique environnemental :

17. Les équipements du laboratoire des effluents correspondent aux exigences réglementaires. Tous les équipements vérifiés ont été trouvés en bon état de fonctionnement. Des procédures adéquates existent pour la maintenance et la calibration régulière des équipements.
18. Dans l'ensemble les procédures internes du laboratoire (gestion des échantillons, analyses, comptabilisation et rendu des résultats ainsi que leur archivage) sont satisfaisantes. Elles répondent aux exigences réglementaires de l'OPRI.
19. Des vérifications ponctuelles de la concordance entre enregistrements archivés du laboratoire et les données correspondantes figurant au registre réglementaire ont été effectuées, ces vérifications n'ont pas révélé de manquements.
20. L'équipe a pu vérifier l'existence de systèmes de contrôle et d'assurance qualité. La rigueur de la réglementation centralisée dans le chef de l'OPRI est un garant important d'assurance qualité. Les procédures écrites présentes au sein du laboratoire ont incorporé les différents aspects de contrôle et assurance qualité requis. La base de données « Environnement » développée par EDF pour moderniser la gestion du laboratoire, de par sa structure, assure une partie non négligeable du contrôle qualité.
21. Néanmoins, l'équipe de vérification recommande que l'OPRI et l'exploitant fassent le nécessaire pour améliorer l'assurance qualité des documents portant règlement transmis aux exploitants de sites nucléaires, en particulier les Fiches Techniques Réglementaires. En effet, vu la manière dont les exploitants manipulent ces documents, et qui pourrait mener à confusion, il est indiqué d'apposer sur chaque page des FTR toutes les références nécessaires pour pouvoir correctement identifier le document d'origine.

L'équipe de vérification considère que les objectifs de sa mission ont été atteints et qu'elle a été en mesure de vérifier la mise en œuvre satisfaisante des équipements de contrôle des rejets radioactifs du site de Chooz B. Elle a également constaté une mise en œuvre satisfaisante du programme de surveillance du niveau de la radioactivité dans l'environnement du site.

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 1**

**PROGRAMME DE LA VISITE <sup>10</sup>**

**Lundi 22 novembre 1999**

Matin

- Accueil et formalités d'accès au CNPE

Après-midi

- Présentation générale des arrêtés de rejet et des contrôles demandés par l'OPRI.
- Présentation générale du site, des procédures de rejet d'effluents radioactifs liquides et gazeux et des contrôles dans l'environnement.

**Mardi 23 novembre 1999**

Matin

- 1° groupe : Visite du site et, en particulier, des dispositifs de contrôle aux points d'émission des rejets (BAN et BTE).
- 2° groupe : Visite du laboratoire de mesure des effluents (assurance qualité et calibrage)

Après-midi

- 1° groupe : Dispositifs de mesure et de prélèvements dans l'environnement dans un rayon de 1000m autour du site (eaux souterraines, poussières atmosphériques, dose ambiante).
- 2° groupe : Dispositifs de mesure et de prélèvements dans l'environnement dans un rayon de 5000m autour du site (stations de contrôle type Télecay et Hydrotélecay).

**Mercredi 24 novembre 1999**

Matin

- Visite du laboratoire de mesure de l'environnement.

Après-midi

- 1° groupe : Consultation des registres et archives des résultats de contrôle des effluents.
- 2° groupe : Consultation des registres et archives des résultats de contrôle de l'environnement.

**Jeudi 25 novembre 1999**

Matin

- Synthèse générale.

<sup>10</sup> Par rapport au programme initialement convenu, le programme ici présenté tient compte de quelques modifications mineures apportées, pour des raisons pratiques, au courant de la visite.

## ANNEXE 2

## DOCUMENTATION

**Documentation reçue préalablement**

1. Arrêtés interministériels du 3 juin 1996 relatifs aux autorisations de rejets d'effluents radioactifs gazeux et liquides (extrait du Journal Officiel de la République française du 29 juin 1996).
2. EDF Fiche technique des appareils de mesure des laboratoires d'effluents et d'environnement du site nucléaire de Chooz (D5430 NT/ST 96 063).
3. EDF Description des installations de collecte, traitement et rejet des effluents radioactifs liquides (extrait de la notice explicative de la demande d'autorisation de rejet).
4. EDF Description des installations de collecte, traitement et rejet des effluents radioactifs gazeux (extrait de la notice explicative de la demande d'autorisation de rejet).
5. EDF Rapport de surveillance de l'environnement, année 1998.
6. OPRI Bilans des rejets liquides et gazeux du CNPE de Chooz de 1994 à 1998.
7. Accord de coopération (8 septembre 1998) entre le Gouvernement de la République française et le Gouvernement du Royaume de Belgique sur la centrale électronucléaire de Chooz et les échanges d'informations en cas d'incident ou d'accident (ensemble un échange de lettres).
8. Arrangement particulier relatif à l'assistance mutuelle en cas de catastrophes ou d'accidents graves entre le Préfet du département des Ardennes et le Gouverneur de la province de Namur (9 décembre 1997).

**Documentation reçue pendant la vérification**

9. EDF Documents d'installation et de calcul des cannes de prélèvement KRT de la cheminée du BAN (PB 16 K00 020 4911 CLP / PB 17 KRT 001 4911 CLC).
10. EDF Rapport 'Nucléaire et Environnement 1998', extrait relatif à la radioactivité rejetée de 1989 à 1998.
11. EDF Présentation du nouveau moniteur gaz NGM 201M Tritium + notices techniques de référence (D5430 – NR/LB.96 013).
12. EDF Manuel qualité - domaine effluents, rejets d'effluents radioactifs liquides, organisation des rejets KER (T) et TER (S) (extrait du document NQ/DR 94 041, page 8/26).
13. EDF Manuel qualité - domaine effluents, rejets d'effluents radioactifs gazeux, organisation pour les tranches de Chooz B (extrait du document NQ/DR 94 043, page 9/22).
14. OPRI Directives pour compléter le registre des effluents radioactifs liquides du site de production nucléaire de Chooz A (1996).
15. OPRI Directives pour compléter le bilan détaillé des activités rejetées par radioélément pour les effluents liquides (1996).
16. OPRI Directives pour compléter le registre des effluents radioactifs gazeux, Chooz A (1996).
17. OPRI Le contrôle des niveaux de la radioactivité (i) dans l'environnement général (ii) dans l'environnement des sites nucléaires.
18. OPRI Contrôle réglementaire dans l'environnement du site de Chooz (tranches A et B).
19. OPRI Rapport d'activité 1998.

**Autre documentation consultée**

20. Données générales fournies à la CE (mars 1994) au titre de l'article 37 du Traité Euratom relatives du CNPE de Chooz B, tranches 1 et 2.
21. OPRI Rapport d'activité 1995.
22. OPRI Rapport d'activité 1996.
23. OPRI Rapport d'activité 1997.
24. OPRI Rapport d'activité 1998.

## ANNEXE 3

## LIMITES DE REJET D'ACTIVITE

**1. REJETS LIQUIDES****1.1 Spectre de base**

H-3 Mn-54 Co-58 Co-60 Ag-110m Sb-124 I-131 Cs-134 Cs-137

**1.2 Limites réglementaires**

## 1.2.1 Activités rejetées annuelles

|  | <b>Chooz A</b> | <b>Chooz A + B</b> |
|--|----------------|--------------------|
| Somme des radioéléments<br>(excluant le Tritium) | 37 GBq         | 222 GBq            |
| Tritium  | 5 TBq          | 80 TBq             |

## 1.2.2 Activités volumiques moyennes quotidiennes ajoutées à la Meuse, calculées après dilution

|  | <b>Chooz A + B</b> |
|--|--------------------|
| Somme des radioéléments<br>(excluant le Tritium) | 800 mBq/l          |
| Tritium  | 80 Bq/l            |

**2. REJETS GAZEUX****2.1 Spectre de base**

- Gaz rares A-41 Kr-85 Kr-88 Xe-133 Xe-135
- Tritium
- Halogènes gazeux I-131 I-133
- Aérosols Co-58 Co-60 Cs-134 Cs-137

**2.2 Limites réglementaires**

## 2.2.1 Activités rejetées annuelles

|                      | <b>Chooz A <sup>11</sup></b> | <b>Chooz A + B</b> |
|----------------------|------------------------------|--------------------|
| Gaz                  | 1 TBq                        | 330 TBq            |
| Halogènes + Aérosols | 0.4 GBq                      | 11 TBq             |

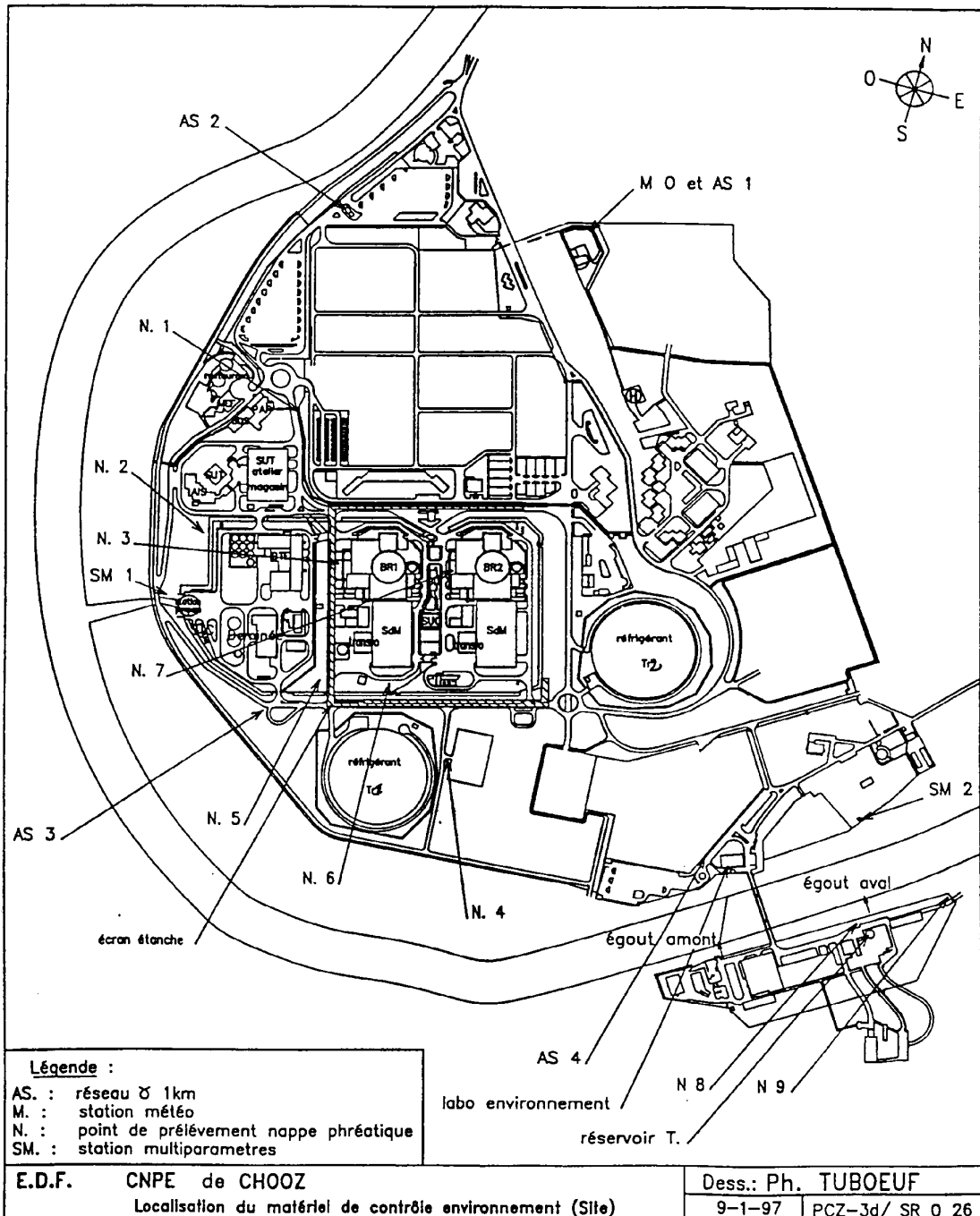
## 2.2.2 Activités volumiques moyennes hebdomadaires ajoutées, calculées après dispersion au niveau du sol

|                      | <b>Chooz A + B</b>    |
|----------------------|-----------------------|
| Gaz                  | 500 Bq/m <sup>3</sup> |
| Halogènes + Aérosols | 10 mBq/m <sup>3</sup> |

<sup>11</sup> La centrale de Chooz A n'est autorisée à rejeter que du Tritium et des aérosols.

ANNEXE 4 (1/2)

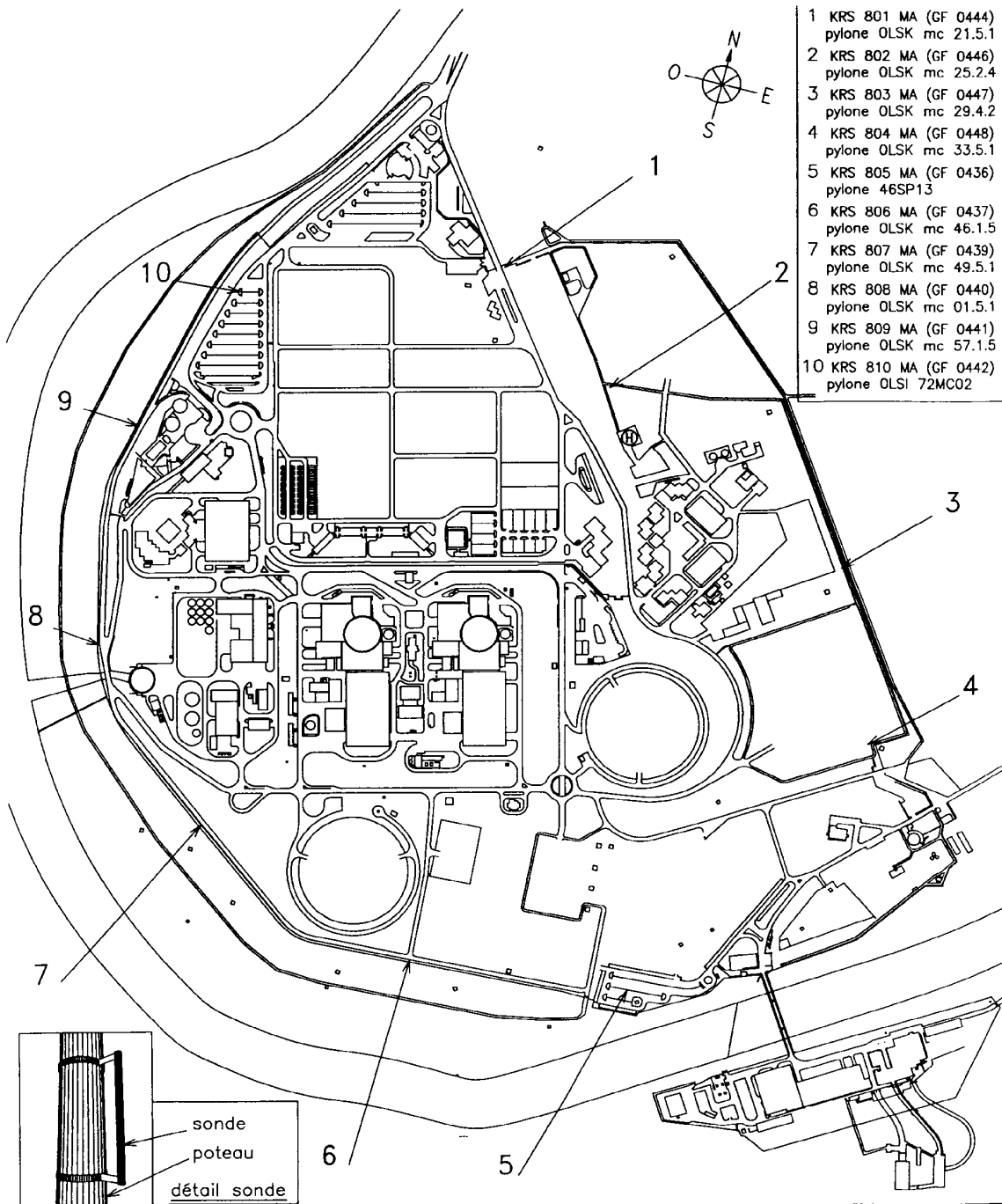
LE SITE DE CHOOZ



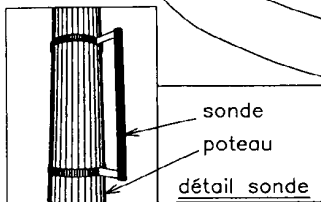


ANNEXE 4 (2/2)

LE SITE DE CHOOZ



- 1 KRS 801 MA (GF 0444)  
pylone OLSK mc 21.5.1
- 2 KRS 802 MA (GF 0446)  
pylone OLSK mc 25.2.4
- 3 KRS 803 MA (GF 0447)  
pylone OLSK mc 29.4.2
- 4 KRS 804 MA (GF 0448)  
pylone OLSK mc 33.5.1
- 5 KRS 805 MA (GF 0436)  
pylone 46SP13
- 6 KRS 806 MA (GF 0437)  
pylone OLSK mc 46.1.5
- 7 KRS 807 MA (GF 0439)  
pylone OLSK mc 49.5.1
- 8 KRS 808 MA (GF 0440)  
pylone OLSK mc 01.5.1
- 9 KRS 809 MA (GF 0441)  
pylone OLSK mc 57.1.5
- 10 KRS 810 MA (GF 0442)  
pylone OLSI 72MC02



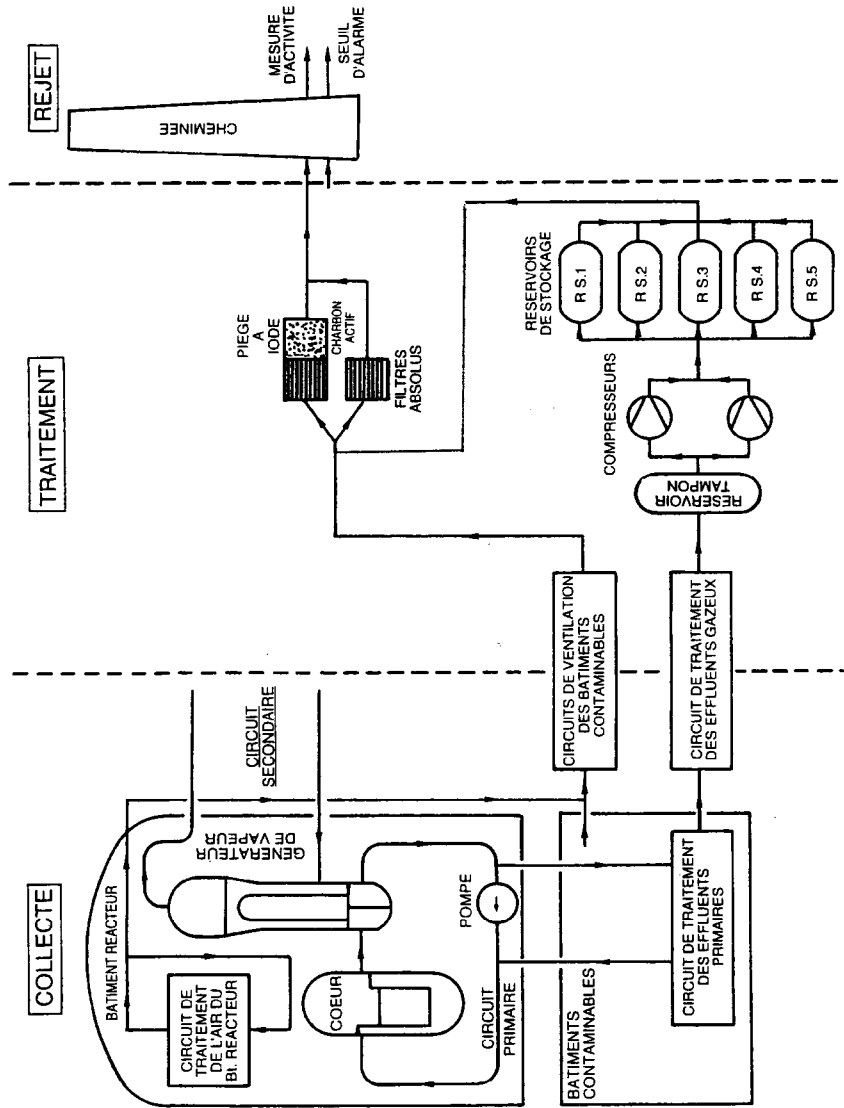
E.D.F. CNPE de CHOOZ

Liste et implantation des sondes de limite de site

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Dess. Ph. TUBOEUF                | 30-1-98 |
| Fichier AutoCAD : PCZ3d/ SR 0 25 |         |

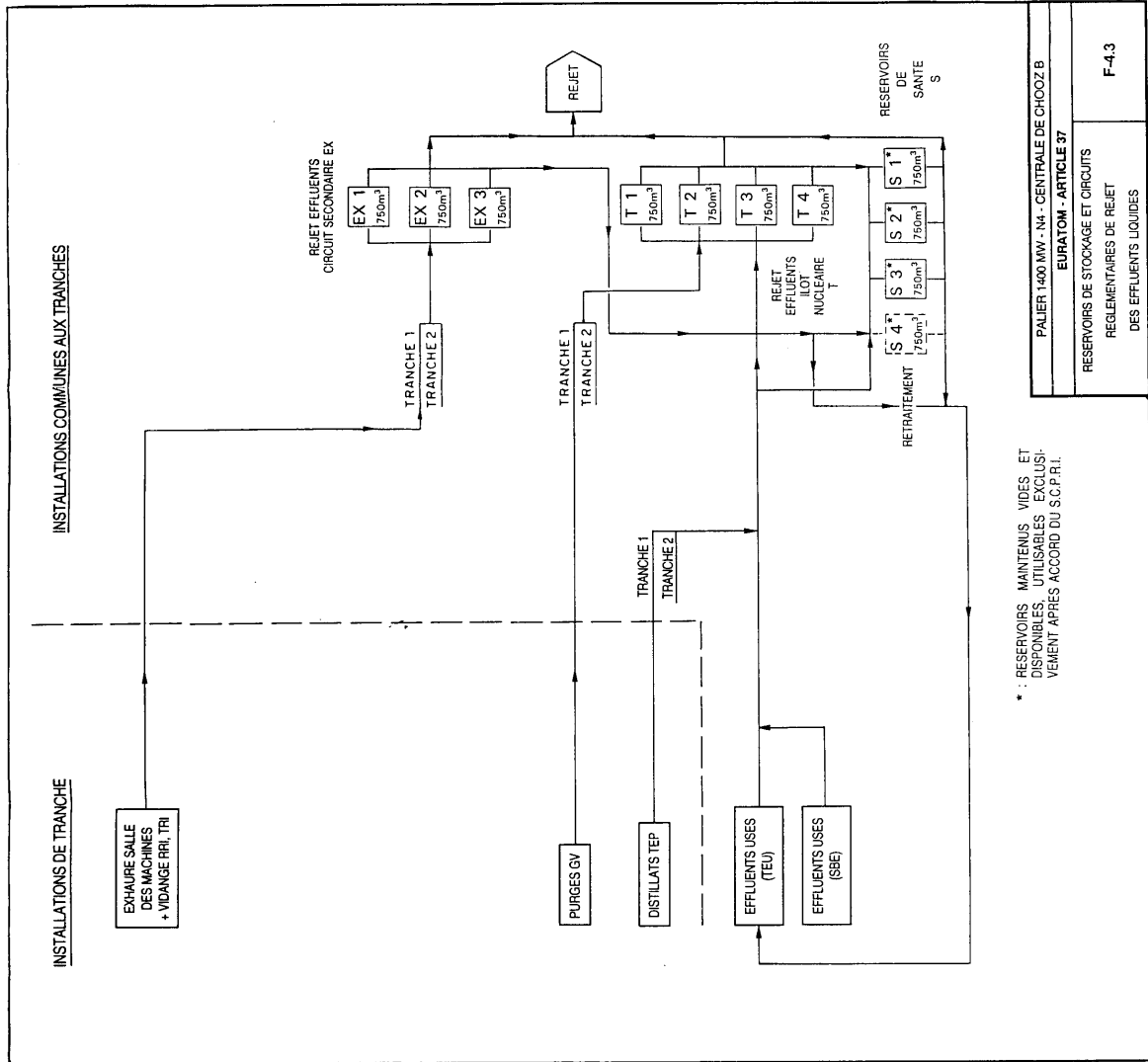
ANNEXE 5

**EFFLUENTS GAZEUX**



ANNEXE 6

EFFLUENTS LIQUIDES



## ANNEXE 7

## SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE DE L'ENVIRONNEMENT – CHOOZ A + B

| <b>MILIEU SURVEILLE<br/>ou NATURE DU<br/>CONTROLE</b> | <b>PRELEVEMENTS ET CONTROLES REGLEMENTAIRES<br/><u>IMPOSES A L'EXPLOITANT</u></b>   |
|---|---|
| Air au niveau du sol<br>(poussières atmosphériques)   | 5 stations de prélèvement en continu sur filtre fixe (AS1 à AS5)<br>mesures : bêta global (quotidien)   |
| Pluie   | 1 station de collecte<br>mesure : bêta global (mensuel)   |
| Rayonnement<br>gamma ambiant                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 balises aux limites du site B<br/>mesure en continu (plage de 10 nGy/h à 10 mGy/h)</li> <li>- 5 balises à 1 km (D1 à D5)<br/>mesure en continu (plage de 10 nGy/h à 10 Gy/h)</li> <li>- 4 balises à 5 km<br/>D00 à Foisches, D01 à Givet, D02 à Hargnies et D03 à Vireux<br/>mesure en continu (plage 10 nGy/h à 0.5 Gy/h)</li> </ul> |
| Végétaux  | 2 points de prélèvement<br>V1 à Chooz et V2 à Hierges<br>mesures : bêta global, K-40 et Cs-137 (mensuel)  |
| Lait  | 2 points de prélèvement<br>L1 à Chooz et L2 à Hierges<br>mesures : bêta excluant K-40 (mensuel)   |
| Milieu récepteur<br>des rejets liquides               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- prélèvement en continu dans la Meuse à Rancennes (R1 – à ± 7 km en aval du point de rejet) et analyse des échantillons correspondant aux mi-rejets<br/>mesures : bêta global, Potassium et Tritium</li> <li>- prélèvements annuels de sédiments, flore aquatique et poissons à Givet<br/>mesure : spectro gamma</li> </ul>               |
| Eaux souterraines                                     | 7 prélèvements mensuels (N2 à N9)<br>mesures : bêta global, Potassium et Tritium  |

## ANNEXE 8

## SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE DE L'ENVIRONNEMENT – CHOOZ A + B

| <b>MILIEU SURVEILLE<br/>ou NATURE DU<br/>CONTROLE</b>  | <b>RESEAUX PROPRES A L'OPRI</b>  |
|--|--|
| Air au niveau du sol<br>(poussières<br>atmosphériques) | 2 stations de prélèvement en continu sur filtre fixe sous les vents dominants (CHO AS1 [Chooz B] et CHO AS5 [Chooz A])<br>mesures : bêta global après 5 jours de décroissance (quotidienne)<br>spectro gamma sur l'ensemble des filtres (mensuelle)  |
| Pluie  | 1 station de collecte (PH83)<br>mesures : bêta global, H-3 et spectro gamma<br>(sur mélange bimestriel)  |
| Rayonnement<br>gamma ambiant                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 balises Téléray à 1 km (AS1 et AS5)<br/>mesure en continu (plage de 10 nGy/h à 10 Gy/h)</li> <li>- 1 balise Téléray en Belgique (à Hastières)</li> <li>- autres balises Téléray réparties sur le territoire national</li> <li>- 31 dosimètres intégrateurs dans un rayon de <math>\pm 30</math> km</li> </ul>   |
| Production agricole (blé)                              | 1 point de prélèvement (CR12 à Givet)<br>mesure : spectro gamma (annuelle)   |
| Lait   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- prélèvement mensuel (LN83, ferme à Foisches)<br/>mesures : bêta (Strontium + terres rares)<br/>spectro gamma</li> <li>- prélèvement bimestriel ou trimestriel en coopérative (LD08 à Margut, LD59 à Awoingt, SD02 à Soissons, LD51 à St Martin d'Ablois et LD55 à Sorcy)<br/>mesures : bêta (Strontium + terres rares)<br/>spectro gamma</li> </ul>   |
| Milieu récepteur<br>des rejets liquides                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- prélèvement en continu dans la Meuse à Rancennes à <math>\pm 7</math> km en aval du point de rejet : eau (R283) + boues de décantation (SD83),<br/>prélèvement bimensuel dans la Meuse en amont du site (R183)<br/>mesures :<br/>eau filtrée : alpha global, bêta global, K-40 et H-3<br/>matières en suspension : bêta global<br/>eau brute : Sr-90, spectro gamma<br/>boues de décantation : bêta global, K-40, spectro gamma, U nat</li> <li>- 1 station Hydrotéléray de mesure en continu de l'activité de l'eau de la Meuse (à Rancennes), avec transmission automatique au PC de L'OPRI, au Vésinet, des résultats de mesure et des spectres d'énergie gamma</li> </ul> |

## ANNEXE 9

## TELERAY

Lancé en 1991 par le l'OPRI, le réseau Téléray fournit une mesure permanente du rayonnement gamma ambiant sur le territoire français. Au 01/01/1999, le réseau était constitué de 176 balises. Ce réseau national, exclusivement consacré à la protection sanitaire des populations, est indépendant de tout exploitant nucléaire.

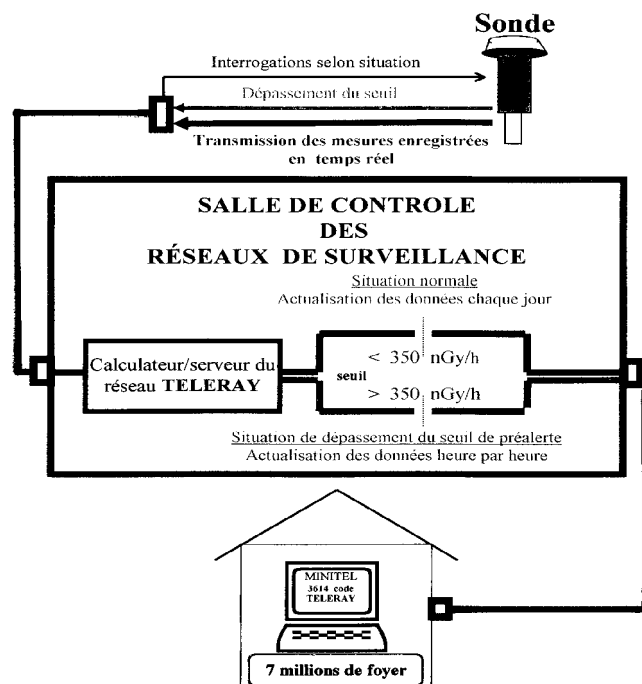
Chaque balise Téléray est constituée de deux tubes, Geiger-Müller (plage de mesure 10 nGy/h à 10 Gy/h) et d'une mémoire permettant de stocker 864 mesures. Les mesures sont retransmises par le réseau téléphonique commuté à un système informatique de traitement de données situé au Vésinet où la carte permanente de la radioactivité est reproduite sur écran et enregistrée. Les données sont accessibles au public via Minitel et Internet (information actualisée quotidiennement).

En situation normale, le cycle de mesure est d'une heure. Chaque jour la station centrale interroge automatiquement chaque balise et recueille tous les résultats horaires.

En cas d'alarme radiologique, le cycle est ramené à 5 minutes et la balise concernée appelle automatiquement la station centrale. Le premier niveau de pré-alarme est fixé à 350 nGy/h (environ trois fois le bruit de fond moyen en France). Après vérification les données de la balise concernée sont actualisées toutes les heures sur Minitel et Internet.

En cas d'accident nucléaire, le rôle du réseau Téléray, réseau des préfetures, serait important pour la décision, l'optimisation des interventions et des contre-mesures mises en œuvre par les pouvoirs publics ainsi que pour l'information permanente de la population.

Le réseau est intercalibré avec plusieurs pays européens et de l'Afrique du Nord, les Etats-Unis et l'Argentine.



## ANNEXE 10 (1/2)

|                     |
|---------------------|
| <b>HYDROTELERAY</b> |
|---------------------|

Le réseau Hydrotéléray permet de mesurer en continu la radioactivité dans l'eau des fleuves et des rivières. Au 01/07/1996, cinq stations sont installées et opérationnelles.

Chaque station comprend :

- Une cuve en acier inoxydable de 25 litres, blindée par 5 cm de plomb, alimentée en eau par une unité de pompage (débit 2m<sup>3</sup>/h).
- Une chaîne de mesure autonome avec un détecteur NaI 3"x2" plongeant dans la cuve.
- Un hydrocollecteur permettant de prélever, en cas d'alarme, un échantillon d'eau directement dans la cuve.
- Un calculateur contenant une carte d'acquisition des mesures du détecteur ainsi qu'une carte Modem pour la transmission des données à l'unité centrale de gestion installée au Vésinet.

L'ensemble de mesure fournit des spectres d'énergie gamma allant de 0,1 MeV à 2 MeV répartis sur 2048 canaux. En situation normale la durée d'un cycle de comptage est d'une heure, en cas d'alarme radiologique le cycle est ramené à ½h ou ¼h selon le niveau de l'alarme.

Par cycle, les comptages effectués sur les 2048 canaux permettent de produire deux résultats :

- Le graphe du spectre d'énergie gamma sur les 2 048 canaux
- Le nombre total de désintégrations comptées dans quatre plages de mesure :
  - 1 : tous les radioéléments émetteurs gamma d'énergies comprises entre 100 keV à 2 MeV
  - 2 : 340 keV à 410 keV correspondant à l'iode 131
  - 3 : 600 keV à 750 keV correspondant au césium 137
  - 4 : 1130 keV à 1450 keV correspondant au cobalt 60

Deux niveaux d'alarme radiologique sont prédéterminés dans chaque région d'intérêt :

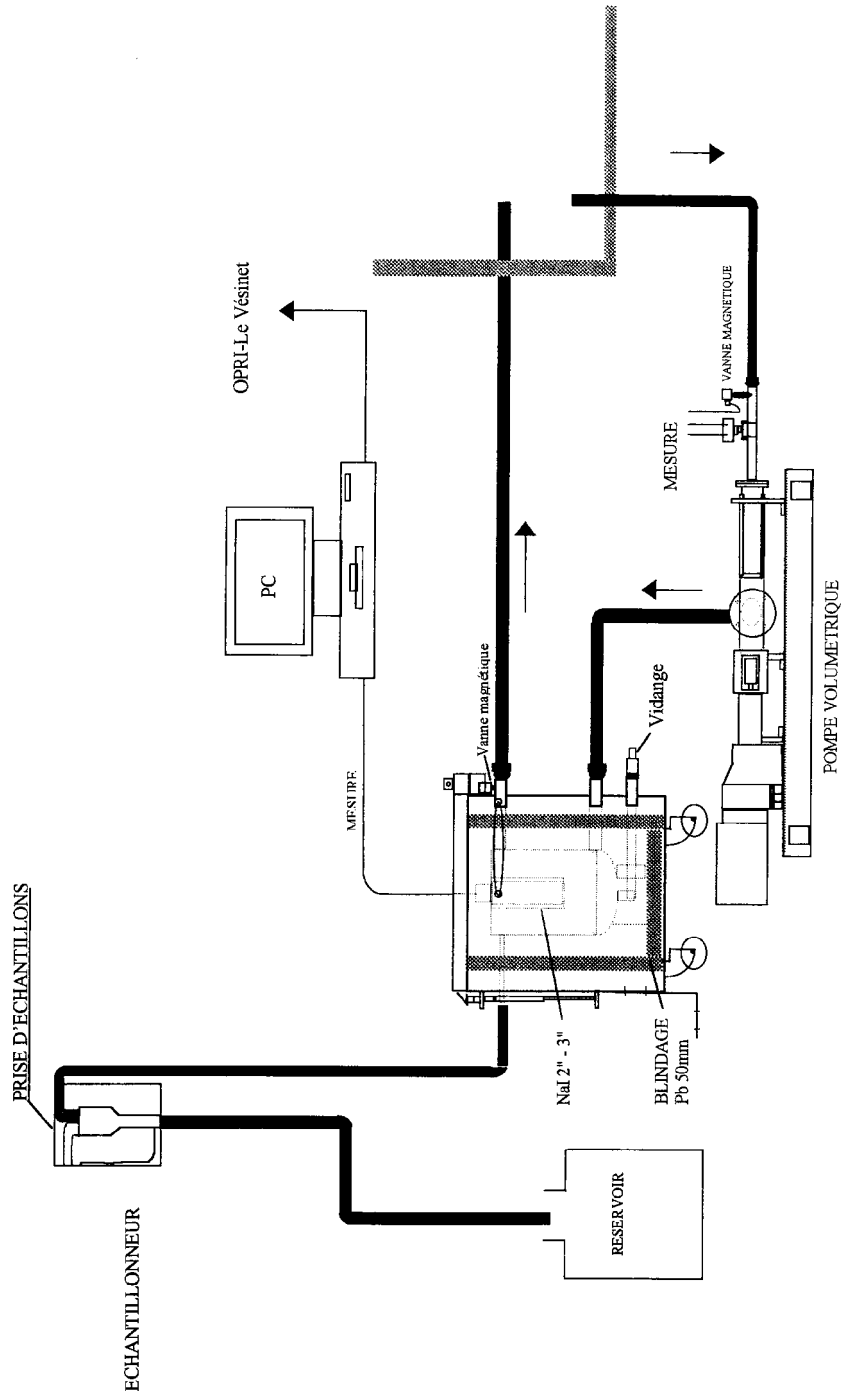
- En cas d'alarme radiologique de niveau 1, la durée du cycle de comptage passe à ½h, l'hydrocollecteur est activé de manière à prélever un échantillon toutes les trois minutes pendant la durée de l'alarme.
- En cas d'alarme radiologique de niveau 2, la durée du cycle de comptage passe à ¼h, avec prise d'échantillon toutes les trois minutes.

Quand une alarme survient, qu'elle soit technique ou radiologique, la station prévient immédiatement la centrale de gestion au Vésinet.

L'unité centrale interroge journallement chaque station, collecte les mesures horaires ainsi que les spectres. Toutes ces données sont actualisées quotidiennement au Minitel.

ANNEXE 10 (2/2)

HYDROTELERAY





ANNEXE 11

CARTE DE LA REGION

