



COMMISSION EUROPÉENNE
DIRECTION GENERALE DE L'ENERGIE

DIRECTION D Sûreté nucléaire et Cycle du combustible
D4 - Radioprotection

RAPPORT

VERIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 35 DU TRAITE EURATOM

**Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives
Cadarache**

Département des Bouches du Rhône

FRANCE

Du 20 au 24 juin 2011



Référence : FR-11/03

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

INSTALLATIONS : Installations de surveillance de la radioactivité environnementale du site du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de Cadarache et de ses alentours

IMPLANTATION : département des Bouches -du -Rhône

DATE : Du 20 au 24 juin 2011

REFERENCE : FR-11/03

DATE DU RAPPORT : 14.12.2011

INSPECTEURS : C. Gitzinger (chef d'équipe)
E. Henrich
E. Hrneck

SIGNATURES :

C. Gitzinger

[signé]

E. Henrich

[signé]

E. Hrneck

[signé]

TABLE DES MATIERES

1	Introduction	9
1.1	Préparation et mise en œuvre.....	9
1.2	Programme	10
1.3	Documentation	10
1.4	Interlocuteurs.....	10
2	autorités compétentes	11
2.1	Introduction	11
2.2	L’Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN)	11
2.3	L’Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)	13
2.4	Ministère de l’Ecologie, de l’Energie du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM) - Mission Sûreté Nucléaire et Radioprotection (MSNR)	13
2.4.1	Les Directions Régionales de l’Environnement et de l’Aménagement et du Logement (DREAL) .	15
2.5	Préfectures des Départements.....	15
2.6	Réseau National de Mesures de la Radioactivité de l’Environnement.....	16
2.7	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).....	18
2.8	Direction Générale de l’Alimentation	18
2.9	L’organisation des pouvoirs publics en cas d’incident ou d’accident.....	18
2.9.1	Organisation au niveau local.....	18
2.9.2	Organisation au niveau national.....	19
3	Commissariat à l’Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de Cadarache, (L’Exploitant)	20
3.1	Panorama historique de la situation générale	20
3.1.1	Le CEA en quelques chiffres :	20
3.1.2	Le CEA-Cadarache	21
4	CONTROLE DES REJETS ET SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE ENVIRONNEMENTAL DU CEA – CADARACHE ET SA Base juridique	26
4.1	Introduction	26
4.2	Contrôle réglementaire des rejets et de l’environnement des installations nucléaires de base civiles du Commissariat à l’Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de Cadarache par l’exploitant.....	26
4.2.1	Introduction: Contrôle et surveillance du site et de l’environnement	26
4.2.2	Contrôle des rejets du site et des rejets et transferts des installations.....	27
4.2.3	Surveillance du site et de l’environnement par l’exploitant	35
4.3	Contrôle réglementaire des rejets et de l’environnement des installations nucléaires de base civiles du CEA de Cadarache imposé par les autorités compétentes	46
4.3.1	Contrôles ASN	46
4.3.2	Contrôle DREAL	48
5	Travaux de vérification : description et résultats	49
5.1	Introduction	49
5.2	INB 24 – CABRI (réacteur expérimental).....	50

5.3	INB 164 – CEDRA: Traitement et entreposage des déchets de type B faiblement et moyennement radioactifs	51
5.4	INB 55 – LECA/STAR.....	53
5.5	INB 37-STEDS (Station de Traitement des Effluents et de Déchets Solides).....	54
5.6	ICPE-station d'épuration et ICPE-station de rejets, inclus le collecteur général, les bassins de rejets et le point de rejets dans la Durance	58
5.7	Surveillance radiologique environnementale.....	59
5.7.1	Surveillance radiologique environnementale sur le site clôturé de Cadarache.....	59
5.7.2	Surveillance radiologique environnementale en dehors du site clôturé de Cadarache	61
5.8	Les laboratoires de surveillance de l'environnement du site de Cadarache	63
5.8.1	Laboratoire d'Analyses Nucléaires et de Surveillance de l'Environnement (LANSE).....	63
5.8.2	CCA (CEA) Cadarache, bâtiment 300 'La Ferme'.....	65
6	contrôle par les autorités nationales (vérification)	66
7	système national sur et près du site.....	66
8	Conclusions	67

ANNEXES

Annexe 1	Programme de la visite de vérification de la Commission au titre de l'article 35 du traité Euratom sur le site de Cadarache
Annexe 2	Documentation

RAPPORT TECHNIQUE

ABREVIATIONS ET DEFINITIONS

AIF	Agence ITER-France
AFSSET	Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail
AGATE	Atelier de Gestion Avancée et de Traitement des Effluents
ANDRA	Agence Nationale pour la gestion des Déchets RadioActifs
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
CE	Commission Européenne
CEA	Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives
CEDRA	Conditionnement et Entreposage de Déchets RAdioactifs
CEI	Commission Internationale d'Électrotechnique
CERCA	Compagnie pour l'Étude et la Réalisation de Combustibles Atomiques
CICNR	Comité interministériel aux crises nucléaires ou radiologiques
COGIC	Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises
COFRAC	COMITÉ FRANÇAIS d'ACCréditation
COV	Carbone Organique Volatil
CQSE	Cellule Qualité Sécurité Environnement
CSMN	Cellule de Sûreté et des Matières Nucléaires
CTE	Comité Technique EURATOM
DAM	Direction des Applications Militaires
DDSC	Direction de la défense et de la sécurité civiles
DDSV	Directions Départementales des Services Vétérinaires
DEN	Direction de l'Energie Nucléaire du CEA-Cadarache
DG	Direction Générale
DG ENER	Direction Générale de l'ÉNERgie (de la CE)
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile (du MEEDDM)
DGAL	Direction Générale de l'ALimentation
DGALN	Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (du MEEDDM)
DGCCRF	Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression

	des fraudes
DGDI	Direction générale des douanes et des droits indirects
DGEC	Direction Générale de l'Énergie et du Climat (du MEEDDM)
DGITM	Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer (du MEEDDM)
DGPR	Direction Générale de la Prévention des Risques (du MEEDDM)
DGS	Direction Générale à la Santé
DGSNR	Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection [jusqu'à la création de l'ASN en juin 2006]
DPRC	Dispositif de Prélèvement des Rejets en Cheminée
DRE	Directions Régionales de l'Équipement
DREAL	Directions Régionales de l'Environnement et de l'Aménagement et du Logement
DRT	Direction de la Recherche Technologique
DSCR	Direction de la Sécurité et de la Circulation Routière (du MEDDE)
DSM	Direction des Sciences de la Matière
DSV	Direction des Sciences du Vivant
DTL	Dosimètre Thermo-Luminescent
EdF	Electricité de France
EPR	<i>European Pressurized water Reactor</i>
EURDEP	<i>EUropean Data Exchange Platform</i> (plateforme d'échange de données Européenne)
FA	Faible Activité
FI	(déchet) Faiblement Irradiant
FLS	Formation Locale de Sécurité
HPGe	<i>High Purity Germanium</i> (germanium de haute pureté – détecteur pour rayons gamma)
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'environnement
INB	Installation Nucléaire de Base
INBS	Installation Nucléaire de Base Secrète
INBS-PN	Installation Nucléaire de Base Secrète-Propulsion Navale (CEA-Cadarache)
INSTN	Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires
IPSN	Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (devenu IRSN à partir de 2002)
IRAMIR	centre d'enseignement et de recherches sur les Isotopes et les Rayonnements et leurs Applications à la Médecine, l'Industrie, la Radioécologie, la radiotoxicologie
IRSTEA (ex-CEMAGREF)	Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (ex Centre d'Étude du Machinisme Agricole)

	et du Génie Rural des Eaux et Forêts)
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> (Organisation internationale de normalisation)
IT	<i>Information Technology</i>
ITER	<i>International Thermonuclear Experimental Reactor</i>
JO	Journal Officiel (de la CE)
LANSE	Laboratoire d'Analyses Nucléaires et de Surveillance de l'Environnement
LEA	Laboratoire Étalon d'Activité (de CERCA)
LECA	Laboratoire d'Examens des Combustibles Actifs
LIMS	<i>Laboratory Information Management System</i> (système de gestion et d'information des laboratoires)
LRI	Laboratoire de Radioprotection des Installations
LSC	<i>Liquid Scintillation Counter/Counting</i>
MAGENTA	Installation de conditionnement et d'entreposage de matières nucléaires non irradiées
MARN	Mission d'appui à la gestion du risque nucléaire
MAVL	déchet Moyenne Activité Vie Longue
MEDAD	Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables
MEEDDAT	Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire
MEEDDM	Ministère de l'Ecologie, de l'Energie du Développement Durable et de la Mer
MES	Matières En Suspension
MI	(déchet) Moyennement Irradiant
MOX	<i>Mixed OXide</i>
MSNR	Mission Sûreté Nucléaire et Radioprotection du MEEDDM
NaI(Tl)	<i>Sodium Iodide, Thallium Activated</i>
NF	Norme Française
OPRI	Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants
PC	<i>Personal Computer</i> (ordinateur portable)
PCSE	Plan de Contrôle et de Surveillance du site et de l'Environnement
PNGMDR	Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs
PPI	Plan Particulier d'Intervention
PUI	Plan d'Urgence Interne
REM	<i>Radioactivity Environmental Monitoring</i> (surveillance de la radioactivité environnementale; base de données de la CE)

REP	Réacteur à Eau Pressurisée
RNM	Réseau National de Mesure de la radioactivité de l'environnement
ROTONDE	Gestion et contrôle des déchets nucléaires Très Faible Activité et Faible Activité
RPL	RadioPhotoLuminescent
RSE	Réseau de Surveillance de l'Environnement
R&D	Recherche et Développement
SGDSN	Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale
SIG	Système d'Information Géographique
SPR	Service de Protection contre les Rayonnements du CEA-Cadarache
STAR	Station de Traitement et d'Assainissement et de Reconditionnement des combustibles irradiés
STD	Station de Traitement des Déchets
STE	Station de Traitement des Effluents
STED	Station de Traitement des Effluents et des Déchets
STEDS	Station de Traitement des Effluents et des Déchets Solides
STEP	STation d'EPuration des rejets
STL	Service Technique et Logistique
TCE	Tableau de Contrôle de l'Environnement du LANSE
TSN	Transparence Sécurité en matière Nucléaire
VISA	Véhicule d'Intervention et de Surveillance Atmosphérique

1 INTRODUCTION

L'article 35 du Traité Euratom requiert que tout État 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) a la responsabilité de la mise en œuvre des vérifications au titre de l'article 35 dudit traité.

Pour effectuer un tel examen, une équipe de la DG ENER de la Commission européenne s'est rendue en France, du 20 au 24 juin 2011, pour visiter les installations de contrôle de la radioactivité dans l'environnement du site du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de Cadarache et de ses alentours, ainsi que deux des laboratoires impliqués dans cette surveillance.

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 du site du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de Cadarache ;
- des taux de radioactivité dans l'environnement sur le site du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de Cadarache et dans ses alentours.

La vérification a porté sur l'exploitation des systèmes réglementaires de mesure des rejets et sur les programmes de surveillance environnementale appliqués au site du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de Cadarache, ainsi qu'à celui de ses alentours, 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.

1.1 PREPARATION ET MISE EN ŒUVRE

En janvier 2011, la Commission européenne a annoncé, par lettre (réf. ENER D4 CG/cn Ares (2011) 32682) adressée à la Représentation Permanente de la France auprès de l'Union européenne, son

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)

intention de soumettre la France à une vérification au titre de l'article 35 du Traité Euratom, par une intervention sur le site du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de Cadarache, de ses alentours, ainsi que sur le territoire national des départements des Alpes-de-Haute-Provence, des Bouches du Rhône, du Var et du Vaucluse. 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 de 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 opérationnelle 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 relatives au monitoring de la radioactivité environnementale sur le site du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de Cadarache, publiées sur le site internet du CEA.

1.2 PROGRAMME

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

1.3 DOCUMENTATION

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

1.4 INTERLOCUTEURS

Au cours de la vérification, des discussions ont eu lieu avec des représentants du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA), du Comité Technique Euratom (CTE), de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), des représentants du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM), des représentants des Directions Régionales de l'Environnement et de l'Aménagement et du Logement (DREAL), de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), les laboratoires effectuant les mesures d'analyses pour le compte de l'exploitant ont été inclus dans la vérification. L'équipe de vérification salue l'excellent esprit de ces échanges.

Les personnes suivantes ont été rencontrées :

Comité technique EURATOM (CTE)

Bruno Quaglia	Chef du CTE
Anne-Lise Teani	Chargée de mission « affaires générales »

Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

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

Directions Régionales de l'Environnement et de l'Aménagement et du Logement (DREAL)

Laurent Bellone	DREAL PACA
-----------------	------------

Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

David Claval

Commissariat à l’Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA)

Maurice Mazière	Directeur du CEA Cadarache
Didier Kimmel	Directeur Délégué Sûreté Sécurité
Henri Maubert	Responsable Environnement ; Cellule Qualité Sécurité Environnement
François Bonneval	Cellule de Sûreté et des Matières Nucléaires
François Van Dorpe	Service de Protection des Rayonnements – Chef du laboratoire LANSE
Elodie Pouzol	Service de Protection des Rayonnements – Responsable d’équipe « Gestion Analyses et Etalonnages » du LANSE
Cécile Borgia	Service de Protection des Rayonnements – responsable d’équipe « Surveillance de l’Environnement et radioprotection » du LANSE
Olivier Cail	CEDRA
Bruno Gianetto	INB 37

2 AUTORITES COMPETENTES**2.1 INTRODUCTION**

En France, les principales structures des pouvoirs publics impliquées dans l'organisation et le contrôle de la surveillance radiologique des sites nucléaires sont :

- l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN) ;
- le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM) et plus particulièrement sa Mission Sûreté Nucléaire et Radioprotection (MSNR) et ses Directions Régionales de l'Environnement et de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ;
- les Préfectures des départements concernés.

Ces structures administratives sont épaulées par des structures de soutien technique, en particulier l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN).

2.2 L’AUTORITE DE SURETE NUCLEAIRE (ASN)

Autorité administrative indépendante, créée par la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (TSN) du 13 juin 2006³, 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.

³ La loi TSN a été codifiée par modification des livres I et V du code de l'environnement par ordonnance no2012-6 du 5 janvier 2012.

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.

La délégation de l'ASN à Marseille est en charge du contrôle du CEA de Cadarache.

En application des livres II et V du code de l'environnement, 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 agréments⁴ 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.

L'ASN s'intéresse au Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA) à deux titres (détails voir chapitre 4.3.1) :

- la radioprotection ;
- la surveillance de l'environnement.

⁴ 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.

2.3 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 (OPRI), 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.

Pour le compte de l'ASN, l'IRSN rend des avis sur les dossiers relatifs à la radioprotection.

L'IRSN assure en France la surveillance de la radioactivité du territoire national.

2.4 MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER (MEEDDM) - MISSION SURETE NUCLEAIRE ET RADIOPROTECTION (MSNR)

Le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) est un ministère d'État français créé par le décret du 18 mai 2007 par la fusion de deux ministères (le

ministère de l'écologie et du développement durable et le ministère des Transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer) et le rattachement de la partie du ministère de l'Industrie consacrée à l'énergie. Le nom du ministère date du remaniement du 23 juin 2009. Il s'est appelé précédemment Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables (MEDAD), puis Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (MEEDDAT)⁵. Le MEEDDM s'organise autour de six grandes directions.

La direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) assure la définition de la politique française en la matière et est chargée de définir les politiques d'orientation de l'offre d'énergie y compris les énergies renouvelables et de la sécurité des approvisionnements. Elle doit également élaborer les politiques de maîtrise de la demande d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre en jouant par exemple conjointement sur la qualité des combustibles et des carburants. La DGEC se charge par ailleurs des politiques de lutte contre les pollutions atmosphériques et des politiques d'adaptation aux changements climatiques.

La Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM) est quant à elle chargée de la définition d'une politique de transports transversale sans distinction de mode. Elle est responsable de la programmation des infrastructures « tous modes », doit favoriser le report modal et s'assurer de la bonne gestion et du bon entretien du patrimoine correspondant. La DGITM s'occupe également de mettre en œuvre une régulation économique appropriée de ce secteur et des services de transports de personnes et de marchandises tout en garantissant la sécurité des infrastructures.

Une direction spécifique est dédiée à l'aviation civile (DGAC) et assure l'ensemble de la gestion de l'aviation. À ce titre, elle est chargée des infrastructures, de la régulation économique du secteur, de la navigation aérienne, du contrôle et de la sécurité.

Une quatrième direction est responsable de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN). Par conséquent, elle élabore, anime et évalue les politiques de l'urbanisme, de la construction, du logement, des paysages, de la biodiversité, de l'eau et des matières premières non énergétiques. Elle veille à leur condition de mise en œuvre sur le territoire terrestre et marin, dans un souci de cohérence à l'échelle du territoire et dans un objectif de gestion rationnelle et équilibrée des ressources.

La Direction générale de la prévention des risques (DGPR), à qui est rattachée la Mission Sûreté Nucléaire et Radioprotection (MSNR), est pour sa part chargée de coordonner la prévention de tous les types de risques en assurant une meilleure cohérence dans leur traitement. Elle a en charge la prévention des risques naturels et la gestion de tous les risques hydrauliques afin de faciliter une approche intégrée des risques d'inondation, réunissant les services compétents en matière d'alerte météorologique, de prévention des crues et de sécurité des installations hydrauliques. Elle doit en outre favoriser une meilleure prise en compte des problématiques liées aux risques émergents et prépare par conséquent la contribution du ministère à la politique de santé dès que cette dernière est liée à l'environnement.

Enfin, une dernière direction est spécifiquement dédiée à la sécurité et à la circulation routière (DSCR). Elle élabore et met en œuvre la politique de sécurité routière et apporte son concours à l'action interministérielle conduite dans ce domaine.

Les services régionaux du MEEDDM :

- Dans chaque région, sauf en Île-de-France et dans les régions d'outre-mer, les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) qui

⁵ Le 16 mai 2012, ce ministère est devenu le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE).

remplacent, depuis le 3 mars 2009 pour les premières, depuis le 1er janvier 2010 pour les autres, les 26 Directions régionales de l'équipement (DRE), les 26 Directions régionales de l'environnement (anciennement DIREN) et les 26 Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (anciennement DRIRE).

- En Île-de-France, la direction régionale et interdépartementale de l'hébergement et du logement, la direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement et la direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie participent à la mise en œuvre des activités entrant dans le champ du MEEDDM.
- Dans les régions d'outre-mer, les Directions régionales de l'équipement (DRE), les Directions régionales de l'environnement et les Directions régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement subsistent.

La Mission Sûreté Nucléaire et Radioprotection (MSNR) du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM) participe aux missions de l'Etat en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. En particulier, elle suit les questions de radioactivité concernant les installations classées pour la protection de l'environnement, au titre de la législation des installations classées, et propose les mesures et réglementations dans ce domaine.

2.4.1 Les Directions Régionales de l'Environnement et de l'Aménagement et du Logement (DREAL)

Des arrêtés préfectoraux sont pris en application du code de l'environnement tout au long de la vie des sites, y compris pour encadrer leurs réhabilitations et leurs surveillances. Le contrôle de ces sites est assuré par les inspecteurs des Directions Régionales de l'Environnement et de l'Aménagement et du Logement (DREAL) placés sous l'autorité des préfets pour le compte du ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer (MEEDDM).

Le réseau des DREAL exerce cette mission sous l'autorité du MEEDDM. Au titre de la radioprotection et en lien avec les DREAL, l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) participe au contrôle des installations ICPE (l'ASN vient en appui des DREAL).

2.5 PREFECTURES DES DEPARTEMENTS

Une préfecture, en tant que ressort, recouvre un territoire absolument identique au département dans lequel un préfet est nommé. Le langage courant désigne souvent le chef-lieu du département sous le nom de "préfecture".

Le département est lui-même subdivisé en plusieurs sous-préfectures, qui correspondent toujours à un arrondissement. Le préfet supervise l'ensemble des arrondissements du département. Le secrétaire général de la préfecture est aussi le sous-préfet de l'arrondissement chef-lieu. Les autres arrondissements sont chacun dirigés par un sous-préfet qui siège à la sous-préfecture ou chef-lieu d'arrondissement.

Les services administratifs d'une préfecture sont organisés de manière presque semblable dans chaque département. Cette administration, dont les objectifs et les moyens sont différents des conseils généraux des départements, siège dans un ou plusieurs bâtiments parfois désignés : « hôtel de préfecture ». C'est là que réside obligatoirement un préfet en fonction.

Les missions des préfectures de département incluent :

- la délivrance des actes d'identité, des passeports, des cartes grises, permis de conduire ;
- la gestion des titres de séjour des étrangers ;

- le contrôle de légalité des actes des collectivités locales ;
- la coordination interministérielle des services déconcentrés de l'État ;
- la gestion des fonds européens ;
- la protection et la sécurité civiles ;
- l'organisation des élections.

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

Le réseau national s'inscrit dans le respect des dispositions fixées par :

- la directive 2003/4/CE : information du public sur l'état environnemental (art. 1 et 2) et qualité des données (art. 8) ;
- la directive 96/29 Euratom : estimation des doses du fait des pratiques nucléaires par l'autorité compétente.

En 2007, le code de la santé publique a été révisé et en particulier les articles relatifs au réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (*R 1333.-1*) et aux agréments des laboratoires (*R 1333-11-1*).

La décision homologuée de l'ASN n°2008-DC-0099 du 29 avril 2008 définit l'organisation du réseau de mesures de la radioactivité de l'environnement et fixe les modalités d'agrément des laboratoires par l'ASN ;

Le Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM) 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 RNM 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 est assurée par l'IRSN par le développement d'un site internet (<http://www.mesure-radioactivite.fr>). L'IRSN organise en outre 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 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 5 ans. La grille d'agrément des laboratoires 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 la décision n° 2007-DC-0099 du 29 avril 2008. 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.

Des 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 par le réseau national de mesures. 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.

2.7 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.

2.8 DIRECTION GENERALE DE L'ALIMENTATION

La Direction générale de l'alimentation (DGAL) est située 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.

2.9 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.

2.9.1 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.

2.9.2 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 et de la sécurité nationale (SGDSN) : le SGDSN 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.

3 COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES (CEA) DE CADARACHE, (L'EXPLOITANT)

3.1 PANORAMA HISTORIQUE DE LA SITUATION GENERALE

3.1.1 Le CEA en quelques chiffres :

Créé en 1945 par le Général de Gaulle, le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) avait à l'origine pour mission de permettre à la France de tirer le meilleur parti de l'atome dans les domaines de l'industrie, de la recherche et de la défense.

Le CEA est un établissement public à caractère industriel et commercial.

Les principaux thèmes de recherche du Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) sont les suivants :

- La maîtrise de l'atome pour la recherche, l'énergie, l'industrie, la santé et la défense ;
- La recherche fondamentale ;
- La sûreté nucléaire ;
- La protection du vivant et de l'environnement.

Le CEA comprend, fin 2008, 15 581 salariés, répartis sur 9 sites.

En 2008, le financement des programmes civils du CEA est assuré à 45 % par l'Etat, à 35 % par des recettes externes (entreprises partenaires, fonds incitatifs nationaux, collectivités locales et Union européenne) et enfin à 20 % grâce à deux fonds dédiés à l'assainissement des installations civiles et de défense.

Par ailleurs, le financement des programmes de défense reste principalement assuré par des subventions versées par le ministère de la Défense (90%).

En 2008, le budget du CEA était de 3,5 milliards d'euros. Il se décompose ainsi :

- 2,1 milliards d'euros pour les programmes civils ;
- 1,4 milliards d'euros pour les programmes défense.

Le CEA en 2008 c'est :

- 1 498 brevets prioritaires (ou inventions) délivrés et en vigueur en portefeuille ;
- 526 dépôts de brevets prioritaires ;
- 109 nouvelles entreprises créées depuis 1984 dans le secteur des technologies innovantes ;
- 51 Unités mixtes de recherche lient le CEA à ses partenaires de recherche ;
- 30 Laboratoires de recherche correspondants associés au CEA.

Depuis le 10 mars 2011, le CEA est officiellement devenu le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (inscrit dans la loi de finances rectificative pour 2010, parue au Journal officiel). Ce changement de nom avait été annoncé le 14 décembre 2009 par le Président de la République.

Le nouveau nom est une reconnaissance des travaux menés par le CEA depuis une dizaine d'années sur les énergies décarbonées et légitime son rôle d'opérateur de la recherche scientifique et technologique dans ce domaine.

La nouvelle dénomination permet de mieux refléter les domaines de recherches menées par le CEA depuis plusieurs années dans le domaine des énergies bas carbone : nucléaire mais aussi solaire, production d'hydrogène, piles à combustible, stockage de l'électricité pour l'habitat et le transport, transformation de la biomasse en biocarburants.

Aujourd'hui, le CEA intervient dans trois grands domaines d'activité : défense et sécurité globale, technologies innovantes pour l'information et la santé et énergies décarbonées – nucléaire et énergies renouvelables. Il s'agit, dans ces domaines, de créer de la valeur et de soutenir le développement économique, en s'appuyant sur un socle de recherche fondamentale d'excellence.

Le pôle nucléaire, dont fait partie Cadarache, regroupe les activités suivantes :

- Enrichissement ;
- Conception de combustibles ;
- Traitement des combustibles irradiés et des déchets ;
- Assainissement et démantèlement des installations; entreposage et stockage des déchets ainsi que développement de filières de réacteurs nucléaires.

Les orientations stratégiques et les missions du pôle nucléaire sont fixées par la Direction de l'Energie Nucléaire (DEN) dont l'organisation est définie par la Note d'Instruction Générale n° 582.

3.1.2 Le CEA-Cadarache

Implanté sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance, dans les Bouches-du-Rhône, le centre de Cadarache se situe à 35 km au Nord Est d'Aix-en-Provence et à 60 km de Marseille. Situé aux confins des départements des Alpes-de-Haute-Provence, du Var et du Vaucluse et à la confluence de la Durance et du Verdon, le site s'étend sur 1600 hectares, dont environ 900 clôturés.

Le CEA-Cadarache est l'un des 10 centres de recherche du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives. Ses activités sont axées sur l'énergie nucléaire (la fission et la fusion), les nouvelles technologies de l'énergie et la biologie végétale.

Le CEA-Cadarache est un acteur majeur de la R&D dans le domaine du nucléaire. Dans la problématique énergétique actuelle, Cadarache est plus que jamais au cœur de ces défis qui positionnent le nucléaire comme l'une des sources du mix énergétique. Il s'agit de faire face notamment au réchauffement climatique et à l'épuisement des ressources fossiles.

Le Centre de Cadarache accueille l'Agence ITER-France (AIF) et des unités implantées de la Direction de la Recherche Technologique (DRT), de la Direction des Sciences de la Matière (DSM), de la Direction des Sciences du Vivant (DSV), de l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (INSTN) et de la Direction des Applications Militaires (DAM). Des entreprises et organismes extérieurs sont également hébergés à l'intérieur du site (AREVA NC, AREVA TA, Intercontrôle SA, IRSN, ITER-Org.,...).

Pour l'ensemble de ces activités, environ 4500 personnes travaillent sur le site dont la moitié sont agents CEA. Début 2011 le Centre comprend 19 Installations Nucléaires de Base (INB) à usage civil et une Installation Nucléaire de Base Secrète Propulsion Navale (INBS-PN). Le Centre comporte environ 40 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) hors INB dont une dizaine appartenant à l'IRSN.

3.1.2.1 Organisation opérationnelle du CEA

- Délégations de responsabilités

- > Administrateur général → Directeur de centre → Chef d'Installation
- > Le chef d'installation est responsable de ses rejets ; Il assure un contrôle de premier niveau
- Le chef d'installation s'appuie sur des services support
 - > Service de Protection contre les Rayonnements (D2S/SPR)
 - > Le SPR assure la surveillance radiologique de l'environnement
 - > Service Logistique et Technique (DSTG/STL)
 - > Le STL gère les réseaux et les dispositifs de rejets liquides

3.1.2.2 Organisation fonctionnelle du CEA

Le CEA fonctionne comme un seul exploitant nucléaire.

- Un responsable environnement est nommé par le Directeur
 - > Conseille le Directeur
 - > Anime un réseau environnement
 - > Tient à jour l'analyse environnementale
 - > Participe à la veille réglementaire
- Le contrôle de second niveau et l'interface avec les autorités est assuré par la CSMN et par CQSE
- Le centre dispose d'une triple certification Qualité Sécurité Environnement

3.1.2.3 La mission recherches du CEA-Cadarache

Les recherches menées au Centre de Cadarache, axées essentiellement sur l'énergie nucléaire de fission, portent sur les combustibles, la technologie nucléaire et les réacteurs actuels et futurs.

Les enjeux sont :

- d'améliorer et de renouveler le parc actuel de réacteurs ;
- de produire une énergie utilisant jusqu'à cinquante fois moins de ressources naturelles, de façon plus performante, plus sûre ;
- de limiter le risque de prolifération et la quantité de déchets générés.

Mais Cadarache, c'est aussi la recherche sur :

- la fusion thermonucléaire contrôlée ;
- les nouvelles technologies pour l'énergie telles que la biomasse, l'hydrogène et le solaire ;
- la biologie végétale et la microbiologie environnementales.

Les recherches du CEA/Cadarache sur l'énergie nucléaire répondent à plusieurs objectifs :

- apporter un soutien aux industriels en améliorant la compétitivité et la durée de vie des réacteurs nucléaires actuellement en fonctionnement (dits de deuxième génération) en France et à l'étranger ;
- participer au développement de la troisième génération de réacteurs comme celle des EPR (*European Pressurized water Reactor*) ;

- participer aux recherches internationales sur les réacteurs nucléaires du futur (de quatrième génération), leurs combustibles et leurs technologies associées.

Pour répondre à ces objectifs, le Centre CEA/Cadarache dispose de moyens d'études : réacteurs de recherche, laboratoires de fabrication et d'études des combustibles expérimentaux, installations pour le développement des technologies nucléaires associées.

3.1.2.4 Impact sur l'environnement

Pour mener à bien ses programmes de recherche, le CEA Cadarache exploite des installations nucléaires. Les déchets générés, leur devenir et leur impact sur l'environnement sont l'objet d'une attention constante.

3.1.2.5 Gestion des déchets

Tous les déchets radioactifs liquides ou solides sont gérés selon une réglementation extrêmement précise recouvrant leur transport, leur traitement et leur devenir. Les déchets sont conditionnés dans des conteneurs spécifiques de transport selon leur nature.

Sur le Centre de Cadarache, en moyenne, 500 transports externes et 1000 transports internes sont effectués chaque année.

Les déchets liquides font l'objet d'un traitement physicochimique.

Les déchets solides sont traités par des procédés industriels de décontamination, tri, découpe, compactage puis sont enrobés dans du ciment et conditionnés dans des conteneurs en acier ou en béton.

La station de traitement des déchets solides traite un millier de m³/an et la station de traitement des effluents de l'ordre de 650 m³/an.

Avec les nouvelles installations : CEDRA (entreposage de colis de déchets), ROTONDE, AGATE (traitement des effluents radioactifs) et MAGENTA (magasin de matières), c'est toute la logistique des services nucléaires qui fait appel aux technologies les plus modernes.

Chaque colis de déchets fait l'objet de contrôles réguliers et est accompagné d'une fiche suiveuse qui caractérise son contenu chimique et radiologique.

Sur le Centre, les colis de déchets de moyenne activité sont entreposés dans des installations adaptées et surveillées.

Les colis de déchets de très faible et faible activité radiologique sont transférés vers les centres de stockage de l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA).

3.1.2.6 Assainissement et démantèlement d'installations :

Sur Cadarache, plusieurs chantiers sont en cours concernant d'anciens réacteurs de recherche et ateliers technologiques.

3.1.2.7 Surveillance de l'environnement :

Les rejets de chaque installation nucléaire de base ou installation classée pour la protection de l'environnement sont soumis à une réglementation précise fixée par les pouvoirs publics.

Quotidiennement, de très nombreux prélèvements d'air, d'eau, de sols et de végétaux font l'objet d'un ensemble d'analyses, de mesures et de contrôles permettant de connaître à tout instant et en tous points l'état radiologique des installations, du site et de son environnement proche (voir la description détaillée au chapitre 4).

Chaque année, plusieurs milliers d'échantillons d'eau, d'air, de sols, de sédiments et de végétaux sont analysés par les équipes du CEA/Cadarache, en charge de la surveillance de l'environnement. Les mesures effectuées dans l'environnement par le CEA/Cadarache visent à traquer les moindres traces d'éléments chimiques et radioactifs dans le cadre du plan de surveillance mis en place depuis la création du centre.

3.1.2.8 Organisation du CEA en installations nucléaires de base (INB) et en installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) hors INB

Sur son Centre de Cadarache le CEA a en exploitation :

- 20 installations nucléaires de base (INB) civiles (contrôlées par l'ASN) ;
- 1 installation nucléaire de base secrète (INBS) dédiée à la propulsion nucléaire pour la Marine Nationale dont l'exploitant technique opérationnel est AREVA-TA ;
- 4 INB sont à l'arrêt en phase d'assainissement - démantèlement dont 2 avec l'exploitant technique opérationnel AREVA-NC ;
- 2 INB sont en construction: le réacteur Jules Horowitz (RJH INB 172) et l'Atelier de gestion avancée et de traitement des effluents AGATE (INB 171).

Par ailleurs :

- Il exploite 40 installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) hors INB dont 30 « à caractère nucléaire ».

Sur les 20 Installations Nucléaires de Base (INB), l'équipe de vérification a pu visiter les installations suivantes et en vérifier le monitoring radiologique environnemental des paramètres de radioactivité environnementale :

- INB 37 – STED : Station de Traitement des Effluents et des Déchets, composée d'une Station de Traitement des Effluents (STE) et d'une Station de Traitement des Déchets (STD). La STE assure le traitement par évaporation des effluents liquides suivi de l'enrobage des concentrats dans une matrice en ciment. La STD traite et conditionne les déchets solides ;
- INB 24 – CABRI : réacteur expérimental de type piscine à eau légère destiné à l'étude des combustibles de réacteurs soumis à des régimes accidentels ou incidentels ainsi qu'aux études associées ;
- INB 164 – CEDRA : Traitement et entreposage des déchets de type B faiblement et moyennement radioactifs ;
- INB 55 – LECA/STAR : Laboratoire d'Examens des Combustibles Actifs (LECA) : examens destructifs et non destructifs sur des éléments de combustibles ainsi que sur des matériaux fortement irradiés provenant de réacteurs expérimentaux et de réacteurs des différentes filières nucléaires. Station de Traitement et d'Assainissement et de Reconditionnement des combustibles irradiés (STAR) : stabilisation et reconditionnement avant traitement des éléments de combustibles provenant de la filière uranium naturel – graphite – gaz.

L'équipe de vérification a aussi pu visiter et vérifier les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) suivantes :

- LANSE : Laboratoire d'Analyses Nucléaires et de Surveillance de l'Environnement ;
- STEP : Station d'Épuration des Rejets.

L'équipe de vérification a aussi inclus dans son inspection la station de rejets du CEA, la station de surveillance hydrologique du pont Mirabeau, les stations de surveillance atmosphérique de la Grande Bastide et de St. Paul lez Durance ainsi qu'un nombre représentatif d'installations de monitoring de la radioactivité ambiante sur le site du CEA ainsi qu'à l'extérieur de celui-ci.

En plus l'équipe a pu visiter les sites des INB futurs suivants et en recevoir des explications :

- INB 171 – AGATE

Le CEA, par le Décret Préfectoral n° 2009-332 du 25 mars 2009, est autorisé à créer sur le site de Cadarache (commune de Saint-Paul-lez-Durance; département des Bouches-du-Rhône), l'installation nucléaire de base dénommée « AGATE » (Atelier de gestion avancée et de traitement des effluents).

Cette installation, qui remplacera l'INB 37 – STED est destinée à :

- la réception et le regroupement d'effluents radioactifs liquides provenant des installations du CEA; l'entreposage des effluents radioactifs avant traitement ;
- la concentration d'activité par procédé d'évaporation d'effluents radioactifs liquides ;
- l'entreposage des concentrats obtenus ;
- l'expédition des concentrats obtenus vers un autre centre du CEA ;
- l'entreposage des distillats avant transfert vers la station d'épuration ;
- la maintenance d'emballages de transport d'effluents.

Si la capacité de l'installation le permet, et à titre accessoire, ces opérations pourront être réalisées pour des effluents provenant d'installations d'autres exploitants que le CEA.

- INB 172 - RJH (réacteur Jules Horowitz) :

Il s'agit d'un réacteur expérimental destiné à la recherche sur les comportements des combustibles et des matériaux pour les centrales électronucléaires. Il produira également des radioéléments pour la médecine nucléaire.

Le réacteur Jules Horowitz permettra de réaliser sur les prochaines décennies les programmes de recherche nécessaires à la sûreté, à l'optimisation et aux innovations pour les réacteurs nucléaires industriels actuels et futurs. Il permettra également d'expérimenter de nouveaux combustibles et de tester différents matériaux sous de très fortes sollicitations pour améliorer encore la sûreté, la durée de vie et la compétitivité des équipements.

4 CONTROLE DES REJETS ET SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE ENVIRONNEMENTAL DU CEA – CADARACHE ET SA BASE JURIDIQUE

4.1 INTRODUCTION

Les rejets de chaque installation nucléaire de base (INB) ou installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) sont soumis à une réglementation précise fixée par les pouvoirs publics.

La surveillance actuelle des rejets radioactifs du centre de Cadarache s'effectue en application d'obligations réglementaires :

- Arrêté ministériel du 05 avril 2006 pour l'INBS ;
- Décision de l'Autorité de Sureté Nucléaire n° 2010-DC0172 du 05 janvier 2010, fixant « les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base civiles du centre de Cadarache », homologuée par l'arrêté ministériel du 9 mars 2010 ;
- Décision de l'Autorité de Sureté Nucléaire n° 2010-DC0173 du 05 janvier 2010, fixant « les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau, de transfert et de rejets du CEA de Cadarache ».

Ces textes, publiés au journal officiel, fixent les limites de rejet autorisées, les conditions de rejet, les modalités de contrôle et les mesures de surveillance. Les analyses physico-chimiques portent sur une vingtaine de polluants dont les limites de rejet annuelles ont été fixées par l'arrêté préfectoral du 25 septembre 2006 (Arrêté préfectoral n°113/2006 du 25 septembre 2006 imposant des prescriptions complémentaires au Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) à Saint-Paul-lez-Durance).

La surveillance d'un site nucléaire et de son environnement relève d'abord, comme pour d'autres installations industrielles en France, de la responsabilité de l'exploitant. Elle s'effectue alors dans le cadre d'un processus d'autocontrôle dont les exigences minimales sont fixées par les autorités réglementaires (en l'occurrence par l'ASN et par des arrêtés pris par le préfet compétent avec l'appui de la DREAL). Cet autocontrôle porte sur les installations et leurs impacts, et doit s'effectuer pendant toute la durée de l'exploitation puis pendant et, éventuellement, après le réaménagement du site.

Les autorités compétentes contrôlent cette surveillance radiologique de l'environnement par l'exploitant.

4.2 CONTROLE REGLEMENTAIRE DES REJETS ET DE L'ENVIRONNEMENT DES INSTALLATIONS NUCLEAIRES DE BASE CIVILES DU COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES (CEA) DE CADARACHE PAR L'EXPLOITANT

4.2.1 Introduction: Contrôle et surveillance du site et de l'environnement

Le Plan de Contrôle et de Surveillance du site et de l'Environnement (PCSE) du CEA Cadarache a été mis en place pour répondre :

- aux décisions ASN et à l'arrêté préfectoral en vigueur ;
- à la politique de surveillance basée sur une connaissance approfondie du site et sur un retour d'expérience de sa surveillance de près de 50 ans.

Pour cela :

- des actions de prélèvement sont planifiées, réalisées avec modes opératoires en relation avec les normes en vigueur (notamment les normes ISO) avant transmission au Laboratoire d'Analyses Nucléaires et de Surveillance de l'Environnement (LANSE; accrédité COFRAC essais) ;
- des bilans mensuels Environnement sont réalisés et transmis à l'ASN avec également envoi mensuel de l'ensemble des mesures Environnement au RNM ;
- des bilans sont élaborés : bilans annuels Environnement, d'un rapport public annuel, d'un rapport TSN...

4.2.2 Contrôle des rejets du site et des rejets et transferts des installations

Le contrôle à la sortie de chacune des installations (INB ou ICPE) est de la responsabilité du chef de l'installation concernée. Le contrôle à la sortie du Centre est de la responsabilité du Service de Protection contre les Rayonnements (SPR) et du Service Technique et Logistique (STL). Les mesures radiologiques et les analyses radiochimiques sont effectuées par le Laboratoire d'Analyses Nucléaires et de Surveillance de l'Environnement (LANSE) du SPR. Les analyses purement chimiques sont réalisées par le laboratoire sous-traitant du STL.

4.2.2.1 Dispositifs de contrôle des rejets d'effluents atmosphériques

Le contrôle des rejets atmosphériques des installations est effectué en application de l'arrêté d'autorisation de rejets du 5 avril 2006 pour l'INBS et des décisions de l'Autorité de Sureté Nucléaire du 5 janvier 2010 pour les INB civiles, et en application des arrêtés préfectoraux n°99-2005 et 113-2006 A pour les ICPE. Chaque installation dispose d'une autorisation annuelle de rejets d'effluents gazeux radiologique et parfois chimique. Elle doit s'assurer du respect des valeurs limites annuelles et vérifier pour cela que les activités rejetées au cours d'un mois sont inférieures à des limites mensuelles pour les INB et au sixième des limites annuelles pour les ICPE.

En application des arrêtés préfectoraux et ministériels d'autorisation de rejets d'effluents radioactifs, deux types de documents sont mis à jour périodiquement pour l'ASN :

- la liste et les caractéristiques des émissaires de rejets d'effluents gazeux du Centre de Cadarache sont référencées dans un document de périodicité d'actualisation annuelle. Celui-ci comporte :
 - l'identification du bâtiment contenant l'émissaire,
 - la nature de la surveillance en continu et en différé,
 - les caractéristiques de la cheminée hauteur (m), et débit de référence ($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$), coordonnées Lambert III (m) et World Global System 84 (deg., min., s.).

Ce document est indicé en cours d'année en cas de modification des caractéristiques des émissaires ;

- le Registre réglementaire de l'état mensuel des rejets atmosphériques dans lequel sont mentionnés tous les rejets atmosphériques radioactifs et chimiques pour lesquels l'installation a une autorisation. Les rejets sont analysés et comptabilisés en fonction du spectre de référence déclaré par l'installation. Des mesures globales (alpha et bêta) et des analyses radioéléments par radioélément (émetteurs β , γ et émetteurs α) sont réalisées. La comptabilisation des activités est différente selon que le radioélément est dans le spectre de référence de l'INB et est complémentaire ou en vérification d'absence.

Dans le registre sont considérés comme significatifs tous les rejets qui dépassent un certain seuil, dit de décision correspondant à la moitié de la limite de détection de la méthode analytique mise en œuvre et détaillée ci-après, et comme non-significatifs tous ceux inférieurs à ce seuil, leur activité étant calculée à partir du seuil de décision. Ce registre est mis à jour mensuellement par les installations et est envoyé par CSMN sous forme de bilan à l'ASN. Il comprend une fiche par émissaire et une fiche de synthèse par INB.

Tous les rejets significatifs, i.e. dépassant le seuil de décision, et pour lesquels l'installation n'a pas d'autorisation de rejet, font l'objet d'une information immédiate au préfet, à la DGS, à l'ASN et à la DREAL.

A la cheminée des émissaires sont contrôlés en continu les aérosols α et β , les gaz et les halogènes (dont l'iode) et en différé les aérosols α , β sur des filtres ou des pièges avec, selon le cas, des mesures spécifiques de l'iode, qui représentent les halogènes, et des mesures spécifiques du tritium et du carbone-14, selon les modalités suivantes :

4.2.2.1.1 Contrôles des rejets d'aérosols en différé

Les émissaires véhiculant potentiellement des rejets d'aérosols radioactifs sont équipés d'un Dispositif de Prélèvement des Rejets en Cheminée (DPRC). Ce dispositif effectue, après les derniers équipements d'épuration de l'installation concernée et avant le rejet à l'atmosphère, un prélèvement continu des aérosols par filtration. Les filtres sont remplacés toutes les semaines pour faire l'objet d'une mesure hebdomadaire afin de déterminer la radioactivité α globale et β globale et des émetteurs γ .

L'ensemble des rejets pour lesquels une limite est fixée pour un émissaire donné d'une installation donnée sont mentionnés sur le Registre réglementaire de l'état mensuel des rejets atmosphériques transmis mensuellement à l'ASN. Certaines installations ont des vérifications d'absence sur certains types de radioéléments et déclarent des rejets lorsque l'activité volumique est supérieure aux valeurs suivantes

- 1×10^{-4} Bq.m⁻³ pour les aérosols émetteurs α ,
- $2,5 \times 10^{-4}$ Bq.m⁻³ pour les aérosols émetteurs β .

4.2.2.1.2 Contrôle des rejets d'halogènes (radio-isotopes de l'iode) en différé

Les émissaires de rejets atmosphériques susceptibles de véhiculer des halogènes sont équipés après les derniers équipements d'épuration de l'installation concernée et avant rejet à l'atmosphère, d'un DPRC muni de deux cartouches en série contenant du charbon actif. Ces cartouches sont changées sur une base hebdomadaire. Leur analyse en différé par spectrométrie gamma permet d'évaluer les activités en halogènes éventuellement rejetées par l'installation.

L'ensemble des rejets en halogènes pour lesquels une limite est fixée pour un émissaire donné d'une installation donnée sont mentionnés sur le Registre réglementaire de l'état mensuel des rejets atmosphériques transmis mensuellement à l'ASN. Certaines installations ont des vérifications d'absence pour les isotopes radioactifs de l'iode (I-131 et I-129) et déclarent des rejets lorsque l'activité volumique est supérieure à $2,5 \times 10^{-3}$ Bq.m⁻³.

4.2.2.1.3 *Contrôle des rejets des gaz en continu*

Les émissaires susceptibles de véhiculer des gaz radioactifs sont équipés d'un ensemble de mesure des gaz de type « chambre d'ionisation différentielle à circulation d'air », étalonnée avec un gaz de référence figurant dans les rejets potentiels de l'installation.

Cet ensemble de mesure associé à une unité de traitement permet de déterminer les activités rejetées par l'installation pour une période donnée (mesure hebdomadaire).

L'ensemble des rejets en gaz rares pour lesquels une limite est fixée pour un émissaire donné d'une installation donnée sont mentionnés sur le Registre réglementaire de l'état mensuel des rejets atmosphériques transmis mensuellement à l'ASN. Certaines installations ont des vérifications d'absence pour les gaz rares (Kr-85, Xe-131m,...) et déclarent des rejets lorsque l'activité volumique est supérieure à 1×10^4 Bq.m⁻³. Certaines installations disposent d'ensembles de comptage plus sensibles. Toute activité significative est déclarée individuellement

4.2.2.1.4 *Contrôle des rejets de tritium en différé*

Les émissaires susceptibles de libérer du tritium sous forme de vapeur d'eau tritiée (HTO) ou de gaz tritium (HT) sont équipés après les derniers équipements d'épuration de l'installation concernée et avant rejet à l'atmosphère, d'un dispositif de barboteurs avec ou sans four d'oxydation du tritium gaz en eau tritiée (HTO). Ce dispositif permet de déterminer sur une base hebdomadaire ou mensuelle les activités en tritium éventuellement rejetées par l'installation.

L'ensemble des rejets en tritium pour lesquels une limite est fixée pour un émissaire donné d'une installation donnée sont mentionnés sur le Registre réglementaire de l'état mensuel des rejets atmosphériques transmis mensuellement à l'ASN. Certaines installations ont des vérifications d'absence en tritium et déclarent des rejets lorsque l'activité volumique est supérieure à 10 Bq.m⁻³.

Chaque émissaire d'effluents gazeux radioactifs possède au moins un moyen de contrôle avant rejet dans l'atmosphère.

4.2.2.1.5 *Contrôle des rejets de carbone 14 en différé*

Les émissaires susceptibles de libérer du carbone 14 sous forme de dioxyde de carbone (¹⁴CO₂) ou de monoxyde de carbone (¹⁴CO) ou de carbone organique volatil (COV) sont équipés, après les derniers équipements d'épuration de l'installation concernée et avant rejet à l'atmosphère, d'un dispositif de barboteurs avec ou sans four d'oxydation du CO ou du COV en dioxyde de carbone. Ce dispositif permet de déterminer sur une base mensuelle les activités en carbone 14 éventuellement rejetées par l'installation.

L'ensemble des rejets en carbone 14 pour lesquels une limite est fixée pour un émissaire donné d'une installation donnée sont mentionnés sur le Registre réglementaire de l'état mensuel des rejets atmosphériques transmis mensuellement à l'ASN. Certaines installations ont des vérifications d'absence en carbone 14 et déclarent des rejets lorsque l'activité volumique est supérieure à 5 Bq.m⁻³.

Chaque émissaire d'effluents gazeux radioactifs possède au moins un moyen de contrôle avant rejet dans l'atmosphère.

Les appareillages de contrôle radiologique des effluents gazeux utilisés dans les installations et leurs caractéristiques sont détaillés dans les Vade-mecum de Radioprotection des installations, édités par le SPR.

L'ensemble des dispositions de contrôle permette de garantir la maîtrise de l'impact des rejets radioactifs à des niveaux sans conséquence sur l'environnement.

En ce qui concerne l'analyse des paramètres chimiques, il est la charge de l'exploitant de vérifier l'application des arrêtés ministériels et préfectoraux, ainsi que du document d'exploitation.

Le Chef d'Installation fait effectuer les prélèvements et analyses des rejets atmosphériques de son installation.

Les résultats sont intégrés dans les bilans annuels ICPE et INB.

4.2.2.2 Transferts et rejets d'effluents liquides

Les effluents sanitaires sont amenés directement à la station d'épuration des eaux par un réseau sanitaire de 38 km et y subissent d'abord un traitement biologique.

4.2.2.2.1 Contrôles radiologiques au niveau des installations

Pour les effluents industriels, le chef d'installation fait préparer des échantillons des eaux industrielles de son installation pour analyses radiologiques et chimiques et demande ces analyses.

Le contrôle des transferts d'effluents liquides en provenance des installations est effectué en application des nouveaux arrêtés préfectoraux et ministériels d'autorisation de rejets d'effluents radioactifs liquides. Les résultats de ces contrôles sont mentionnés dans le Registre réglementaire des états des transferts et des rejets liquides mis à jour mensuellement par CSMN à partir des données transmises par les installations et tenu à disposition de l'ASN (archivage sur une durée infinie).

Les limites de transfert définies pour orienter les effluents industriels vers les différents exutoires précisés ci-dessous sont les suivantes :

- $7,4 \times 10^4$ Bq.m⁻³ en activité β , γ (hors tritium),
- 1×10^4 Bq.m⁻³ en activité α ,
- $7,4 \times 10^7$ Bq.m⁻³ pour le tritium.

Chaque installation susceptible de transférer des effluents liquides dispose donc de deux types de cuves :

- Les effluents liquides issus des INB et susceptibles d'être contaminés sont entreposés dans des cuves « suspectes ». Ces cuves ne peuvent être transférées dans le réseau des effluents industriels qu'après analyse radiologique par le LANSE, puis après analyse chimique par le STL. Lorsqu'elles sont pleines, le contenu de ces cuves fait l'objet, après homogénéisation, des mesures de contrôle radiologique suivantes :
 - activité volumique α (exprimée en équivalent Pu-239),
 - activité volumique β (exprimée en équivalent Sr-90+Y-90),
 - activité volumique des émetteurs γ ,
 - activité volumique du tritium (eau tritiée).

Il s'agit d'analyses libératoires réalisées en préalable à chaque transfert. Si les effluents liquides présentent une activité volumique inférieure aux limites précisées ci-dessus, la cuve est vidangée. Ces effluents sont transférés directement et collectés gravitairement depuis les différentes installations (INB) du centre jusqu'à la station d'épuration (ICPE) par le biais d'un réseau enterré séparatif de 30 km (réseau effluents industriels).

Dans le cas contraire, les effluents sont considérés comme des effluents actifs et sont donc traités comme tels (voir ci-dessous).

Les effluents suspects font également l'objet d'analyses radiochimiques de caractérisation réalisées mensuellement sur un échantillon aliquote pour une comptabilisation des transferts des INB, au regard des spectres radiologiques définis dans les fiches de caractérisation des rejets liquides des installations annexées au document d'exploitation en application des arrêtés et de la circulaire CEA Cadarache n°67.

- Les déchets radioactifs liquides, qui ont une activité volumique supérieure aux limites de rejet, sont stockés dans des cuves « actives ». Avant transfert par camion-citerne vers la Station de Traitement des Effluents (INB 37-STEDS), le LANSE effectue un certain nombre d'analyses radiologiques.

Les rejets d'effluents liquides relèvent de la responsabilité des chefs d'installation qui s'assurent auprès du SPR que ces rejets respectent les activités volumiques citées ci-dessus et les différentes autorisations réglementaires des arrêtés et éventuellement de ceux propres à leur installation (conformément aux fiches de caractérisation des rejets liquides des installations).

Pour la collecte des effluents liquides le CEA-Cadarache dispose de trois réseaux distincts (figure 1).

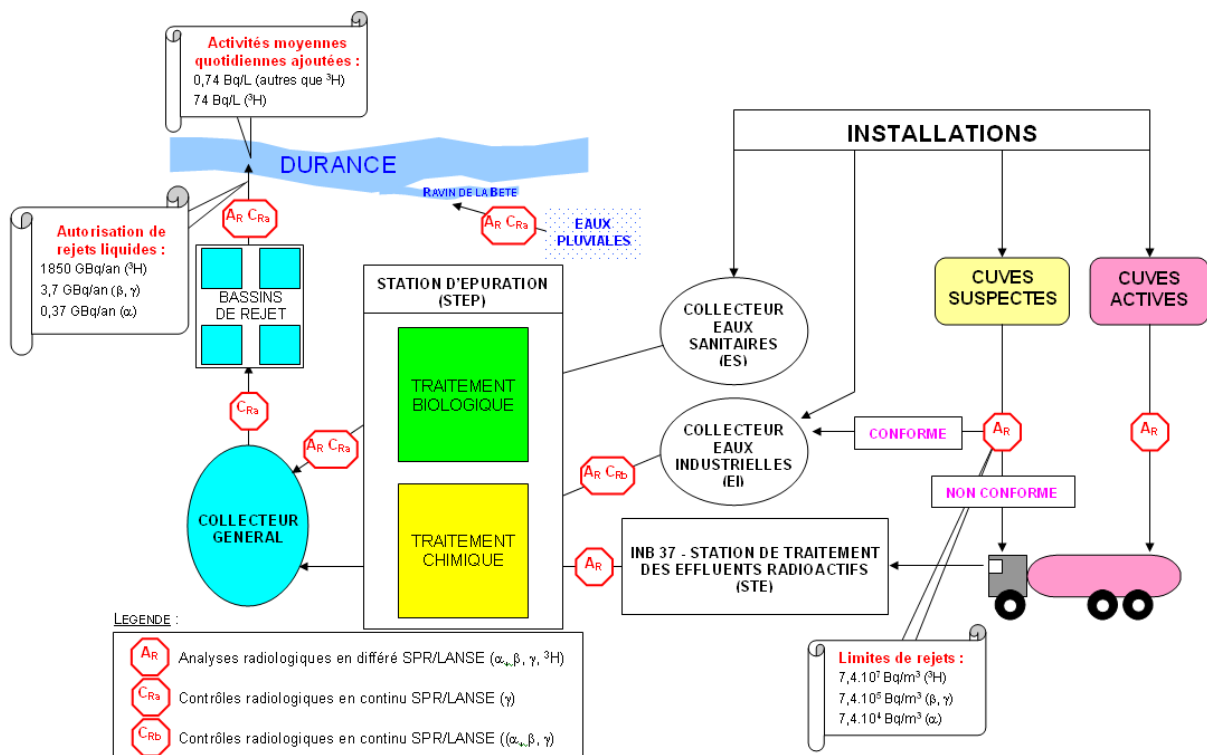


Figure 1 : Gestion des effluents liquides du CEA-Cadarache

Un troisième réseau de 55 km sert à collecter les eaux pluviales.

De ce système de gestion des effluents liquides l'équipe de vérification a pu visiter et vérifier les installations suivantes :

- INB37 – STEDS : Station de Traitement des Effluents et des Déchets Solides ;
- ICPE station d'épuration, inclus le collecteur général, les bassins de rejets et le point de rejets dans la Durance ;
- et un certain nombre d'autres INB et ICPE.

(voir détails de ces visites et vérifications au chapitre 5).

4.2.2.2 Contrôles au niveau du rejet du centre

Le Centre possède deux stations de contrôle dédiées à la mesure en permanence de l'activité des effluents liquides avant rejet en Durance. L'une est située à la station d'épuration du Centre et l'autre à la station des rejets. Le circuit des effluents liquides du Centre est présenté en figure 1.

L'ensemble des équipements de ces stations et les caractéristiques des différents capteurs sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous.

Au niveau de la Station de Traitement des Effluents (INB 37-STEDS), chaque lot de rejet d'effluents liquides est analysé par prélèvement d'un échantillon aliquote, sur lequel sont effectués des mesures d'activités alpha et bêta globales, des spectrométries gamma et alpha, une recherche du strontium-90 (radiochimie séparative et scintillation en phase liquide), un dosage de l'uranium pondéral (g.L^{-1}), une mesure de l'activité du tritium et éventuellement une recherche de radionucléides tels que le carbone-14 (scintillation en phase liquide).

Les résultats des analyses effectuées sont mentionnés sur le registre réglementaire des états des transferts et des rejets liquides mis à jour mensuellement. Un échantillon aliquote est également adressé au laboratoire de l'IRSN au Vésinet et au Centre d'Enseignement et de Recherches sur les Isotopes et les Rayonnements et leurs Applications à la Médecine, l'Industrie, la Radioécologie, la Radiotoxicologie (IRAMIR) à Marseille.

En période de rejet des lots de la STE, des prélèvements supplémentaires sont effectués dans le milieu récepteur.

Au niveau de la station des rejets du Centre, des hydro collecteurs automatiques prélèvent en permanence une fraction des eaux :

- dans la canalisation des eaux industrielles à la station d'épuration ;
- dans la canalisation de rejet en Durance à la station des rejets.

Des seuils d'alarme affichés sur les capteurs (tableau 1) déclenchent des alertes retransmises au central du LANSE et à la FLS. Des prélèvements sont automatiquement effectués en cas de déclenchement d'alarme pour analyse par le LANSE. De plus, un dépassement du seuil d'alarme à la station d'épuration provoque un détournement automatique des eaux vers des cuves de stockage de 1000 m³.

Des échantillons moyens journaliers et mensuels sont constitués par fractionnement aliquote de ces prélèvements en vue d'analyses (voir tableau 2). L'ensemble des résultats des analyses effectuées sur ces échantillons est mentionné sur le registre réglementaire des états des transferts et des rejets

liquides mis à jour mensuellement. De plus, un échantillon aliquote mensuel prélevé dans la canalisation des eaux industrielles est adressé au laboratoire IRSN du Vésinet.

Tableau 1 : Caractéristiques des capteurs radiologiques - Effluents liquides

CAPTEUR	PRINCIPE	SENSIBILITÉ - LIMITE DE DÉTECTION – SEUIL D'ALARME Imp=impulsion	IMPLANTATION
RAME11	Mesure continue α et β de l'eau : L'eau est pulvérisée à débit constant sur filtre. L'aérosol formé est séché puis compté sur compteur proportionnel.	Sensibilités: Voie α : $^{239}\text{Pu} = 1 \text{ Bq.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ Voie β : $^{90}(\text{Sr}+\text{Y}) = 0,3 \text{ Bq.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$	Station d'épuration : collecteur des eaux industrielles j entrée de la station de traitement Ides effluents industriels
		Limites de détection: $\text{LD}\alpha = 7 \text{ Bq.L}^{-1}$ $\text{LD}\beta = 5 \text{ Bq.L}^{-1}$	
		Seuils d'alarme: $\text{Sa}\alpha = 35 \text{ imp.s}^{-1}$ $\text{Sa}\beta = 120 \text{ imp.s}^{-1}$	
Sondes Novolec SGE01	Mesure continue γ de l'eau : Scintillateurs Nal immergés dans des bacs de 200 L d'eau circulant à 4 m ³ /h	Limites de détection: $\text{LD}^{137}\text{CS} = 25 \text{ Bq.L}^{-1}$	Station d'épuration : eaux vannes, eaux industrielles
		Seuils d'alarme: $\text{SA industriel} = 125 \text{ imp.s}^{-1}$ $\text{SA sanitaire} = 105 \text{ imp.s}^{-1}$	
		Sensibilité: $^{137}\text{Cs} = 2,8 \text{ Bq.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$	Station des rejets : entrée et sortie bassins
		Seuils d'alarme : $\text{SA entrée} : 100 \text{ imp.s}^{-1}$ $\text{SA sortie} : 70 \text{ imp.s}^{-1}$	
Packard Radiomatic 150TR	Mesure continue ^3H	-	Station des rejets : conduite de déversement en Durance

Tableau 2 : Programme de surveillance des transferts par voie liquide

PARAMETRE SURVEILLE	TYPE DE PRELEVEMENT	ANALYSES EFFECTUEES	MATERIEL OU DETECTEUR	LIMITES DE DETECTION
Transferts à partir des installations	Eau de cuve « suspecte »	α , β global	Compteur proportionnel Argon Méthane	$LD_{\alpha} = 1 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD_{\beta} = 2 \text{ Bq.L}^{-1}$
		^3H	Compteur scintillation en phase liquide	$LD_{\text{H3}} = 26 \text{ Bq.L}^{-1}$
		Spectrométrie γ	Détecteur Germanium	$LD_{\text{Cs137}} = 3 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD_{\text{Cs134}} = 3 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD_{\text{Co60}} = 3 \text{ Bq.L}^{-1}$
Transferts à la station de traitement des effluents (STE)	Aliquote d'un lot de rejets	α , β global	Compteur proportionnel Argon Méthane	$LD_{\alpha} \approx 0,08 \text{ Bq.L}^{-1*}$ $LD_{\beta} \approx 0,10 \text{ Bq.L}^{-1*}$
		Spectrométrie γ	Détecteur Germanium	$LD_{\text{Cs137}} = 0,1 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD_{\text{Cs134}} = 0,1 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD_{\text{Co60}} = 0,1 \text{ Bq.L}^{-1}$
		Spectrométrie α	Semi conducteur(Si)	$LD_{\text{Pu239+Pu240}} = 0,001 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD_{\text{Pu238+Am241}} = 0.001 \text{ Bq.L}^{-1}$
		Recherche du ^{90}Sr	Compteur scintillation en phase liquide	$LD_{\text{Sr90}} = 0,1 \text{ Bq.L}^{-1}$
		Dosage uranium pondéral	ICP-AES	$LD_{(u)} = 10 \mu\text{g.L}^{-1}$
		^3H	Compteur scintillation en phase liquide	$LD_{\text{H3}} \approx 6 \text{ Bq.L}^{-1*}$
		^{14}C	Compteur scintillation en phase liquide	$LD_{\text{C14}} \approx 25 \text{ Bq.L}^{-1*}$
Rejets du Centre	Aliquote journalier Station d'Épuration et Station des Rejets	α , β global	Compteur proportionnel Argon Méthane	$LD_{\alpha} \approx 0,08 \text{ Bq.L}^{-1*}$ $LD_{\beta} \approx 0,10 \text{ Bq.L}^{-1*}$
		Spectrométrie γ	Détecteur Germanium	$LD_{131} = 2 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD_{\text{Cs137}} = 2 \text{ Bq.L}^{-1}$
		^3H	Compteur scintillation en phase liquide	$LD_{\text{H3}} \approx 6 \text{ Bq.L}^{-1}$
	Aliquote mensuel Station d'Épuration et Station des Rejets	α , β global	Compteur proportionnel Argon Méthane	$LD_{\alpha} \approx 0,08 \text{ Bq.L}^{-1*}$ $LD_{\beta} \approx 0,10 \text{ Bq.L}^{-1*}$
		Spectrométrie γ	Détecteur Germanium	$LD_{\text{Cs137}} = 0,5 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD_{\text{Cs134}} = 0,5 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD_{\text{Co60}} = 0,5 \text{ Bq.L}^{-1}$
		Spectrométrie α	Semi conducteur(Si)	$LD_{\text{Pu239+Pu240}} = 0,001 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD_{\text{Pu238+Am241}} = 0.001 \text{ Bq.L}^{-1}$
		Recherche du ^{90}Sr	Compteur scintillation en phase liquide	$LD_{\text{Sr90}} = 0,1 \text{ Bq.L}^{-1}$
		^3H	Compteur scintillation en phase liquide	$LD_{\text{H3}} \approx 6 \text{ Bq.L}^{-1*}$
		^{14}C	Compteur scintillation en phase liquide	$LD_{\text{C14}} \approx 25 \text{ Bq.L}^{-1*}$

* Les limites de détection pour les mesures α , β global et H-3 sur les échantillons liquides sont calculées pour chaque comptage selon les normes NF M 60-801, NF M 60-800, NF M 60-802-1 et NF M 60-802-2.

4.2.2.2.3 Centralisation des mesures – tableau de contrôle de l'environnement (TCE)

Le Tableau de Contrôle de l'Environnement (TCE) du LANSE centralise les informations, génère des alarmes et archive les données en provenance des capteurs équipant les différentes stations, inclus la télésurveillance.

4.2.3 Surveillance du site et de l'environnement par l'exploitant

La connaissance du milieu ambiant et de l'impact du fonctionnement du Centre repose sur des programmes de mesures en continu, et de prélèvements et d'analyses en différé décrits dans le Plan de Contrôle et de Surveillance du site et de l'Environnement (PCSE) du CEA Cadarache. L'exécution de ces programmes est confiée au Laboratoire d'Analyses Nucléaires et de Surveillance de l'Environnement (LANSE) du SPR de Cadarache.

Les prélèvements et les mesures en continu sont effectués par l'Équipe de Surveillance de l'Environnement et Radioprotection, et les analyses par le laboratoire d'analyses nucléaires (Équipe de Gestion des Analyses et des Étalonnages) du SPR/LANSE, accrédité par le COFRAC pour les mesures environnement réglementaires et certifié ISO 17025. Les appareils de mesures utilisés pour réaliser ces analyses sont vérifiés et étalonnés périodiquement selon des procédures spécifiques à chaque type d'appareil. Les techniques d'analyses du laboratoire s'appuient sur le référentiel normatif exigé par le COFRAC.

La surveillance radiologique de l'environnement est assurée au moyen d'un réseau de stations environnementales dont dispose le Centre de Cadarache pour effectuer les mesures en continu et les prélèvements nécessaires à la réalisation du PCSE du Centre.

4.2.3.1 Surveillance du milieu atmosphérique

4.2.3.1.1 Les stations de surveillance atmosphérique

Le Centre dispose de stations environnementales fixes afin d'assurer le contrôle et la surveillance radiologique du site et de l'environnement du point de vue des rejets atmosphériques. Ces stations sont situées :

- à l'intérieur du site de Cadarache :
 - aux extrémités Est et Ouest de la vallée des Piles : stations de Cabri et de la Grande Bastide respectivement ;
 - au nord, à proximité de la zone Technicatome : station de la Verrerie ;
- à l'extérieur du Centre : les stations de Ginasservis et de Saint-Paul-lez-Durance implantées sous les vents dominants.

Ces stations sont équipées de dispositifs de mesures radiologiques en continu jouant un rôle du point de vue de la sûreté auxquels sont associés des moyens de prélèvement en continu pour des analyses en différé. Les mesures sont transmises au TCE (Tableau de Contrôle de l'Environnement). Ces dispositifs font l'objet de contrôles périodiques, spécifiques à chaque appareil, conformément à la procédure. Les non-conformités sont gérées en application de la procédure générale de gestion des non-conformités.

L'ensemble des équipements des stations est présenté dans les tableaux 3, 4 et 5 ci-après.

Tableau 3: Ensemble des matériels équipant les stations de contrôle et de surveillance atmosphérique

		STATIONS DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DE L'ENVIRONNEMENT				
		GRANDE BASTIDE	CABRI	VERRERIE	SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE	GINASSERVIS
MESURES RADIOLOGIQUES EN CONTINU						
Aérosols	Balise $\alpha\beta$ (BAB)	x	x	x		
Exposition externe en gaz	Chambre Différentielle (CD43)	x	x	x		
Exposition externe (gamma ambiant)	Détecteur type Geiger Muller REG803 et Gammatracer	x	x	x	x	x
PRÉLÈVEMENTS EN CONTINU AVEC ANALYSE EN DIFFÉRÉ						
Aérosols	Système de captation sur filtre	X		X	X	X
Halogènes	cartouches de charbon actif	x	x	x	x	x
Tritium	barboteurs à eau	x	x	x	x	
Carbone-14	Barboteurs à soude			x	x	x
MESURES MÉTÉOROLOGIQUES						
Vitesse et direction du vent		10 m et 110 m	10m	15m	10m	non
Température		Sol (2m)	Sol (2m)	Sol (2m)		
Gradient thermique (entre 2 et 110 m)		x				
Pression (à 2m)		x	x	x		
Humidité (à 2m)		x	x	x		
Eau de pluie (> 6mm)		Hauteur (lecture directe)	Hauteur et intensité	Hauteur et intensité		

Tableau 4: Prélèvements et mesure des aérosols contenus dans l'air

CAPTEUR	PRINCIPE	GAMME DE MESURE SENSIBILITE	LIMITE DE DETECTION
Balise pour la mesure des aérosols α et β (BAB)	Aspiration des aérosols de l'air par pompage ($4 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$) à travers un papier filtre à défilement continu Comptage α , β sur un double détecteur à diode Si Détermination de l'activité α , β artificiel par traitement logiciel	Activité α : de $1 \cdot 10^{-2}$ à $1 \cdot 10^5 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ Activité β : de $1 \cdot 10^{-1}$ à $1 \cdot 10^5 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$	LD à 6σ en 1 heure $\alpha = 0,1 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ $\beta = 1,5 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ $\alpha \text{ total} = 0,25 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$
			LD à 6σ en 34 heures $\alpha = 0,01 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ $P = 0,15 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ $\alpha \text{ total} = 0,05 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$

Tableau 5: Capteurs radiologiques - mesure de l'exposition externe

CAPTEUR	PRINCIPE	GAMME DE MESURE – SEUIL D'ALARME
CD 43	Chambre différentielle associée à un préamplificateur et un calculateur	De $1 \cdot 10^{-14}$ à $1 \cdot 10^{-8} \text{ A}$ Seuil d'alarme : SA = $60 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ (équivalent radon)
Gammatracer (*)	2 compteurs type Geiger Muller à commutation automatique avec mémoire interne et alimentation propre	De $1 \cdot 10^{-8}$ à $10 \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ Seuil d'alarme : SA = $0,25 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$
REG 803 (*)	2 compteurs type Geiger Muller ZP 1310 et ZP 1220 à commutation automatique	De $1 \cdot 10^{-8}$ à $1 \cdot 10^{-2} \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ Seuil d'alarme : SA = $0,25 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$

* Gammatracer mis en place en remplacement, à terme, des REG

4.2.3.1.2 Surveillance des retombées atmosphériques

4.2.3.1.2.1 Surveillance des retombées atmosphériques sèches

a) Aérosols atmosphériques

Les aérosols contenus dans l'air sont collectés sur des filtres du type *DISCAM* à l'aide d'appareils de prélèvement à grand débit ($\sim 60 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$) au niveau des stations de surveillance. La période de prélèvement est de 24 heures et les filtres sont relevés tous les jours à la station de la Verrerie et deux fois par semaine aux stations de Ginasservis, de la Grande Bastide et de Saint-Paul-lez-Durance pour un comptage alpha et bêta global sur chaque filtre avec un léger différé (à t+6 jours afin de permettre la décroissance des produits de filiation du radon). Lorsque l'activité mesurée sur le filtre est supérieure à $2 \text{ mBq} \cdot \text{m}^{-3}$ en alpha et/ou en bêta, une analyse complémentaire par spectrométrie gamma est réalisée par le LANSE.

b) Halogènes

La surveillance des halogènes et plus particulièrement de l'iode radioactif I-131 est effectuée par piégeage en continu sur des cartouches de charbon actif disposées en dérivation sur le circuit d'aspiration des *DISCAM* ou des chambres différentielles (CD43) des stations de la Verrerie, la Grande Bastide, de Cabri, de Ginasservis et de Saint-Paul-lez-Durance. Ces cartouches sont relevées toutes les semaines et font l'objet d'une mesure en différé de l'iode-131 par spectrométrie gamma.

e) Radon

La surveillance du radon est assurée au moyen de préleveurs spécifiques au niveau des INB 56 et 164, en deux points situés sous le vent dominant. La mesure est effectuée de façon intégrée et l'exploitation est mensuelle.

d) Carbone-14

La surveillance du carbone-14 est assurée par piégeage en continu (solution de soude) dans des barboteurs réfrigérés (10 L air/h) sur les stations de Ginasservis, de la Verrerie et de Saint-Paul-lez-Durance. Pour des raisons techniques, les prélèvements des barboteurs sont effectués tous les 15 jours. Afin de respecter la fréquence mensuelle de mesure imposée par les arrêtés, un aliquote est réalisé avec les deux prélèvements mensuels et mesuré par scintillation en phase liquide.

e) Tritium

La surveillance du tritium est assurée par piégeage en continu (solution d'eau déminéralisée) dans des barboteurs réfrigérés (30 L air.h⁻¹) sur les stations de la Grande Bastide, de la Verrerie, de Cabri et de Saint-Paul-lez-Durance. L'activité en tritium de l'eau des barboteurs est comptée toutes les semaines par scintillation en phase liquide.

f) Transmission des résultats à l'ASN

Toutes les valeurs mesurées sur les filtres *DISCAM* (piégeage aérosols), ainsi que les activités d'iode-131, de radon, de carbone-14 et de tritium mesurées sont transmises mensuellement à l'ASN dans les Registres réglementaires des résultats des mesures dans l'environnement.

4.2.3.1.2.2 *Surveillance des retombées atmosphériques humides*

L'eau de pluie est recueillie une fois par semaine à date fixe à l'aide d'un collecteur de 1965 cm² aux stations de la Verrerie, de Ginasservis et de Saint-Paul-lez-Durance et fait l'objet d'une mesure en différé de l'activité bêta globale de l'eau brute et du tritium de l'eau filtrée lorsque la hauteur est supérieure à 6 mm.

L'activité bêta globale et celle du tritium ainsi que la hauteur des précipitations recueillies au niveau des stations sont reportées sur le Registre réglementaire des résultats des mesures dans l'environnement transmises mensuellement à l'ASN.

4.2.3.1.2.3 *Caractéristiques des mesures relatives à la surveillance des retombées atmosphériques*

Le tableau 6 ci-dessous récapitule l'ensemble des mesures effectuées dans le cadre de la surveillance atmosphérique.

Tableau 6 : Caractéristiques des mesures relatives à la surveillance des transferts par voie atmosphérique

PARAMETRE SURVEILLE	TYPE DE PRELEVEMENT	ANALYSES EFFECTUEES	MATERIEL OU DETECTEUR	LIMITES DE DETECTION
Aérosols	Filtre jaune Ø 110	α, β global sur filtre DISCAM journalier	Compteur proportionnel Argon CO ₂	LD _{α} = 6.10 ⁻⁵ Bq/m ³ LD _{β} = 1.10 ⁻⁴ Bq/m ³
		Spectrométrie γ sur filtres semaine	Détecteur Germanium	LD ¹³⁷ _{Cs} = 8.10 ⁻⁵ Bq/m ³
Halogènes	Cartouche de charbon actif	Spectrométrie γ	Détecteur Germanium	LD ¹³¹ _I = 1,5.10 ⁻³ Bq/m ³ air
Tritium	Eau de barboteur	³ H	Compteur scintillation en phase liquide	LD = 7 Bq.L ⁻¹ * eau
Carbone-14	Soude de barboteur	¹⁴ C	Compteur scintillation en phase liquide	LD = 5.10 ⁻³ Bq/m ³ air*
Précipitations	Eau de pluie	α, β global	Compteur proportionnel Argon Méthane	LD _{α} = 0,08 Bq.L ⁻¹ * LD _{β} = 0,10 Bq.L ⁻¹ *
		³ H	Compteur scintillation en phase liquide	LD = 7 Bq.L ⁻¹ *

* les limites de détection pour les mesures α, β global, ³H et ¹⁴C sur les échantillons liquides sont calculées pour chaque comptage selon les normes NF M 60-801, NF M 60-800, NF M 60-802-1 et NF M 60-802-2.

4.2.3.1.3 Surveillance de l'irradiation externe

Des dispositifs de dosimétrie type RPL (RadioPhotoLuminescent) sont implantés sur des supports à l'intérieur du Centre. Ces dosimètres sont relevés mensuellement pour onze d'entre eux positionnées en clôture du site et trimestriellement pour une quinzaine d'autres en limite du site (clôture) et en limite d'installations. Ils permettent de mesurer en différé des débits d'équivalent de dose gamma ambiant en limite de Centre et près des installations.

Les résultats des dosimètres mensuels sont reportés sur le Registre réglementaire des résultats des mesures dans l'environnement transmis mensuellement à l'ASN.

4.2.3.1.4 *Les autres moyens de surveillance atmosphérique*

4.2.3.1.4.1 *Moyens mobiles de surveillance*

Destinés à la surveillance de routine ou à l'intervention en cas d'incident ou d'accident radioactif, ces moyens viennent compléter les installations fixes. Ils se composent de véhicules à équiper en fonction des besoins de matériels mobiles de :

- détection d'irradiation et de contamination,
- prélèvements,
- communication avec liaisons hertziennes avec le Central LANSE permettant de transmettre sur des fréquences réservées les informations recueillies.

4.2.3.1.4.2 *Le Véhicule d'Intervention et de Surveillance Atmosphérique*

Le SPR de Cadarache dispose également d'un Véhicule d'Intervention et de Surveillance Atmosphérique (VISA) qui permet d'évaluer les conséquences d'un incident ou d'un accident à caractère nucléaire sur l'environnement et le public par :

- la mesure des paramètres météorologiques,
- l'analyse de la situation radiologique,

à l'aide :

- d'appareils de mesure (fixes ou portables),
- de dispositifs autonomes de prélèvements d'échantillons,
- d'un laboratoire d'analyses (spectrométrie gamma),
- de moyens mobiles de communication (liaison avec le Central de crise SPR).

4.2.3.2 *Surveillance du milieu terrestre*

4.2.3.2.1 *Surveillance des écosystèmes terrestres*

4.2.3.2.1.1 *Sols*

Un prélèvement de terre est effectué annuellement sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance (200 g sec) et est analysé par spectrométrie gamma et spectrométrie alpha (hors isotopes du radon).

4.2.3.2.1.2 *Indicateurs biologiques*

Des prélèvements de végétaux bio indicateurs (thym et/ou herbe en fonction de la disponibilité) sont effectués tous les mois (500 g frais) aux stations de Ginasservis, de la Verrerie, de la Grande Bastide et de Saint-Paul-lez-Durance pour une mesure de l'activité bêta globale et une analyse par spectrométrie gamma (dont la recherche du potassium-40), qui sont complétées annuellement par une mesure de l'activité du tritium et du carbone-14 et une spectrométrie alpha (hors isotopes du radon). L'ensemble des résultats est mentionné une fois l'an dans une annexe du Registre réglementaire des résultats des mesures dans l'environnement transmis à l'ASN.

4.2.3.2.2 *Surveillance des produits agricoles locaux (chaîne alimentaire)*

4.2.3.2.2.1 *Végétaux de consommation (légumes et/ou fruits)*

Compte tenu du très faible niveau des activités à mesurer, la surveillance de la chaîne alimentaire s'effectue principalement dans les communes qui ceignent le Centre et qui se situent sous les vents dominants : Ginasservis, Saint-Paul-lez-Durance, Peyrolles-en-Provence et Vinon-sur-Verdon, afin de mieux détecter une éventuelle contamination des produits agricoles locaux par les rejets atmosphériques et/ou liquides (irrigation) en fonctionnement nominal ou accidentel.

Les végétaux de consommation surveillés sont regroupés en différentes classes :

- les légumes - fruits (par exemple : tomates),
- les légumes - feuilles (par exemple : salades),
- légumes - racines (par exemple : carottes).

Dans chaque commune et selon les disponibilités saisonnières, un prélèvement (4 kg) de chaque classe est effectué. Les points de surveillance des légumes ont été sélectionnés de la façon suivante :

- Ginasservis et Vinon-sur-Verdon, communes sous l'influence des rejets atmosphériques,
- Saint-Paul-lez-Durance, commune sous l'influence des rejets liquides et atmosphériques,
- Peyrolles-en-Provence, commune sous l'influence des vents dominants.

Les légumes sont prélevés et analysés annuellement. L'analyse comprend une mesure de l'activité bêta globale massique des cendres, une analyse par spectrométrie gamma (avec recherche du potassium-40), une mesure des activités du tritium et du carbone-14, une recherche du strontium-90 et une spectrométrie alpha (hors isotopes du radon). Les résultats des mesures réglementaires sont mentionnés une fois l'an dans une annexe du Registre réglementaire des résultats des mesures dans l'environnement transmis à l'ASN.

4.2.3.2.2.2 *Lait de chèvre*

Du lait de chèvre provenant de Gréoux-les-Bains est analysé tous les mois (sauf aux mois de janvier et février, quand le lait est nécessaire au sevrage des chevreaux). L'analyse porte sur une mesure de l'activité bêta globale volumique (hors potassium-40), une analyse par spectrométrie gamma (avec recherche du potassium-40 et de l'iode-131). Cette analyse est complétée annuellement par une mesure des activités du tritium et du carbone-14 sur un prélèvement de 1 L. Les résultats sont mentionnés sur le Registre réglementaire des résultats des mesures dans l'environnement transmis mensuellement à l'ASN.

4.2.3.2.2.3 *Eau de source*

Chaque mois, des échantillons d'eau de source (1 L) sont prélevés sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance. L'analyse comprend une mesure de l'activité alpha globale de l'eau brute, une mesure des activités bêta globales et du tritium et un dosage du potassium stable (mg.L^{-1}) de l'eau filtrée.

4.2.3.2.3 *Caractéristiques des mesures relatives à la surveillance du milieu terrestre*

Le tableau 7 ci-dessous rappelle les mesures effectuées pour chaque type de prélèvement dans l'environnement et le milieu.

Tableau 7 : Caractéristiques des mesures relatives à la surveillance du milieu terrestre

PARAMÈTRE SURVEILLÉ	TYPE DE PRÉLÈVEMENT	ANALYSES EFFECTUÉES	MATÉRIEL OU DÉTECTEUR	PERFORMANCES LIMITES DE DÉTECTION
Écosystèmes terrestres	Sols (terre)	Spectrométrie γ	Détecteur Germanium	$LD^{137}\text{Cs}=0,02 \text{ Bq.g}^{-1}$
		Spectrométrie α (hors Ra)	Détecteur Semi conducteur (Si)	$LD = 1.10^{-4} \text{ Bq/g}$
	Végétaux bio indicateurs (thym ou herbe)	β global	Compteur proportionnel Argon Méthane	$LD = 0,07 \text{ Bq.g}^{-1}$ cendres
		Spectrométrie γ	Détecteur Germanium	$LD^{137}\text{Cs}=0,02 \text{ Bq.g}^{-1}$ cendres
		^3H	Compteur scintillation en phase liquide	-
		^{14}C	Compteur scintillation en phase liquide	-
		Spectrométrie α (hors Ra)	Détecteur Semi conducteur (Si)	$LD=1.10^{-4} \text{ Bq.g}^{-1}$
Produits agricoles locaux (chaîne alimentaire)	Végétaux de consommation (légumes)	β global	Compteur proportionnel Argon Méthane (ArCH_4)	$LD = 0,07 \text{ Bq.g}^{-1}$ cendres
		Spectrométrie γ	Détecteur Germanium (Ge)	$LD^{137}\text{Cs} = 0,02 \text{ Bq.g}^{-1}$ cendres
		^3H	Compteur scintillation en phase liquide	^3H libre 2 Bq/kg frais ^3H TOL 3 Bq/kg frais
		^{14}C	Compteur scintillation en phase liquide	40 Bq/kg C
		^{90}Sr (*)	Compteur scintillation en phase liquide	$LD = 0,01 \text{ Bq/g}$ cendres
		Spectrométrie α (hors Ra)	Détecteur Semi conducteur (Si)	$LD = 1.10^{-4} \text{ Bq/g}$ cendres
	Lait de chèvre	β global (hors K)	Compteur proportionnel Argon Méthane(ArCH_4)	$LD= 0,6 \text{ Bq/L}$
		Spectrométrie γ	Détecteur Germanium (Ge)	$LD^{40}\text{K}= 25 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD^{131}\text{I} = 0,8 \text{ Bq.L}^{-1}$ $LD^{137}\text{Cs} = 0,4 \text{ Bq.L}^{-1}$
		^3H	Compteur scintillation en phase liquide	^3H libre 3 Bq/L ^3H TOL 1 Bq/L
		^{14}C	Compteur scintillation en phase liquide	40 Bq/kg C
	Eau de source	α, β global	Compteur proportionnel Argon Méthane (ArCH_4)	$LD_{\alpha} \sim 0,08 \text{ Bq.L}^{-1}$ (**) $LD_{\beta} \sim 0,10 \text{ Bq.L}^{-1}$ (***)
		^3H	Compteur scintillation en phase liquide	$LD^3\text{H} \sim 7 \text{ Bq.L}^{-1}$ (**)
		[K]	ICP	

* Prise en compte de l'activité liée à la filiation.

** Les limites de détection pour les mesures α , β global et ^3H sur les échantillons liquides sont calculées pour chaque comptage selon les normes NF M 60-801, NF M 60-800, NF M 60-802-1 et NF M 60-802-2.

4.2.3.3 Surveillance du milieu aquatique

4.2.3.3.1 Surveillance radiologique des eaux

4.2.3.3.1.1 Surveillance radiologique des eaux de surface

Les points de prélèvements des eaux de surface sont situés aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du site de Cadarache.

4.2.3.3.1.1.1 Surveillance radiologique des eaux de surface à l'intérieur

- Prélèvements à la station de pompage

Un hydro collecteur prélève en continu une partie de l'eau brute pompée pour alimenter le Centre. Un échantillon moyen hebdomadaire ou aliquote (2 L) est constitué et est analysé en différé par le LANSE. Cette analyse comprend une mesure des activités alpha et bêta globales, du tritium et un dosage du potassium stable de l'eau filtrée. Une mesure de l'activité bêta globale des matières en suspension (MES) est réalisée si la masse des MES est supérieure ou égale à 4 mg.

- Prélèvements au forage de secours de la station de pompage

Un prélèvement (2 L) de l'eau de nappe alimentant le Centre en secours de la station de pompage est effectué mensuellement et analysé. Cette analyse comprend une mesure des activités alpha et bêta globales, du tritium, un dosage du potassium stable de l'eau filtrée.

- Prélèvements des eaux de ruissellement

Des prélèvements sont effectués sur les eaux de ruissellement du Centre pour s'assurer de l'absence de radioactivité dans les eaux pluviales. Ces prélèvements (2 L) sont réalisés :

- en continu dans le Ravin de la Bête (point 17 : en sortie du ravin à proximité de la station des rejets),
- ponctuellement au carrefour de Carcy (point 18), avec une mesure hebdomadaire des activités alpha et bêta globales de l'eau brute et du tritium de l'eau filtrée*.
- systématiquement en cas de pluie dans le regard collectant les eaux pluviales du versant nord du Centre (Point 50 : à proximité de Technicatome) avec une analyse alpha global et bêta global sur l'eau brute et du tritium sur l'eau filtrée*.

En absence d'eau en sortie du Ravin de la Bête (point 17), un point de prélèvement dans le Ravin peut servir de point de substitution (point 17 bis)*.

* Si l'activité bêta est significative, une analyse potassium est réalisée sur eau filtrée et une analyse gamma est effectuée sur eau brute.

4.2.3.3.1.1.2 Surveillance radiologique des eaux de surface à l'extérieur

- Prélèvements ponctuels dans la Durance lors des rejets de distillats de la Station de Traitement des Effluents (STE)

Des prélèvements sont effectués en amont à 1000 m de l'exutoire du Centre et en aval à 800 m de l'exutoire du Centre en cas de rejet de la Station de Traitement des Effluents (STE). Une analyse est réalisée sur le prélèvement correspondant au blanc (t_0) et au cours de l'opération de rejet.

Cette analyse comprend une mesure des activités alpha et bêta globales et du tritium de l'eau filtrée, un dosage du potassium stable, une mesure de l'activité bêta globale des matières en suspension, une analyse par spectrométrie gamma, une recherche du strontium-90 et une spectrométrie alpha (hors isotopes du radium).

- Prélèvements continus dans la Durance en aval du site

Des prélèvements (2 L hebdomadaires et 5 L mensuels) sont effectués au niveau de la station du Pont de Mirabeau où un hydro collecteur automatique prélève en continu l'eau de la Durance. Une analyse hebdomadaire est réalisée en différé sur un échantillon moyen ou aliquote constitué à partir du prélèvement continu, avec mesure de l'activité alpha et bêta globale et du tritium sur l'eau filtrée, dosage du potassium stable, mesure de l'activité bêta globale des matières en suspension, complétée mensuellement par analyse par spectrométrie gamma, une recherche du strontium-90 et une spectrométrie alpha (hors isotopes du radium). Une station a été implantée sur la rive gauche de la Durance en 2003 pour pallier la modification du lit de la rivière lors de ses crues périodiques.

Les résultats des analyses sont mentionnés sur le Registre réglementaire des résultats des mesures dans l'environnement transmis mensuellement à l'ASN.

4.2.3.3.1.1.3 Caractéristiques des capteurs de surveillance radiologique des eaux de surface

Le tableau 8 ci-après présente les caractéristiques des capteurs radiologiques implantés en milieu liquide.

Tableau 8 : Caractéristiques des capteurs radiologiques

IMPLANTATION	CAPTEUR	PRINCIPE	RÉGLAGES
Stations de Mirabeau	Sondes Novelec SGE01	Mesure γ de l'eau : scintillateurs NaI immergés dans bacs 200 L d'eau circulant à 4 m ³ .h ⁻¹	Sensibilité : ¹³⁷ Cs = 2,8 Bq.L ⁻¹ pour 1 i/s Seuil d'alarme : 65 i.s ⁻¹ (i = impulsion)
Ravin de la Bête : eaux pluviales			Limite de détection : ¹³⁷ Cs = 25 Bq.L ⁻¹

4.2.3.3.1.1.4 Surveillance radiologique dulçaquicoles

a) Sédiments aquatiques

Des prélèvements de sédiments sont aussi réalisés (500 g sec) annuellement en Durance, au lieu-dit Saint-Eucher ou au plus proche du point de rejet du Centre. Les analyses portent sur la mesure de l'activité bêta globale massique et sur la recherche des émetteurs γ , du strontium-90 et des émetteurs α .

b) Indicateurs biologiques

- Faune aquatique (poissons)

Chaque année, une campagne de pêche est organisée en collaboration avec l'IRSTEA (ex CEMAGREF). Elle permet de prélever *a minima* deux espèces de poissons (2 + 2 kg) en Durance, en

aval du site au lieu-dit Saint-Eucher ou au plus proche du point de rejet du Centre. Les analyses portent sur l'activité bêta globale massique des cendres de poisson ainsi que sur une recherche des émetteurs gamma et du strontium-90, une mesure par spectrométrie alpha (hors isotopes du radium) et des activités du tritium et du carbone-14.

– Flore aquatique

Des végétaux aquatiques sont également prélevés (200 + 500 g) annuellement, au même point que la faune aquatique, et analysés. L'analyse comprend une mesure de l'activité bêta globale massique des cendres, une recherche des émetteurs γ , du strontium-90, une mesure par spectrométrie alpha (hors isotopes du radium) et des activités du tritium et du carbone-14.

4.2.3.3.1.2 *Surveillance radiologique des eaux souterraines*

Un ensemble de 48 forages réglementaires (pour suivi des INB), répartis sur le site et autour de Cadarache, fait l'objet d'un prélèvement (1 L) et d'une analyse mensuelle par le SPR/LANSE. La liste détaillée de ces forages est disponible dans le Plan de Contrôle et de Surveillance du site et de l'Environnement du CEA Cadarache. L'analyse des eaux souterraines porte sur une mesure des activités alpha et bêta globales et du tritium et sur un dosage du potassium stable.

Des analyses complémentaires semestrielles sont aussi effectuées sur des forages particuliers (SD5 et STE2), avec, pour le forage SD5, une recherche du strontium-90 et une spectrométrie alpha (hors isotopes du radon) et, pour le forage STE2, uniquement une spectrométrie alpha (hors isotopes du radon).

Des forages complémentaires sont traités trimestriellement selon les mêmes analyses sauf en cas de résultat anormal. Dans ce cadre, la périodicité de prélèvement peut être revue en accord avec l'installation concernée et les autorités de contrôle.

4.2.3.3.1.3 *Caractéristiques des analyses radiologiques des eaux*

Le tableau 9 ci-dessous rappelle les mesures effectuées pour chaque type de prélèvement dans l'environnement et le milieu aquatique (faune et flore).

Tableau 9 : Caractéristiques des analyses de surveillance des transferts par voie liquide

PARAMÈTRE SURVEILLÉ	TYPE DE PRÉLÈVEMENT	ANALYSES EFFECTUÉES	MATÉRIEL OU DÉTECTEUR	LIMITES DE DÉTECTION
Eaux de surface et eaux souterraines	Eau de rivière	α, β global	Compteur proportionnel Argon Méthane	$LD_{\alpha} = 0,08 \text{ Bq.L}^{-1*}$ $LD_{\beta} = 0,10 \text{ Bq.L}^{-1*}$
		K	ICP	
		^3H	Compteur scintillation en phase liquide	$LD^{^3\text{H}} = 7 \text{ Bq.L}^{-1*}$
	Eau souterraine (forage)	Spectrométrie γ	Détecteur Germanium	$LD^{^{137}\text{Cs}} = 0,8 \text{ Bq.L}^{-1}$
		^{90}Sr (*)	Compteur scintillation en phase liquide	$LD = 0,10 \text{ Bq.L}^{-1*}$
		Spectrométrie α (hors Ra)	Détecteur Semi conducteur (Si)	$LD = 1 \text{ mBq.L}^{-1*}$
			α, β global	Compteur proportionnel

	Eau de ruissellement		Argon Méthane	$LD_{\beta} = 0,10 \text{ Bq.L}^{-1*}$
		^3H	Compteur scintillation en phase liquide	$LD^3\text{H} \approx 7 \text{ Bq.L}^{-1*}$
Écosystèmes dulçaquicoles	Poissons et végétaux aquatiques	β global sur cendres	Compteur proportionnel Argon Méthane	$LD_{\beta} = 0,07 \text{ Bq.g}^{-1}$ cendres
		Spectrométrie γ	Détecteur Germanium	$LD^{137}\text{Cs} = 0,01 \text{ Bq.g}^{-1}$ cendres
		^{90}Sr (*)	Compteur scintillation en phase liquide	$LD = 0,01 \text{ Bq.g}^{-1}$ cendres
		Spectrométrie α (hors Ra)	Détecteur Semi conducteur (Si)	$LD = 0,1 \text{ mBq.L}^{-1*}$
		^3H	Compteur scintillation en phase liquide	-
		^{14}C	Compteur scintillation en phase liquide	-
	Sédiments aquatiques	β global sur cendres	Compteur proportionnel Argon Méthane	$LD_{\beta} = 0,07 \text{ Bq.g}^{-1}$ cendres
		Spectrométrie γ	Détecteur Germanium	$LD^{137}\text{Cs} = 0,02 \text{ Bq.g}^{-1}$ cendres
		^{90}Sr	Compteur scintillation en phase liquide	$LD = 0,01 \text{ Bq.g}^{-1}$ cendres
		Spectrométrie α (hors Ra)	Détecteur Semi conducteur (Si)	$LD = 0,1 \text{ mBq.g}^{-1}$ cendres

(*) Prise en compte de l'activité liée à la filiation.

4.3 CONTROLE REGLEMENTAIRE DES REJETS ET DE L'ENVIRONNEMENT DES INSTALLATIONS NUCLEAIRES DE BASE CIVILES DU CEA DE CADARACHE IMPOSE PAR LES AUTORITES COMPETENTES

En ce qui concerne les rejets radiologiques dans l'atmosphère, les eaux ou le sol, le site de Cadarache (pour les INB) est réglementé par des décisions de l'ASN (contrôlées par l'ASN) et l'arrêté préfectoral qui gère les 40 ICPE dont la production d'eau sur le site et l'ensemble des rejets liquides (contrôlé par la DREAL).

A noter que les principes adoptés au niveau de l'ASN ou de la DREAL sont les mêmes afin d'assurer une cohérence du contrôle que ce soit pour les INB ou les ICPE.

4.3.1 Contrôles ASN

Au titre de la radioprotection et en lien avec les DREAL, l'ASN participe au contrôle des installations du CEA de la manière suivante :

- 20 INB civiles contrôlées par l'ASN;
- en 2010, 50 inspections ont été menées par la division de Marseille de l'ASN : sujets techniques, facteurs humains, environnement et rejets ;

- les lettres de suites d'inspection sont publics et accessibles sur : www.asn.fr
- toutes les INB sont inspectés au moins une fois par an ;
- la fréquence des inspections est adaptée en fonction des enjeux ;
- inspection environnementale avec prélèvements réalisée en automne 2010 (lors de la vérification Art. 35 en attente des résultats des analyses par l'IRSN.)

4.3.1.1 Transferts d'effluents liquides pour les INB suivantes du site (contrôle ASN)

- CABRI (INB 24)
 1. Spectre de référence
H-3, Co-58, Cs-137, Pu-241, Pu-238, Cm-242, Cm-244
 2. Limites réglementaires
Activités transférées annuelles :

Tritium :	15 GBq
Autres émetteurs bêta-gamma :	0,048 GBq
Emetteurs alpha :	0,00064 GBq
- STED (INB 37)
 1. Spectre de référence
H-3, C-14, Sr-90, Cs-137, Pu-241, U-234, U-238, Pu-238, Pu-239+240
 2. Limites réglementaires
Activité transférée annuelle :

Tritium :	902 GBq
Carbone 14 :	0,5 GBq
Autres émetteurs bêta-gamma :	0,263 GBq
Emetteurs alpha :	0,0067 GBq
- LECA-STAR (INB 55)
 1. Spectre de référence
Sr-90, Cs-134, Cs-137, Pu-241, Pu-238, Pu-239+240, Am-241, Cm-244
 2. Limites réglementaires
Activité transférée annuelle :

Emetteurs bêta-gamma :	0,080 GBq
Emetteurs alpha :	0,0080 GBq
- CEDRA (INB 164)
 1. Spectre de référence
Pu-241, Pu-238+Am-241, Pu-239+240
 2. Limites réglementaires
Activité transférée annuelle :

Emetteurs bêta-gamma :	0,00020 GBq
Emetteurs alpha :	0,000062 GBq

4.3.1.2 Rejets d'effluents gazeux pour les INB suivantes du site (contrôlés par l'ASN)

- CABRI (INB 24)
 1. Spectre de référence
H-3, C-14, Kr-85, I-131, Ru-106, Cs-134, Ce-144, Pu-241, Pu-238, Cm-242, Cm-244
 2. Limites réglementaires
Activités rejetées annuelles (mensuelles) :

Tritium :	1000 GBq
Gaz rares :	5610 GBq

Iodes :	0,002 GBq
Autres émetteurs bêta-gamma:	0,00001 GBq (0,000002 GBq)
Emetteurs alpha:	0,000001 GBq (0,0000002 GBq)

- STED (INB 37)
 1. Spectre de référence
H-3, Sr-90, Cs-137, Pu-241
 2. Limites réglementaires
Activités rejetées annuelles (mensuelles) :
Tritium : 54 GBq (11 GBq)
Autres émetteurs bêta-gamma: 0,00017 GBq (0,00003 GBq)

- LECA-STAR (INB 55)
 1. Spectre de référence
H-3, C-14, Kr-85, I-131, Sb-125, Pu-238, Pu-239+240, Am-241, Cm-244
 2. Limites réglementaires
Activités rejetées annuelles (mensuelles) :
Tritium : 7000 GBq (1150 GBq)
Carbone 14 : 80 GBq (13,3 GBq)
Gaz rares : 93000 GBq (15500 GBq)
Iodes : 0,44 GBq (0,070 GBq)
Autres émetteurs bêta-gamma: 0,050 GBq (0,0080 GBq)
Emetteurs alpha: 0,00020 GBq (0,000030 GBq)

- CEDRA (INB 164)
 1. Spectre de référence
H-3
 2. Limites réglementaires
Activités rejetées annuelles (mensuelles) :
Tritium : 3000 GBq (500 GBq)
Carbone 14 : 10 GBq (1,5 GBq)
Autres émetteurs bêta-gamma : 0,0022 GBq (0,00040 GBq)
Emetteurs alpha : 0,00029 GBq (0,000050 GBq)

4.3.2 Contrôle DREAL

4.3.2.1 Rejets d'effluents gazeux pour les ICPE du site (contrôlés par la DREAL)

L'arrêté préfectoral réglemente au niveau radiologique et chimique les rejets liquides (STEP) dans la Durance mais aussi les rejets gazeux des ICPE et les eaux souterraines (contrôlés par la DREAL).

L'arrêté préfectoral réglemente au niveau radiologique et chimique les rejets liquides (STEP) dans la Durance mais aussi les rejets gazeux des ICPE et les eaux souterraines.

4.3.2.2 Transferts d'effluents liquides pour la ICPE – STEP (contrôle DREAL)

La STEP est une ICPE et traite des eaux résiduaires industrielles et sanitaires.

Elle reçoit les distillats de la station de traitement des effluents actifs, par bâchées.

Les effluents liquides en sortie de station doivent respecter certaines normes de rejet chimique et radiologique (Annexe B de l'Arrêté Préfectoral du 25/09/2006).

La toxicité des effluents est vérifiée par un test « poisson » avant rejet.

5 TRAVAUX DE VERIFICATION : DESCRIPTION ET RESULTATS

5.1 INTRODUCTION

Au cours d'une réunion d'ouverture des activités, différents intervenants du CEA, des autorités et de la Commission présentaient tous les sujets importants relatifs à cette vérification. Notamment les INB et les ICPE inclus dans le programme de la vérification étaient présentés ainsi que les systèmes de gestion des rejets gazeux et liquides (inclus le monitoring) et le monitoring de la radioactivité environnementale par les différents acteurs (exploitant, ASN et DREAL). Le système d'information des différents acteurs était aussi présenté. Le programme définitif de la vérification fut fixé.

Sur les 20 Installations Nucléaires de Base (INB), l'équipe de vérification a pu visiter les installations suivantes et en vérifier le monitoring radiologique des rejets gazeux et liquides :

- INB 37 – STEDS: Station de Traitement des Effluents et des Déchets Solides, composée d'une Station de Traitement des Effluents (STE) et d'une Station de Traitement des Déchets solides (STD). La STE assure le traitement par évaporation des effluents liquides suivi de l'enrobage des concentrâtes dans une matrice en ciment. La STD traite et conditionne les déchets solides.
- INB 24 – CABRI: réacteur expérimental de type piscine à eau légère destiné à l'étude des combustibles de réacteurs soumis à des régimes accidentels ou incidentels ainsi qu'aux études associées.
- INB 164 – CEDRA: Traitement et entreposage des déchets de type B faiblement et moyennement radioactifs.
- INB 55 – LECA/STAR: Laboratoire d'Examens des Combustibles Actifs (LECA) : examens destructifs et non destructifs sur des éléments de combustibles ainsi que sur des matériaux fortement irradiés provenant de réacteurs expérimentaux et de réacteurs des différentes filières nucléaires. Station de Traitement et d'Assainissement et de Reconditionnement des combustibles irradiés (STAR) : stabilisation et reconditionnement avant traitement des éléments de combustibles provenant de la filière uranium naturel – graphite – gaz.

L'équipe de vérification a aussi pu visiter et vérifier les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) suivants :

- LANSE : Laboratoire d'Analyses Nucléaires et de Surveillance de l'Environnement ;
- STEP: Station d'Epuración des Rejets.

L'équipe de vérification a aussi inclus dans son inspection une partie de la surveillance radiologique du site de Cadarache, ie. : la station de rejets du CEA, la station hydrologique du pont Mirabeau, les stations de la Grande Bastide et de Saint-Paul-lez-Durance ainsi qu'un nombre représentatif d'installations de monitoring de la radioactivité ambiante sur le site du CEA ainsi qu'à l'extérieur de celui-ci.

En plus l'équipe a pu visiter les sites des INB futurs suivants et en recevoir des explications :

- INB 171 – AGATE

Le CEA, par le Décret Préfectoral n° 2009-332 du 25 mars 2009, est autorisé à créer sur le site de Cadarache (commune de Saint-Paul-lez-Durance; département des Bouches-du-Rhône), l'installation nucléaire de base dénommée « AGATE » (Atelier de Gestion Avancée et de Traitement des Effluents).

Cette installation, qui remplacera l'INB 37 – STEDS, est destinée à :

- la réception et le regroupement d'effluents radioactifs liquides provenant des installations du CEA; l'entreposage des effluents radioactifs avant traitement ;
- la concentration d'activité par procédé d'évaporation d'effluents radioactifs liquides ;
- l'entreposage des concentrats obtenus ;
- l'expédition des concentrats obtenus vers un autre centre du CEA ;
- l'entreposage des distillats avant transfert vers la station d'épuration ;
- la maintenance d'emballages de transport d'effluents.

Si la capacité de l'installation le permet, et à titre accessoire, ces opérations pourront être réalisées pour des effluents provenant d'installations d'autres exploitants que le CEA.

- INB 172 - RJH (réacteur Jules Horowitz)

Il s'agit d'un réacteur expérimental destiné à la recherche sur les comportements des combustibles et des matériaux pour les centrales électronucléaires. Il produira également des radioéléments pour la médecine nucléaire.

Le réacteur Jules Horowitz permettra de réaliser sur les prochaines décennies les programmes de recherche nécessaires à la sûreté, à l'optimisation et aux innovations pour les réacteurs nucléaires industriels actuels et futurs.

Il permettra également d'expérimenter de nouveaux combustibles et de tester différents matériaux sous de très fortes sollicitations pour améliorer encore la sûreté, la durée de vie et la compétitivité des équipements.

5.2 INB 24 – CABRI (REACTEUR EXPERIMENTAL)

L'équipe fut informée que l'INB 24, installation, constituée du réacteur CABRI, est consacrée à l'étude d'accidents dans le cadre de la sûreté des réacteurs à neutrons rapides. Ce réacteur, de type piscine à eau légère, permet de simuler un transitoire de réactivité sur une aiguille placée en son centre dans un dispositif expérimental. Depuis 1993 des essais sont aussi réalisés sur des crayons REP pour préciser les critères d'acceptabilité de crayons à fort taux de combustion ou des crayons MOX. Jusqu'en 2002, l'INB 24 comprenait aussi le réacteur SCARABEE. Le dernier essai dans ce réacteur a été effectué le 18 octobre 1989. Ce réacteur permettait de simuler une perte accidentelle de refroidissement sur une grappe de plusieurs aiguilles, conduisant celles-ci à une dégradation avancée. En outre, ce réacteur a servi jusqu'au 21 septembre 1995 de source de neutrons pour les examens neutronographiques des combustibles d'essai de CABRI ou SCARABEE.

Un nouveau programme de recherche a été défini par l'IRSN : le programme CABRI – boucle à eau. Ces nouveaux essais permettront de déterminer le comportement de combustibles à taux de combustion élevé en situation accidentelle. Cette installation est actuellement dans sa dernière phase de chantier pour les travaux de rénovation et de mise en place d'une nouvelle boucle d'essai en eau sous pression en lieu et place de la boucle d'essai en sodium.

L'équipe a visité l'INB-24 CABRI et vérifié les installations pour le monitoring radiologique des rejets gazeux et liquides. Au moment de la visite le réacteur se trouvait en chantier de rénovation.

Une nouvelle ventilation était en phase d'installation. Une ventilation provisoire, autorisée par l'ASN, était transitoirement en opération. Deux régimes de ventilation sont disponibles, avec la possibilité de choisir un courant d'air de 12500 ou 8400 m³/h (l'ancien système disposait seulement d'une ventilation de 2500 m³/h). Le prélèvement se fait de façon iso-cinétique avec deux fois deux points. Elle comprenait deux voies de surveillance en continu équipées de façon identique :

- des appareils DFAB sont installés pour mesurer l'activité bêta gazeuse;
- des systèmes de prélèvement d'échantillons sont installés pour établir un bilan mensuel. Pour les aérosols des appareils DPRC (filtre) sont installés et l'iode est capturé sur des cartouches (charbon activé). Un compteur de gaz *Actaris Gallus 2000* est installé avec mesure de la pression d'air *Manocomb Systemtechnik Weisz GmbH* (pour correction du débit de mesure);
- barboteurs *SDEC MARC7000* (pour H-3 en forme de HT et HTO);
- barboteurs *SDEC HAG7000* (pour C-14). Les barboteurs pour le C-14 sont en opération quand le réacteur se trouve en service; ceci sert principalement pour démontrer qu'il n'y a pas de C-14 dans les rejets gazeux.

Des instruments *MGP/Mirion Technologies* (monitoring alpha, bêta, gamma et radon), équipés d'alarmes (optique et acoustique) servent à un contrôle automatisé.

L'équipe a aussi pu visiter et vérifier la cuve des effluents actifs et la cuve des effluents suspects.

La cuve pour les eaux 'suspectes' ('EF RE305') était nouvelle (jusqu'au moment de la visite, elle n'a jamais été utilisée). Avant chaque échantillonnage les effluents suspects subissent une homogénéisation (deux fois le volume du réservoir). Les eaux suspectes sont mélangées avec d'autres eaux et – après passage d'un réservoir de 1000 m³ qui se trouve à l'extérieur du bâtiment – sont contrôlées avant déchargement. Toute la tuyauterie était très bien signalisée par des codes et donc facilement identifiable.

La cuve des effluents actifs (RE EF303) pour les rejets liquides provenant du réacteur était située derrière un bouclier biologique. L'échantillonnage se fait dans une 'hot cell'. Après les mesures par un contractant externe sur site les effluents actifs sont dirigés vers la station de traitement des effluents radioactifs (SET). Après traitement, les eaux résidentielles sont dirigées vers la station d'épuration (STEP).

L'équipe de vérification a été informé que l'étalonnage des appareils de mesure se fait par LANSE; pour les appareils ESPR un contrôle mensuel est fait en utilisant une source extérieure.. Pour les aérosols une source de radionucléides électrodéposés est placée en dessous du détecteur; pour les gaz rares l'étalonnage se fait avec du Kr-85 (tous les trois ans une fois).

La vérification n'a pas donné lieu à des remarques.

5.3 INB 164 – CEDRA: TRAITEMENT ET ENTREPOSAGE DES DECHETS DE TYPE B FAIBLEMENT ET MOYENNEMENT RADIOACTIFS

L'installation CEDRA fut visitée par l'équipe. Elle a pour vocation :

- de traiter et conditionner les déchets radioactifs de catégorie B (moyenne activité à vie longue) ;

- d'entreposer les déchets de catégorie B du CEA, traités ou en attente de traitement et conditionnement.

Elle est actuellement composée de trois bâtiments permettant d'entreposer des déchets faiblement irradiants (deux unités) et moyennement irradiants (une unité).

Depuis 2006 des déchets de moyenne activité de vie longue (MAVL) sont traités ici. Ce sont des déchets de deux types :

- les déchets FI (faiblement irradiants) sont entreposés en surface dans des tonneaux noir de 870 l avec un taux de radiation maximal de 2 mSv/h (à la surface). À cette fin il y a deux bâtiments (Bât 375 et Bât 376) pour l'entreposage, un en utilisation et un autre en réserve ;
- les déchets MI (moyennement irradiants) sont entreposés en puits (jusqu'à 8 colis, les uns sur les autres dans chaque puits) dans le bâtiment Bât 376 .

Dans le cadre d'un élargissement de l'installation une unité traitement (incinération) sera ajoutée. Une troisième tranche de développement du site servira à augmenter la capacité d'entreposage du site.

Le stockage final des déchets MI est prévu à l'ANDRA. Chaque étape de transfert des colis est contrôlée.

L'équipe de vérification a pu visiter le site du bâtiment 376. Les puits sont équipés d'une ventilation contrôlée.

Au moment de la visite, CEDRA recevait 40 'vieux' colis (500 l) et 120 'nouveaux' colis (870 l) par an. Ces colis arrivent par camion-remorque en châteaux (protection biologique). Les colis sont entreposés dans les alvéoles (puits) de 35 m de profondeur, jusqu'à huit colis un sur l'autre. Le bâtiment comprend de nombreuses alvéoles, disposées en 6x28, 2x21 et 1x14.

Le hall du bâtiment lui-même n'est pas ventilé ; quand on ouvre une alvéole une aspiration d'air de par en dessous évite une contamination éventuelle du hall.

Un contrôle des effluents gazeux est fait en continu avec des appareils *MGP* (maintenant *Mirion Technologies*; 'MAEG Hall'; alpha, bêta, gamma, radon – concentration naturelle environ 17 Bq/m³; un signal pour alarmes optique et acoustique, un signal informatique). L'échantillonnage se fait en continu. Afin de déterminer l'origine d'une éventuelle contamination une intégration pour chaque semaine est faite.

Un système DPRC ('DPRC Hall'; filtrage pas à pas pour les aérosols, cartouche pour l'iode) est utilisé. L'équipe a reçu une démonstration du changement de filtres.

Les mêmes types d'appareils sont aussi installés pour le contrôle des effluents via la cheminée ('MAEG CHEM' et 'DPRC CHEM'). Une deuxième ligne contient un appareil *MGP* ('MAEG CHEM-2' avec marque de contrôle sur l'appareil – 7.6.2011) et un barboteur *SDEC MARC 7000* (marque de contrôle sur l'appareil: 22.10.2010) pour l'échantillonnage du tritium. Tous les échantillons sont envoyés au LANSE pour analyse. L'équipe fut informée qu'aucune contamination n'a pu être constatée jusqu'à présent : les colis qui arrivent sont contrôlés; il y a une limite de contamination pour l'entreposage qui est inférieure à la limite pour transport.

L'équipe a pu observer que les tuyauteries des systèmes de mesure sont bien marquées et que des schémas de filtrage sont bien présentés sur des affiches.

L'échantillonnage des deux lignes se fait en mode iso-cinétique, ce qui a été calculé et vérifié en utilisant du SF₆.

En réalité il n'y a pas d'effluents liquides dans ces bâtiments. Néanmoins le bâtiment dispose de deux 'cuves suspectes' (à 500 l, 'condensat', bien marquées) pour des liquides éventuels en provenance des alvéoles. Une se trouve en cours de remplissage, la deuxième (vide), se trouve en attente. Au moment de la visite un schéma expliquant le principe du traitement était affiché dans le bâtiment. L'équipe a aussi pu constater la présence d'un livre 'rapport d'intervention'.

L'équipe a assisté à une panne de courant et a observé la disponibilité de générateurs mobiles de capacités différentes.

L'équipe a aussi pu vérifier le bâtiment 375 où les colis du type FI sont stockés sur quatre niveaux. Le stockage des colis les moins radiants se fait à la périphérie du hall de stockage, celui des colis les plus radiants à son centre. Ce hall n'est pas ventilé.

Dans le bâtiment il n'y a pas de liquides mais il y a un puisard de vidange pour le cas d'application d'eau pour éteindre feu.

Les rejets d'air ne sont pas canalisés. Une évaluation de la quantité de Ra, Rn et C-14 est faite pour estimer les rejets annuels.

La vérification n'a pas donné lieu à des remarques.

5.4 INB 55 – LECA/STAR

L'équipe visitait l'INB 55 (bâtiment Bât 316) et fut informée que l'Installation Nucléaire de Base n° 55 – LECA/STAR comprend plusieurs parties :

- Le Laboratoire d'Examens des Combustibles Avancés (LECA). Le LECA est un laboratoire d'examens destructif et non destructif de combustibles issus des filières rapides et REP (notamment du type MOX) et de combustibles irradiés expérimentaux. Cette installation a fait l'objet d'une importante rénovation, sa mise en service ayant eu lieu en 1964 et l'exploitant souhaitant pouvoir l'exploiter jusqu'en 2010. La réévaluation de sûreté de l'installation rénovée a été soumise à la fin 2000 à l'examen du groupe permanent d'experts chargé des laboratoires et usines. La préparation de cet examen a fait l'objet de nombreuses réunions techniques avec l'exploitant. Le prochain réexamen de sûreté démarrera en 2011.
- La Station de Traitement, d'Assainissement et de Reconditionnement (STAR). STAR est une installation de stabilisation et de reconditionnement en vue du traitement des combustibles irradiés sans emploi et un laboratoire d'examens destructifs et non destructifs de combustibles de type REP. A terme, il devrait reprendre une partie des activités d'examens réalisées actuellement au LECA. STAR constitue une extension du LECA.
Les travaux d'aménagement du laboratoire VERDON au sous-sol de l'installation se sont poursuivis. Ce laboratoire sera destiné à améliorer les connaissances relatives au comportement des éléments combustibles en situation accidentelle, en procédant à des traitements thermiques.

Le LECA – STAR fait partie de la Direction énergie nucléaire (DEN). Pour les études de ré-fabrication de combustibles il y a un contrat avec l'EdF.

La cheminée pour les effluents gazeux des installations LECA et STAR est commune mais les débits sont différents (environ 100 000 et environ 40 000 m³/h). Pour la surveillance des effluents gazeux non-réglementaires le même type d'équipements est utilisé:

- des systèmes *RADAIR* (alpha, bêta, gamma, Rn) sont disponibles en double;
- mesure des gaz basée sur le Kr-85; échantillonnage avec des systèmes DPRC (deux points de prélèvement);

- barboteurs *SDEC MARC 7000* pour H-3 (plus un en secours);
- barboteurs *SDEC HAG 7000* pour C-14 (plus un en secours).

Les barboteurs sont démarrés par interrupteur.

L'équipe a pu constater l'existence de matériel de réserve (incl. une pompe).

L'air des "hot cells" est préfiltré et passe par des filtres de haute puissance. Il est rejeté ensemble avec l'air des locaux de travail. Une vérification journalière du système est faite. Le livre 'bilan journalier' documente ces vérifications. Le prélèvement d'échantillons d'air se fait de manière iso-cinétique (récemment vérifié par l'ASN et documenté par un procès verbal, avec plan technique et calculs annexés).

Pendant la visite de vérification il n'y avait pas de rejets gazeux du STAR.

Tout effluent de laboratoire est transféré dans le réseau des effluents industriels (EI) après contrôle radiologique et chimique. Les limites pour l'activité alpha sont 10 000 Bq/m³, pour les bêta/gamma 74 000 Bq/m³ et pour le tritium 7.4 E7 Bq/m³. Ces limites ont été mises à jour en 2010. Le transfert à la STE est effectué par camion citerne.

Pour l'entreposage des effluents liquides suspects il y a deux 'cuves suspectes' de 6 m³ chacune.

Les effluents sanitaires sont gérés dans un autre réseau.

La vérification n'a pas donné lieu à des remarques.

5.5 INB 37-STEDS (STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DE DECHETS SOLIDES)

La station de traitement des effluents et des déchets solides a pour vocation le traitement radioactif et le conditionnement des déchets produits par le centre de Cadarache mais aussi ponctuellement d'autres centres CEA et hors CEA. L'INB 37 est composée de deux parties :

- La station de traitement des effluents (STE), mise en service à partir de 1961. La STE (bâtiments 319, 320, 321 et 322) a pour fonctions principales de traiter les effluents liquides en phase aqueuse, d'en conditionner les résidus en vue de leur entreposage et de permettre le rejet en Durance des distillats d'évaporation après contrôles radiologiques et chimiques. Pour ce faire, la STE dispose de deux procédés de décontamination :
 - un traitement chimique de précipitation-filtration destiné à prétraiter les effluents contaminés en alpha. Les boues sont conditionnées avec un liant hydraulique et les colis sont entreposés sur l'INB 164 (CEDRA). Les filtrats encore chargés en sels solubles, ou trop actifs pour être rejetés, sont orientés vers le second procédé de traitement ;
 - un traitement par évaporation qui reçoit les filtrats et les effluents contaminés en bêta-gamma ou faiblement alpha. Les concentrats sont conditionnés et stockés à l'ANDRA.
- la station de traitement des déchets solides (STD). La STD a pour fonction principale de traiter et de conditionner les déchets radioactifs MAVL solides en vue de leur entreposage sur le centre ou leur évacuation vers un site de stockage de l'ANDRA. Les procédés utilisés sont une réduction des volumes par compactage (presse de 500 t), ou par démantèlement avec mise en œuvre de moyen de contrôle de l'activité. La STD n'a pas fait l'objet de cette vérification article 35 EURATOM.

La station de traitement des effluents (STE) cessera ses activités dans les deux ans à venir pour être remplacée par la nouvelle INB 171 AGATE. AGATE est une installation destinée à traiter des

effluents radioactifs produits par les installations de Cadarache en remplacement de la STE de l'INB 37. Le décret 2009-332 du 25 mars 2009 autorise la création de cette installation. Elle est en phase de construction.

La station de traitement des effluents (STE) dispose des équipements suivants :

- un procédé de filtration et cimentation pour les effluents chargés en matières en suspension ;
- un évaporateur pour les effluents $\beta\gamma$ et les filtrats ;
- une cellule d'enrobage par cimentation ;
- un laboratoire de chimie ;
- des entreposages pour effluents et colis.

Pour 2011, les prévisions de réception d'effluents actifs à traiter, transférés par camion-citerne, étaient d'environ 300 m³. La STE est prévue pour le traitement de 600 m³ par an.

Le tableau 10 montre la surveillance radiologique du STE.

Tableau 10 : surveillance radiologique du STE

Bâtiments	Emissaires	Voie	Mesure	Appareils de contrôle	Seuil 1	Seuil 2
319	E10	voie α	continue	MAEG	1 VDO	10 VDOH
		voie β	continue	MAEG	1 VDO	10 VDOH
		voie gaz	continue	chambre différentielle DMAT	60 VDO	600 VDO
		tritium	différée	barboteur MARC 7000		
		voie $\alpha\beta$	différée	DPRC		
320	E11	voie α	continue	MAEG	1 VDO	10 VDOH
		voie β	continue	MAEG	1 VDO	10 VDOH
		voie $\alpha\beta$	différée	DPRC		
321	E12	voie α	continue	MAEG	1 VDO	10 VDOH
		voie β	continue	MAEG	1 VDO	10 VDOH
		voie $\alpha\beta$	différée	DPRC		
322	E13	voie α	continue	MAEG	1 VDO	10 VDOH
		voie β	continue	MAEG	1 VDO	10 VDOH
		voie $\alpha\beta$	différée	DPRC		

(Abréviations : MAEG ... moniteur à l'aérosol d'effluents gazeux (avec alarme); DPRC ... pour comptabilité, échantillon, filtres avec compteur gaz; VDO ... valeur désiré opérationnel)

Le tableau 11 indique les limites de rejets atmosphériques de l'INB 37.

Tableau 11: Limites de rejets atmosphériques de l'INB 37

Bâtiments	Emissaires	Limites annuelles en GBq/an		Limites mensuelles en GBq/mois	
		H ³	émetteurs βγ	H ³	émetteurs βγ
319	E10	6	1,70.10 ⁻⁴	3	3,00.10 ⁻⁵
320	E11				
321	E12				
322	E13				
313	E14	48		8	
313	E16				
313	E66				

Le volume maximal annuel d'effluents issus des cuves suspectes STE à traiter est de 2130 m³. Le tableau 12 indique les limites radiologiques des effluents suspects.

Tableau 12 : Limites radiologiques des effluents suspects

Paramètres	Activité en Bq/an	Activité (Bq/L)
Tritium	2.10 ⁹	7,4.10 ⁴
Carbone 14	2.10 ⁸	–
Autres émetteurs b et g	2,25.10 ⁸	74
Emetteurs a	5,7.10 ⁶	10

Le volume maximal annuel de distillats issus du traitement des effluents reçus par le STE est de 2500 m³. Le tableau 13 indique les limites radiologiques de ces distillats.

Tableau 13 : Limites radiologiques des distillats du STE

Paramètres	Activité (Bq/an)	Activité (Bq/L)
Tritium	9.10^{11}	2.10^5
Carbone 14	3.10^8	–
Autres émetteurs b et g	$3,8.10^7$	74
Emetteurs a	1.10^6	10

Les effluents gazeux proviennent de la ventilation du procédé et des endroits. Un contrôle (mesures et échantillonnage) se fait après le passage par tous les filtres. L'équipe a visité le bâtiment 319 (évaporation) et a vérifié un barboteur *SDEC MARC 7000* (tritium); un appareil *DMAT 31* pour la surveillance des gaz; un système *DPRC* pour les prélèvements d'échantillons; un moniteur *MGP* (alpha, bêta, gamma, Rn; avec étiquette de contrôle '19.5.11').

Au moment de la visite, la tuyauterie des systèmes de mesure ne portait pas de marquage d'identification. Les prélèvements et mesures se font en dérivation, en mode iso-cinétique (avec un point au milieu de la cheminée; les calculs nécessaires ont été faits lors de la conception du système). Le bâtiment 321 est équipé de la même façon mais sans barboteurs.

Tous les liquides passent d'abord dans des tanks de stockage. Les cuves S1, S2 et T3 sont pour les effluents suspects. Les tanks T1, T2 et T4 sont destinés au stockage des distillats.

L'échantillonnage pour les analyses des liquides suspects se fait à T3, après agitation pendant trois heures ou plus, par un tuyau en téflon. Trois fois 500 ml sont pris pour analyses. Un maximum de 2130 m³ d'eau peut être traité annuellement avec des limites pour le tritium de 74 000 Bq/l, de 74 Bq/l pour les bêta et gamma, et de 10 Bq/l pour les alpha.

Un maximum de 2500 m³ de distillats par an peut être traité, avec des limites de 200 000 Bq/l pour le tritium, 74 Bq/l pour les bêta/gamma et 10 Bq/l pour les alpha.

Les boues et concentrats des processus (effluents actifs) sont entreposés dans des cuves de 200 L qui sont placées dans des grandes coques en béton; normalement 60 cuves sont transportées vers l'ANDRA pour leur stockage final.

L'équipe de vérification suggère de bien marquer toute tuyauterie dans la nouvelle installation INB 171 - AGATE.

5.6 ICPE-STATION D'EPURATION ET ICPE-STATION DE REJETS, INCLUS LE COLLECTEUR GENERAL, LES BASSINS DE REJETS ET LE POINT DE REJETS DANS LA DURANCE

L'équipe de vérification fut informée que la collecte, le traitement et l'évacuation des eaux usées s'effectuent au moyen de deux réseaux séparés. Ces deux réseaux sont respectivement destinés à collecter les eaux sanitaires et les eaux industrielles.

Les effluents sanitaires sont collectés vers la station d'épuration sanitaire du Centre par un réseau spécifique. La capacité de la station d'épuration biologique correspond approximativement à 3500 équivalents-habitants. Les effluents sanitaires y subissent un traitement adapté :

- dégrillage, tamisage, dessablage, dégraissage;
- traitement biologique par boues activées;
- traitement biologique des graisses.

Les effluents industriels arrivent à la station d'épuration industrielle dans un des deux décanteurs de 1000 m³ avant d'être dirigés vers une des quatre cuves de 1000 m³, pour y être entreposés et analysés avant leur transfert vers la station de rejet. L'équipe était informée qu'une de ces cuves est toujours tenue vide pour recevoir les effluents en cas d'alarme radiologique ou chimique en entrée de la station d'épuration. Dans ce cas-là, l'entreposage est fait directement dans cette cuve sans passer par un des décanteurs.

Après traitement, tous les effluents sont dirigés vers la station de rejet qui est constituée de six bassins de 3000 m³ affectés successivement :

- au remplissage ;
- au contrôle (durée six heures) ;
- à la vidange ;
- à une réserve.

Après le contrôle et la réalisation d'un test poisson, les effluents de chaque bassin sont acheminés par une canalisation dédiée vers la tête de rejets située en Durance.

Un troisième réseau sert à l'évacuation des eaux pluviales dirigées vers le Ravin de la Bête et le thalweg des Lapins pour le secteur du versant Nord (les eaux du thalweg des Lapins sont ensuite redirigées via une canalisation spécifique vers le Ravin de la Bête).

Les effluents actifs sont dirigés vers la station de traitement des effluents actifs (STE) ou ils subissent un traitement adapté, comme décrit au chapitre précédent, avant rejet.

Au moment de la vérification, la station d'épuration des effluents industriels (STEP; près du bâtiment 110), pour le traitement des eaux en provenance de la station de traitement des effluents actifs (STE) subissait des travaux de rénovation. L'équipe a visité les deux décanteurs (doubles cylindres) et les cuves d'épuration. Après épuration les liquides sont stockés dans une cuve de 400 m³. Avant la prise d'échantillons, le contenu de cette cuve est homogénéisé au moyen d'une pompe pendant deux heures. Le prélèvement des échantillons pour les mesures en laboratoire se fait par siphon. Tout ce processus est supervisé depuis la salle de commande.

Au bâtiment 110 l'équipe a vérifié un détecteur NaI(Tl), blindage en plomb, pour le contrôle gamma pendant rejet. Un étiquette portant les données du dernier étalonnage pour Am-241, Cs-137 et Co-60 était collé sur l'appareil (daté 06.05.2011). Le prélèvement journalier des liquides pour le contrôle réglementaire se fait à l'aide d'un appareil automatique type *BAMO Aquamatic* (*BAMO mesures SAS*, Argenteuil, France). Sur tous les 5 m³, 100 ml sont prélevés pour analyse alpha et bêta globale.

L'équipe a noté l'existence d'une fiche de description de toutes les tâches de contrôle et de vérification pour la station d'épuration des effluents industriels et a vu les deux cuves de secours qui sont disponibles en cas d'alarme.

La station de rejets se trouve à l'extérieur du Centre de Cadarache. La centrale du site est reliée par radio à la station de rejets qui est clôturée et fermée à clef. Les liquides en provenance de la station d'épuration industrielle et de la station d'épuration sanitaire arrivent dans un premier bassin. En amont du bassin un contrôle gamma est effectué à l'aide d'un détecteur NaI(Tl) qui est étalonné à l'aide d'une source de Am-241, Cs-137 et Co-60. De là, les effluents sont dirigés vers les bassins d'entreposage (quatre vieux et deux nouveaux bassins, chacun de 3000 m³). Le mélange de ces eaux fait qu'il y a moins de variation pour les rejets.

Avant le rejet du contenu d'un de ces bassins en Durance, un prélèvement est effectué en quatre points dans ce bassin à des profondeurs différentes. L'utilisation des bassins est telle qu'il y a toujours un bassin en remplissage, un qui est plein, un qui est en vidange et un qui reste vide et sert de bassin de secours. Les rejets en Durance se font par gravité par un tuyau sécurisé par un système d'alarme (contrôle gamma, détecteur NaI(Tl)) avec fermeture automatique en cas de dépassement du seuil d'alarme. La station des rejets est située assez haute pour ne pas avoir de problèmes pendant les périodes de crues. En période de crues il n'y a pas de rejets.

Les prélèvements d'échantillons se font à l'aide d'un appareil *BAMO* (100 ml tous les 25 m³ ; 4 bidons journaliers).

Le réseau qui sert à l'évacuation des eaux pluviales dirigées vers le Ravin de la Bête est également sécurisé par un contrôle gamma (détecteur NaI(Tl)) au niveau de la station des rejets avec dévoiement automatique des eaux du ravin vers un bassin 3000 m³ de secours en cas de dépassement du seuil d'alarme. Sur ce système il existe aussi un appareil de prélèvements (type *BAMO Aquamatic*; 100 ml par 2 heures, aliquote hebdomadaire).

Le point de rejet en Durance se trouve en un endroit turbulent de la rivière afin de garantir un bon mélange des eaux. Le point de rejet est protégé par un grillage pour empêcher l'intrusion d'objets provenant de la rivière dans le tuyau. Cette grille est contrôlée après chaque pluie. À une centaine de kilomètres en amont du point de rejet se trouve un barrage d'EdF (plus grand volume en Europe). Ceci permet de régler le niveau de la Durance en période de sécheresse. Les fortes crues annuelles peuvent nécessiter en cas de crue exceptionnelle un changement du point de rejet (quand la Durance a changé son cours).

La vérification n'a pas donné lieu à des remarques.

5.7 SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE ENVIRONNEMENTALE

5.7.1 Surveillance radiologique environnementale sur le site clôturé de Cadarache

5.7.1.1 Site météo "Grande Bastide"

L'équipe de vérification a visité ce site clôturé et fermé à clef et en a vérifié la présence et le bon fonctionnement des équipements de monitoring radiologique environnemental. L'équipe a noté la présence de deux mâts météorologiques, un de 10 mètres de hauteur et un de 110 mètres dotés d'équipements météorologiques. La mesure des données météo est d'une part réglementaire et d'autre part, ces données sont aussi transmises à Météo France (température(s), vent (vitesse, vitesse verticale, ...)). La maintenance du site est réalisée par le CEA (contrôle périodique par l'unité radioprotection).

Une plantation de thym de 30 m², dont 20 m² planté récemment sert à un prélèvement en guise de "bioindicateur" d'échantillons mensuels.

Au niveau d'équipements de monitoring radiologique il y avait :

- deux instruments (réglementaires) de mesure de débit dose;
- les aérosols sont mesurés de deux façons:

premièrement de façon automatique à l'aide d'un instrument commercial *BAI (Berthold Technologies GmbH & Co. KG, Allemagne)*, doté d'un "*Schrittfiterband*" avec mesure alpha et bêta et doté d'une compensation pour le radon (détecteurs Si avec plusieurs temps d'intégration – 30 et 120 min) ;

deuxièmement à l'aide d'un échantillonneur "sur filtre" avec un débit de 60 m³/h et doté d'une mesure du flux après la zone laminaire d'un mètre. L'appareil est doté de quatre têtes avec filtres protégés par un toit (les filtres sont changés à tour de rôle pour les quatre têtes : lundi et jeudi, mardi et vendredi, mercredi et samedi, dimanche). Par jour une tête de filtrage est en opération.

- Une double cartouche de charbon actif est utilisée pour la mesure des halogènes (iode) et est changée une fois par semaine ;
- Le krypton est mesuré à l'aide d'une chambre différentielle (d'air filtré) ;
- Des barboteurs *SDEC MARC 7000* sont utilisés pour l'échantillonnage du tritium.

L'équipe a pu constater que du matériel de remplacement se trouvait sur place.

La vérification n'a pas donné lieu à des remarques.

5.7.1.2 Station "La Verrerie"

L'équipe de vérification a visité ce site clôturé et fermé à clef et en a vérifié la présence et le bon fonctionnement des équipements de monitoring radiologique environnemental. L'équipe a noté la présence d'un mât météo ainsi que les équipements de surveillance radiologique environnemental suivants (en dehors du bâtiment 416) :

- débit de dose ;
- chambre différentielle (gaz) ;
- aérosols alpha, bêta ;
- prélèvement de pluie : 2 appareils à 1 m², hors service ;
- prélèvement de pluie: 400 cm².

Le bâtiment 416 (fermé à clé) abrite les équipements suivants :

- barboteur *SDEC MARC 7000 (H-3)* ;
- barboteur *SDEC HAG 7000 (C-14)* ;
- chambre différentielle (chambre d'ionisation, contrôle gaz) ;
- prélèvement et mesure *BAI* (alpha, bêta) ;
- prélèvement pour halogènes ;
- PC avec connexion sur le système informatique qui (entre autres) gère une présentation des données (description voir chapitre 5.8.2) ;
- l'équipe a été informée que les fiches de prélèvement se trouvent dans un classeur qui normalement est avec les équipes de prélèvement ;
- pour les aérosols on utilise un appareil doté d'une tête de prélèvement; le filtre est changé sept fois par semaine. Le débit d'air est de 60 m³/h. Au point de mesure du débit le flux d'air est approximativement laminaire; cette mesure se fait à l'aide d'un appareil *KIMO* (un autocollant

démontre le 15.3.2010 comme date du dernier contrôle). Les filtres sont en fibre de cellulose de 110 mm diamètre (le vieux système avait 130 mm) ;

- pour la mesure de débit de dose deux appareils de type *Genitron GAMMATRACER* et *REG803* sont utilisés. La transmission des données vers le TCE se fait par fibre optique.

Les données météorologiques sont transmises directement vers Météo France, qui gère la maintenance des équipements.

La vérification n'a pas donné lieu à des remarques.

5.7.1.3 Station 'Cabri'

L'équipe de vérification a visité ce site qui se trouve aux limites du site de Cadarache et qui contient une petite station météorologique et radiologique (débit dose, alpha/béta chambre différentielle).

La vérification n'a pas donné lieu à des remarques.

5.7.1.4 Surveillance piézométrique

L'équipe de vérification fut informée que sur site se trouvent 48 piézomètres réglementaires pour la surveillance de la nappe phréatique. Il y en a approximativement 100 complémentaires pour des raisons hydrologiques. Il existe aussi un piézomètre pour des analyses chimiques et deux piézomètres pour mesure du Sr-90 et spectrométrie alpha (pour des raisons historiques, ces échantillonnages se font deux fois par an).

En général ces mesures concernent alpha, bêta, H-3 et K-40.

Au niveau du piézomètre *AGAT 5* (qui sert à des prélèvements trimestriels, non-réglementaires) l'équipe a pu assister à une démonstration de prélèvement automatique, utilisant un hydro capteur. Avant de réaliser le prélèvement, la profondeur est mesurée avec un profondimètre électronique (*SDEC*). Le prélèvement est ensuite réalisé en deux étapes. D'abord de l'air comprimé est insufflé à l'aide d'un compresseur *Schrader* (alimenté par la batterie de la voiture de transport) dans l'hydrocapteur afin de purger le système. Ensuite l'opération est répétée pour réaliser le prélèvement de l'échantillon dans un bidon de deux litres. Toutes les données du prélèvement sont notées sur des fiches de prélèvement.

Accessoirement, il existe une méthode manuelle où on fait descendre dans le piézomètre un godet de 1 l jusqu'à ce qu'il plonge dans l'eau. Le godet est ensuite ressorti à l'aide d'un moulinet électrique.

La vérification n'a pas donné lieu à des remarques.

5.7.2 Surveillance radiologique environnementale en dehors du site clôturé de Cadarache

5.7.2.1 Pont Mirabeau (PM3), situé sur la Durance

L'équipe de vérification a visité ce site clôturé et fermé à clef qui est situé à environ 7 km en aval du site de Cadarache sur la Durance. L'équipe a été informée qu'une étude (tests avec tritium lors d'un rejet de lot STE) a été menée par le CEA afin de s'assurer du bon mélange des eaux à ce point d'échantillonnage des eaux de la Durance. L'équipe a vérifié la présence et le bon fonctionnement des équipements de monitoring radiologique environnemental sur ce site. L'équipe a été informée qu'un prélèvement d'aliquotes d'eaux de la Durance est effectué selon une fréquence hebdomadaire (appareil d'échantillonnage *BAMO Aquamatic*, programmable; prise d'un échantillon de 100 ml toutes les 105 minutes; bidon dans frigo à 4-5°C; transfert de l'échantillon hebdomadaire une fois par semaine au

laboratoire). En même temps une mesure gamma est effectuée à l'aide d'un détecteur NaI(Tl) immergé dans un bac d'eau de 200 litres. La transmission des données mesurées se fait par radio (pas réglementaire). Les données d'étalonnage pour Am-241, Cs-137 et Co-60 se trouvaient marquées sur l'appareil – 06.05.2011. L'enregistrement chronologique en continu avec présentation est sur un écran *Eurotherm Chessell*; alarmé.

L'équipe a pu assister à une démonstration d'un prélèvement d'eau.

L'équipe a pu constater l'existence d'un contrat de maintenance pour la pompe et d'une pompe de secours.

Le point de de prélèvement d'eau se trouve au milieu de la Durance. L'équipe fut informée que si un prélèvement automatique ne fonctionne pas, l'équipe de prélèvement des échantillons l'effectuera manuellement.

Au cas où EdF avertit le CEA d'une crue de la Durance, le dispositif de prélèvement automatique d'échantillons est retiré de la rivière et tous les prélèvements se font manuellement. La tuyauterie du système d'échantillonnage des eaux est souvent contrôlée (particulièrement après les crues). L'équipe fut aussi informée que les rejets du CEA en Durance sont stoppés dès qu'il y a une crue.

Les informations concernant le débit des eaux de la Durance sont prises d'EdF (un grand barrage est situé à une centaine de kilomètres en amont du site de Cadarache). EdF garantie un débit minimum de 4,5 m³/sec. Tous les calculs sont basés sur cela. En temps normal, ce débit ne change pas beaucoup. La Durance alimente le canal de la Durance (qui fournit Aix-en-Provence en eau potable).

La vérification n'a pas donné lieu à des remarques.

5.7.2.2 St. Paul-lez-Durance

L'équipe de vérification a visité ce site clôturé et fermé à clef qui est situé à environ 500 m du centre du village de St. Paul-lez-Durance en aval du site de Cadarache.

Le prélèvement des aérosols est similaire à celui à la Grande-Bastide, mais se fait à l'aide d'un système plus ancien. Il est effectué à l'aide d'un échantillonneur sur filtre avec un débit de 60 m³/h, doté d'une mesure du flux (situé après la zone laminaire d'un mètre). La mesure du débit se fait à l'aide d'un appareil *KIMO*. L'appareil est doté de quatre têtes pour les filtres (*DISCAM* filtres, 110 mm diamètre); protégés par une petite toiture. Les filtres sont changés à tour de rôle pour les quatre têtes : lundi et jeudi, mardi et vendredi, mercredi et samedi, dimanche. Par jour une tête de filtrage est en opération. Une double cartouche de charbon actif est utilisée pour la mesure des halogènes (iode) et est changée une fois par semaine.

Le débit de dose (H*(10)) est mesuré par le CEA à environ 2 m au-dessus du sol (installé sur un mat météorologique qui n'est plus utilisé) à l'aide d'un *Genitron GammaTracer XL2-2*, doté d'une batterie pour cinq ans. Sur l'appareil se trouvait au moment de la visite une marque avec la date du dernier étalonnage (15.6.2009). Le 'centre de mesure' est marqué sur la balise. Des capteurs de température et de pluie sont installés. La transmission des données se fait une fois par mois à l'aide d'un PC.

Sur le site se trouve aussi un petit bâtiment abritant un barboteur *SDEC MARC 7000* pour l'échantillonnage du tritium. L'appareil portait au moment de la visite un autocollant avec la date du dernier contrôle (31.5.2011). L'équipe a aussi noté la présence d'un barboteur *SDEC HAG 7000* pour l'échantillonnage du C-14, lui aussi pourvu d'un autocollant avec la date du dernier contrôle (5.4.2011).

Un échantillonneur d'eau de pluie (400 cm²), se trouvait sur le toit de la cabane, le tuyau d'écoulement pénétrant le plafond. On utilise quatre périodes de changement de bidon par mois, chaque 1, 8, 16 et 24 du mois.

L'équipe de vérification suggère de transmettre les données de débit de dose avec une fréquence élevée ou 'on-line', via radio⁶.

5.7.2.3 Ginasservis

Le site de Ginasservis qui est situé en dehors du CEA, n'a pas été visité par l'équipe de vérification.

Le CEA y mesure le débit de dose et prends des échantillons de poussières etc.

5.8 LES LABORATOIRES DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE DE CADARACHE

Le site de Cadarache comprend entre autres un laboratoire d'analyses nucléaires et de l'environnement (LANSE) et trois laboratoires de radioprotection des installations (activité élevée).

5.8.1 Laboratoire d'Analyses Nucléaires et de Surveillance de l'Environnement (LANSE)

Le laboratoire d'analyses nucléaires et de surveillance de l'environnement (LANSE) est doté d'un groupe de personnes spécialisés pour les prélèvements d'échantillons environnementaux et de radioprotection (SER) et d'un groupe assurant les analyses radiologiques (GAE) qui prend des échantillons dans toutes les installations. Depuis 1995, le laboratoire est aussi doté d'un système LIMS, développé au centre de Cadarache.

5.8.1.1 Laboratoire 'environnement'

Préparation des échantillons à la mesure

Lors de la visite du laboratoire l'équipe de vérification a pu noter la présence d'une batterie d'évaporateurs (*Heidolph HG3001* avec pilotage CEA/ISDEL TRN-PRO4), servant à l'évaporation de liquides (200 ml d'eau à la fois). Plusieurs réfrigérateurs (avec contrôle de la température) servent au stockage des échantillons liquides.

Avant analyses, les échantillons comme le thym, les légumes, etc. sont séchés et calcinés à 450°C (programmable). Le vin et l'huile d'olives sont transférés dans des bidons Marinelli de capacité 500 ml (il existe aussi des bidons Marinelli de 3 l). Ces géométries Marinelli sont calibrées.

Pour la préparation des échantillons solides pour les analyses du C-14 et du H-3 le laboratoire utilise un lyophilisateur (*HETO Drywinner*); couramment il y a peu d'échantillons (e.g. poissons). Ces analyses ne sont faites que ponctuellement.

Pour la mesure du tritium les échantillons sont, après lyophilisation, calcinés (four *ERALY*), puis mis dans un cryostat et l'eau est analysé par LSC (Quantulus). Pour la préparation du C-14 un barboteur *SDEC HAG 7000* est utilisé. Les résultats sont présentés en Bq de carbone-14 par kg de carbone.

Pour les mesures bêta après pré-préparation les échantillons sont fixés sur des coupelles numérotées ; une liste avec les codes est disponible pour l'identification des échantillons.

⁶ Remarque : La mesure en continu du débit de dose est également réalisée à l'aide d'une sonde de type Geiger-Muller *REG-80*. Les mesures sont transmises en continu vers le TCE par radio. Sur toutes les stations de surveillance atmosphérique, les systèmes de mesures du débit de dose sont doublés : une sonde *REG803* et un *Gammatracer*.

"Liquid scintillation counting"

L'équipe notait que les mesures du tritium et du carbone-14 se font par scintillation liquide. A cet effet un appareil *Perkin Elmer Wallac Quantulus* est disponible pour les mesures très bas niveau d'activité. L'appareil est calibré une fois tous les trois ans. Sur l'appareil l'équipe a constaté la présence des étiquettes suivantes : 'étalonné 3H 16/06/2008', 'étalonné 14C 14/12/2008' et 'prochain étalonnage 06/2011'. Un contrôle de l'appareil est fait une fois par mois. A chaque série de mesures un échantillon "standard" et un échantillon "bruit de fond" sont mesurés en même temps. Pour le H-3 on utilise des 'vials' en plastique et du *Perkin Elmer Ultima Gold* comme scintillateur. Un onduleur (*Merlin Gerin micropac PC1000*) garanti le courant électrique.

En outre l'équipe notait deux appareils LSC, un *Packard TriCarb 2900TR* et un *TriCarb 2910TR* (avec étiquette de maintenance préventive) qui sont fournis avec des logiciels *QuantaSmart* et *SpectraView*; les deux appareils étaient marqués 'étalonné le 7/03/11' et 'à étalonner en mars 2014'.

Spectrométrie gamma environnementale

L'équipe a noté la présence de deux chaînes avec des détecteurs HPGe qui sont utilisés pour des échantillons environnementaux, une *Ortec* (dotée d'un vieux système de changeur d'échantillons) et une *Eurisys* (dotée d'un changeur *Eurisys Mesures SAGA0930 gamma sample changer*). Les calculs se font à l'aide d'un logiciel *Canberra APEX*. La calibration se fait une fois tous les trois ans avec des sources mixtes *CERCA MRNS*, certifié COFRAC. Une vérification de cette calibration est effectuée une fois par mois. Les diverses géométries qui sont calibrées sont marquées sur les appareils. Normalement, les échantillons sont mesurés pendant 25 000 secondes.

Pour le moment les effets de sommation et de densité ne sont pas pris en compte dans les calculs et font partie de l'incertitude du résultat. L'équipe a été informée que les spécialistes sont en train d'améliorer le système et qu'ils font d'études par exemple concernant ces corrections.

L'azote liquide est livré deux fois par semaine (mardi et vendredi; sous contrat avec Air Liquide).

Spectrométrie alpha:

Pour ces mesures deux appareils *Ortec Octète plus* (à 8 chambres; détecteurs 300 mm²; dotés d'une pompe à vacuum à bruit bas) sont disponibles.

Autres systèmes:

L'équipe a aussi noté la présence de quatre compteurs proportionnels avec changeur d'échantillons, trois *Eurisys Pegase* et un nouveau *Protean Instrument Corporation (PIC) WPC 9450-3 (SEPH-ALM)* en cours d'étalonnage. Pour tous ces appareils le bruit de fond est contrôlé deux fois par jour avec une calibration tous les deux ans et une vérification mensuelle de celle-ci.

Toutes les mesures alpha et bêta global se font pendant 150 min.

L'énergie électrique pour tous appareils est assurée par un onduleur 220V; de plus il existe un système mobile d'alimentation en cas de coupure de courant.

En général il n'y a pas de contrats de maintenance pour les appareils de mesure, mais il existe une maintenance préventive (pour cinq ans); un seul contrat de maintenance est établi pour la LSC *Quantulus* (une maintenance par an).

Archivage

Le laboratoire ne fait pas d'archivage de données. Toutes les données se trouvent sur des serveurs et c'est l'unité informatique du centre qui a la responsabilité de l'archivage informatique.

Traçabilité ('Tracing')

L'équipe a vérifié la traçabilité les résultats d'un échantillon de thym de Saint-Saint-Paul-lez-Durance, datant du 3 mai 2010 (code V4SPD, LIMS no. 205398; 14,2 g de thym calciné). Une description de l'échantillon (avec signature) était disponible au moment de la visite. Des mesures bêta global et un spectre gamma étaient faits en 2010. Les résultats étaient disponibles sur feuille imprimée ainsi que sur feuille de calcul (Excel) créée au laboratoire. Toutes les valeurs étaient saisies manuellement et étaient vérifiées plusieurs fois.

Management de la qualité ('QM')

Le labo est accrédité COFRAC, respecte les procédures ISO 17025 et participe aux inter-comparaisons qui sont organisées par l'IRSN.

L'équipe de vérification encourage le développement d'un système gamma spectrométrie qui prend en compte des corrections et la géométrie réelle de l'échantillon afin d'améliorer les résultats.

L'équipe recommande d'éviter la transmission des données des appareils (particulièrement pour la spectrométrie gamma) par saisie manuelle en privilégiant une interface informatique.

5.8.1.2 Laboratoire de 'radiochimie (rejets)'

Le laboratoire est en charge des analyses des filtres d'aérosols et des rejets liquides provenant des cuves 'rejets suspects'.

La préparation des échantillons pour la spectrométrie alpha est faite par électrodeposition en utilisant des appareils *SDEC EOP 9002* et *EOP 7000*. L'équipe a aussi pu noter la présence d'une centrifugeuse *Prolabo XT452*.

Les mesures se font dans une salle adjacente.

Les procédures se trouvaient dans le réseau informatique et sur papier dans les bureaux, mais pas aux postes de travail.

Le responsable 'technique' et deux personnes formées spécialement s'occupent de ces travaux.

Pour la spectrométrie alpha, le laboratoire utilise une chaîne *Ortec Octète plus* (à huit chambres dont une était hors service), et deux chaînes *Silena Alphaquattro* (à quatre chambres chacune).

Le laboratoire utilise un *Perkin Elmer TriCarb 2900 TR* pour les analyses LSC.

La vérification n'a pas donné lieu à des remarques.

5.8.2 CCA (CEA) Cadarache, bâtiment 300 'La Ferme'

Dans le bâtiment 300 dit 'La Ferme' l'équipe a assisté à une démonstration du tableau de contrôle environnement (TCE) qui consistait entre autres à à une présentation des valeurs, de l'état (fonctionnement) et des photos de l'équipement, ainsi que de l'évolution des valeurs (avec seuils d'alarme etc.).

Un portail SIG est également utilisé pour le suivi des mesures environnementales. Ce SIG (système d'information géographique) comprend entre autres toutes les données environnementales du site de Cadarache. La version actuelle est 6.4, *Geomap GIS*. Il comprend aussi des données régionales, par

exemple des informations sur le type d'agriculture et sur les réseaux routiers. L'échelle de présentation va jusqu'au niveau bâtiment. L'information sur les prélèvements inclut celle de la localité, photos comprises. Le SIG comprend aussi des informations sur les tâches réglementaires et les tâches complémentaires ainsi que des informations sur les bâtiments et les émissaires. Des travaux pour intégrer les informations sur les émissions sont en cours. Il est possible de zoomer sur les cartes.

Le logiciel SIG utilise aussi les bases de données des procédures et des documents du site.

Ce logiciel a été créé au centre de Cadarache, il y a environ 10 ans. L'application WEB du SIG (très visuel et accessible dans tout le Centre) est couramment utilisée.

La communication avec les appareils 'on-line' pour les points de mesure se trouvant sur site se fait par fibres optiques, toutes les secondes; pour les points hors site elle se fait par radio, avec des intervalles compris entre une et cinq minutes.

L'équipe de vérification a pris note du nouveau logiciel (application WEB) et encourage le développement généralisé afin de soutenir une maintenance durable du système.

6 CONTROLE PAR LES AUTORITES NATIONALES (VERIFICATION)

Le contrôle par les autorités se fait de façon ponctuelle (voir chapitre 4). Lors de la visite il n'y a pas eu de tel contrôle. L'équipe de vérification a pris bonne note de toutes ces activités de contrôles.

Pendant la visite l'équipe a aussi noté la présence de différents équipements des autorités (DTLs gérés par l'IRSN; par exemple station 183 – La Verrerie).

7 SYSTEME NATIONAL SUR ET PRES DU SITE

Pour une description détaillée du système national de surveillance radiologique environnemental (Réseau de Surveillance de l'Environnement – RSE) nous nous référons au rapport technique de la vérification FR-10/06 ('Anciennes mines d'uranium et sites de production - Départements de la Haute-Vienne et Région Limousin').

La vérification du système national n'était pas l'objet principal de la présente vérification.

Néanmoins l'équipe a noté la présence d'une sonde de débit de dose du système Téléray à la station de surveillance Grande Bastide, placée sur le mat météorologique de 10 m, à une hauteur de quatre mètres au-dessus du sol. Les sondes de débit de dose les plus proches du centre se trouvent à Digne et à Marseille.

L'équipe fut aussi informée que l'IRSN est en train de revoir tout le réseau Téléray.

L'équipe de vérification suggère le montage des sondes à débit de dose Téléray à un mètre du sol.

8 CONCLUSIONS

Toutes les vérifications prévues ont été réalisées sans difficulté. À 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 au CEA-Cadarache et dans ses alentours indiquent que les installations nécessaires pour effectuer le contrôle permanent du taux de la radioactivité de l'atmosphère, des eaux et du sol sont adéquates. La Commission a pu vérifier le fonctionnement ainsi que l'efficacité d'un bon nombre de ces installations ;
- (2) l'équipe a pu constater la conformité des sites visités avec les dispositions de l'article 35 du Traité Euratom, néanmoins elle a fait quelques suggestions ;
- (3) ces remarques sont détaillées dans ce rapport technique qui est adressé avec le document « conclusions principales » 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

Programme de la visite de vérification de la Commission au titre de l'article 35 du traité Euratom sur le site de Cadarache
--

Lundi 20 Juin 2011		
13h30 – 14h00	Accueil de la Commission et des participants au poste de garde. Formalités d'entrée.	Bâtiment 105
14h00 – 17h00	Introduction par le CTE / Présentation de la Commission / Présentation technique du Centre / Présentation ASN + DREAL / Présentation MSNR / Programme général et présentation des différentes installations visitées	Bâtiment 355
Mardi 21 Juin 2011		
8h30 – 11h00	Visite du Laboratoire d'Analyses Nucléaires et de Surveillance de l'Environnement (LANSE)	Bâtiments 300 et 310
11h00 – 12h00	Présentation par le Directeur / échanges	Bâtiment 101 salle Cézanne
14h00 – 17h00	Visite axée sur les rejets liquides : station d'épuration (STEP), station des rejets, station hydrologique du Pont Mirabeau	terrain
Mercredi 22 Juin 2011		
9h00 – 10h30	Installation INB 37 (effluents liquides)	INB 37
10h30 – 11h00	Transfert commenté vers CABRI	
11h00 – 12h30	Installation CABRI (réacteur)	CABRI
14h00 – 15h30	Installation CEDRA (entreposage de déchets)	CEDRA
15h30 – 17h00	Installation LECA/STAR (labo chaud)	LECA
Jeudi 23 Juin 2011		
9h00 – 12h00	Visite axée sur la surveillance atmosphérique du Centre : Stations de la Grande Bastide et de St-Paul, tableau de contrôle de l'environnement (TCE)	terrain
14h00 – 16h00	Réalisation d'un prélèvement piézométrique (eau souterraine) + Examen documentaire + Réponse aux questions de la Commission	Terrain et salle Bt 355
Vendredi 24 Juin 2011		
10h00 – 12h00	Synthèse et clôture	101 Salle Cézanne

Équipe de la Commission Européenne : Constant Gitzinger, Eberhardt Henrich, Erich Hrnccek

Chef d'équipe : Constant Gitzinger

ANNEXE 2

DOCUMENTATION

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

Dossier préparatoire complété sous la coordination du Comité Technique Euratom.

Liens internet

En complément, il est possible de consulter les sites internet suivants :

Aspects réglementaires

- Code de l'environnement (uniquement le titre 1er du livre V) :
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20100719>
- Code de la santé publique (uniquement les articles de la première partie – livre III – titre III - chapitre III) :
http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=81E4563252DF7304D25AE6863AF93FB.tpdjo10v_1?idSectionTA=LEGISCTA000006171595&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20100720
- La nomenclature des installations classées + Décret n°2006-1454 du 24 novembre 2006 (ICPE) :
http://www.ineris.fr/aida/?q=consult_doc/navigation/2.250.190.28.6.2240/5
http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20061126&numTexte=23&pageDebut=17787&pageFin=17789

Sites institutionnels

- Site du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>
- Site de l'ASN : <http://www.asn.fr/>
- Site du DREAL PACA (Provence Alpes Côte d'Azur) : <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/>
- Site de l'IRSN : <http://www.irsn.fr/FR/Pages/home.aspx>
- Site du CEA Cadarache : <http://www-cad.cea.fr/>