



COMMISSION EUROPÉENNE
DIRECTION GENERALE DE L'ENERGIE

DIRECTION D Energie nucléaire
D4 - Radioprotection

RAPPORT

VERIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 35 DU TRAITE EURATOM

Usine d'enrichissement d'uranium EURODIF Production

**Départements de la Drôme et du Vaucluse
Région Rhône-Alpes
FRANCE**

Du 26 au 30 Mai 2008



Référence : FR-08/04

**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 de l'usine EURODIF Production d'enrichissement d'uranium du site du Tricastin

IMPLANTATION : Pierrelatte

DATE : Du 26 au 30 Mai 2008

REFERENCE : F-08/04

DATE DU RAPPORT : 17 juillet 2009

INSPECTEURS : C. Gitzinger (chef d'équipe)
A. Godeanu-Metz
E. Henrich
A. Ryan

SIGNATURES :

[signé]

C. Gitzinger

[signé]

E. Henrich

[signé]

A. Godeanu-Metz

[signé]

A. Ryan

TABLE DES MATIERES

1. Abréviations et Définitions	5
2. Introduction	7
3. Préparation et Mise en œuvre	7
3.1 Préambule	7
3.2 Programme	8
3.3 Documentation	8
3.4 Interlocuteurs	8
4. Autorités Compétentes et réglementation	9
4.1 L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN)	10
4.2 L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)	11
4.3 Réseau National de Mesures de la Radioactivité de l'Environnement	11
4.4 Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) et Direction Générale des Douanes et des Droits Indirects (DGDI)	13
4.5 Direction Générale de l'Alimentation	13
5. L'organisation des pouvoirs publics en cas d'incident ou d'accident	14
5.1 Organisation au niveau local	14
5.2 Organisation au niveau national	14
6. Le Site Nucléaire du TRICASTIN	15
6.1 Situation géographique du Site du Tricastin	15
6.2 Le site nucléaire	15
6.3 Usines du Site du Tricastin qui ont été vérifiées	16
6.3.1 Introduction	16
6.3.2 Usine "Georges Besse" – EURODIF Production	17
6.3.3 Le bâtiment annexe Uranium (U)	17
6.3.4 Usine SOCATRI	18
6.3.5 Arrêté d'autorisation EURODIF Production	18
6.3.6 Arrêté d'autorisation SOCATRI	19
7. Contrôle des rejets radioactifs de l'usine EURODIF Production	19
7.1 Introduction	19
7.2 Les Limites des Rejets	21
7.2.1 Limites des rejets gazeux	21
7.2.2 Limites des rejets liquides	21
7.3 Installations de contrôle et d'échantillonnage des effluents (description et vérification)	22
7.3.1 Rejets d'effluents gazeux	22
7.3.2 Effluents liquides radioactifs issus du procédé de production (EURODIF) et traités par SOCATRI	23
7.4 Contrôles indépendants	24
8. La surveillance de l'environnement (description et vérification)	24
8.1 Introduction	24

8.2	Surveillance de la radioactivité environnementale par l'exploitant (Le programme de surveillance réglementaire mis en œuvre par l'exploitant)	27
8.2.1	Mesure de l'exposition ambiante	28
8.2.2	Prélèvements atmosphériques	28
8.2.3	Surveillance du milieu aquatique	28
8.2.4	Surveillance du milieu terrestre.....	29
8.2.5	Station météorologique du site du TRICASTIN	29
8.3	Activités de Vérification (Installations de Monitoring de la Radioactivité Environnementale ; Exploitant et Autorité de Contrôle)	29
8.4	Le Programme de Surveillance National mis en œuvre par l'IRSN	31
8.4.1	Introduction.....	31
8.4.2	La communication des résultats	37
9.	Laboratoires.....	37
9.1	Laboratoires de l'exploitant.....	37
9.1.1	Laboratoire EURODIF Production 'DRP'	37
9.1.2	Laboratoire EURODIF Production 'DSQ'	39
9.1.3	Laboratoire AREVA NC environnement	41
9.2	Laboratoire ALGADE à Lyon	42
9.2.1	Introduction.....	42
9.2.2	Laboratoire d'Analyses Environnementales – description et vérification	43
9.3	Laboratoires IRSN au Vésinet	47
10.	Conclusions.....	48

ANNEXES

Annexe 1	Sommaire du programme de visite.
Annexe 2	Documentation.
Annexe 3	Grille des catégories d'agrément des laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement.
Annexe 4	Surveillance au milieu ambiant effectué par l'exploitant.
Annexe 5	Plan de surveillance extérieure au site clôturé - Prélèvements réglementaires imposés à l'exploitant.

RAPPORT TECHNIQUE

1. ABREVIATIONS ET DEFINITIONS

AFSSET	Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail
ALGADE	ALpha GAMMA DELta (société créée en 1993, héritière des équipes de radioprotection du Commissariat à l'Energie Atomique français dans les mines d'uranium)
ARALEP	Application Recherche Expert Pollution
AREVA NC	Filiale d'AREVA spécialisée dans le cycle du combustible nucléaire
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire
ASN/DEU	Autorité de Sûreté Nucléaire – Direction de l'environnement et des situations d'urgence
CARSO	Groupe français de laboratoires d'analyse au service de la qualité de la vie
CE	Commission Européenne
CEA	Commissariat à l'Énergie Atomique
CERCA	Compagnie pour l'Etude et la Réalisation de Combustible nucléAire
CICNR	Comité Interministériel aux Crises Nucléaires ou Radiologiques
COFRAC	COmité FRançais d'ACcréditation
COGEMA	COmpagnie GÉNérale des MATières nucléaires
cps	<u>coups par seconde</u>
CTE	Comité Technique EURATOM
DDASS	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DDSV	Directions Départementales des Services Vétérinaires
DEI	Direction de l'Environnement et de l'Intervention (de l'IRSN)
DGAL	Direction Générale de l'ALimentation
DG ENER	Direction générale de l'énergie (de la CE)
DGSNR	Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection [jusqu'à la création de l'ASN en juin 2006]
DG TREN	Direction générale de l'énergie et des transports (de la CE)
DSND	Délégué à la Sûreté Nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant à la Défense
DTL	Dosimètre Thermo-Luminescent
EdF	Electricité de France
EURDEP	<i>EUropean Data Exchange Platform</i> (plateforme d'échange de données Européenne)

EURODIF	<i>EUROpean gaseous DIFfusion uranium enrichment consortium</i>
FBFC.	Franco-Belge de Fabrication du Combustible
ICP-AES	<i>Inductively Coupled Plasma – Atomic Emission Spectroscopy</i> (Spectrométrie d'émission atomique par plasma à couplage inductif)
ICP-MS	<i>Inductively Coupled Plasma Mass Spectroscopy</i> (spectromètre de masse par plasma à couplage inductif)
INB	Installation Nucléaire de Base
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> (Organisation internationale de normalisation)
IT	<i>Information Technology</i> (technologies informatiques)
JO	Journal Officiel (de la CE)
LEA	Laboratoire Étalon d'Activité (de CERCA)
LIMS	<i>Laboratory Information Management System</i> (système d'information de laboratoire)
NF	Norme Française
OHSAS	<i>Occupational Health & Safety Advisory Services</i> (Système de Management de la Santé et de la Sécurité au Travail)
PPI	Plan Particulier d'Intervention
REM	<i>Radioactivity Environmental Monitoring</i> (surveillance de la radioactivité environnementale)
RSE	Réseau de Surveillance de l'Environnement
SARA	<u>S</u> urveillance Automatisée de la <u>R</u> adioactivité des <u>A</u> érosols
SET	Société d'Enrichissement du Tricastin
SGDN	Secrétariat Général de la Défense Nationale
SOCATRI	SOCIété Auxilière du TRICastin (Filiale de EURODIF SA)
UF6	Hexafluorure d'uranium
XRF	<i>X-Ray Fluorescence</i> (Fluorescence X)

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, et de s'assurer du respect des normes de base pour la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants¹.

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 Energie (DG ENER; antérieurement Direction Générale Energie et Transports - DG TREN) a la responsabilité de 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 TREN de la Commission européenne s'est rendue en France, du 26 au 30 mai 2008, pour visiter les installations de contrôle de la radioactivité dans l'environnement aux abords de la société EURODIF Production sur le site du Tricastin ainsi que les laboratoires ALGADE à Lyon.

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 ;
- Des taux de radioactivité dans l'environnement autour du site ;
- Des taux de radioactivité sur le territoire national.

La vérification a porté sur l'exploitation des systèmes réglementaires de mesure des rejets et sur les programmes de surveillance environnementale appliqués à proximité du site ainsi que sur le territoire national. 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.

Les vérifications ont été effectuées selon les modalités définies dans la communication de la Commission² et en accord avec 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.

3. PREPARATION ET MISE EN ŒUVRE

3.1 PREAMBULE

En novembre 2007, la Commission européenne a annoncé, par lettre (réf. TREN.H4 CG/cd D(2007)326981.) adressée à la Représentation Permanente de la France auprès de l'Union européenne, son intention de soumettre la France à une vérification au titre de l'article 35 du Traité Euratom, par

1 Directive 96/29/Euratom du Conseil du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants (JO L 159 du 29.6.1996, p. 1-114)

2 Vérification des installations de contrôle de la radioactivité ambiante en application de l'article 35 du traité Euratom - Dispositions pratiques pour la conduite de visites de vérification dans les États membres (JO C 155 du 4.7.2006, p. 2-5)

une intervention à "EURODIF Production", site nucléaire Tricastin situé à Pierrelatte., départements de la Drôme et du Vaucluse région Rhône-Alpes. Dans cette lettre la Commission européenne 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.

Le Comité Technique Euratom (CTE), service du Premier ministre, chargé notamment de la mise en œuvre opératoire du traité Euratom au niveau national, a piloté la préparation de la visite de vérification en assurant la coordination entre les différents acteurs français impliqués et la Commission européenne. Ces échanges ont permis de préparer la vérification pour assurer son bon déroulement en discutant les modalités pratiques de sa mise en œuvre. Pour faciliter le travail de l'équipe de vérification, le CTE a également transmis un dossier technique avant la vérification. Des documents supplémentaires ont été mis à disposition sur place, pendant les activités de 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, ainsi que le Rapport Technique de la vérification au titre de l'article 35 du Traité Euratom effectuée en 2005 à l'établissement de La Hague, de la Société AREVA/COGEMA.

3.2 PROGRAMME

Le programme de la visite, convenu entre les parties intéressées, est annexé (annexe 1).

3.3 DOCUMENTATION

Une liste des documents mis à disposition de l'équipe de vérification est annexée (annexe 2).

3.4 INTERLOCUTEURS

Dans le cours de la vérification, des discussions ont eu lieu avec des représentants du Comité Technique Euratom (CTE), de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), du Délégué à la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND), de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), et des représentants de l'exploitant (EURODIF Production, SOCATRI, AREVA NC). L'équipe de vérification salue l'excellent esprit de ces échanges.

Les personnes suivantes ont été rencontrées :

Comité technique EURATOM (CTE)

Bruno Quaglia

Julie Parlange

Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

Pierrick Jaunet ASN/DEU Adjoint au directeur de l'environnement et des situations d'urgence

Jean-Jacques Diana ASN/DEU Direction de l'environnement et des situations d'urgence

Charles-Antoine Louët ASN, Chef de la division de Lyon

Robert Rivoire ASN, Division de Lyon

Jérémy Vallet ASN, Division de Lyon

Délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant à la défense (DSND)

Didier Delmont

Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

Olivier Pierrard Direction de l'Environnement et de l'intervention, Service d'Etude et de Surveillance de la Radioactivité dans l'Environnement (SESURE), Le

Vésinet

European Gaseous Diffusion Uranium Enrichment Consortium (EURODIF)

C. Delacroix	Adjoint Directeur Général EURODIF Production
A. Mornet	Directeur Qualité Sécurité – Sûreté Environnementale
Dominique Caron	Adjoint Directeur Qualité Sécurité – Sûreté Environnementale
François Garnier	Responsable unité environnement EURODIF Production
Jean Marc Chevalier	Resp. Secteur Surveillance de l'Environnement – Laboratoire DSQ
C. Chareyre	Responsable unité contrôle intervention radioprotection
M. Manelphe	Technicien Mesures radio physiques
J. Pascal Mouche	Gestionnaire activité environnement (DSQ/PE/SE)
Ph. Heckel	Technicien environnement
Mme. Paule Rochereau	Responsable secteur environnement et déchets (DQQ/PE/GE)
Rodolphe Chomel	Chef Unité et d'Installation Laboratoire, Direction Ressources et Programmes (DRP)
Mme Vanessa Pujade	Technicienne chimiste (DSQ/PE/SE)
Mme Béatrice Ranchon	Technicienne mesures radio physiques - filtres (DSQ/PE/SE)
David Bassette	Technicien mesures radio physiques
Benjamin Nevers	Technicien Unité Radioprotection (DSQ/CI)
Christian Carrion	Opérateur annexe (DPR/AN/SC)
Xavier Verdeil	Chef d'installation annexe
Philippe Costamagna	Chef d'exploitation laboratoire (DRP)
Bernard Moreno	Technicien laboratoire (DRP)
Alain Mondon	Responsable secteur analyses physiques (DRP)

SOCATRI (filiale d'EURODIF SA)

Mme. Marlène Giroux	Responsable Secteur Environnement Qualité
J.P. Mottier	Adjoint Directeur Général SOCATRI
P. Cizeron	Technicien Procédé Station (STEU)
P.A. Bador	Chef d'Unité (DPR-DE)
Christophe Bernard	Responsable d'unité (DAS-QE)

AREVA NC

Jany Petit	Directeur Sûreté Tricastin
René Chevillotte	Responsable laboratoires AREVA NC
Mme. Anne Giordanetto	Chef Service laboratoire de surveillance de l'environnement
Baptiste Buet	Chargé Affaires Européennes, Direction Internationale et Marketing
Mme. Marion Chulia	Juriste communautaire & international, Direction Juridique
Patrick Devin	Chargé de mission en radioprotection de l'environnement, Direction Sûreté Santé Sécurité

ALGADE

B. Schnepf	Directeur Général de CARSO
S. Bernhard	Directeur d'ALGADE
K. Poulard	Responsable Technique ALGADE/LAE
F. Sarradin	Chargé d'affaire ALGADE
A. Madec	Technicienne de Laboratoire
P. Gaillard	Technicienne de Laboratoire

4. AUTORITES COMPETENTES ET REGLEMENTATION

A ce jour, l'autorité compétente est l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), en appui technique des pouvoirs publics, rassemble les compétences

françaises en sûreté nucléaire et en radioprotection, sans, pour autant, avoir une fonction d'autorité de contrôle.

4.1 L'AUTORITE DE SURETE NUCLEAIRE (ASN)

Autorité administrative indépendante, créée par la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire du 13 juin 2006, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) est chargée du contrôle des activités nucléaires civiles et de la radioprotection en France. Au nom de l'Etat, elle assure le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés à l'utilisation de l'énergie nucléaire. Elle contribue à l'information des citoyens.

L'ASN est dirigée par un collège de cinq commissaires, dont le président de l'ASN.

La direction générale de l'ASN veille à la mise en œuvre des orientations de l'ASN fixées par le collège.

Elle dirige l'action de l'ASN au quotidien et s'attache à l'efficacité de ses actions à travers :

- les services centraux situés à Paris et à Fontenay-aux-Roses ;
- les 11 délégations territoriales de l'ASN situées à Bordeaux, Caen, Châlons-en-Champagne, Dijon, Douai, Lyon, Marseille, Nantes, Orléans, Paris et Strasbourg qui exercent leurs activités de contrôle sous l'autorité d'un délégué territorial et participent à l'ensemble des missions de l'ASN sur leur territoire de compétence.

En application de la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, dans le domaine de l'environnement, l'ASN est plus particulièrement chargée :

- d'organiser la veille permanente en matière de radioprotection, notamment la surveillance radiologique de l'environnement sur l'ensemble du territoire ;
- d'autoriser et de contrôler les rejets d'effluents gazeux et liquides et les déchets en provenance des installations nucléaires de base ;
- de proposer, coordonner et mettre en œuvre la politique de réglementation et de contrôle portant sur la surveillance de l'environnement des sites nucléaires ;
- de délivrer les agréments³ aux laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement.

En matière d'environnement, les actions de l'ASN s'orientent principalement vers trois domaines :

- la prévention et la limitation des nuisances et risques résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base, avec pour objectifs la santé et la sécurité publiques, la protection de la nature et de l'environnement, et la conservation des biens ;
- la limitation de la dispersion de la radioactivité et des substances toxiques issues de l'industrie nucléaire dans l'environnement par un encadrement strict des rejets d'effluents et des déchets ;
- la gestion de la surveillance de la radioactivité dans l'environnement en vue d'informer la population sur l'impact sanitaire du nucléaire en France et sur l'état radiologique de l'environnement.

³ Les agréments sont nécessaires pour l'acceptation des résultats de mesures de radioactivité dans le réseau national de mesures. Les agréments sont accordés par l'ASN, suite notamment à la participation du laboratoire à des essais d'inter-comparaison organisés par l'IRSN. Les agréments ont actuellement une validité de quatre ans. Voir annexe 3.

4.2 L'INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SURETE NUCLEAIRE (IRSN)

L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), créé par la loi sur l'AFSSET puis le décret n°2002-254 du 22 février 2002, est un établissement public industriel et commercial, placé sous la tutelle conjointe des ministres chargés de la défense, de l'environnement, de l'industrie, de la recherche et de la santé. L'IRSN réunit plus de 1500 experts et chercheurs issus de l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN) et de l'Office de protection contre les rayonnements ionisants, et compétents en sûreté nucléaire et radioprotection ainsi que dans le domaine du contrôle des matières nucléaires et sensibles. Les missions de l'Institut, telles qu'elles sont définies par le décret n° 2002-254 du 22 février 2002, par la *directive interministérielle du 7 avril 2005* et par l'arrêté du 27 juin 2005, comportent les grandes catégories suivantes :

- 1 - Les missions d'appui aux pouvoirs publics, dans les domaines suivants :
 - sûreté des installations nucléaires et des transports de matières radioactives et fissiles, et protection contre les actes de malveillance ;
 - protection de l'environnement, des travailleurs, et plus généralement de la population au regard de l'exposition à la radioactivité ;
 - sécurisation et contrôle des matières nucléaires.

Il s'agit là de contribuer à l'élaboration de la réglementation, des normes ou autres règles d'application et de la jurisprudence technique, de fournir des avis d'expert sur les mesures prises par les exploitants concernés pour maîtriser le risque radiologique, de proposer des mesures d'ordre technique, sanitaire et médicale en cas d'accident, de contribuer à la gestion des crises et à la réalisation des exercices de crise, et de disposer d'une capacité d'intervention opérationnelle.

- 2 - Les missions attribuées à l'Institut en matière de contribution à la surveillance radiologique de l'environnement et de la population, notamment les travailleurs exposés aux rayonnements, de formation de ces derniers en matière de radioprotection, ainsi que de gestion de l'inventaire des sources radioactives.

- 3 - Les expertises, études, mesures, recherches effectuées dans un cadre contractuel à la demande de tout organisme, français ou étranger, souhaitant faire appel aux compétences scientifiques et techniques de l'Institut.

- 4 - La définition et la mise en œuvre, en son sein ou dans le cadre de partenariats, des programmes de recherche et des études nécessaires pour garantir durablement que l'expertise de l'Institut repose sur les meilleures connaissances scientifiques, et pour réduire les incertitudes en matière d'évaluation des risques résultant des technologies existantes ou projetées.

En outre, dans tous ses domaines de compétence, l'Institut doit également contribuer à l'information du public.

4.3 RESEAU NATIONAL DE MESURES DE LA RADIOACTIVITE DE L'ENVIRONNEMENT

En 2007, le code de la santé publique a été révisé et en particulier les articles relatifs au réseau national des laboratoires (*R 1333.-I*) et aux agréments des laboratoires (*R 1333-II-1*).

L'arrêté ministériel du 27 juin 2005 portant organisation d'un réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement et fixant les modalités d'agrément des laboratoires est en cours de révision.

Le Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement a pour mission de contribuer à l'estimation des doses dues aux rayonnements ionisants auxquels la population est exposée et à l'information du public. Il rassemble et met à la disposition du public :

- des résultats de mesures de la radioactivité de l'environnement ;
- des documents de synthèse sur la situation radiologique du territoire et sur l'évaluation des doses dues aux rayonnements ionisants auxquels la population est exposée.

Développé sous l'égide de l'Autorité de sûreté nucléaire en coordination avec l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), le Réseau national répond à deux objectifs majeurs :

- assurer la transparence des informations sur la radioactivité de l'environnement en mettant à disposition du public les résultats de la surveillance de la radioactivité dans l'environnement et des informations sur l'impact sanitaire du nucléaire en France ;
- poursuivre une politique qualité pour les mesures de radioactivité de l'environnement, par l'instauration d'un agrément des laboratoires, délivré par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), en application de l'article 4-2° de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire.

Les données sur la radioactivité de l'environnement comprennent notamment les résultats des mesures réalisées :

- dans le cadre de dispositions législatives ou réglementaires visant à évaluer les doses auxquelles la population est soumise, notamment celles résultant des activités nucléaires. Ces mesures sont obligatoirement effectuées par des laboratoires agréés ou par l'IRSN ;
- à la demande des collectivités territoriales, des services de l'Etat et de ses établissements publics, si ces mesures ont été effectuées par un laboratoire agréé ou par l'IRSN ;
- à la demande de tout organisme public, privé ou associatif, si les mesures ont été confiées à un laboratoire agréé ou à l'IRSN et que l'organisme détenteur des résultats demande à les diffuser sur le Réseau national.

La mise à disposition du public des données collectées par le Réseau national sera assurée par l'IRSN par le développement d'un site internet, qui, en outre, organise les essais d'inter-comparaison en vue de l'agrément des laboratoires de mesures de la radioactivité dans l'environnement.

Le réseau national doit répondre aux objectifs majeurs suivants :

- contribuer à l'estimation des doses dues aux radiations ionisantes auxquels la population est exposée. Pour ceci, une base de données rassemblant l'ensemble des mesures réglementaires de radioactivité dans l'environnement sera bientôt opérationnelle ;
- assurer la transparence des informations sur la radioactivité de l'environnement en France. Un site internet donnera l'accès au public à cette information ;
- poursuivre une politique de qualité pour les mesures effectuées par les laboratoires. La décision de l'ASN n°.2007-DC-0099 du 29 avril 2008 en cours d'homologation par le ministère de la santé, précise les modalités d'agrément des laboratoires pour les mesures de la radioactivité de l'environnement et le fonctionnement du réseau national de mesures.

Il y a environ 50 types d'agréments. La durée de validité des agréments est actuellement de 4 ans. Le grille d'agrément des laboratoires (voir annexe 3) couvre l'ensemble des compartiments de l'environnement : les eaux, le sol, les matrices biologiques, l'air (gaz, aérosols), le milieu ambiant (la dosimétrie gamma).

La gestion du réseau national est confiée à l'IRSN. Les orientations sont définies par un Comité de pilotage qui regroupe l'ASN, l'IRSN, les principaux ministères, les agences sanitaires, les collectivités territoriales, des représentants des exploitants et les associations. Les résultats de mesure transmis au réseau national comprennent les mesures de surveillance réglementaire de l'impact des activités nucléaires sur l'environnement, les mesures réalisées pour l'ASN, les collectivités territoriales, les services de l'Etat ou les services publics et celles réalisées pour toute association ou organisme privé, sous réserve d'une demande de transmission des résultats sur le réseau national.

La décision n°.2007-DC-0099 du 29 avril 2008 prévoit que la réalisation de mesures de radioactivité de l'environnement dans le cadre de programmes réglementaires ne peut être mise en œuvre que par des laboratoires agréés par l'ASN. Les conditions de délivrance de cet agrément sont définies par l'arrêté ministériel du 27 Juin 2005, texte qui sera remplacé par la décision n° 2007-DC-0099 du 29 avril 2008, une fois ce texte homologué. En vue de leur agrément, les laboratoires doivent satisfaire aux exigences de la norme ISO/CEI 17025 relative aux prescriptions concernant la compétence des laboratoires. A cette fin, ils doivent présenter un dossier démontrant leurs capacités techniques et précisant l'organisation qui a été mise en œuvre. L'analyse de ce dossier par l'ASN est complétée par la réalisation d'essais d'inter-comparaison organisés par l'IRSN.

L'IRSN a pour mission d'organiser les inter-comparaisons dont le but est d'appréhender la compétence technique des laboratoires de mesures. Pour ces campagnes d'inter-comparaisons, l'IRSN assure la préparation des échantillons, leur livraison aux laboratoires inscrits aux tests, la détermination de la valeur de référence et le traitement statistique des résultats obtenus par les laboratoires.

Les résultats de mesures de la surveillance radiologique environnementale sont transmis par l'IRSN directement à la Commission européenne, à Ispra pour la base de données REM et les données des laboratoires sont envoyées vers la plate-forme EURDEP de Ispra.

Les bilans officiels de surveillance sont publiés dans des bulletins annuels sur le site [web www.irsn.org](http://www.irsn.org). Les pages internet de l'IRSN offrent aussi des informations complètes concernant les réseaux automatiques. Les informations sur le réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement ainsi que la grille des catégories d'agrément des laboratoires impliqués peuvent être consultés sur internet.

Dès à présent, une base de données sur la radioactivité dans l'environnement est en train d'être développée par l'IRSN en prévoyant une ouverture limitée aux différents acteurs concernés (ASN, IRSN et les autres producteurs de données) au début de l'année 2009 et une ouverture pour le grand public pour le début de l'année 2010.

4.4 DIRECTION GENERALE DE LA CONCURRENCE, DE LA CONSOMMATION ET DE LA REPRESSION DES FRAUDES (DGCCRF) ET DIRECTION GENERALE DES DOUANES ET DES DROITS INDIRECTS (DGDI)

La Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) et la Direction générale des douanes et des droits indirects (DGDI), situées au sein du ministère de l'Economie, de l'Industrie et de l'Emploi, ont regroupé leurs laboratoires pour former un Service commun qui effectue, depuis 1986, des contrôles réguliers du niveau de contamination radioactive des produits de consommation. Ces contrôles portent principalement sur les denrées alimentaires d'origine végétale.

4.5 DIRECTION GENERALE DE L'ALIMENTATION

La Direction générale de l'alimentation (DGAL) situé au sein du ministère chargé de l'agriculture, a notamment pour mission de veiller à la qualité et à la sécurité des denrées destinées à l'alimentation. Sur le territoire national, elle s'appuie sur deux réseaux de services déconcentrés :

- les directions départementales des services vétérinaires (DDSV) qui sont chargées de la qualité et de la sécurité des aliments, de la santé et de la protection animale ;
- les services régionaux de la protection des végétaux des directions régionales de l'agriculture et de la forêt qui ont en charge la protection de la santé des végétaux.

La DGAL établit chaque année un plan de contrôle de la contamination des denrées animales et d'origine animale par les radionucléides. Les prélèvements sont réalisés par les agents des DSV sur l'ensemble du territoire et les radionucléides recherchés sont principalement les césium 134 et 137 et les strontium 89 et 90.

5. L'ORGANISATION DES POUVOIRS PUBLICS EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT

L'organisation des pouvoirs publics en cas d'incident ou d'accident est fixée par un ensemble de textes juridiques relatifs à la sûreté nucléaire, la radioprotection, l'ordre public, la sécurité civile et les plans d'urgence.

La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile prévoit un recensement actualisé des risques, la rénovation de la planification opérationnelle, la réalisation d'exercices qui impliquent la population, l'information et la formation de la population, la veille opérationnelle et l'alerte. Plusieurs décrets d'application de cette loi ont été adoptés au cours de l'année 2005 et notamment :

- le décret n° 2005-1158 du 13 septembre 2005 relatif aux plans particuliers d'intervention ;
- le décret n° 2005-1157 du 13 septembre 2005 relatif au plan de la sécurité civile 'ORSEC' ;
- le décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde.

L'action des pouvoirs publics en cas d'événement entraînant une situation d'urgence radiologique est précisée dans la directive interministérielle du 7 avril 2005.

5.1 ORGANISATION AU NIVEAU LOCAL

Seuls deux intervenants sont habilités à prendre des décisions opérationnelles en situation d'urgence :

- l'exploitant de l'installation nucléaire accidentée doit mettre en œuvre une organisation et des moyens permettant de maîtriser l'accident, d'en évaluer et d'en limiter les conséquences, de protéger les personnes sur le site, et d'alerter et d'informer régulièrement les autorités publiques. Ce dispositif est préalablement défini dans le Plan d'Urgence Interne (PUI) que l'exploitant a l'obligation de préparer ;
- le préfet du département où se trouve l'installation a la charge de décider des mesures nécessaires pour assurer la protection de la population et des biens menacés par l'accident. Il agit dans le cadre du Plan Particulier d'Intervention (PPI : plan de secours spécifique établi par l'Etat visant les risques liés à l'existence et au fonctionnement d'installations ou d'ouvrages déterminés) qu'il a spécialement préparé autour de l'installation considérée. A ce titre, il est responsable de la coordination des moyens engagés dans le PPI, publics et privés, matériels et humains. Il veille à l'information des populations et des élus. L'ASN au travers de ses divisions territoriales, assiste le préfet pour l'élaboration des plans et pour la gestion de la situation.

5.2 ORGANISATION AU NIVEAU NATIONAL

Les ministères concernés au titre de leur mission, ainsi que l'ASN, s'organisent pour conseiller le préfet sur les mesures de protection à prendre. Ils fournissent au préfet les informations et avis susceptibles de lui permettre d'apprécier l'état de l'installation, l'importance de l'incident ou de l'accident et ses évolutions possibles.

Les principaux intervenants sont les suivants :

- Ministère de l'Intérieur, de l'Outre-mer et des Collectivités territoriales : la Direction de la défense et de la sécurité civiles (DDSC) dispose du Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (COGIC) et de la Mission d'appui à la gestion du risque nucléaire (MARN). Elle met à la disposition du préfet des renforts matériels et humains pour la sauvegarde des personnes et des biens ;
- Ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports : il assure la mission de protection sanitaire des personnes contre les effets des rayonnements ionisants ;

- Ministère de l'Economie, de l'Industrie et de l'Emploi et le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer : la Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR) participe aux missions de l'Etat en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection en liaison avec les autres administrations compétentes, et notamment les services chargés de la sécurité civile ;
- Secrétariat général de la défense nationale (SGDN) : le SGDN assure le secrétariat du Comité interministériel aux crises nucléaires ou radiologiques (CICNR). Il est chargé de veiller à la cohérence interministérielle des mesures planifiées en cas d'accident et de veiller à la planification d'exercices et à leur évaluation. Le CICNR est un comité réuni sur l'initiative du Premier Ministre. Sa mission est de coordonner l'action gouvernementale en cas de situation d'urgence radiologique ou nucléaire.
- L'ASN, au titre de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, est associée à la gestion des situations d'urgence radiologique. Elle assiste le gouvernement pour toutes les questions de sa compétence et informe le public de l'état de sûreté de l'installation à l'origine de la situation d'urgence. L'organisation de l'ASN s'appuie notamment sur ses divisions territoriales.

6. LE SITE NUCLEAIRE DU TRICASTIN

6.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE DU TRICASTIN

Le site du Tricastin est situé dans la vallée du Rhône, sur la plaine de Pierrelatte, entre les villes de Montélimar au Nord et Orange au Sud. Il s'étend entre le canal de Donzère - Mondragon (longé lui-même à l'Est par l'autoroute A7) et la voie ferrée Paris-Marseille.

Le Site du Tricastin accueille deux plateformes industrielles voisines, regroupant d'une part les unités et installations du groupe AREVA, du CEA (Commissariat de l'Energie Atomique) Valrhô et de l'IRSN, et d'autre part celles d'EDF.

Il s'étend sur une surface de 600 hectares répartie sur quatre communes, Saint-Paul-Trois-Châteaux et Pierrelatte dans la Drôme, Bollène et Lapalud dans le Vaucluse. Les agglomérations urbaines importantes situées dans le voisinage du Tricastin sont Valence (70 km en amont) et Avignon (65 km en aval).

La population environnante (un peu plus de 10 km autour du site) représente près de 70 000 habitants.

6.2 LE SITE NUCLEAIRE

Le site industriel du Tricastin, accueille la plus importante concentration d'industries nucléaires et chimiques de France. C'est le deuxième site nucléaire le plus étendu de France, après l'usine de traitement de combustibles usés de La Hague.

Parmi les premières installations, entrées en fonction au cours des années 1960, figurent en particulier:

- un Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE), Electricité de France (EDF). EDF est la principale entreprise française de production et de distribution d'électricité ;
- un site nucléaire sur lequel sont implantés :
 - AREVA NC spécialisé dans le cycle du combustible nucléaire, anciennement *Cogema* ;
 - EURODIF Production (*European Gaseous Diffusion Uranium Enrichment Consortium*), est une usine d'enrichissement de l'uranium fondée par Georges Besse en 1973, inauguré en 1979 et exploitée par une filiale de AREVA NC, EURODIF SA. ;

- SOCATRI (SOCiété Auxiliaire du TRicastin) est une filiale d'EURODIF SA qui exerce des activités sur les matériels et effluents en provenance d'EURODIF Production (assainissement et maintenance sur les composants) sur le site nucléaire du Tricastin ;
 - COMURHEX (Conversion Métal URanium HEXafluorure) est une filiale à 100 % d'AREVA NC. Cette société pilote deux sites industriels de conversion de l'uranium naturel ("yellow cake") sous la forme d'hexafluorure d'uranium (UF₆). Sur le premier site de Malvesi (département de l'Aude), la COMURHEX purifie et converti le "yellow cake" en provenance des mines d'uranium pour produire du tétra-fluorure d'uranium (UF₄). Cet UF₄ est ensuite envoyé sur le site nucléaire du Tricastin (Drôme) où la COMURHEX le transforme en hexafluorure d'uranium (UF₆). L'hexafluorure d'uranium est alors enrichi à l'usine EURODIF pour devenir du combustible nucléaire qui est exploité dans les centrales nucléaires ;
 - FBFC/CERCA. L'usine FBFC (Franco-Belge de Fabrication du Combustible) de Pierrelatte, filiale d'AREVA NP, fabrique des composants pour les assemblages de combustibles nucléaires (grilles de structure d'assemblages, grappes de contrôle et bouchons) pour les réacteurs de production d'électricité de type REP (Réacteur à Eau Pressurisée). Sur le site de Pierrelatte est également présente la société CERCA (Compagnie pour l'Etude et la Réalisation de Combustible nucléAire). Au sein de son Laboratoire Étalon d'Activité (LEA), elle fabrique des sources radioactives scellées destinées à la recherche, à l'industrie et aux applications de médecine nucléaire ;
 - SET (Société d'Enrichissement du Tricastin) ; exploitant la nouvelle usine d'enrichissement d'uranium 'Georges Besse II' selon le procédé de centrifugation.
- des infrastructures industrielles d'EDF (Base Chaude Opérationnelle du Tricastin, BCOT) ;
 - des installations et unités de recherche&développement du CEA Valrhô et de l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN).
 - équipements permettant l'acheminement de l'électricité.

AREVA NC, COMURHEX, EURODIF, FBFC/CERCA, SET et SOCATRI sont filiales du groupe AREVA.

Ces installations nécessitent, pour pouvoir fonctionner, des autorisations. Celles-ci sont délivrées par les autorités administratives compétentes (autorisations de prélèvements d'eau et de rejets d'effluents liquides et gazeux).

Une représentation du site peut être trouvée sous : <http://www.aveva-nc.com/scripts/aveva-nc/publigen/content/templates/show.asp?P=8234&L=FR&IMP=O>

6.3 USINES DU SITE DU TRICASTIN QUI ONT ETE VERIFIEES

6.3.1 Introduction

L'uranium naturel est un métal composé principalement de deux isotopes: 99,3% d'uranium 238, et 0,7% d'uranium 235. L'U-235 est le seul à libérer de l'énergie par fission dans la plupart des réacteurs nucléaires. Pour assurer le bon fonctionnement des réacteurs nucléaires actuels, il faut enrichir l'uranium naturel en uranium 235. Actuellement deux procédés d'enrichissement sont exploités à l'échelle industrielle, parmi lesquels sur le site de Tricastin on identifie :

- la diffusion gazeuse (technique utilisée par l'usine "Georges Besse" d'EURODIF Production) ;
- la centrifugation (technique de l'usine "George Besse II" de SET. Cette usine actuellement en cours de construction remplacera l'usine "Georges Besse" d'EURODIF Production).

Avant rejet dans l'environnement, les eaux issues du processus de production (EURODIF Production) sont traitées (par SOCATRI) afin de récupérer le maximum d'uranium possible et de le recycler dans le processus de production.

"Georges Besse" (EURODIF Production) et SOCATRI ont fait partie de cette vérification Article 35 EURATOM.

La surveillance environnementale du site est commune à l'ensemble du complexe nucléaire du Tricastin (hors EDF, qui assure sa propre surveillance).

6.3.2 Usine "Georges Besse" – EURODIF Production

L'usine "Georges Besse" de la société EURODIF Production, réalise l'enrichissement de l'uranium 235 à partir d'UF6 solide préparé par l'usine COMURHEX (site nucléaire du Tricastin). Pendant ce processus industriel, les trois isotopes de l'uranium (de masse 234, 235 et 238) sont séparés sélectivement lors du passage de l'UF6 gazeux aux travers d'une cascade de barrières poreuses, de manière à effectuer un enrichissement sélectif en isotopes légers, de l'uranium 235 notamment. L'usine fonctionne grâce à l'énergie produite par la centrale nucléaire voisine du Tricastin, exploitée par EDF.

L'usine "Georges Besse" EURODIF Production applique à l'échelle industrielle le principe suivant :

Le gaz UF6 passe en partie à travers une membrane (filtre).

- Les molécules U-235F6 sont plus rapides : elles traversent statistiquement plus souvent la membrane. Il en résulte un gaz enrichi en U-235 d'un côté de la membrane.
- Les molécules U-238F6 sont moins rapides : elles traversent statistiquement moins souvent la membrane. Il en résulte un gaz appauvri en U-235 de l'autre côté de la membrane.

Ce principe de diffusion est répété 1400 fois (en cascade ; répartis en 70 groupes de 20 étages. Les 70 groupes sont disposés à l'intérieur de quatre bâtiments, reliés par des galeries techniques.).

Le procédé permet de couvrir tous les taux d'enrichissement jusqu'à 5% en U-235 selon les besoins des clients de l'usine.

La puissance de l'usine est modulée selon la saison.

6.3.3 Le bâtiment annexe Uranium (U)

L'annexe U est située en face des bâtiments principaux auxquels elle est reliée par une galerie technique.

Le bâtiment assure les 'entrées-sorties' de la cascade : l'alimentation en UF6 naturel par le ventre, le soutirage de l'UF6 enrichi par la tête, le soutirage de l'UF6 appauvri par le pied et les purges des impuretés.

L'unité DRP (Direction Ressources et Programmes) assure la réception de l'UF6 à enrichir, le contrôle-qualité et l'adaptation isotopique des produits provenant de la cascade en passant par l'annexe U et l'expédition de l'UF6 enrichi et appauvri.

De l'usine George Besse, l'UF6 est transféré vers le bâtiment annexe U où les gaz sont lavés en vue d'une récupération d'uranium et d'une diminution des rejets d'uranium. Avant rejet des gaz résiduels dans l'environnement par la cheminée, un dépoussiérage électrostatique humide, pour arrêter les vésicules d'eau chargées en particules d'uranium, est utilisé pour un dernier nettoyage. Des prélèvements en continu sont réalisés, les échantillons sont pris et analysés pour des raisons de surveillance opérationnelle et de calcul de rejets.

Le liquide uranifère issu du processus de lavage est collecté. La teneur isotopique en U-235 de cette solution uranifère est mesurée. Après ajustement isotopique à 0,7% en U-235, l'effluent est transféré à SOCATRI pour traitement dans le but d'en extraire l'uranium avant rejet dans l'environnement.

6.3.4 Usine SOCATRI

SOCATRI (*SOCiété Auxiliaire du TRicastin*) est une filiale d'EURODIF SA qui exerce des activités sur les matériels et effluents en provenance d'EURODIF Production (assainissement et maintenance sur les composants) sur le site nucléaire du Tricastin.

Initialement construite pour du traitement de surface et de l'assemblage de pièces chaudronnées de l'usine Georges Besse d'EURODIF production, SOCATRI réalise aujourd'hui :

- l'assainissement et le démantèlement de matériels et d'installations,
- le traitement d'effluents nucléaires et industriels issus de ses activités et de celles des autres industries AREVA à Tricastin, avant rejet dans le milieu naturel,
- le traitement et le conditionnement de déchets nucléaires en vue de leur élimination dans les filières agréées, y compris les déchets «petits producteurs» pour le compte de l'ANDRA, issus des hôpitaux et des laboratoires,
- la maintenance, la rénovation et la construction de matériels.

L'industrie de SOCATRI comprend une « Installation d'Assainissement et de Récupération d'Uranium ». Les installations de SOCATRI sont donc affectées aux opérations d'assainissement sur du matériel contaminé par de l'uranium dont l'enrichissement maximal en U-235 est de 5%.

Le transfert des solutions carbonatées provenant du lavage des événements de l'annexe Uranium se fait par l'intermédiaire des cuves d'eaux, transportées en camion.

Dans l'usine SOCATRI les effluents uranifères sont traités par précipitation des radioéléments. Après cette purification les liquides résultants sont transférés en tuyaux au canal de Donzère-Mondragon.

6.3.5 Arrêté d'autorisation EURODIF Production

En ce qui concerne l'Etablissement d'EURODIF Pierrelatte, le dernier arrêté autorisant à poursuivre les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux, date du 16 août 2005 et a été publié au Journal Officiel de la République française numéro 226 le 28 septembre 2005. Cet arrêté fixe, entre autres :

- Les limites des prélèvements et des rejets auxquels l'exploitant est autorisé à procéder ;
- Les moyens d'analyse, de mesure et de contrôle des ouvrages, installations, travaux ou activités autorisés, et les moyens de surveillance de leurs effets sur l'environnement. Les conditions dans lesquelles l'exploitant rend compte aux pouvoirs publics des rejets qu'il effectue, ainsi que les résultats de la surveillance de leurs effets sur l'environnement. Les contrôles exercés par les pouvoirs publics ;
- Les modalités d'information du public.

L'arrêté exige en particulier que tout transfert d'effluents liquides ou d'eau prélevée dans l'environnement à une installation de traitement (en l'occurrence : SOCATRI) doit faire l'objet d'une convention qui fixe les limites d'acceptabilité des effluents transférés. Elle énonce également les obligations en matière d'auto-surveillance.

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. Dans ce domaine, l'arrêté d'autorisation précise notamment :

- L'obligation de disposer de deux laboratoires distincts (contrôle des effluents et surveillance de l'environnement) ;

- Le fait que les équipements, les techniques de prélèvement et de mesure de ces laboratoires doivent être définis en accord avec l'ASN (précédemment la DGSNR) ;
- Le report, sur un registre transmis mensuellement à l'ASN (précédemment la DGSNR), des données relatives aux contrôles des rejets et de l'environnement effectués.

6.3.6 Arrêté d'autorisation SOCATRI

En ce qui concerne l'Établissement de SOCATRI Pierrelatte, le dernier arrêté autorisant à poursuivre les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux, date du 5 février 2008 et a été publié au Journal Officiel de la République française numéro 0038 du 14 février 2008. Cet arrêté, qui modifie l'arrêté du 16 août 2005 fixe, entre autres :

- Les limites des prélèvements et des rejets auxquels l'exploitant est autorisé à procéder ;
- Les moyens d'analyse, de mesure et de contrôle des ouvrages, installations, travaux ou activités autorisés, et les moyens de surveillance de leurs effets sur l'environnement. Les conditions dans lesquelles l'exploitant rend compte aux pouvoirs publics des rejets qu'il effectue, ainsi que les résultats de la surveillance de leurs effets sur l'environnement. Les contrôles exercés par les pouvoirs publics ;
- Les modalités d'information du public.

Pour les rejets gazeux, des limites annuelles sont indiquées pour l'uranium et les transuraniens, pour les produits de fission et d'activation (hors tritium et carbone-14), ainsi que pour le tritium et pour le carbone-14, tout en fixant des conditions pour leur mesure et leur contrôle.

Les rejets d'effluents liquides radioactifs sont groupés en quelques catégories, par exemple ceux concernés par l'uranium naturel enrichi en U-235 au plus égal à 5%, ceux concernés par l'uranium de retraitement dont l'enrichissement en U-235 est au plus égal à 5%, ceux affectés au traitement et à l'entreposage de déchets radioactifs en provenance des petits producteurs et destinés aux centres d'élimination agréés, et ceux concernés par les opérations d'assainissement, d'entretien ou d'entreposage de matériels en provenance de centrales nucléaires exploitées par EDF.

Le transfert d'un effluent en provenance d'un atelier producteur vers la station de traitement ne peut se faire qu'après analyse préalable ; il n'est autorisé que (entre autre) si la teneur en isotope 235 de l'uranium ne dépasse pas 1%.

L'arrêté fixe aussi d'autres prescriptions sur les conditions de rejets des effluents liquides (par exemple les conditions de surveillance). En particulier, en ce qui concerne les eaux issues de la station de traitement des effluents de procédé du site, une mesure permanente du débit et un prélèvement en continu sont réalisés.

7. CONTROLE DES REJETS RADIOACTIFS DE L'USINE EURODIF PRODUCTION

7.1 INTRODUCTION

La surveillance des rejets d'une installation relève en premier lieu de la responsabilité de l'exploitant. Les dispositions qui réglementent les rejets prévoient les contrôles minima que l'exploitant doit mettre en œuvre. Ces contrôles portent notamment sur les effluents (suivi de l'activité des rejets, caractérisation de certains effluents avant rejet).

Les résultats des mesures réglementaires doivent être consignés dans des registres qui, dans le cas des installations nucléaires de base (INB), sont communiqués mensuellement à l'ASN qui en assure un contrôle.

Par ailleurs, l'exploitant de l'installation transmet régulièrement à un laboratoire indépendant validé par l'ASN, pour analyse, un certain nombre de prélèvements réalisés dans les rejets. Les résultats de ces contrôles, dits « croisés », sont communiqués à l'ASN.

Le fonctionnement normal des différentes installations du site du Tricastin génère des effluents liquides et gazeux. Il est à noter que :

- le CEA et l'IRSN rejettent des effluents gazeux et liquides, qui sont comptabilisés dans l'installation nucléaire de base secrète d'AREVA NC ;
- FBFC ne rejette plus d'effluents « procédés » depuis l'arrêt de ses activités de fabrication de combustibles ; il rejette toutefois ses eaux sanitaires et pluviales via les réseaux AREVA NC ;
- EURODIF Production génère des effluents liquides radioactifs ; une quote-part de 15 MBq est réservée dans les rejets de SOCATRI pour le traitement de ces effluents.

Le contrôle des effluents liquides et gazeux, inhérents aux activités du site de Tricastin, à l'exception d'EdF (responsabilité EdF), est réalisé par chaque exploitant afin de vérifier le respect des valeurs limites fixées dans leurs arrêtés d'autorisation respectifs. Les résultats de surveillance des rejets des installations sont transmis mensuellement aux autorités compétentes. Une synthèse de ces résultats est disponible sur le site internet d'AREVA. D'autres documents sont disponibles tel que le rapport « environnemental, social, sociétal, de sûreté nucléaire et de radioprotection » d'AREVA Tricastin qui présente chaque année des chiffres clés notamment en matière de rejets dans l'environnement. En outre, un rapport annuel public sur l'ensemble des rejets et la surveillance de l'environnement est transmis à l'autorité de sûreté nucléaire et consolidé pour le site du Tricastin.

Les activités nucléaires et industrielles génèrent quatre types d'**effluents liquides** traités dans des stations dédiées :

- Les effluents procédés (contenant des traces d'uranium et des traces de composés chimiques) au sein des différentes installations AREVA du site du Tricastin génèrent des effluents liquides. Les effluents produits contiennent des radionucléides et/ou des substances chimiques. Ils sont collectés et dirigés vers des stations de traitement des effluents liquides en fonction de leur nature. Après traitement, ils sont contrôlés et rejetés dans le canal de Donzère-Mondragon. Les effluents issus des pompages d'exhaure pour la dépollution de la nappe alluviale sont dirigés, après traitement, vers le même exutoire ;
- Les eaux industrielles de refroidissement sont récupérées via des collecteurs. Elles sont ensuite dirigées vers le milieu naturel ;
- Les eaux usées issues des installations sanitaires (douches, lavabos,...) sont collectées et orientées par canalisations vers les stations d'épuration (d'AREVA NC et d'EURODIF Production) où elles sont traitées. Après traitement et contrôles, les eaux claires sont rejetées dans le milieu naturel ;
- Les eaux pluviales (les eaux de ruissellement et les eaux de toiture) sont collectées, contrôlées et évacuées dans le milieu naturel par différents exutoires. En cas de pollution accidentelle sur les parcs d'entreposage des conteneurs d'UF6, une cuve tampon est prévue pour orienter les effluents et éviter la pollution du milieu naturel.

L'ensemble des rejets d'effluents liquides est rejetés dans le Rhône, via :

- le canal de Donzère-Mondragon pour les effluents issus des stations de traitement chimique,
- la Gaffière ou a Mayre-Girarde pour les effluents issus du réseau d'eaux pluviales et des stations d'épuration des eaux usées.

L'exploitation des différentes installations AREVA du site du Tricastin génère des rejets d'**effluents gazeux**. Ces effluents gazeux sont de deux types :

- les effluents de procédé produits au niveau des différentes phases des procédés ;
- les réseaux de ventilation générale des bâtiments.

Les effluents procédé sont traités, contrôlés et rejetés à l'atmosphère via des exutoires dûment identifiés.

Les réseaux de ventilation générale des bâtiments assurent le confinement dynamique des locaux. Ils permettent un renouvellement de l'air contenu dans les diverses installations et ateliers. Les effluents gazeux sont rejetés à l'atmosphère par différents exutoires identifiés.

Les effluents chimiques gazeux rejetés dans les gaz épurés de la colonne de lavage se composent de Fluorures, de Chlorures et d'Uranium (U), et pour les rejets de la centrale calorifique d'oxydes de soufre (SO₂), de poussières, de CO, COV, et d'oxydes d'azote (NO_x),

7.2 LES LIMITES DES REJETS

7.2.1 Limites des rejets gazeux

Les limites de rejets gazeux pour EURODIF sont indiquées dans le tableau 1 et celles de SOCATRI dans le tableau 2.

Tableau 1 : EURODIF : Limites des rejets gazeux pour l'ensemble des isotopes de l'uranium :

usine	limite	
Total	1,8 GBq	annuelle
(dont annexe U)	1,6 GBq	
chaudière de 6,9 MW	25 MBq	par campagne de brûlage

Tableau 2 : SOCATRI : Limites annuelles des rejets gazeux (*)

Isotopes de l'uranium et les transuraniens	Produits de fission et d'activation (hors tritium et carbone-14)	tritium	carbone-14
85 MBq	15 MBq	10 000 MBq	3 400 MBq

* L'activité mensuelle sous forme gazeuse ne doit pas dépasser le sixième des limites annuelles correspondantes.

7.2.2 Limites des rejets liquides

Les rejets d'effluents liquides de l'ensemble des installations du site sont comptabilisés et les activités sont comparées aux valeurs limites annuelles (voir tableau 3)

Tableau 3 : Limites annuelles (quantités transférées et rejets)

	Transfert d'effluents de EURODIF vers SOCATRI	Rejet au canal Donzère Mondragon par SOCATRI
Limite réglementaire	145 GBq	71,7 MBq (dont 15 MBq provenant d'EURODIF Production)

Les radionucléides présents dans les effluents radioactifs liquides de SOCATRI sont constitués par les isotopes de l'uranium et leurs descendants. L'activité rejetée par l'établissement ne doit pas excéder la limite annuelle de 71,7 MBq pour les isotopes de l'uranium. L'activité volumique des isotopes d'uranium sera inférieure à 50 Bq/l. L'activité mensuelle des rejets sous forme liquide ne doit pas dépasser le sixième des limites annuelles correspondantes.

7.3 INSTALLATIONS DE CONTROLE ET D'ECHANTILLONNAGE DES EFFLUENTS (DESCRIPTION ET VERIFICATION)

7.3.1 Rejets d'effluents gazeux

7.3.1.1 Présentation

La plus grande partie des rejets gazeux provient du site de production Georges Besse. Elle résulte surtout de la ventilation des bâtiments de l'usine et du traitement des rejets réalisés à l'annexe U. En ce qui concerne ces rejets gazeux de la production, ils sont traités en amont du rejet pour retirer la plus grande partie d'uranium.

Les rejets gazeux du laboratoire DRP (procédés) et d'une centrale calorifique d'EURODIF (6,9 MW) qui brûle les huiles susceptibles d'être contaminées n'étaient pas inclus dans cette vérification. Ces rejets sont aussi contrôlés par l'exploitant.

Usine Georges Besse

L'air issu de la ventilation de la cascade est directement rejeté en 70 points.

Pour chaque groupe de cascades, des installations d'échantillonnage et de mesure sont installées en parallèle du rejet direct de l'air vers l'extérieur dans le but de contrôler ces rejets. Des tuyauteries sont connectées à des installations d'échantillonnage et de mesure qui, sur un côté, collectent des particules sur un filtre et, de l'autre côté, effectuent des mesures à l'aide d'un détecteur à scintillation (sonde *SMIA 70* de *Nardeux*). Les données sont analysées et affichés à l'aide d'un *MIP 10* et sont transférées au poste de contrôle situé en salle de conduite. La quantité d'air rejetée par unité de temps est mesurée. Afin d'avoir une mesure précise de l'activité rejetée, les filtres sont transférés au laboratoire '*DSQ*' pour analyse (alpha total et bêta total). Les échantillons aérosols sont mesurés 'immédiatement' après ramassage (temps de comptage 1 minute) et après la période de décroissance radioactive (temps de comptage 5 minutes) pour l'évaluation des rejets gazeux issus de la ventilation des usines. Les limites de détection sont 0,27 Bq en alpha et 0,5 Bq en bêta.

Sur alarme de détection de l'activité (système *SMIA 70* et *MIP 10*), les conditionnements sont arrêtés automatiquement.

L'opérateur a montré et expliqué à l'équipe de vérification plusieurs de ses stations d'échantillonnage et de mesures. Sur l'une de ces stations, l'installation de ventilation avait été mise à l'arrêt (pour des raisons de maintenance d'une partie du bâtiment) ce qui a permis une analyse détaillée de cet équipement. L'équipe de vérification a pu examiner le filtre et son support ainsi que l'étiquette de contrôle annuel de l'équipement *SMIA 70*.

Aucune remarque particulière n'est à formuler.

7.3.1.2 Annexe U

Les impuretés gazeuses, légères, s'enrichissent (de la même manière que l'U-235) dans la cascade. Lors d'une purge de cascade, les gaz tels que l'HF, le ClF₃ et d'autres composés du fluor, les vapeurs des matières réfrigérantes et les composés d'uranium sont collectés. Les effluents gazeux du procédé sont expédiés et traités dans l'annexe U sur une colonne de lavage comprenant un filtre électrostatique ainsi qu'un rinçage au carbonate de potassium avant rejet.

L'équipe de vérification a été informée que le flux de la ventilation de l'annexe U est de 500 m³/h. Après passage d'un filtre électrostatique (type *Fyltis*), une ligne d'échantillonnage, alimentée par une pompe *Neuburger KNF Laboport*, type *PMF 830-86*, est installée. A l'aide d'une série de barboteurs d'eau "tri-distillée", d'éventuels résidus sont échantillonnés. La quantité d'air passant par unité de temps est déterminée à l'aide d'un compteur volumétrique type *Actaris Gallus 2000*. Cette quantité

d'air par unité de temps est régulée manuellement et contrôlée à l'aide d'un rotamètre. L'échantillonnage se fait tous les lundis, mercredis, jeudis et samedis. Les échantillons sont envoyés au laboratoire afin de mesurer l'uranium à l'aide d'un fluorimètre *Uranus* d'ALGADE. La limite de quantification est 2 µg/barboteur.

En cas de coupure de courant, l'alimentation électrique se branche automatiquement sur une alimentation électrique de secours.

L'équipe a pu vérifier le fonctionnement des instruments disposés en parallèle sur les deux conduits de lavage.

Aucune remarque particulière n'est à formuler.

7.3.2 Effluents liquides radioactifs issus du procédé de production (EURODIF) et traités par SOCATRI

Avant la vérification, l'opérateur a fourni à l'équipe de vérification une présentation détaillée des installations de contrôle des rejets et des procédures d'échantillonnage en vigueur. L'équipe a pu vérifier toutes les parties non souterraines du système.

Tous les liquides destinés à un rejet dans l'environnement sont stockés dans trois cuves de 80 m³ chacune. Les stations sont connectées en cascade. Suite à une première analyse, un traitement chimique est effectué qui dure environ 24 heures. Il y a trois stations de traitement pour les effluents. Après traitement les liquides sont transférés vers la fosse 'B014'. Avant le rejet dans le canal de Donzère Mondragon, des échantillons sont pris pour analyse au laboratoire '*DSQ*' d'EURODIF Production (qui a une relation contractuelle avec SOCATRI) afin de décider de l'autorisation du rejet. Les résultats de mesure sont transmis à SOCATRI qui les encode dans sa base de données rejets.

L'échantillonnage se fait d'une manière automatique par pompage. Dans le cas de dysfonctionnement de l'installation d'échantillonnage, les rejets fluides ont un circuit de passage d'une fosse ('B014') à l'autre ('B015'). Les effluents sont homogénéisés par bullage pour assurer la représentativité des échantillons prélevés.

Les paramètres pris en compte pour l'échantillonnage le sont conformément à la norme ISO 5667-10 (Qualité de l'eau -- Échantillonnage -- Partie 10 : Guide pour l'échantillonnage des eaux résiduares). L'échantillon composite est pris à des intervalles réguliers sur la période de contrôle. Le volume des échantillons est de 60 ml. Pour 240 m³ de rejets il est calculé de prélever un échantillon de 5.8 litres.

Le suivi des éléments radiologiques par SOCATRI est illustré dans le tableau 4.

Tableau 4 : Suivi des éléments radiologiques par SOCATRI

Point	Analyses ou mesures à effectuer	Fréquence ()	Méthode d'analyse	Flux en 24h (kg)	Limite de détection
Sortie ' <i>STEF</i> ' (B014)	Uranium	Pour chaque période du mois	Fluorimétrie	1	10 µg/L
	Activité alpha globale	Pour chaque période du mois	Compteur proportionnel	-	0,10 Bq/L
	Activité bêta globale	Pour chaque période du mois	Compteur proportionnel	-	0,15 Bq/L
	Activité uranium 235	Pour chaque période du mois	ICPMS	71,7 MBq/an	-
	Activité uranium 234	Pour chaque période du mois	ICPMS		-
	Activité uranium 238	Pour chaque période du mois	ICPMS		-

* Les périodes du mois comprennent les intervalles suivants : du 1^{er} du mois au 7, du 8 au 14, du 15 au 21 et du 22 à la fin du mois.

Après l'autorisation de rejet basé sur l'analyse d'un échantillon de la fosse 'B014', les liquides sont transférés de la fosse 'B014' à la fosse 'B015' qui peut recevoir le volume total de 240 m³ (résultant des trois cuves mentionnées plus haut). Le rejet de ce liquide débute automatiquement lorsqu'un niveau important de liquide est atteint dans la fosse 'B015'. En cours de rejet un échantillon est prélevé afin de déterminer l'activité effective qui est rejetée. Afin de garantir un échantillonnage quasi continu, la "valve" d'échantillonnage est ouverte toutes les heures pour 10 secondes. Le tuyau de rejet qui part de SOCATRI jusqu'au canal de Donzère Mondragon a une longueur approximative de 2400 m, dont environ 800 m sont souterrains. Les tuyaux en acier ont un diamètre de 350 mm et une épaisseur d'environ 7 mm. Les pompes peuvent générer un flux d'environ 550 m³ par heure.

L'équipe de vérification a vu trois bouteilles de 10 litres (deux marquées 'B14', et une 'B15') au point d'échantillonnage. La préparation des échantillons aux mesures de la radioactivité est faite par SOCATRI (ensuite les échantillons sont transférés au laboratoire DSQ d'EURODIF Production). Le flux des eaux est mesuré par un instrument de marque *Krohne*. Pendant le rejet, qui dure environs 100 heures, tous les paramètres importants sont contrôlés toutes les quatre heures.

L'équipe de vérification a vu le point de rejet dans le canal Donzère Mondragon. Elle a été informée que le tuyau de rejet menant au canal prend fin à environ 20 mètres de la berge du canal, à un niveau inférieur de quatre mètres par rapport au niveau du canal en eau basse. Cette tuyauterie est contrôlée régulièrement une fois par semaine visuellement et une fois par an de l'intérieur. La Compagnie Nationale du Rhône communique les "flux" du canal pour base des décisions de rejet.

Quand un rejet ne peut pas être effectué, il faut stocker les liquides (dix "stockeurs" sont prévus à cet effet) sinon SOCATRI doit arrêter son fonctionnement

A la fin de chaque période de sortie (soit 4 fois par mois) le prorata final de la masse d'uranium rejetée dans la période mentionnée se calcule à la sortie (nommée '*STEF*').

Les résultats sont envoyés mensuellement sous forme de rapport à EURODIF Production, qui reçoit également le bilan annuel de la quote-part en uranium rejeté.

Aucune remarque particulière n'est à formuler.

7.4 CONTROLES INDEPENDANTS

La nature du programme de contrôles croisés précisée par l'ASN, (par exemple les analyses d'un certain nombre d'échantillons de rejet par un laboratoire indépendant) vise à asseoir la conviction que les résultats obtenus par les exploitants sont justes. Ces mesures sont réalisées par l'IRSN.

Enfin, l'ASN s'assure par des inspections inopinées que les exploitants respectent bien les dispositions réglementaires. Au cours de ces inspections, des inspecteurs, éventuellement assistés de techniciens d'un laboratoire spécialisé et indépendant, vérifient le respect des prescriptions réglementaires, font prélever des échantillons dans les effluents (ou l'environnement) et les font analyser par ce laboratoire.

8. LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT (DESCRIPTION ET VERIFICATION)

8.1 INTRODUCTION

En ce qui concerne le territoire national, l'IRSN participe à la surveillance radiologique du territoire national en assurant une veille permanente sur le niveau de radioactivité ambiant dans les différents milieux de l'environnement (air, eau, sol, aliments...) avec lesquels la population peut être en contact.

En ce qui concerne l'exploitant, c'est l'ASN 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

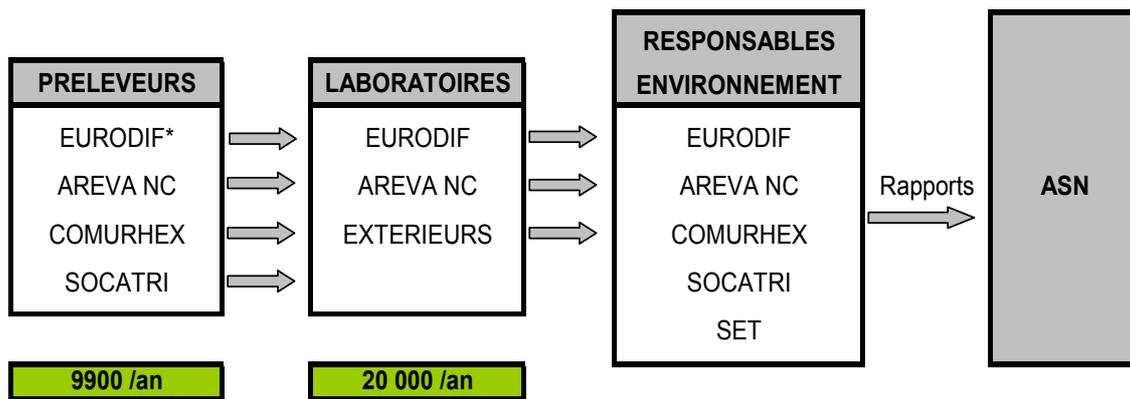
est, d'une part de s'assurer qu'aucun rejet intempestif ne peut passer inaperçu, d'autre part d'évaluer l'exposition ambiante de la population environnante et enfin, sur le plus long terme, de contribuer à l'estimation de la dose efficace de cette même population par la mesure de l'activité d'un certain nombre de paramètres représentatifs de la chaîne alimentaire.

Des mesures de surveillance de l'environnement ont été mises en place depuis leur implantation, par les industriels du site du Tricastin en accord avec l'ASN, afin de vérifier que les activités de leurs établissements n'ont pas d'impact significatif sur l'environnement. Depuis 2006, le site du Tricastin a mutualisé sa surveillance de la radioactivité de l'environnement en un Réseau de Surveillance de l'Environnement (RSE) commun à toutes les exploitants AREVA du site à l'exception d'EdF qui est responsable pour son propre réseau. Les milieux surveillés sont les milieux terrestre et aquatique avec 9 900 prélèvements annuels et 20 000 analyses par an (données 2008).

Un comité de pilotage composé des directeurs des 5 établissements du groupe AREVA (AREVA NC, EURODIF, COMURHEX, SOCATRI et SET) gère l'aspect financier et organisationnel, EURODIF Production assurant la gestion commune du RSE. Un rapport mensuel commun et un rapport annuel reprenant l'ensemble des résultats est transmis à l'ASN.

Les modalités de surveillance de l'environnement sont décrites dans les arrêtés suivants de chaque établissement AREVA du site du Tricastin.

Les modalités de surveillance de l'environnement immédiat de l'établissement EURODIF Pierrelatte font partie intégrante de l'arrêté autorisant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux (voir aussi figure 1).



* Gère également les prélèvements situés à l'extérieur du site du Tricastin

Figure 1 : Modalités de surveillance de l'environnement pour le site du Tricastin

Pour le contrôle des rejets et la surveillance de l'environnement, le site dispose de laboratoires de mesures de radioactivité dans l'environnement et de laboratoires de contrôle des effluents radioactifs.

L'exploitant consigne les relevés des mesures ainsi que l'étalonnage et la maintenance des appareils de mesure/analyse sur registre réglementaire mensuel.

Les analyses effectuées par le laboratoire consistent notamment dans la mesure mensuelle de la teneur en uranium pondéral dans les eaux de pluie et de nappe. Sur les eaux de pluie des activités alpha et bêta globale sont également analysées.

Du point de vue contrôle de qualité, EURODIF Production est certifié ISO 9001, ISO 14001, et OHSAS 18001 (santé et sécurité du travail), certification renouvelée en 2007.

Au total, il y a environ 9900 prélèvements et 20000 analyses par an pour l'opérateur. Le réseau commun de surveillance pour les exploitants AREVA comprend 140 points de surveillance (voir tableau 5).

L'équipe de vérification environnementale a été informée que les cinq exploitants du RSE commun se partagent les prélèvements d'échantillons à l'intérieur du site, tandis qu'EURODIF Production est seul responsable des les prélèvements d'échantillons à l'extérieur du site.

Une journée de prélèvements d'échantillons et de suivi environnemental commence par la création de "feuilles de route" pour les différentes tâches.

Tableau 5 : Echantillonnages environnementaux par les exploitants (nombre de points) :

Type	EURODIF	AREVA NC	COMHUREX	SOCATRI
Contrôle de l'irradiation	14	22	-	2
Prélèvements atmosphériques (aérosols)	7	11	-	-
Retombées atmosphériques	10	6	2	-
Impact dosimétrique (analyses radiologiques sur les végétaux, les terres et les productions agricoles)	3	-	-	-
Eaux de surface	8	2	-	-
Eaux pluviales	12	6	2	4
Eaux de nappe	19	12	16	40
Eau potable	3	-	-	-
Sédiments, végétaux, aquatiques et poissons	5	-	-	-

De surcroît, l'IRSN, dans sa fonction d'apporter un appui technique à l'ASN (contrôle par le régulateur), effectue ses propres prélèvements. Ces prélèvements se font indépendamment des obligations de l'exploitant. En plus, sur demande des autorités de sûreté ou du service chargé de la police des eaux, des prélèvements et des mesures complémentaires peuvent être réalisés en amont et en aval du site en des points précisés par les autorités requérantes.

L'équipe de vérification a visité une sélection représentative de postes de contrôle de la radioactivité environnementale autour de l'Etablissement EURODIF Production, aussi-bien sur site qu'en dehors du site clôturé où l'opérateur et l'IRSN ont établi les installations nécessaires pour effectuer le contrôle permanent de la radioactivité de l'atmosphère, de l'eau et du sol.

En outre, l'équipe s'est rendue aux laboratoires environnementaux d'AREVA (DSQ d'E/PRO, DRP d'E/PRO et AREVA NC) et au laboratoire ALGADE à Lyon, où les échantillons provenant de la surveillance environnementale sont analysés et mesurés.

Finalement elle a visité le Poste de Contrôle Environnement de l'opérateur, salle dans laquelle toutes les informations (en temps réel) des systèmes de surveillance en continu sont centralisées.

8.2 SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITE ENVIRONNEMENTALE PAR L'EXPLOITANT (LE PROGRAMME DE SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE MIS EN ŒUVRE PAR L'EXPLOITANT)

L'exploitant entretient un réseau interne et externe de surveillance environnementale du site du Tricastin.

Le réseau de surveillance environnementale (RSE) est régi par une convention entre cinq exploitants, SET, COMURHEX, SOCATRI, EURODIF et AREVA NC, appelé génériquement le réseau *AREVA-RSE*. Ce réseau se base sur un protocole technique qui définit le cadre d'intervention des cinq exploitants.

Les prélèvements réglementaires imposés à l'exploitant et ceux concernant son auto-surveillance sont illustrés dans les annexes 4 et 5.

Avant d'assister à des prises d'échantillons et de visiter les différents sites d'échantillonnage, l'équipe de vérification a reçu la présentation de la base de données RSE. Dans cette base de données sont repris tous les paramètres des échantillons à prélever et ceux qui ont été prélevés. L'équipe a remarqué que l'accès au système se fait par mot de passe et permet aussi de différencier le niveau d'accès (administrateur, préleveur, valideur, analyste).

La procédure d'échantillonnage débute par l'édition d'une "feuille de route" pour chaque tâche.

Le détail d'une tâche peut également être visualisé. Les retards en exécution sont toujours remarqués automatiquement par le système. Pour chaque tâche le système imprime des étiquettes autocollantes (munies de codes barres correspondants, numéro unique de référence, type d'analyse, lieu d'échantillonnage et l'expéditeur) en quantité suffisante pour le nombre des échantillons à prélever.

L'équipe de vérification a assisté à cette création de feuilles de route et à la production des étiquettes pour la caractérisation exacte des échantillons et des actions à prendre sur chaque site de veille environnementale pendant la journée

L'équipe de vérification souligne l'excellence du "système feuilles de route et étiquetages" et encourage l'extension de cette pratique sur d'autres sites en France.

Il y a deux personnes qui prélèvent les échantillons et d'autres qui assurent la maintenance des stations de prélèvements.

Les filtres à particules (poussières atmosphériques) se prélèvent quotidiennement. Il y a une astreinte, notamment pour le weekend et jours fériés, pour prélever les filtres. En cas d'incident, l'équipe d'astreinte peut être élargie pour faire face aux nécessités d'échantillonnage. Les prélèvements dans les autres milieux sont effectués selon la périodicité mentionnée dans les autorisations de rejet.

Au retour du parcours d'échantillonnage, la personne responsable introduit les quantités effectivement prélevées pour chaque échantillon qui sont validées par la suite.

L'équipe de vérification a vu la camionnette utilisée par EURODIF Production pour effectuer le parcours d'échantillonnage et pour garder et transporter les échantillons. La camionnette est équipée d'un réfrigérateur afin de préserver les échantillons au frais. L'équipe de vérification a pu constater que les procédures écrites pour effectuer les différentes tâches se trouvaient à bord de cette camionnette à portée de main de la personne en charge d'effectuer ces tâches.

Le laboratoire des analyses fait la saisie de tous les échantillons dans le système RSE. Les résultats des analyses sont édités sous format papier et électronique. L'équipe de vérification a été informée qu'à l'avenir il y aura un transfert direct des résultats dans la base de données RSE, identique au transfert existant avec le système LIMS (du laboratoire environnement d'*AREVA-NC*).

L'équipe de vérification encourage la création d'un transfert automatique des résultats des laboratoires dans la base de données.

L'équipe de vérification a été informée que l'exploitant fait le monitoring de la radioactivité environnementale selon les indications décrites sous les points 8.2.1 à 8.2.4.

8.2.1 Mesure de l'exposition ambiante

L'exposition aux rayonnements gamma ambiants est mesurée :

- en continu, en 4 points du site dont un sous les vents dominants ;
- par des dosimètres relevés mensuellement, en 18 points de la clôture du site et en 4 points d'implantation de populations riveraines (Faveyrolles, Prés Guérinés, Bollène la Croisière et Clos de Bonnot).

8.2.2 Prélèvements atmosphériques

Le réseau de surveillance se compose de 11 stations de contrôles atmosphériques (sept à l'intérieur du site et quatre à l'extérieur) comprenant chacune :

- des dispositifs d'aspiration sur filtre des poussières atmosphériques où les activités alpha et bêta globales sont analysées quotidiennement ;
- des dispositifs de prélèvement en continu de l'air par barbotage où les fluorures sont analysés mensuellement ;
- des dispositifs de récupération des eaux de pluies (analyses mensuelles).

8.2.3 Surveillance du milieu aquatique

8.2.3.1 Prélèvements des eaux de surface

La surveillance est réalisée par :

- des prélèvements en continu de l'eau du canal de Donzère-Mondragon en amont et en aval des points de rejet des effluents radioactifs (pour analyses hebdomadaires) ;
- des prélèvements hebdomadaires en divers points de l'eau de la Gaffière, du lac "le Trop Long", du Lauzon et de la Mayre-Girarde.

D'autre part, la surveillance physico-chimique et biologique de l'environnement permet de suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et de déceler une éventuelle évolution.

8.2.3.2 Prélèvements des eaux souterraines

La surveillance réglementaire des caractéristiques des eaux souterraines s'effectue par des prélèvements mensuels de l'eau de la nappe alluviale, au niveau de quinze piézomètres situés à l'extérieur et à l'intérieur du site du Tricastin.

Depuis 1999, SOCATRI a mis en service une station de traitement de l'eau de la nappe sur résines en vue de récupérer le chrome et le nickel présents dans la nappe alluviale (suite à une pollution historique résultant d'un marquage d'activités de traitement de surface arrêtées en 2002).

8.2.3.3 Prélèvements des eaux potables

La surveillance des eaux potables distribuées au public s'effectue par des prélèvements de l'eau de boisson au niveau des stations de pompage des villes de Pierrelatte, Bollène et Lapalud.

8.2.3.4 Prélèvements des sédiments, faune et flore aquatiques

La surveillance du milieu aquatique est réalisée par une campagne annuelle de prélèvements de sédiments, de végétaux aquatiques et de poissons dans les différents cours d'eau à proximité immédiate du site.

8.2.4 Surveillance du milieu terrestre

La surveillance du milieu terrestre s'effectue grâce à :

- un prélèvement mensuel de végétaux en quatre points ;
- une campagne annuelle de prélèvements sur les principales productions agricoles ;
- un prélèvement annuel de la couche superficielle des terres.

De plus, un inventaire faunistique et floristique autour du site du Tricastin a été réalisé par la société Application Recherche Expert Pollution (ARALEP). Il sera renouvelé tous les deux ans afin de déceler toute éventuelle incidence liée aux activités des installations du site sur la biodiversité locale (nombre et espèces).

8.2.5 Station météorologique du site du TRICASTIN

Depuis 1962, le site du Tricastin dispose d'une station météorologique avec un mât de 32 m. Depuis 1976 la nouvelle station a un mât de 100 m située sur AREVA NC au nord-ouest du site, en liaison avec les établissements AREVA NC et EDF. L'équipe de vérification a visité le site et a été informée que les paramètres mesurés sont : la direction et la vitesse du vent à deux niveaux (10 et 100 m), le gradient thermique vertical (par mesure de la température à 10, 80 et 100 m), les précipitations (durée et hauteur des pluies), l'humidité et la température au sol sous abri.

L'acquisition des données s'effectue toutes les 10 minutes et elles sont dirigées vers un serveur informatique. Les paramètres sont suivis en temps réel dans les centres de surveillance de l'environnement et de crise des établissements AREVA Tricastin, conformément aux arrêtés de rejets.

La station est en relation avec Météo-France (Paris), qui reçoit un message par modem toutes les heures et chaque 10 minutes en cas de crise. Les tableaux climatiques sont adressés, tous les mois, au Centre Météorologique Régional de Montélimar, chez le conseiller technique du Préfet en cas de crise.

Les contrôles de la surveillance de la station est faite par la société EMI-SEPAME et les étalonnages sont effectués par Météo-France, qui dirige aussi les visites annuelles de conformité des installations météorologiques.

Aucune remarque particulière n'est à formuler.

8.3 ACTIVITES DE VERIFICATION (INSTALLATIONS DE MONITORING DE LA RADIOACTIVITE ENVIRONNEMENTALE ; EXPLOITANT ET AUTORITE DE CONTROLE)

En particulier, l'équipe a vérifié les postes (stations) de surveillance de la radioactivité environnementale suivants, qui dans la majorité des cas sont utilisés par l'opérateur du site et par l'autorité de contrôle (IRSN) :

1. Le poste PA7 situé sur le site à l'intérieur de la clôture.

Ce poste est équipé notamment d'une balise gamma ambient (*SAPHYMO-PHY*), et d'un système de mesure et de prélèvement en continu des poussières atmosphériques (aérosols et poussières atmosphériques).

Il a été noté que le système était opérationnel, avec un débit d'environ 100 m³/jour. Un changement de filtre est effectué quotidiennement pour analyses des activités alpha et bêta globales, mesures mensuelles IRSN.

Le poste comprenait aussi un système de récupération de retombées atmosphériques et un barboteur (eau distillée) pour récupérer les fluorures (échantillon pris une fois par semaine ; exploitant).

2. Le poste ASI situé sur un site clôturé d'EDF du Tricastin. (IRSN)

L'équipe de vérification pouvait constater la présence d'une balise gamma ambient "Téléray-IRSN" de type *RADOS*, d'un aspirateur pour les poussières atmosphérique et d'un collecteur de précipitations atmosphériques d'un diamètre de 30 cm (échantillonnage hebdomadaire). Cette station comporte en outre des équipements de prélèvement et de mesure d'EDF.

3. Le poste ES3 situé à l'extérieur du site clôturé. (exploitant)

L'équipe de vérification a assisté à la prise hebdomadaire d'échantillons d'eau de surface sur la rivière de "la Gaffière". Pour cela un bidon en plastique a été lavé trois fois avec l'eau de la rivière avant qu'il ne soit rempli avec l'échantillon d'eau d'environ deux litres. En plus, un petit flacon était rempli de 10 ml d'eau de rivière pour une analyse du taux d'uranium dans l'eau. Les deux échantillons étaient placés dans le frigidaire de la camionnette pour être transportés "au frais" jusqu'au laboratoire.

4. Le poste ES6 situé à l'extérieur de la clôture sur la rivière "la Mayre Girarde" en aval du site. (exploitant)

L'équipe de vérification a visité cette station où des prélèvements d'eaux hebdomadaires de surface, de sédiments et de plantes aquatiques sont régulièrement faits. Le jour de la vérification il n'y avait pas d'échantillonnage prévu à cette station.

5. Le poste "les Prés Guérinés".

Ce poste fait partie du réseau de surveillance de stations de contrôles atmosphériques du site. Les aérosols sont aspirés en continu. Le volume d'air aspiré est de 770 m³/jour et est enregistré, par un appareil du type *Digitel enviro-sense DHA-80, Digitel Elektronik AG, Hegnau-Volketswil, Suisse, automatic aerosol sampler*, comprenant un tamis et un dispositif de mesure de la température et de la pression atmosphérique afin de régler le flux d'air. Le changement des filtres *Millipore* d'un diamètre d'environ 15 cm se fait de façon automatique. (Exploitant)

Le poste était également équipé de barboteurs *SDEC HAG 7000* pour échantillonnage du carbone 14 et de barboteurs *SDEC MARC 7000* pour échantillonnage du tritium (exploitant). L'échantillonnage du C-14 et du H-3 est hebdomadaire. L'équipe de vérification a pu constater la présence d'étiquettes de calibration sur les deux appareils.

L'équipe a aussi vérifié le fonctionnement d'un piézomètre avec pompe immergée et filtre *Arkal Netafim* sur ce poste (exploitant). D'une profondeur de 15 m l'eau de la nappe alluviale est pompée une fois par mois. Après un écoulement d'environ 10 minutes (période de lavage), un échantillon est pris.

L'équipe de vérification a aussi noté la présence d'un DTL (IRSN) sur ce poste.

L'équipe a aussi été informée qu'un prélèvement de végétaux (mensuel) et de sol (annuel) se fait sur ce poste (exploitant). Les deux prélèvements, ce jour là, ne faisaient pas parti du programme de travail du préposé à l'échantillonnage. Les méthodologies des deux procédés ont été expliquées à l'équipe de vérification.

L'équipe a aussi pu constater la présence d'un dispositif de récupération des eaux de pluies sur ce poste (mesures mensuelles). (Exploitant)

6. Le poste *ES8* sur le canal de Donzère-Mondragon (situé en aval des points de rejet des effluents radioactifs du Tricastin).

L'équipe de vérification a visité cette station où des prélèvements en continu d'eaux de surface et de sédiments sont faits (exploitant). Le prélèvement d'eau (un litre toutes les douze heures) se fait automatiquement à l'aide d'un équipement (*Endress+Hauser ASP station 2000*). A partir de ces échantillons, des échantillons hebdomadaire et mensuel sont constitués pour analyse. Un échantillon de sédiments est prélevé une fois par mois du bac à sédiments de cette installation dont la maintenance est assurée par une firme de Lyon. L'équipe a été informée qu'en plus une campagne annuelle de prélèvements de sédiments, de végétaux aquatiques et de poissons dans ce canal et dans les autres cours d'eau à proximité immédiate du site de Tricastin est effectuée.

Une station similaire de l'IRSN, se trouvait à proximité de celle de l'opérateur.

7. La station de Faveyrolles.

L'équipe de vérification a vu cette station dont l'équipement est identique à la station des "Prés Guérinés". L'équipe n'a pas vérifié l'équipement de cette station.

8. Une des stations de surveillance dosimétrique en limite du site (clôture) de l'Etablissement EURODIF Production Pierrelatte.

L'équipe de vérification a pu constater la présence de DTL sur la clôture du site (exploitant). Il a été noté que les dosimètres sont identifiés par code barre et qu'ils sont remplacés et lus mensuellement.

Les équipements de contrôle et de prise d'échantillons, mis en place aux sites visités correspondent aux exigences réglementaires et fonctionnent de manière efficace. Tous les systèmes vérifiés étaient opérationnels.

Aucune remarque particulière n'est à formuler.

8.4 LE PROGRAMME DE SURVEILLANCE NATIONAL MIS EN ŒUVRE PAR L'IRSN

8.4.1 Introduction

L'IRSN assure sur le territoire national une veille permanente sur les niveaux de radioactivité ambiants dans les différents milieux de l'environnement (air, eau, sol, aliments, ...) avec lesquels la population peut être en contact. Pour ce faire, l'IRSN dispose d'un ensemble de réseaux de télésurveillance (Téléray, SARA, Hydrotéléray, Téléhydro), de prélèvements et de mesure. Ces réseaux couvrent l'alerte (détection d'un incident ou d'un accident, repérage d'anomalies), le contrôle des installations industrielles ainsi que la compréhension des transferts (modélisation des phénomènes). Cette surveillance participe à l'évaluation des doses reçues par les populations et à l'appréciation de l'impact des activités humaines, industrielles ou médicales sur l'environnement.

8.4.1.1 Les réseaux de surveillance

L'IRSN s'appuie sur **deux réseaux complémentaires** :

- Des **stations d'alerte entièrement automatisées (Téléray, Hydrotéléray, Téléhydro et SARA)** permettent une alerte en temps réel en cas d'augmentation anormale de la radioactivité ambiante (air, aérosols, eaux). Ces stations permettent donc de détecter des incidents de manière précoce. Par ailleurs, en cas d'incident ou d'accident, leur rôle 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 des populations.

- Des **stations de prélèvements (manuels ou automatiques)** situées dans l'environnement, en général à proximité des sites nucléaires et autour d'anciens sites miniers ou industriels. Ce réseau de ± 300 stations effectue des mesures de la radioactivité naturelle et artificielle de l'air, des poussières atmosphériques, de l'eau et des sols. Les denrées alimentaires et les eaux de consommation sont surveillées ainsi que la faune et la flore. Ces réseaux contribuent à la vérification du bon respect par les exploitants de leurs obligations en matière de rejets d'effluents radioactifs. Un réseau de très bas niveau, **OPERA** (Observatoire Permanent de la Radioactivité), permet l'observation de la radioactivité (d'origine naturelle et artificielle) présente dans l'environnement jusqu'aux niveaux de traces, ainsi que la compréhension des mécanismes et la fourniture de données de référence pour la modélisation des flux de transferts globaux des radionucléides d'origine naturelle et artificielle entre les différents compartiments de l'environnement (y compris la chaîne alimentaire). A cet effet les stations sont éloignées de toute activité nucléaire significative. Il compte 34 stations (domaine atmosphérique aérosols et eaux de pluies, le domaine marin et le domaine terrestre) qui effectuent périodiquement la collecte d'échantillons (aérosols, eaux de pluie, sol et sédiments, bio-indicateurs, produits de la chaîne alimentaire).

8.4.1.1.1 Les réseaux de stations d'alerte

8.4.1.1.1.1. Téléray

Le réseau Téléray est constitué de sondes (tubes Geiger-Müller) d'une sensibilité allant de 10 nGy à 10 Gy, mesurant en permanence la radioactivité gamma ambiante (artificielle et naturelle). Ce réseau, mis en œuvre à partir de 1991, s'est progressivement développé pour couvrir la totalité du territoire national (180 stations). Il permet notamment d'alerter automatiquement le poste centralisateur de l'IRSN au Vésinet dès qu'une anomalie de la radioactivité ambiante est décelée. Les données sont acquises toutes les 5 minutes et un système d'alerte permet d'être prévenu instantanément dès qu'un seuil radiologique est dépassé.

Chaque jour la station centrale interroge automatiquement chaque balise et recueille tous les résultats horaires. Les données sont accessibles au public via Internet (information actualisée quotidiennement).

En cas d'alarme radiologique la balise concernée appelle automatiquement la station centrale. Le premier niveau de pré-alarme est fixé à 100 nGy/h au dessus du bruit de fond mesuré localement par chacune des sondes, soit le débit de dose globalement équivalent à 1 mSv ajouté par an.



Figure 2 : Balises Télérays autour du site du Tricastin

Deux balises Télérays étaient implantées dans l'environnement du site du Tricastin jusqu'en fin d'année 2005 (voir figure 2) :

- 1 au nord de l'enceinte d'AREVA NC;
- 1 au sud de la centrale nucléaire EDF du Tricastin, à la station *ASI*.

La balise implantée au nord de l'enceinte d'AREVA NC a été démontée au cours de l'année 2006 pour cause de travaux réalisés par l'exploitant. Aucune solution satisfaisante n'ayant été trouvée depuis pour réimplanter une balise IRSN sur ce site, elle sera finalement installée plus au nord, à la Mairie de la commune de Pierrelatte, d'ici à fin 2008.

L'équipe de vérification a pu vérifier le poste *ASI* (voir 8.3, point 2).

8.4.1.1.2. Hydrotélérays

Le réseau Hydrotélérays permet de surveiller en continu la radioactivité de l'eau des principaux fleuves en aval de toutes les installations nucléaires et avant la sortie du territoire national. Les stations communiquent leurs résultats à l'unité centrale de gestion au Vésinet et déclenchent des alarmes en cas d'augmentation anormale de la radioactivité. Un hydro-collecteur est activé en cas d'alarme et prélève alors directement un échantillon d'eau. La sensibilité du système de mesure permet de détecter des activités de l'ordre de 0,5 Bq/l pour chacun des radioéléments recherchés (I-131, Cs-137, Co-60) ainsi que sur tout le spectre gamma. L'unité centrale interroge quotidiennement chaque station par l'intermédiaire d'une mesure par heure et collecte les mesures (comprenant notamment les spectres). Une des six stations du réseau nationale se situe à Vallabrègues (Rhône).

8.4.1.1.3. Téléhidro

Le réseau Téléhidro est constitué de stations de mesures automatisées destinées aux mesures de la radioactivité des eaux usées des grandes villes. Ces stations sont installées dans les usines d'épuration des eaux usées et communiquent en temps réel leurs résultats à un poste centralisateur au Vésinet. Ce réseau est dédié au suivi des rejets d'effluents liquides contenant des radioéléments émetteurs gamma,

issus de sources non scellées provenant de la médecine nucléaire (radiodiagnostic par scintigraphie, radiothérapie métabolique) mais aussi des industries nucléaires ou des laboratoires. Les stations sont préréglées pour détecter automatiquement la présence de trois radioéléments (Tc-99m, I-131, Cs-137) et effectuent également un comptage sur tout le spectre gamma. Ce réseau comportait en 2008 9 stations opérationnelles (Achères, Nantes, Amiens, Rennes, Toulouse, Poitiers, Lyon, Rouen et Strasbourg). Il est en cours de rénovation (développement de nouvelles installations mobiles).

8.4.1.1.4. Sara

Le réseau Sara (surveillance automatisée de la radioactivité des aérosols) est constitué de stations de mesures automatisées des activités équivalentes à l'alpha dues aux uranium, plutonium, curium, et des activités équivalentes aux Co-60 et Cs-137 des aérosols. Ces balises donnent également le niveau de la radioactivité naturelle des descendants solides du radon 222 et du radon 220 (thoron) (deux gaz radioactifs émanant du sol). Ce réseau est composé de 11 stations opérationnelles. Celles de Lyon et Montélimar sont les plus proches du Tricastin. Les stations sont implantées sur les stations météorologiques des aéroports. Les mesures des particules atmosphériques (alpha et bêta) et le suivi sont faits en temps réel (une mesure par heure). Le volume d'air aspiré est de 100 m³ par 24 h. Le réseau SARA est en cours de développement dédié à l'amélioration des performances des balises.

En plus, IRSN fait un suivi des aérosols par un prélèvement quotidien de filtres à aérosols.

8.4.1.1.2 Stations de prélèvements et de mesures non-automatiques

8.4.1.1.2.1. Les aérosols

Le réseau "air au niveau du sol" (AS) est constitué de stations fixes de prélèvement des aérosols sur des filtres en cellulose. Ces stations sont composées d'une turbine d'aspiration, d'un compteur volumétrique et d'un porte-filtre. Ces éléments sont assemblés au sein d'un abri en bois. Les prélèvements sont réalisés selon la norme *NF M60-760*. La durée de prélèvement est de 24 heures. Les filtres sont rapatriés quotidiennement par voie postale vers le site du Vésinet pour y être enregistrés en base de données, puis préparés avant d'être mesurés en laboratoire.

L'IRSN dispose de trois stations de prélèvement d'aérosols atmosphériques dans l'environnement du site du Tricastin (figure 3) :

- La station *PRL ASI* située dans l'enceinte d'AREVA NC ;
- La station *EUR ASI* située dans l'enceinte d'EURODIF ;
- La station *TRI ASI* située à 1 km sous les vents dominants de la centrale nucléaire du Tricastin.

Sur ces filtres étaient réalisées jusqu'en 2008 les analyses suivantes :

- Un comptage bêta global sur chaque filtre journalier (après décroissance des éléments naturels à vie courte) ;
- Un comptage alpha global sur chaque filtre journalier ;
- Une spectrométrie sur le regroupement constitué de l'ensemble des filtres du mois.

A partir de 2009 a été développé le principe de regroupements hebdomadaires de filtres destinés aux analyses par spectrométrie gamma.

Le cas échéant, des spectrométries gamma peuvent être réalisées sur filtre individuel si la valeur de comptage alpha global ou bêta global s'écarte des valeurs attendues.

Les comptages alpha global et bêta global s'effectuent sur des compteurs proportionnels. La spectrométrie gamma est réalisée sur des détecteurs Germanium hyper pur.

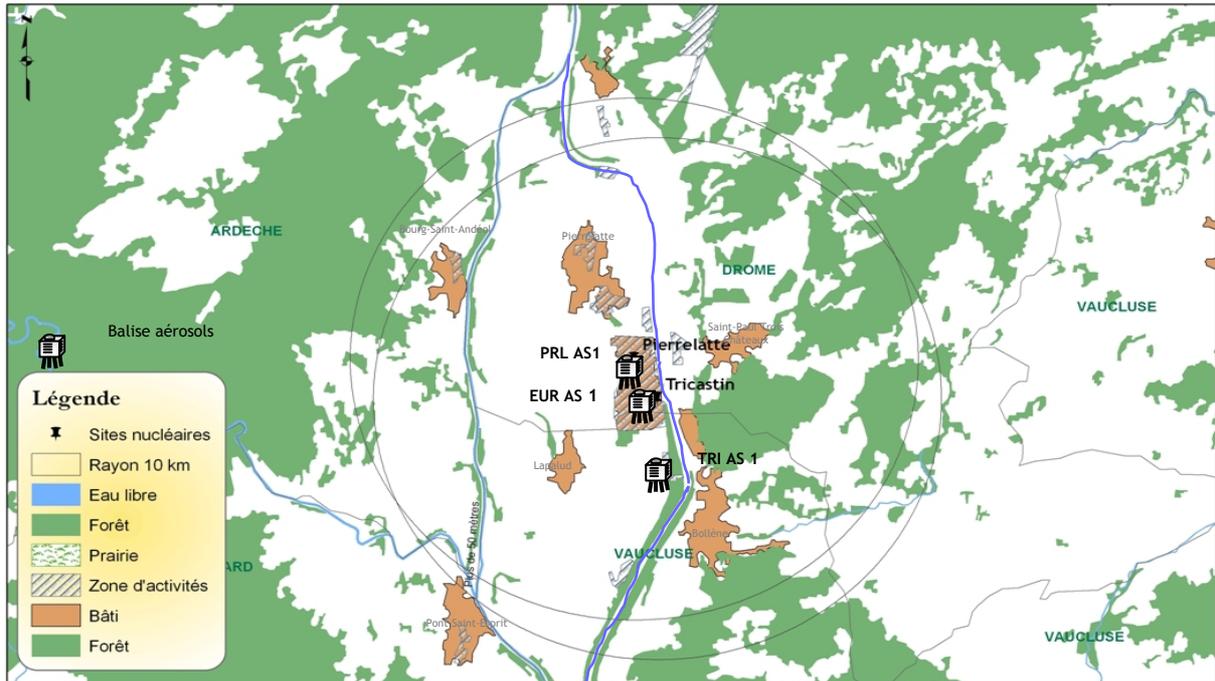


Figure 3 : Balises aérosols autour du site du Tricastin

8.4.1.1.2.2. Stations dosimétrie thermo luminescente

Le réseau de dosimètres thermo luminescents (réseau DTL) complète le réseau Téléray dans la surveillance de la dose externe due au rayonnement gamma ambiant dans l'environnement. Les DTL sont constitués d'un dispositif passif ne nécessitant pas d'apport d'énergie, peu coûteux, facile d'installation et sans maintenance. Les DTL employés, tous identiques, permettent l'enregistrement de doses de 10 micrograys à 1000 grays. Ils couvrent la gamme des débits de dose possibles dans un contexte environnemental, tout en étant d'une sensibilité suffisante pour mesurer de faibles variations en chaque lieu d'implantation.

L'IRSN compte 1000 stations en France.

La mesure du débit de dose externe autour du Tricastin est effectuée par une vingtaine de dosimètres thermo luminescents (figure 4). Neuf dosimètres de ce type sont implantés dans un rayon de 10 km autour du site du Tricastin. Une dizaine d'autres dosimètres complètent le dispositif dans une zone géographique plus étendue.

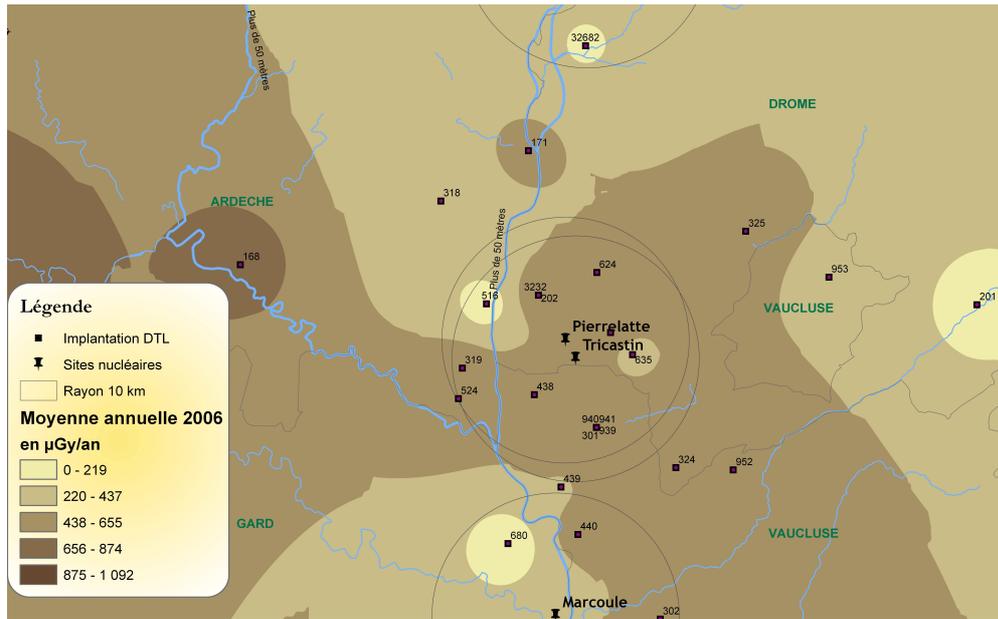


Figure 4 : Réseau de dosimètres thermo luminescents autour du site du Tricastin

8.4.1.1.2.3. Les eaux

8.4.1.1.2.3.1 Les eaux de pluies

L'IRSN complète sa surveillance du compartiment atmosphérique par l'analyse d'eaux de pluies. Dans l'environnement du site du Tricastin, l'Institut possède actuellement 3 stations de surveillances :

- 2 dans les enceintes d'AREVA NC et d'EURODIF ;
- 1 à la station *ASI* de la centrale nucléaire du Tricastin.

Les eaux sont collectées à un rythme hebdomadaire et un comptage alpha et bêta global ainsi qu'une spectrométrie gamma et l'analyse du tritium sont effectués.

L'équipe de vérification a pu vérifier le dispositif à la station *ASI* (voir 8.3, point 2).

8.4.1.1.2.3.2 Les eaux de surface

Le plan de surveillance des eaux de surface prévoit trois prélèvements ponctuels dans l'année à proximité du site d'EURODIF (un en amont et deux en aval) et un point de prélèvement continu par le biais d'un hydro-collecteur situé en aval de la centrale nucléaire EDF du Tricastin à côté de celui de l'exploitant (voir 8.3, point 6).

Les analyses sont mensuelles et consistent en un comptage alpha et bêta global, les isotopes de uranium, le tritium et une spectrométrie gamma.

L'équipe a pu constater l'existence de ce poste.

Comme complément aux eaux de surface, les boues de décantation et les sédiments sont collectés en aval de l'installation, par l'intermédiaire d'un hydro-collecteur. Les analyses sont bimestrielles et consistent en une spectrométrie gamma.

8.4.1.1.2.3.3 Les eaux souterraines

Sept prélèvements d'eaux souterraines sont réalisés dans l'environnement proche du site du Tricastin à un rythme annuel et un semestriellement dans l'environnement de la centrale nucléaire EDF du Tricastin.

Les eaux de nappe phréatique sont collectées annuellement ou semestriellement. Elles sont analysées en alpha et bêta global, uranium pondéral, tritium et par spectrométrie gamma.

8.4.1.1.2.4. Indicateurs biologiques

Les indicateurs biologiques n'ont pas fait l'objet de vérification.

8.4.1.2 Le traitement et l'analyse des échantillons

Pour assurer sa mission de surveillance radiologique de l'environnement, l'IRSN dispose de laboratoires techniques dédiés aux enregistrements, conditionnement et traitement des échantillons (eaux, aérosols, matrices biologiques, effluents) et aux activités de télésurveillance. Chaque année, il gère et traite environ 30 000 échantillons de toutes natures.

Pour analyser l'ensemble des échantillons recueillis dans le cadre de la surveillance, l'IRSN dispose également d'une plate-forme technique comprenant des laboratoires de chimie, des salles de comptage équipées de 300 appareils de mesure (spectrométrie gamma, spectrométrie alpha, comptage alpha et bêta, scintillation liquide, etc.) et d'un laboratoire d'étalonnage. Il réalise annuellement près de 100000 analyses radiologiques bas niveau. L'IRSN est accrédité par le COFRAC pour les analyses des radionucléides dans les échantillons de l'environnement pour près de la moitié des analyses qu'il effectue et participe activement aux travaux de normalisation nationaux du mesurage des radionucléides dans les différentes matrices.

8.4.2 La communication des résultats

Les résultats de la surveillance de l'IRSN sont accessibles sur le site internet de l'Institut (<http://www.irsn.org/environnement/index.php>) soit par le biais d'une carte interactive, soit par une recherche multicritère.

9. LABORATOIRES

9.1 LABORATOIRES DE L'EXPLOITANT

9.1.1 Laboratoire EURODIF Production 'DRP'

L'équipe de vérification a visité le laboratoire DRP situé à proximité de l'Annexe U. Il s'agit d'un laboratoire industriel de production (pour le contrôle qualité), il intervient aussi pour des caractérisations physicochimiques sur les effluents de rejets et des prélèvements environnementaux. Les quelques échantillons environnementaux spécifiques qui sont analysés dans ce laboratoire le sont exclusivement sur des paramètres physicochimiques.

Pour une démonstration du contrôle des effluents liquides (avant transfert à SOCATRI), un échantillon issu de l'Annexe U et transporté dans un sac plastique, fermé hermétiquement, a été préparé et mesuré pour obtenir la concentration en uranium total et (après dilution) en U-235 par spectrométrie gamma. L'équipe de vérification a pu constater que les manipulations d'échantillons se faisaient en utilisant des gants et des lunettes de sécurité en plastique.

Pour les mesures d'Uranium de ces effluents, l'échantillon et un échantillon de référence sont placés dans un spectromètre à fluorescence (*X-Ray fluorescence (XRF) spectrometer* de type *PANalytical PW2404*) et pourvu d'un passeur d'échantillons de type *PW2540*. C'est un appareil commercial sans particularités. Pour cet équipement le laboratoire a signé un contrat de maintenance qui inclut une révision annuelle. Toutes ces révisions sont notées sur une étiquette apposée sur l'appareil.

L'équipe de vérification a assisté à la mesure d'un échantillon de démonstration.

Sept personnes sont capables de se servir de cet appareil de mesure. Habituellement deux techniciens effectuent les analyses : un le matin, l'autre l'après-midi. L'appareil n'est pas connecté au réseau, il dispose de son propre ordinateur. Après mesure, les données sont notées dans un cahier de laboratoire. Une version "papier" est envoyée au secteur "chimie" et de là les données sont transmises en utilisant l'infrastructure du réseau IT. L'équipe de vérification a pu noter que la validation des données se fait par le technicien même qui a effectué les mesures et non par le chef du laboratoire.

L'équipe a aussi pu noter la présence d'un manuel contenant toutes les informations et détails de l'équipement de mesure.

L'équipe de vérification suggère d'explorer les possibilités de transmission de données par interface afin d'éviter une entrée manuelle de données et recommande la validation des données par une deuxième personne, différente de celle qui a effectué la mesure.

Le laboratoire effectue aussi, par exemple, des mesures de pH, de chimie classique ainsi que des mesures électrochimiques. Il n'y a pas de système d'information de laboratoire (LIMS). La demande d'analyse comprenant toutes les informations sur l'échantillon se trouve sous forme papier. Les résultats d'analyse sont ajoutés sur ce papier et l'archivage se fait manuellement.

Tous les résultats sont transmis au système SAP de la compagnie par l'intermédiaire d'une feuille Excel contenant toutes les informations concernant l'échantillonnage notamment la date, l'heure, l'état, la raison.

L'équipe a été informée que pour les échantillons environnementaux un système informatique RSE est disponible, mais non pour les échantillons des rejets et pour ceux issus de la production.

L'équipe de vérification suggère de voir si un tel système pourrait aussi être mis en œuvre pour les mesures des échantillons des rejets.

Les mesures de spectrométrie gamma se font à l'aide d'un système *Ortec*. Les techniciens présents ne connaissaient pas l'efficacité relative des détecteurs utilisés. Le software *Ortec InterWinner 4.1* est utilisé pour analyser les spectres. Le blindage est constitué de 10 cm de Pb, Cd et Cu. Un porte-échantillon est utilisé afin de centrer les échantillons. L'extrémité du détecteur n'est pas protégée contre les contaminations.

La spectrométrie gamma (toujours avec la géométrie "bouteille"), est presque exclusivement utilisée pour les mesures de l'U-235. La conséquence de ceci est qu'une courbe de calibration en efficacité n'est pas utile. Il suffit d'avoir une calibration pour l'U 235 en utilisant les pics à 185, 143, 163 et 205 keV (exprimés en 'mg/l par cps').

Un programme simplifié a été élaboré pour les diverses procédures utilisées au laboratoire (pour l'échantillon de démonstration de type "DRF" le temps de comptage était de 2000 secondes). La sélection des pics est faite manuellement. Ceci ne présente pas d'inconvénient majeur car les pics sont relativement grands et facilement identifiables. Lors de la démonstration, tous les calculs ont été faits à l'aide d'une calculatrice de poche.

Les mesures de bruit de fond sont réalisées mensuellement en utilisant des échantillons de blancs composés d'eau. Les vérifications en énergie sont faites en utilisant les quatre pics d'U-235 présents dans les échantillons.

Les spectres ne sont pas archivés dans le laboratoire. Actuellement tous les spectres sont stockés dans l'ordinateur. Il n'existe pas de sauvegarde sur CD ou de système similaire.

L'équipe de vérification suggère d'introduire une sauvegarde pratique des données et un système pour archiver les spectres gamma afin de pouvoir retracer, si besoin est, l'historique des analyses d'échantillons.

Toutes les bouteilles sont bien étiquetées et rangées dans différentes étagères (étagères "entrée" et étagères "sortie").

L'azote nécessaire au refroidissement vient de l'extérieur du site. Le remplissage est effectué tous les jeudis.

L'équipe de vérification a pu observer, dans un autre local, d'autres équipements utilisés pour contrôler la production d'UF6 (cinq appareils *SMP250R* pour connaître le taux d'uranium enrichi et le taux de naturel). Plusieurs standards contenant de l'U-235 sont disponibles dans des récipients

9.1.2 Laboratoire EURODIF Production 'DSQ'

Le laboratoire EURODIF Production DSQ réalise les analyses de la plupart des échantillons environnementaux prélevés en partie par EURODIF Production et les autres préleveurs des partenaires du RSE (AREVA NC, COMURHEX, SOCATRI) dans le laboratoire Environnement (Local Préparation des échantillons et Local Mesures des échantillons). Il réalise également les analyses des échantillons relatifs aux rejets gazeux (comme les filtres) et les échantillons issus de SOCATRI et relatifs aux contrôles des rejets liquides dans les Locaux Installations. Ces différents locaux sont des entités distinctes et sont physiquement séparés.

L'équipe de vérification a noté les points suivants :

Il est possible d'entrer dans le laboratoire DSQ uniquement avec un code d'accès afin de garantir la confidentialité des résultats.

Le laboratoire DSQ est accrédité par l'ASN pour les analyses réglementaires de radionucléides présents dans ses échantillons environnementaux des matrices EAUX et AIR ainsi que pour la mesure Gamma ambiante. Les mesures réglementaires effectuées sur les autres matrices et radionucléides spécifiques sont sous traitées à un laboratoire extérieur agréé : ALGADE.

Le laboratoire DSQ est accrédité par le COFRAC, pour les deux mesures de l'indice de radioactivité alpha global (en équivalent Pu-239) et de l'indice de radioactivité bêta global (en équivalent Sr-90+Y-90) des filtres de prélèvement des aérosols AIR.

Pour les aérosols cette accréditation COFRAC porte aussi sur les prélèvements en vue de la mesure de la radioactivité dans l'environnement et l'analyse de l'indice de radioactivité alpha global et bêta global.

Un contrat de service existe avec *Canberra* pour tous les instruments de mesure radiologiques (à l'exception des fluorimètres ALGADE). Les étiquettes correspondantes sont apposées sur les instruments.

Il y a une étroite collaboration entre ce laboratoire DSQ et le laboratoire 'DRP' de l'Annexe U. Celle-ci concerne, par exemple, l'échange d'expérience. Actuellement des discussions se déroulent afin de savoir si un échange de personnel serait judicieux (en particulier lors de l'installation de nouveau matériel).

Les planchettes d'échantillons sont marquées par en-dessous afin d'avoir une identification claire.

Mesures Alpha et Bêta

Trois instruments *Intertechnique IN Pegase* avec passeur d'échantillons et ordinateur sont utilisés pour la détermination des particules alpha et bêta. Celle-ci sera opérée sur les filtres à air environnementaux et sur les échantillons d'eau en partie évaporés. Le temps de mesure est de 1000 minutes.

La procédure d'analyse est disponible sur le site.

Un multi détecteur *Eurisys Mesures IN20* et un compteur *Berthold LB770 10 channel low level counter* sont également disponibles.

Un instrument *Intertechnique NU 20* est utilisé pour la détermination des particules alpha et bêta dans les végétaux.

Les standards de calibration (Pu, Sr) pour les compteurs "large surface" proviennent de *QSA global* (Allemagne). Les standards sont traçables et certifiés par *DKD (Deutscher Kalibrierdienst, PTB, Braunschweig, Allemagne)*. Les certificats correspondants ont été montrés à l'équipe. Les informations concernant la calibration (comme la date) ne sont pas indiquées sur les appareils.

Un instrument *Numelec* non utilisé de type *NU 15 B* est disponible afin d'avoir des pièces de rechange pour un ancien *Numelec* de type *NU 16*.

Pour la spectrométrie alpha, un *Canberra Grid Chamber* avec présentation des spectres sur écran est utilisé. Ceci remplace un ancien *Numelec NV114 Grid Chamber*. Un spectromètre alpha semi-conducteur de type *Aladin* est également disponible. Il est utilisé pour des contrôles additionnels nécessitant une haute résolution. Il n'était pas opérationnel durant la visite.

Un dépôt de gaz, pour les instruments, est installé à l'extérieur. Il y a deux fournisseurs possibles.

Spectrométrie Gamma

Le laboratoire est en charge de la spectrométrie gamma pour les échantillons environnementaux issus de l'installation. Le laboratoire utilise un détecteur *Canberra* avec un blindage Pb et Cu. Plusieurs géométries sont disponibles en fonction des filtres. L'électronique associée est fournie par *Eurisys* et *Tennelec*. Un porte-échantillons permet de centrer les échantillons sur le détecteur.

Les calibrations sont faites avec diverses sources (échelle d'énergie allant de 8 à 1848 keV) et avec une correction de géométrie par calcul. Le système permettant l'analyse des spectres s'appelle "*Etna*" (développement du CEA).

Le bruit de fond est mesuré une fois par mois (pendant une semaine).

Après la mesure, les résultats sont transférés manuellement dans la base de données.

L'azote est fourni par *Air Liquide* en dépôt central pour le site.

ICP-AES

Pour la détermination de l'uranium dans les échantillons environnementaux, un spectromètre à émission optique de marque *Perkin Elmer* et de type *Optima 2000 DV* est utilisé. L'échelle de mesure est généralement de 5 à 50 µg/l. L'équipe a reçu une explication concernant la préparation d'un échantillon avec un nébuliseur à ultrason de type *U500 AT+t* fourni par *CETAC technologies*. Deux techniciens sont actuellement entraînés à utiliser ce (nouveau) matériel. La calibration est faite une fois par mois. Les contrôles de calibration sont effectués quotidiennement en utilisant quatre standards (base de 1 mg/l en uranium). La procédure est disponible sur le site. L'équipe est informée que les transferts de données sont encore effectués manuellement (cependant une procédure automatique est en cours de développement vers le Logiciel RSE).

L'équipe de vérification a été informée que les barboteurs de l'Annexe U et de DRP sont préparés dans le laboratoire (Partie Installations). Après calcination, la détermination de l'uranium est faite par fluorométrie à l'aide d'un appareil *ALGADE*. La procédure correspondante a pu être vue. Deux instruments sont disponibles : un est utilisé pour les mesures et l'autre est utilisé pour la maintenance (les deux sont couverts par un contrat de maintenance incluant des contrôles de routine annuels).

L'équipe a également visité le laboratoire de préparation des échantillons (Partie Environnement). Des instruments permettant une évaporation, un micro-onde *Anton Paar Multiwave 3000*, un four programmable *Nabertherm* et un Broyeur *Retsch* ont été vus au laboratoire.

L'équipe de vérification encourage l'installation d'un transfert automatique des données afin d'éviter des potentielles erreurs de transcription manuelle. Ceci devrait être fait pour le plus grand nombre d'appareils possible.

9.1.3 Laboratoire AREVA NC environnement

L'équipe de vérification a reçu un descriptif des tâches du laboratoire, notamment en ce qui concerne le système RSE (le système principal du site du Tricastin traitant les données liées aux échantillons environnementaux). Pour le travail de laboratoire en lui-même, le système "GALA" (LIMS) est utilisé. Les deux systèmes utilisent des codes barres et sont reliés entre eux

Une démonstration du programme actuel "RSE2 version 2.02c" (développé sur le site) a été réalisée pour l'équipe. Toutes les étapes nécessaires (y compris le protocole technique) sont générées par ce programme. Le mot de passe utilisateur définit l'interface utilisateur (par exemple celle contenant le nombre de tâches encore à effectuer).

Le système génère automatiquement la "feuille de route" et le code barre de l'échantillon. Les tâches à faire reçoivent un numéro clair et restent liées à l'échantillonneur. Celui-ci doit compléter les informations liées à l'échantillon dans la base de données (en plus de remplir le format papier) lorsqu'il est transféré au laboratoire. A partir de ce moment là, le laboratoire prend soin de fournir des données supplémentaires (par exemple des informations concernant le volume de l'échantillon). L'équipe de vérification a eu l'impression que c'était un très bon système de traitement des échantillons.

Le système permet d'inclure des commentaires dans la présentation des résultats. En cas de résultats inhabituels, une procédure a été établie afin de discuter des éventuelles causes.

La validation des résultats est réalisée par le chef du laboratoire avant la transmission à l'ASN (une telle transmission comprend plusieurs données issues de l'ensemble du site. Pour un échantillon, les résultats peuvent venir de diverses unités). Les résultats des mesures sont automatiquement transférés à la base de données via l'interface appropriée. Un système de sécurité complexe garantit la fiabilité.

L'équipe a été informée que la validation à l'intérieur du système est possible même si elle n'est pas très facile. Ceci fait que le personnel préfère valider les résultats en signant les copies papiers (contenant toutes les informations utiles) issues de l'impression des résultats.

Le transfert des données depuis RSE est possible. La transmission au système nationale est prévue pour 2009. L'accessibilité du public aux données est prévue pour 2010.

La base de données *Oracle* possède diverses options de sortie (extraction, graphiques...). Un programme simple d'extraction des données est en préparation.

Un archivage des données par le département IT existe depuis 2006. L'archivage papier est possible.

L'équipe de vérification fut informée que le laboratoire est accrédité COFRAC (accréditation du laboratoire DSQ) pour la mesure des particules alpha et des particules bêta sur les filtres à air et sur les échantillons d'air. Pour la mesure des particules alpha et des particules bêta sur la matrice EAUX, le laboratoire AREVA NC est agréé par l'ASN.

Pour la spectrométrie gamma (avec des énergies supérieures à 100 keV), l'agrément existe. Pour la spectrométrie gamma avec des énergies inférieures à 100 keV, pour la spectrométrie alpha et pour la détermination de la dosimétrie gamma ambiante, il est prévu d'obtenir cet agrément.

Les autres types d'analyses (comme le C-14 et le H-3) sont externalisés à des laboratoires possédant cet agrément.

Pour obtenir ces agréments, le laboratoire participe à des inter-comparaisons organisées par l'IRSN.

Concernant l'équipement du laboratoire, l'équipe de vérification a constaté la présence de trois évaporateurs (pour l'eau), d'un spectromètre de masse et d'un compteur alpha-bêta à 10 canaux de marque Berthold.

L'équipe de vérification encourage tous les efforts permettant l'obtention d'agrément additionnels.

9.2 LABORATOIRE ALGADE A LYON

9.2.1 Introduction

ALGADE Lyon a un contrat avec l'exploitant pour un certain nombre d'analyses pour lesquels il est agréé par l'ASN.

ALGADE a été créé en 1993. Antérieurement ALGADE était un des Services du CEA/IPSN, dans le service de radioprotection des mines, en étant spécialisé dans les mesures de l'exposition des mineurs avec la mesure atmosphérique du radon et ses descendants et de la surveillance environnementale avec le Ra226 et l'Uranium dans les eaux. ALGADE est membre fondateur de l'Union Nationale des Professionnels du Radon. Depuis 2001 ALGADE est une des sociétés du groupe CARSO qui effectue des prestations analytiques dans les domaines suivants : des eaux et environnement, de la sécurité alimentaire, de l'hygiène industrielle et de la santé du bâtiment, de l'identification génétique, de la santé et la cosmétologie.

ALGADE est un laboratoire agréé par l'arrêté ministériel du 25 juillet 2006 pour procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public. Le laboratoire dispose des accréditations et agréments suivants :

- Accréditation COFRAC-135 – « Radionucléides dans l'environnement : Analyses en laboratoires de radionucléides présents dans tous types d'échantillons de l'environnement » ;
- Agréments des laboratoires pour le contrôle de la radioactivité dans l'environnement Décision N°2007-DC-0023 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire ;
- Agrément du Ministère de la Santé et de la Solidarité – Mesure de l'activité volumique du Radon dans les lieux ouverts au public émis par l'Arrêté du 25 Juillet 2006, Agréments des Ministères de la santé et du travail pour le contrôle de radioprotection dans les domaines industriels et médicaux ;
- Certification ISO9001 – Version 2000 pour la conception et la fabrication d'instruments de mesure.

Les instruments et les procédures ALGADE sont aussi utilisés dans des mines d'uranium au Canada, en Namibie et au Gabon. L'équipe de vérification a été informée que les installations de production ALGADE sont accréditées par la COFRAC pour la mesure du Radon et ses descendants. Un instrument a été développé dans les années 1980 pour la dosimétrie du Radon. Cet instrument comprend un DTL et est actuellement utilisé par quatre laboratoires (au Canada, en Allemagne (*Wismut*), en République Tchèque et en France (ALGADE)).

Pour assurer la qualité des mesures effectuées, les laboratoires sous-contractés par ALGADE doivent être agréés par l'ASN et éventuellement accrédités COFRAC. Les inter-comparaisons jouent un rôle très important dans le cadre des agréments des laboratoires. Ces exercices garantissent la qualité et la précision des mesures.

Du point de vue de la radioprotection, ALGADE assure son expertise dans le milieu industriel (radioprotection des travailleurs), dans le milieu médical et dentaire (analyse et contrôle des déchets des hôpitaux), dans le milieu du bâtiment (la gestion liée au radon), et dans l'environnement.

Les laboratoires spécialisés d'ALGADE sont :

- Le laboratoire d'Exploitation Dosimétrique (LED) situé à Bessines sur Gartempe où sont analysées les substances atmosphériques. Les analyses effectuées sont :
 - Détection Rn-222 et Rn-220 et leurs produits de filiation ;
 - Emetteurs alpha présents dans les aérosols prélevés ;
 - Dosimétries thermo-luminescentes ;

- Spectrométrie gamma et Alpha.
- Le laboratoire d'Analyses Environnementales (LAE) situé à Lyon où sont effectués les analyses des radionucléides naturels et artificiels dans les eaux industrielles, les eaux destinées à la consommation, les sols, sédiments, flore, faune, chaîne alimentaire, les matériaux et rejets hospitaliers.

Pour des tâches spécifiques qui ne peuvent être réalisées par ALGADE, d'autres laboratoires agréés par l'ASN et éventuellement accrédités COFRAC sont sollicités (*Subatec* à Nantes ou IRSN par exemple).

9.2.2 Laboratoire d'Analyses Environnementales – description et vérification

Du point de vue de la radioactivité environnementale, le laboratoire de radioactivité d'ALGADE de Lyon (Laboratoire d'Analyses Environnementales – LAE) s'occupe des analyses des radionucléides naturels et artificiels dans :

- les eaux naturelles et artificielles (Ra-226, U-238, Th-232, C-14, Ni-63, Sr-90, et comptage alpha et bêta) ;
- les eaux potables (Ra, U, C-14, Co-60, Sr-90, I-131, Cs-137, tritium, et comptage alpha et bêta) ;
- Les sols, sédiments, flore, faune, chaîne alimentaire (Ra, U, Th, émetteurs gamma).

ALGADE a un contrat avec EURODIF et effectue des analyses sur les eaux, les sédiments, la faune aquatique et le maïs. Il y a huit personnes qui travaillent dans le laboratoire des analyses environnementales.

La visite des laboratoires d'Analyses Environnementales à ALGADE (Lyon) a débuté par des présentations sur les activités de ce laboratoire.

L'équipe de vérification a noté que le laboratoire n'était pas très spacieux. L'équipe a été informée que le laboratoire possédait un très bas bruit de fond pour le radon et le rayonnement gamma.

Pour l'équipement le laboratoire a des contrats de maintenance avec tous les fournisseurs. Une maintenance générale des appareils est effectuée tous les trois ans.

Le personnel employé par ALGADE est généralement spécialisé dans une technique mais peut également effectuer des remplacements dans une autre en cas de besoin. Pour qu'une technique d'analyse soit accréditée COFRAC, il est nécessaire qu'un minimum de deux personnes soient aptes à effectuer cette analyse.

L'équipe de vérification suggère de trouver une solution pour améliorer les conditions de travail (exigüité des locaux consacrés aux mesures).

Echantillonnage et préparation

L'équipe a été informée que le prélèvement des échantillons destinés à la mesure par le Laboratoire des Analyses Environnementales (LAE) se fait par EURODIF. Le transport est fait dans des véhicules frigorifiques de Tricastin à Lyon.

Les échantillons sont enregistrés sur une fiche qui encode : le nom et le numéro de commande du client, les données et la date de prélèvement, de réception ainsi que le code du prélèvement. Un code couleur (pour indiquer les mesures qui correspondent) est également utilisé. Ces données s'ajoutent au rapport d'analyse qui suit, où sont spécifiés l'équipement d'analyse, la durée de comptage et le volume de l'échantillon utilisé. Les résultats ainsi que les commentaires afférents sont également incorporés dans ce document signé et paraphé physiquement et électroniquement par le responsable technique et le chef de département.

L'équipe fut informée que, pour les échantillons d'EURODIF, il n'existait pas de connexion directe au système EURODIF RSE.

Avant mesure, les échantillons suivent chacun une procédure spécifique de préparation (voir tableau 6).

Tableau 6 : procédures spécifiques de préparation des échantillons

Echantillon	Préparation	Analyses
Eau	Concentration de 4 litres avant l'analyse gamma Evaporation d'un litre avant le comptage alpha	Isotopie U/Pu Gamma spectrométrie C-14 et tritium
Sol/Sédiments	Séchage à 105°C Tamisage (<2 mm) de 500 g Broyage < 250 µm Minéralisation pour la détection de U et pour le comptage alpha Mise en géométrie (30 g) pour le gamma spectrométrie	U pondéral Indice bêta K-40 F
Flores aquatiques et terrestres	Séchage à 105°C Calcination à 550°C Minéralisation pour la détection de U et pour le comptage alpha Mise en géométrie (30 g) pour le gamma spectrométrie	Isotopie U/Pu U pondéral K-40, Sr-90 C-14 et tritium Gamma spectrométrie Indice alpha et bêta
Faune aquatique	Prélèvement chair Séchage à 105°C Calcination à 550°C Minéralisation pour la détection de U et pour le comptage alpha Mise en géométrie (30 g) pour le gamma spectrométrie	Isotopie U/Pu U pondéral K-40, Sr-90 C-14 et tritium Gamma spectrométrie Indice alpha et bêta pondéral

Aucune remarque particulière n'est à formuler.

Equipement

Il a été noté que le laboratoire est doté d'équipements modernes en grand nombre, ceci afin de pouvoir faire face à une augmentation importante d'échantillons suite à une situation d'urgence radiologique.

Le laboratoire a des contrats de maintenance avec tous les fournisseurs. Une maintenance générale des appareils est effectuée tous les trois ans.

L'équipe de vérification a reçu des informations sur les caractéristiques techniques des appareils de mesure du laboratoire :

Spectrométrie gamma

Un détecteur germanium hyper-pur type *N* fabriqué par *Canberra* avec une efficacité de 40%. Le logiciel de spectrométrie utilisé est *Canberra Génie 2000*. Le blindage est fait de 10 cm de plomb, de cadmium, de cuivre et d'un verre spécial.

L'équipe de vérification a été informé que le deuxième détecteur (hors fonction au moment de la visite) avait des problèmes avec une géométrie.

L'installation d'un nouveau détecteur (pour les émetteurs gamma de faible énergie) a été prévue pour 2008.

Deux géométries sont calibrées. Un porte échantillon est utilisé pour le positionnement des échantillons sur le détecteur. Il n'y a pas de feuille plastique sur le sommet du détecteur alors que cette pratique pourrait éviter des contaminations. Cependant, les échantillons arrivent dans des sachets en plastique.

Les analyses des émetteurs gamma se font selon les normes ISO 10-703 pour les liquides et NF M60 790-6 pour les solides.

Selon le planning interne, les calibrations sont faites tous les trois ans. L'efficacité et l'énergie sont contrôlées chaque mois. La source utilisée est de l'Eu-152 (en particulier la raie à 121.78 keV pour une simulation de l'U-235). En cas de déviation, la cause doit être trouvée et une ré-calibration effectuée si besoin est. Les informations concernant la calibration et les contrôles sont indiquées sur une étiquette collée sur le blindage (date, nom...).

L'équipe de vérification a noté que pour les échantillons environnementaux, la calibration est toujours adaptée aux conditions particulières propres à chaque échantillon.

Le bruit de fond est analysé mensuellement.

Concernant le refroidissement du détecteur à l'azote, les cahiers de maintenance sont placés sur le mur du laboratoire.

Comptage alpha et bêta

Le laboratoire est doté de quatre compteurs *EURISYS MESURES IN20* (muni d'un ordinateur) et d'un appareil fabriqué par *Berthold* (le *LB 770 Channel Low-Level Counter* avec 10 coupelles). Les informations concernant la calibration et les vérifications sont indiquées sur les instruments. Les analyses sont faites selon la norme NF M60-800 et NF M60-801.

La calibration pour la mesure de l'alpha total est réalisée tous les trois mois. Les mesures du bruit de fond sont faites tous les mois. L'équipe de vérification fut informée que très souvent plusieurs mesures sont réalisées afin de détecter d'éventuels problèmes électriques. Les résultats sont automatiquement transférés sous forme de tableau *EXCEL* au réseau informatique du laboratoire.

Le laboratoire possède également un spectromètre alpha *Ortec* de type *Octète Plus* (contenant huit détecteurs semi-conducteurs ayant chacun une surface de 450 mm²) qui fonctionne avec un software *Ortec Winner 6.0*. L'appareil est utilisé surtout pour la mesure du Po-210 ainsi que pour les analyses isotopiques de plutonium et d'uranium. Pour l'analyse du Pu, la méthode d'électrodéposition sur des planchettes d'Ag est utilisée. L'U-232 est utilisé comme traceur pour l'analyse de l'U. Ceci a conduit à une légère contamination de l'appareil par ce radionucléide. Le laboratoire a alors adapté ses procédures en procédant plus souvent à des contrôles. L'équipe de vérification fut informée de l'existence d'un léger problème due au fait qu'EURODIF demande des analyses d'U-232 alors que les limites de détection ne sont pas optimum. Toutes les données de calibration et de contrôles sont indiquées sur l'instrument.

Pour le comptage par scintillation liquide, le laboratoire est doté d'un *Packard TriCarb 3170 TR/SL modifié* avec un système de réduction active du bruit de fond basé sur un détecteur de garde de type Germanium-Bismuth. Le laboratoire possède également un *TriCarb3170TR/SL* sans modification (avec un logiciel *Quanta Smart* et une présentation des spectres) et un *TriCarb 2900 TR* classique. Les logiciels pour le traitement des données ont été créés par ALGADE dans les années 80. Les instruments sont utilisés pour la mesure du tritium et du carbone 14. Pour la préparation des échantillons de faune et de flore, le laboratoire utilise un *Packard Model 307 oxidizer*. Ce dernier est situé à l'intérieur d'une hotte aspirante. Pour les mesures de tritium, une calibration générale est

réalisée tous les trois mois. Des sources internes sont utilisées une fois par semaine. Le bruit de fond est mesuré avant chaque série d'analyses (tous les deux jours). La température interne de l'appareil est mesurée régulièrement à cause d'anciens problèmes de stabilité.

Pour la détermination de Ra-226 le laboratoire utilise également la méthode "classique" avec des ballons de scintillation et la mesure du produit de filiation Rn-222. Les ballons sont produits par ALGADE. Ils sont testés une fois par semaine afin de vérifier leur efficacité (dans une chambre radon au sein du laboratoire central). Après la mesure dans un des douze détecteurs disponibles à ALGADE Lyon, les bouteilles sont nettoyées avec de l'air "vieilli" (dont l'activité du radon est très faible). Elles sont réutilisées jusqu'à ce que le bruit de fond (mesuré avant chaque série de mesures) soit trop élevé. L'équipe de vérification a été informée que cette méthode conduit à de très basses limites de détection.

Analyse de l'uranium

Les analyses se font avec un spectromètre de masse avec plasma couplé par induction (ICP-MS) *AGILENT 4500ce*. Les analyses sont faites selon les normes ISO CD 17294. L'instrument est installé dans les locaux de CARSO (à côté des locaux d'ALGADE mais dans le même bâtiment) et est un instrument commun. L'équipe de vérification fut informée que cet appareil est réservé aux échantillons d'ALGADE. Au même endroit, de plus anciens ICP-MS sont utilisés pour les échantillons de CARSO. L'équipe de vérification a remarqué que, contrairement au laboratoire d'ALGADE, le laboratoire de CARSO est raisonnablement spacieux.

CARSO emploie un spécialiste de cet instrument (mis à disposition pour et payé par ALGADE). Le remplacement de cette personne ne s'avère généralement pas nécessaire (les tâches étant prévues en fonction de ses absences). Cependant, l'instrument peut aussi être utilisé par un autre membre du personnel de CARSO. Durant la vérification, l'instrument "ALGADE" a été ouvert afin de procéder à un nettoyage (un grand nettoyage est réalisé trois fois par an). Les échantillons sont préparés par ALGADE. Un échantillonneur muni d'une pompe péristaltique délivre l'échantillon qui est alors ionisé dans une torche. Le flot de plasma est alors dirigé vers le détecteur. L'équipe a été informée que seule la détermination de l'U-235 est réalisée pour les échantillons de routine. Les autres éléments sont analysés par spectrométrie alpha. L'instrument est neuf et très stable. Pour la calibration et les contrôles, six standards sont disponibles (matériel certifié reçu d'ALGADE). Une série de mesures est constituée d'un blanc, d'un standard et des échantillons. Le traitement complet de l'échantillon (la gestion, l'évaluation et la présentation sur PC du résultat) est fait automatiquement. L'équipe a été informée qu'une centaine d'échantillons est traitée hebdomadairement.

Il fut rapporté à l'équipe que la spectrométrie de masse est également utilisée pour la détermination du potassium (et donc du potassium 40).

Aucune remarque particulière n'est à formuler.

Assurance Qualité

Le laboratoire est accrédité COFRAC.

L'équipe de vérification fut informée qu'en général, les calibrations des appareils sont faites avec des solutions d'étalonnage COFRAC. Si ceci n'est pas possible, des échantillons provenant de l'IRSN sont utilisés. Les inter-comparaisons sont aussi une partie importante du processus d'assurance qualité. En ce qui concerne l'utilisation de sources radioactives pour l'élaboration de standards, seulement deux personnes ont accès aux solutions mères.

Aucune remarque particulière n'est à formuler.

Reporting

Concernant la transmission des résultats au client, ceux-ci sont d'abord discutés en interne. Ensuite un rapport est établi dans le format choisi par le client.

Tous les résultats sont transmis manuellement au client par internet. Ceci permet de clore la tâche. L'équipe de vérification fut informée qu'actuellement ceci n'est pas fait pour les échantillons RSE issus d'EURODIF.

L'équipe de vérification suggère de rechercher une possibilité de transmettre les données à EURODIF pour le système RSE en utilisant un outil électronique dans le but d'éviter les erreurs de transcription manuelle.

9.3 LABORATOIRES IRSN AU VESINET

Les installations IRSN au Vésinet n'ont pas fait l'objet de cette vérification. Les laboratoires du Service de traitement des échantillons et de métrologie pour l'environnement ont été vérifiés en 2005 avec la vérification article 35 'La Hague'.

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.

Les principales conclusions sont les suivantes :

- (1) Les travaux de vérification effectués indiquent que les installations nécessaires pour effectuer le contrôle permanent du taux de la radioactivité de l'atmosphère, des eaux et du sol autour du site du TRICASTIN sont adéquates. La Commission a pu vérifier le fonctionnement ainsi que l'efficacité des installations mises en place ;
- (2) Néanmoins, des suggestions peuvent être formulées, principalement en ce qui concerne certains aspects de transmission de données. Ces suggestions visent à améliorer la qualité du dispositif et ne sont pas de nature à pouvoir mettre en cause la conformité du site du TRICASTIN (partie incluse dans cette vérification) avec l'article 35 du Traité Euratom ;
- (3) Les suggestions sont détaillées dans le document « conclusions principales », adressé aux autorités compétentes françaises via la Représentation Permanente de la France auprès de l'Union.

Finalement, l'équipe de vérification tient à remercier ses interlocuteurs pour leur coopération et leur disponibilité.

ANNEXE 1

SOMMAIRE DU PROGRAMME DE VISITE**Lundi 26/5 : matin**

1. Réunion d'ouverture :
 - Présentations
 - Tour du site ; procédé EURODIF et visite de l'usine 130

Lundi 26/5 : après-midi

2. Réunion d'ouverture (continuation)
 - Équipe-1 : Formalités d'accès aux zones contrôlées. Description des localisations : stations automatiques et méthodes d'échantillonnage en cheminée et aux émissaires liquides. Finalisation du programme de vérification "rejets gazeux et liquides".
 - Équipe-2 : Présentation des points de mesure environnementaux (relatifs au site de Tricastin et au réseau national à proximité du site). Finalisation du programme de vérification du réseau de surveillance radiologique de l'environnement relatif au site de Tricastin.

Lundi 26/5 : après-midi Vérification article 35 EURATOM

3. Équipe-1 : Vérification des dispositifs légaux relatifs au "monitoring" et à l'échantillonnage des rejets radioactifs (gazeux et liquides) de l'usine EURODIF. Visite des installations principales permettant de comptabiliser les rejets.
4. Équipe-2 : Vérification d'une sélection représentative de dispositifs d'échantillonnage et de mesures radiologiques de l'environnement sur le site de Tricastin (opérateur et régulateur).

Mardi 27/5

5. Équipe-1 : Vérification du contrôle des rejets gazeux et liquides de l'usine Georges Besse (EURODIF) (continuation).
6. Équipe-2 : Vérification d'une sélection représentative de dispositifs d'échantillonnage et de mesures radiologiques de l'environnement, en dehors du site de Tricastin (périmètre de ~ 30 km; opérateur et régulateur). Vérification d'une sélection représentative de dispositifs d'échantillonnage et de mesures/analyses environnementales du réseau de surveillance national (situés dans la région).

Mercredi 28/5

7. Équipe-1 : Vérification du (des) laboratoire(s) en charge des mesures/analyses d'échantillons de rejets (gazeux et liquides) de l'usine EURODIF.
8. Équipe-2 : Vérification du (des) laboratoire(s) en charge des mesures/analyses d'échantillons du programme de surveillance radiologique de l'environnement du site de Tricastin.
9. Réunion de clôture (premier bilan) concernant le site de Tricastin.

Jeudi 29/5

10. Transfert à Lyon.
11. Présentation du laboratoire d'ALGADE.

12. Vérification du laboratoire d'ALGADE de Lyon.

Vendredi 30/5

13. Vérification du laboratoire d'ALGADE de Lyon (continuation).

14. Réunion de clôture (premier bilan) concernant le laboratoire d'ALGADE de Lyon.

ANNEXE 2

DOCUMENTATION

Les documents suivants ont été utilisés pour la préparation du rapport :

Questionnaires complétés par ASN, AREVA, AREVA-Eurodif, AREVA-NC, SOCATRI et IRSN.

AREVA

- « Organisation fonctionnelle de la direction sécurité qualité environnement » (063 A0A T00203) (confidentiel)
- Arrêté de rejet du 16 août 2005 (Journal officiel de la République Française)
- Convention concernant l'envoi des effluents d'EURODIF vers SOCATRI (DG/2007/0294)
- « Demande d'autorisation de rejets d'effluents » (000 W 8 S 00006) (folios 9-13) (confidentiel)
- Courrier de réponse à la DGSNR sur le fonctionnement continu des dispositifs de prélèvement (DG/2006/0148)
- Mode opératoire d'exploitation « Lavage des événements de l'annexe uranium » (270 A7FT 00013) (confidentiel)
- Note didactique de formation intitulée « fonctions 270, 274, 275, 276 » sur la colonne de lavage des événements de l'annexe uranium (confidentiel)
- Note didactique de formation intitulée « fonctions 270, 274, 275, 276 » Fonction lavage des événements, KC, ajustement isotopique, KP (confidentiel)
- Schéma du dispositif de prélèvement aux Usines, schéma du dispositif de prélèvement à l'Annexe U
- Plan des points de rejets
- Mode opératoire « Mesure de l'indice d'activité alpha et bêta globale sur filtres de prélèvements atmosphériques » (866 R1F 00017) (confidentiel)
- Mode opératoire « Dosage de l'uranium dans les rejets gazeux – barboteurs » (866 R1F 00015) (confidentiel)
- Mode opératoire « Chaîne de détection pollution UF6 » (053 J5FT 00001) (confidentiel)
- « Organigramme du réseau de sécurité voie 1 / voie 2 » (340 J4F 00154) folio 5 (confidentiel)
- Mode opératoire « Changement des barboteurs de l'Annexe U et du Laboratoire DRP » (200 J4F 00851) (confidentiel)
- « Liste des équipements de mesures du laboratoire DSQ/PE/LE » (866 M8L 00001) (confidentiel)
- Instruction particulière « Règle d'archivage de DSQ » (000 A0R 00279) (confidentiel)
- Mode opératoire « Description des données environnementales à maintenir à jour concernant la saisie des rejets gazeux et liquides sur EURODIF Production » (067 A0F 00374) (confidentiel)
- « Manuel du système de management intégré » (060 A0PT 00001) (confidentiel)
- Texte de base « TB PM 2 Maîtrise des écarts et des pistes de progrès » (000 A8I 00560) (confidentiel)
- Instruction « Processus laboratoire DSQ/PE/LE » (063 A0R 00152) (confidentiel)
- Spécification technique « Dossier de spécification générales du R.S.E. » (067 A0S 00352) (confidentiel)
- « Protocole technique quadripartite, réseau de surveillance de l'environnement commun » (067 A0S 00302) (confidentiel)

- « CCT prélèvement et mesures radiochimiques et chimiques dans le cadre du RSE » (067 A0S 00340) (confidentiel)
- « Mesure de l'indice d'activité volumique alpha, bêta globale sur les filtres de prélèvements atmosphériques de l'environnement » (866 R1 F 00004) (confidentiel)
- « Mesurage de l'indice d'activité globale alpha et bêta en équivalent Pu239 et Sr90+Y90 » (866 R1 F 00013) (confidentiel)
- « Dosage de l'uranium dans les eaux douces par ICP/AES » (866 R1 F 00020) (confidentiel)
- « Dosage de l'uranium dans les retombées atmosphériques par ICP/AES » (866 R1 F 00021) (confidentiel)
- « RSE – application "client – server" et acteurs rôles »
- « Annexe technique à l'attestation d'accréditation COFRAC »
- « AREVA Tricastin et son environnement » DST/2008/0005
- « Rapport environnemental, social, sociétal, de sûreté nucléaire et de radioprotection 2006 - Tricastin »

ASN

- Décision DEP-0009-2008-PRÉSIDENT du 28 janvier 2008 portant agrément des laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement par l'Autorité de sûreté nucléaire
- Liste au 29 janvier 2007 des laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité de l'environnement mentionnés à l'article R.1333-11 du code de la santé publique

IRSN

- Bilan des moyens de surveillance mis en œuvre dans l'environnement de l'usine Eurodif par l'IRSN
- Bilan de l'état radiologique de l'environnement français en 2006
- Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement « Rapport de gestion – année 2006 » (IRSN/ASN)

Autres sources documentation consultées

- <http://www.asn.gouv.fr>
- <http://www.irsn.org>
- <http://www.aveva.com>
- <http://www.mesure-radioactivite.fr> (grille des catégories d'agrément des laboratoires impliqués)
- <http://www.aveva-nc.com/scripts/aveva-nc/publigen/content/templates/show.asp?P=7966&L=EN>

ANNEXE 3

GRILLE DES CATEGORIES D'AGRÉMENT DES LABORATOIRES DE MESURES DE LA RADIOACTIVITE DE L'ENVIRONNEMENT

L'agrément d'un laboratoire est défini par un code numérique à 2 composantes :

- le type de matrice (code à 1 chiffre de 1 à 6) ;
- la catégorie de mesures radioactives (code à 2 chiffres de 01 à 17).

Code:	Catégorie de mesures radioactives	Type 1: Eaux consommation, Eaux de surface, Eaux souterraines, Eaux de rejet, ...	Type 2: Matrices sols -Terres, sédiments boues,...	Type 3: Matrices biologiques - Végétaux, lait, faune, flore...	Type 4: Aérosols sur filtre-	Type 5: Gaz air	Type 6: Milieu ambiant (sol / air)
.._01	Radionucléides émetteurs γ > 100 keV	1_01	2_01	3_01	4_01	5_01	-
.._02	Radionucléides émetteurs γ < 100 keV	1_02	2_02	3_02	4_02	5_02	-
.._03	Alpha global	1_03	-	-	4_03	-	-
.._04	Bêta global	1_04	-	-	4_04	-	-
.._05	^3H	1_05	2_05	3_05	-	5_05	-
.._06	^{14}C	1_06	2_06	3_06	-	5_06	-
.._07	$^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$	1_07	2_07	3_07	4_07	-	-
.._08	Autres émetteurs bêta purs	1_08	2_08	3_08	-	-	-
.._09	U + descendants	1_09	2_09	3_09	4_09	-	-
.._10	Th + descendants	1_10	2_10	3_10	4_10	-	-
.._11	^{226}Ra + descendants	1_11	2_11	3_11	-	^{222}Rn : 5_11	-
.._12	^{228}Ra - + descendants	1_12	2_12	3_12	-	^{220}Rn : 5_12	-
.._13	Isotopes Pu, Am, ...	1_13	2_13	3_13	4_13	-	-
.._14	Gaz halogénés	-	-	-	-	5_14	-
.._15	Gaz rares	-	-	-	-	5_15	-
.._16	Dosimétrie gamma	-	-	-	-	-	6_16
.._17	U pondéral	1_17	2_17	3_17	-	-	-

ANNEXE 4

SURVEILLANCE AU MILIEU AMBIANT EFFECTUE PAR L'EXPLOITANT

Type de prélèvement	Mesures réalisées	Laboratoire
Eaux de surface	DCO, DBO5, MEST	AREVA NC
	α , β , résistivité, <i>hydrocarbures</i> , <i>TCE</i> , <i>PCE</i> , métaux, K, U, pH, F ⁻ , Cl ⁻	EURODIF Production : <i>Labo DRP</i> , Labo DSQ
Eaux de nappe	α , β , résistivité, DCO, DBO5, métaux, K, U, pH, COT	AREVA NC
	<i>Hydrocarbures</i> , <i>TCE</i> , <i>PCE</i>	<i>EURODIF Production : Labo DRP</i>
Retombées atmosphériques	U, pH, résistivité, F ⁻ , Cl ⁻ , α , β	EURODIF Production : Labo DSQ
Eaux pluviales	U, pH, résistivité, F ⁻ , Cl ⁻ , métaux	AREVA NC
	<i>Hydrocarbures</i>	<i>EURODIF Production : Labo DRP</i>
Prélèvements atmosphériques	α , β , teneur isotopique, uranium	EURODIF Production : Labo DSQ
Chaîne alimentaire (sédiments végétaux aquatiques, poissons, végétaux terrestres, maïs)	α , β , teneur isotopique, uranium	ARALEP sous traiti ũ ALGADE

ANNEXE 5

PLAN DE SURVEILLANCE EXTERIEURE AU SITE CLOTURE

Prélèvements réglementaires imposés à l'exploitant

MILIEU SURVEILLE OU NATURE DU CONTROLE	PRELEVEMENTS ET CONTROLES REGLEMENTAIRES IMPOSES A L'EXPLOITANT
VEGETAUX	4 prélèvements mensuels [Faveyrolles (<i>ID1</i>), Pré Guérinés (<i>ID2</i>), Bollène (<i>ID3</i>), Clos de Bonnot (<i>ID3</i>)] mesures : bêta total, K-40, U
PRODUCTIONS AGRICOLES	prélèvements annuels [Faveyrolles, Pré Guérinés, Bollène] mesures : bêta total, K-40, U
SOLS	prélèvements annuels [Faveyrolles, Pré Guérinés, Bollène] mesures : bêta total, K-40, U
AIR AU NIVEAU DU SOL (POUSSIERES)	11 stations de prélèvement en continu sur filtre fixe [7 (<i>PA1</i> à <i>PA7</i>) sur le site, Faveyrolles (<i>PA8</i>), Pré Guérinés (<i>PA9</i>), Bollène (<i>PA10</i>), Lapalud (<i>PA11</i>)] mesures alpha total et bêta total quotidiennes
RAYONNEMENT GAMMA AMBIANT	22 dosimètres [18 (<i>DI</i> à <i>DI8</i>) à la clôture du site, Clos de Bonnot (<i>DD6</i>), Faveyrolles (<i>DD5</i>), Prés Guérinés (<i>DD7</i>), Bollène (<i>DD8</i>)] 4 balises avec enregistrement continu sur le site (<i>DD1</i> à <i>DD4</i>)
PLUIE	11 stations de prélèvement en continu sur filtre fixe [7(<i>RA1</i> à <i>RA7</i>) sur le site, Faveyrolles (<i>RA8</i>), Pré Guérinés (<i>RA9</i>), Bollène (<i>RA10</i>), Lapalud (<i>RA11</i>)] mesures alpha total, bêta total et uranium mensuelles 2 stations de prélèvement en continu dans le canal de Donzère-Mondragon en amont et en aval du point de rejet des effluents (<i>ES7</i> , <i>ES8</i>) mesures hebdomadaires : alpha total, bêta total, potassium, uranium mesure mensuelle (aliquote-station aval) : isotopes d'uranium
EAUX DE SURFACE	Prélèvements annuels de sédiments, poissons et flore aquatique dans le canal de Donzère-Mondragon (<i>ES7</i> , <i>ES8</i>), la Gaffière (<i>ES1</i> , <i>ES2</i> , <i>ES3</i>), la Mayre Girarde (<i>ES5</i> , <i>ES6</i>), le lac "Le trop Long" (<i>ES9</i>), dans le Lauzon (<i>ES4</i>) mesures : alpha total, bêta total, potassium, uranium (<i>ES8</i>)
SEDIMENTS, FAUNE ET FLORE AQUATIQUES	Prélèvements annuels de sédiments, poissons et flore aquatique dans le canal de Donzère-Mondragon (<i>ES7</i> , <i>ES8</i>), la Gaffière (<i>ES1</i> , <i>ES2</i> , <i>ES3</i>), la MayreGirarde (<i>ES5</i> , <i>ES6</i>), le lac "Le Trop Long" (<i>ES9</i>), dans le Lauzon (<i>ES4</i>) mesures : alpha totale, bêta total, potassium, uranium et isotopes d'uranium (<i>ES8</i>)
EAUX SOUTERRAINES	Prélèvements mensuels en 15 points (<i>ET1</i> à <i>ET15</i>) mesures : uranium
EAUX DE BOISSON	Prélèvement annuel de l'eau de boisson à Pierrelatte, Bollène, Lapalud mesures hebdomadaires : alpha total, bêta total, potassium, uranium, fluorures