

Fontenay-aux-Roses, le 14 mars 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis/IRSN N°** 2016-00078

**Objet :** Demande de modification des limites de rejets et des modalités de prélèvements, de rejets et de surveillance de l'environnement des INB n°165 et n°166 du CEA de Fontenay-aux-Roses

**Réf.**

- [1] Lettre CODEP-OLS-2015-025117 du 30 juin 2015
- [2] Lettre CEA DSV/FAR/DIR/2014-109/YB/bd du 9 octobre 2014
- [3] Lettre CODEP-OLS-2013-053887 du 26 septembre 2013
- [4] Lettre CODEP-OLS-2014-055972 du 12 décembre 2014
- [5] Lettre CEA DSV/FAR/DIR/2015-61 du 29 mai 2015
- [6] Lettre CODEP-OLS-2015-025117 du 30 juin 2015
- [7] Décision n°2013-DC-0360 de l'ASN relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base du 16 juillet 2013
- [8] Arrêté d'autorisation de déversement des eaux usées non domestiques dans le réseau d'assainissement du département des Hauts-de-Seine du Conseil général des Hauts-de-Seine du 1<sup>er</sup> mars 2011

Par lettre citée en référence [1], vous avez demandé l'avis de l'IRSN sur le dossier révisé de demande de modification des valeurs limites de rejets et des modalités de prélèvements, de rejets et de surveillance de l'environnement des INB n°165 et n°166 du site de Fontenay-aux-Roses du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) transmis par lettre citée en référence [2]. Ce dossier révisé intègre les demandes que vous avez transmises par lettre citée en référence [3]. Vous avez accusé réception du dossier par lettre citée en référence [2] et formulé des demandes de compléments par lettre citée en référence [4]. L'exploitant a apporté des réponses par lettre citée en référence [5] aux compléments demandés au cours de l'instruction. Par lettre citée en référence [6] vous avez révisé l'échéance de remise de l'avis IRSN initialement fixée au 30 juin 2015.

**Adresse courrier**  
BP 17  
92262 Fontenay-aux-Roses  
Cedex France

**Siège social**  
31, av. de la Division Leclerc  
92260 Fontenay-aux-Roses  
Standard +33 (0)1 58 35 88 88  
RCS Nanterre B 440 546 018

Vous avez sollicité l'avis de l'IRSN sur :

- les modalités de gestion et de contrôle des effluents gazeux et liquides, en particulier des effluents douteux transférés après entreposage tampon dans le réseau de collecte des eaux usées de la ville de Fontenay-aux-Roses ;
- la justification de la composition des effluents gazeux et liquides radioactifs et des limites de rejets demandées par l'exploitant ;
- l'évaluation de l'impact radiologique sanitaire des rejets d'effluents liquides et gazeux de l'ensemble du site ;
- la pertinence de la surveillance de l'environnement proposée par l'exploitant dans et autour du site.

De l'évaluation par mes services des éléments présentés dans les dossiers cités *supra*, je retiens ce qui suit ainsi que l'ensemble des recommandations et des demandes figurant dans l'annexe au présent avis.

#### **OBSERVATION GENERALE**

L'exploitant décrit succinctement les installations du site et l'état d'avancement des opérations d'assainissement et de démantèlement des chaînes blindées implantées dans le bâtiment 18 de l'INB n° 165. L'assainissement et le démantèlement des bâtiments restant à réaliser sont évoqués très brièvement, sans le détail des opérations et sans planning. L'IRSN relève que les éléments transmis par l'exploitant ne permettent de préciser, ni les activités existantes et à venir (en particulier les différentes phases du scénario de démantèlement), ni les effluents générés. **L'exploitant devrait compléter son dossier sur ces points.**

#### **MODALITES DE COLLECTE, DE TRAITEMENT ET DE REJET DES EFFLUENTS LIQUIDES ET GAZEUX**

L'IRSN relève que l'exploitant n'a transmis ni le plan des réseaux d'effluents liquides et gazeux ni les plans d'implantation des ouvrages de déversement des effluents liquides et de rejets des effluents gazeux du Centre. **L'exploitant devrait compléter son dossier sur ces points.**

#### **OPTIMISATION DE LA GESTION DES EFFLUENTS**

L'IRSN souligne que l'utilisation de cuves tampon comportant des résidus de matières radioactives (notamment du  $^{239}\text{Pu}$ ) fixées sur leurs parois qui se redécollent progressivement sous l'effet des brassages entraîne, même si elle est très faible, une contamination supplémentaire des effluents de fonctionnement déversés dans l'égout urbain. **L'exploitant devrait justifier qu'il a bien mis en œuvre les actions propres à réduire ces résidus au niveau le plus bas possible et qu'il ne serait pas économiquement raisonnable d'engager des actions supplémentaires.**

#### **COMPOSITION DES EFFLUENTS, SPECTRE DE REFERENCE ET LIMITES DEMANDEES**

Une campagne de mesure à très basse limite de détection des effluents liquides a permis de mettre en évidence que des radionucléides émetteurs alpha ( $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{240}\text{Pu}$  et  $^{241}\text{Am}$ ) sont présents dans les matières en suspension et très peu ou pas dans la fraction soluble (environ 1 %) tandis que des émetteurs bêta ( $^{137}\text{Cs}$  et  $^{90}\text{Sr}$ ) sont présents dans la phase soluble. L'IRSN relève cependant que le faible nombre de mesures fines réalisées sur les effluents des cuves tampon ne permet pas de définir une composition isotopique représentative des différents effluents produits.

L'exploitant n'établit pas de spectre de référence pour chaque catégorie d'effluent rejeté ou déversé. **L'exploitant devra établir ces spectres conformément à l'article 3.2.8 de la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 [7].**

Les limites demandées par l'exploitant pour les déversements d'effluents radioactifs liquides et les rejets d'effluents radioactifs gazeux sont inférieures à celles en vigueur. Toutefois, l'IRSN note que l'exploitant propose des limites pour les activités « alpha » et les activités « bêta » en ce qui concerne les déversements d'effluents liquides et des limites pour les activités « bêta global » et « halogène » en ce qui concerne les rejets d'effluents gazeux. **L'exploitant devrait proposer des valeurs limites de rejets sur la base des spectres de référence.**

#### Evaluation des limites demandées pour les effluents liquides de fonctionnement

L'IRSN considère que les limites de déversement d'effluents de fonctionnement provenant des douches des vestiaires, des sanitaires, des éviers inactifs et des eaux de lavage des sols, qui contiennent pas ou très peu de radioactivité, sont cohérentes avec les opérations menées dans les INB ; toutefois l'IRSN considère que les justifications de l'exploitant pour les nouvelles valeurs limites annuelles de déversements des rejets d'effluents liquides des cuves tampon des INB reposant sur l'accroissement du nombre d'intervenants dans les INB et le marquage potentiel plus significatif des sols (eaux de lavage) ne permettent pas d'expliquer l'ampleur des marges retenues. **L'exploitant devrait compléter son dossier sur ce point.**

#### Evaluation des limites demandées pour les effluents gazeux

L'IRSN estime que les marges retenues par l'exploitant ne sont pas suffisamment étayées étant donné le manque d'information concernant les différentes phases de démantèlement. **L'IRSN considère que les limites de rejets gazeux demandées ne sont pas inacceptables dans la mesure où elles sont très basses. Toutefois, formellement, les marges retenues ne sont pas suffisamment justifiées.**

### **ETUDES D'IMPACT DES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS**

#### Evaluation de l'impact radiologique sanitaire des rejets d'effluents liquides radioactifs

La méthode d'évaluation de l'impact radiologique des rejets d'effluents liquides radioactifs n'appelle pas de remarque de premier ordre. Des demandes de second ordre sont formulées en annexe au présent avis.

Les groupes de population retenus par l'exploitant sont les égoutiers, les agents de la station de traitement des eaux usées d'Achères, les agriculteurs (maraîchers travaillant dans les champs irrigués par l'eau de la Seine, céréaliers travaillant dans les champs sur lesquels des boues de la station d'Achères ont été épandues) et les consommateurs (personnes du public consommant des produits potentiellement contaminés produits par les maraîchers et les céréaliers, ainsi que du poisson pêché dans la Seine).

Les doses calculées par l'exploitant sont extrêmement faibles (au maximum de l'ordre de 0,1  $\mu\text{Sv}/\text{an}$  pour les groupes de référence des égoutiers et des agents de la station de traitement d'Achères) et sont comparables à celles estimées par l'IRSN. **Elles n'appellent pas d'observation.**

### Evaluation de l'impact sanitaire des rejets d'effluents gazeux radioactifs

La méthode d'évaluation de l'impact radiologique des rejets d'effluents gazeux radioactifs n'appelle pas de remarque de premier ordre. Des demandes de second ordre sont formulées en annexe au présent avis.

Les doses calculées par l'exploitant sur la base des limites demandées sont extrêmement faibles (de l'ordre de 0,5  $\mu\text{Sv}/\text{an}$ ) et sont comparables à celles estimées par l'IRSN. Elles n'appellent pas d'observation.

### **SURVEILLANCE DES REJETS ET DE L'ENVIRONNEMENT**

Le programme de surveillance des rejets et de l'environnement présenté dans le dossier est largement modifié par rapport à celui actuellement en place, selon l'exploitant pour tenir compte de la diminution importante des rejets des INB n° 165 et n° 166. Si cette évolution est globalement justifiée, **le contrôle des rejets et le plan de surveillance de l'environnement proposés reposent de façon excessive sur des mesures d'activité globale. Par ailleurs l'exploitant devra préciser les conditions de rejet des effluents gazeux (débit d'air de chaque cheminée notamment) ainsi que les moyens de prélèvement et les performances analytiques des mesures de contrôle, conformément aux exigences de l'article 3.2.8 de l'arrêté du 9 août 2013.**

Dans le cadre du contrôle des déversements d'effluents liquides radioactifs l'exploitant devrait réaliser une analyse par spectrométrie gamma sur les échantillons collectés pendant 24 heures et étudier la possibilité de caractériser plus finement l'activité rejetée sous forme particulaire dans les matières en suspension.

Dans le cadre de la surveillance des rejets d'effluents gazeux radioactifs, l'exploitant devrait procéder à une identification, par spectrométrie gamma, des radionucléides émetteurs  $\beta, \gamma$  rejetés par voie atmosphérique et préciser les seuils d'investigations retenus pour détecter les anomalies de rejet gazeux.

### **SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES**

Dans le cadre des futures opérations de démantèlement du site de CEA de Fontenay-aux-Roses, l'exploitant a implanté des nouveaux piézomètres sur le site du CEA de Fontenay-aux-Roses en 2011. Les nouvelles données acquises depuis 2011 par le CEA sur le site font apparaître une incertitude significative sur la caractérisation des écoulements des eaux souterraines au droit du site et en aval. L'IRSN considère que les plans de surveillance actuel et projeté ne couvrent que partiellement la possibilité d'écoulements vers le sud. **L'exploitant devrait mettre en place une surveillance des eaux souterraines collectées dans le piézomètre F13, en aval de l'INB n° 165, et établir un point de surveillance au niveau des anciennes sources du Clos de Renard ou des Vaux Robert, dont certaines étaient captées dans le périmètre de l'hôpital Marie Lannelongue. Par ailleurs, la présence d'un marquage résiduel de l'eau de la fontaine du Lavoisier, située au sud-est du site, par le tritium ne permet pas encore d'abandonner le suivi de ce point.**

L'IRSN constate que la plupart des radionucléides susceptibles d'avoir été relâchés dans les sols par le passé présentent une mobilité inférieure à celle du tritium. L'IRSN estime souhaitable d'inclure les piézomètres implantés au plus près des installations dans les états des lieux périodiques à réaliser tous les 5 ans afin de parfaire l'état des lieux.

En conclusion les conséquences radiologiques sanitaires évaluées par l'IRSN associées aux valeurs limites demandées pour le site CEA de Fontenay-aux-Roses restent très faibles et n'appellent pas d'observation de la part de l'IRSN. Toutefois l'exploitant devra proposer des valeurs limites de rejets fixées sur la base d'un spectre de référence et justifier les marges retenues pour établir les valeurs limites.

Le Directeur Général  
Jacques REPUSSARD

L'objectif des recommandations (R) est de faciliter les travaux de l'ASN pour fixer des valeurs limites de rejet relatives aux installations du site CEA de Fontenay-aux-Roses et les prescriptions sur les modalités de traitement des effluents et la surveillance des rejets et de l'environnement.

L'objectif des demandes (D) est d'améliorer et compléter le dossier présenté par l'exploitant.

#### OBSERVATION GENERALE

**R 1** L'exploitant devrait compléter son dossier par une présentation détaillée des différentes phases du scénario de démantèlement ainsi que des effluents radioactifs et chimiques (liquides et gazeux) produits au cours de ces phases. Les hypothèses retenues (procédés utilisés, types d'effluents produits, etc.) pour caractériser ces effluents devraient être présentées et justifiées.

#### MODALITES DE COLLECTE, DE TRAITEMENT DE REJET DES EFFLUENTS GAZEUX ET DE DEVERSEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES

##### Effluents liquides radioactifs

**D 1** L'exploitant devrait préciser les volumes et les activités des effluents FA produits sur le centre et justifier l'absence de production d'effluents MA.

**D 2** L'exploitant devrait préciser les éléments techniques (notamment les mesures de contrôle avant transfert) des conventions qui le lient aux installations extérieures de traitement d'effluents radioactifs liquides et préciser les filières d'évacuation pour tous les effluents radioactifs liquides.

##### Effluents liquides de fonctionnement

**D 3** L'exploitant devrait préciser les éléments techniques des conventions passées avec le gestionnaire du réseau de collecte des eaux usées urbaines (Eau de Paris) et avec celui de la station de traitement des eaux usées d'Achères (SIAAP) pour les effluents liquides qu'il déverse dans les égouts.

**R 2** L'exploitant devra transmettre les plans prévus par l'article 2.1.3 I et II de la décision n°2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 notamment le plan des réseaux des effluents liquides et le plan d'implantation des ouvrages de déversement d'effluents liquides du centre.

##### Effluents chimiques

**D 4** L'exploitant devrait préciser la filière d'évacuation des effluents chimiques générés pour la décontamination surfacique des pièces par l'utilisation d'une lance haute pression.

##### Effluents gazeux

**D 5** L'exploitant devrait préciser le coefficient d'épuration des équipements de filtration des cheminées.

**R 3** L'exploitant devra transmettre le plan des réseaux d'effluents gazeux et le plan d'implantation des ouvrages de rejets gazeux du centre prévus par l'article 2.1.3 I et II de la décision n°2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 notamment.

**D 6** L'exploitant devrait justifier l'absence de rejet d'effluents chimiques gazeux.

#### OPTIMISATION DE LA GESTION DES EFFLUENTS

**R 4** L'exploitant devrait présenter sa démarche d'optimisation de la gestion des effluents.

#### COMPOSITION DES EFFLUENTS, SPECTRE DE REFERENCE, ET LIMITES DEMANDEES

**D 7** L'exploitant devrait évaluer la composition des effluents en fonction des différentes phases du scénario de démantèlement (assainissement, démantèlement, déclassé).

**D 8** L'exploitant devrait améliorer la représentativité de la composition des effluents radioactifs retenue pour évaluer l'impact sanitaire des effluents radioactifs, celle-ci ayant été établie sur un nombre trop faibles de mesures.

**R 5** L'exploitant devra établir des spectres de référence pour chaque catégorie d'effluent rejeté ou déversé conformément à l'article 3.2.8 de la décision n°2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013.

**R 6** L'exploitant devra proposer des valeurs limites de rejets fixées sur la base d'un spectre de référence conformément à l'article 3.2.8 de la décision n°2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013.

#### Effluents liquides radioactifs

**R 7** L'exploitant devrait justifier les marges retenues pour établir les valeurs limites de déversement d'effluents liquides radioactifs de fonctionnement.

#### Effluents gazeux radioactifs

**D 9** L'exploitant devrait justifier la limite demandée pour l'activité volumique alpha globale de  $2 \cdot 10^{-4}$  Bq/m<sup>3</sup>.

**R 8** L'exploitant devrait justifier les marges retenues pour établir des valeurs limites de rejets gazeux.

### **EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE DES EFFLUENTS RADIOACTIFS**

#### Impact sanitaire des déversements d'effluents liquides

**D 10** L'exploitant devrait préciser l'origine des paramètres retenus pour évaluer, d'une part l'activité volumique des eaux épurées, d'autre part l'activité massique des boues de la station de traitement des eaux usées d'Achères.

**D 11** L'exploitant devrait considérer, le cas échéant, l'épandage des boues de la station de traitement des eaux usées d'Achères sur des champs destinés à d'autres cultures que les cultures céréalières.

**D 12** L'exploitant devrait adapter le débit respiratoire qu'il retient pour estimer les doses aux travailleurs en fonction des activités et des conditions de travail de chaque travailleur.

### **SURVEILLANCE DES REJETS ET DE L'ENVIRONNEMENT**

#### Surveillance des rejets d'effluents gazeux et liquides

**R 9** L'exploitant devra préciser le spectre de référence des radionucléides, et leur évolution prévisible d'ici fin 2034 (date d'achèvement du démantèlement des derniers bâtiments) conformément aux exigences de l'article 3.2.8 de l'arrêté du 9 août 2013.

**R 10** L'exploitant devra préciser les conditions de rejet des effluents gazeux (débit de ventilation de chaque cheminée notamment) ainsi que les moyens de prélèvement et les performances analytiques des mesures de contrôle, conformément aux exigences de l'article 3.2.8 de l'arrêté du 9 août 2013.

**D 13** L'exploitant devrait compléter son dispositif de surveillance des rejets par des analyses périodiques complémentaires très bas niveau.

#### Surveillance des cuves tampon

**D 14** L'exploitant devrait justifier l'hypothèse selon laquelle la baisse d'activité observée des activités alpha globale et bêta globale dans les cuves tampon serait expliquée par la baisse du taux de matières en suspension (MES) et présenter la logique de surveillance des rejets de MES depuis les cuves tampons jusque dans le réseau de collecte de l'assainissement collectif.

**D 15** L'exploitant devrait présenter les résultats de mesures de pH ainsi que les résultats de mesures des concentrations et des flux de cyanure, d'indices phénol et d'agents de surface anioniques effectuées sur les effluents liquides dans les cuves tampon avant déversement.

**D 16** Dans la mesure où des contrôles dans les eaux usées prélevées dans l'égout de Châtillon ont mis en évidence des activités de tritium sans pouvoir déterminer avec certitude leur origine l'exploitant devrait conserver la surveillance du tritium sur les effluents des cuves tampon.

#### Surveillance des rejets aux émissaires

**R 11** L'exploitant devra prendre rapidement des mesures pour respecter les limites des paramètres chimiques (pH, rapport DCO/DBO5) fixées par l'arrêté départemental du 1<sup>er</sup> mars 2011 concernant les déversements dans le réseau d'assainissement.

**R 12** L'exploitant devrait transmettre les résultats des mesures de radioactivité gamma qui doivent être enregistrées en continu à chaque point de rejet, dans le cadre de l'auto-surveillance demandée par l'arrêté départemental du 1er mars 2011.

**R 13** Dans le cadre du contrôle des rejets d'effluents liquides, l'exploitant devrait réaliser une analyse par spectrométrie gamma sur les échantillons 24 heures.

**D 17** Dans le cadre du contrôle des rejets d'effluents liquides, l'exploitant devrait étudier la possibilité de caractériser plus finement l'activité rejetée sous forme particulaire dans les matières en suspension.

**D 18** L'exploitant devrait justifier la représentativité de la mesure de l'échantillon collecté pendant 24 heures une fois par mois dans les chambres EM 17 bis et EM 55 bis.

#### Dilution des rejets

**D 19** L'exploitant devrait justifier qu'une dilution minimale d'un facteur 10 est assurée dans les égouts au moment de la vidange des cuves tampon quelle que soit l'activité du centre.

**D 20** L'exploitant devrait justifier le débit d'1 m<sup>3</sup>/h retenu pour les rejets des cuves tampon.

#### Surveillance des effluents gazeux radioactifs

**R 14** Dans le cadre de la surveillance des rejets d'effluents gazeux radioactifs, l'exploitant devrait procéder à une identification, par spectrométrie gamma, des radionucléides émetteurs  $\beta, \gamma$  rejetés par voie atmosphérique.

**D 21** L'exploitant devrait présenter et justifier la valeur des seuils d'alarme retenus pour le contrôle des rejets d'effluents gazeux.

#### Surveillance radiologique de l'environnement

**R 15** L'exploitant devrait présenter de manière beaucoup plus détaillée le dispositif de surveillance radiologique de l'environnement existant et celui proposé, en particulier la localisation précise de chaque point de prélèvement, la description des matériels ou la nature de chaque échantillon prélevé et les performances métrologiques associées (en particulier la valeur du seuil de décision).

**D 22** L'exploitant devrait présenter les incertitudes de mesures associées aux résultats présentés.

#### Surveillance du milieu atmosphérique

**D 23** L'exploitant devrait conserver le point FAR ATMO comme station de référence.

**D 24** L'exploitant devrait préciser et justifier la nature du filtre choisi pour la mesure de l'activité alpha globale des aérosols dans le cadre de la surveillance du milieu atmosphérique.

**D 25** L'exploitant devrait augmenter la fréquence des analyses par spectrométrie gamma pour la caler sur celle de la surveillance des rejets (hebdomadaire).

**R 16** L'exploitant devrait présenter un plan de surveillance des réseaux non prévus pour véhiculer des effluents radioactifs, notamment les réseaux d'eaux pluviales.

**R 17** L'exploitant devrait compléter la surveillance de l'exposition externe en mettant en place un système de mesure en continu muni d'alarmes reportées ; il devrait de plus présenter les performances de ses dispositifs notamment en termes de sensibilité, conformément aux exigences de l'article 1.2.2 et de l'article 3.3.5 de l'arrêté du 9 août 2013.

**D 26** L'exploitant devrait justifier l'efficacité de son réseau de surveillance de l'exposition externe en cas de situations incidentelles et accidentelles (modalités de déclenchement, de gestion et retransmission des alarmes en cas d'élévation anormale des débits d'équivalent de dose par rapport au bruit de fond local).

#### Surveillance du milieu terrestre

**D 27** L'exploitant devrait conserver le prélèvement annuel de végétaux sous les vents dominants (station FAR2) pour des analyses par spectrométrie gamma et par spectrométrie alpha.



## SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

### Contexte hydrogéologique

**R 18** L'exploitant devrait présenter :

- la caractérisation de la sensibilité barométrique des piézomètres récents et des piézomètres anciens qui captent les eaux calcaires de Brie, puis une méthode de compensation barométrique à appliquer aux relevés réalisés dans le cadre de la surveillance piézométrique ;
- l'ensemble des essais *in situ* (anciens et récents) réalisés pour déterminer la perméabilité des formations aquifères et pour quantifier les débits transitant dans les piézomètres anciens vers la nappe des calcaires de Brie ;
- la position des sources alimentant les fontaines suivies et un recensement exhaustif des émergences d'eaux souterraines au sud et à proximité du site CEA de Fontenay-aux-Roses (sources, puits, puisards, drainages,...) ;
- une carte piézométrique représentative de l'état actuel de la nappe des sables de Fontainebleau au droit du site, complétée par les directions d'écoulement en aval du site en tenant compte de l'incertitude induite par les conditions d'interpolation ;
- une modélisation des écoulements souterrains permettant de quantifier les échanges entre les deux nappes et d'évaluer leur influence sur les directions d'écoulement au droit et en aval du site.

### Etat des sols et des eaux souterraines

**D 28** Pour justifier la pertinence de la surveillance du site CEA de Fontenay-aux-Roses vis-à-vis des relâchements anciens, l'exploitant devrait décrire l'ensemble des zones où les sols ont fait l'objet d'un assainissement radiologique (localisation sur un plan du site, profondeur, radionucléides détectés, volume et activité des déchets générés).

**D 29** L'exploitant devrait revoir le mode de présentation des résultats de la surveillance des sols et des eaux souterraines en dissociant les mesures réalisées en amont et celles réalisées en aval des installations.

**R 19** L'exploitant devrait établir un état des lieux radiologique à très bas niveau sur des eaux prélevées dans les piézomètres B, D et F9 à F13.

**R 20** L'exploitant devrait continuer à suivre l'évolution de l'activité alpha globale sur le piézomètre F.

**R 21** Compte tenu des activités passées, l'exploitant devrait réaliser une recherche ponctuelle de  $^{14}\text{C}$  et de  $^{99}\text{Tc}$  dans les eaux des piézomètres A, B, F, G, H et F13 ainsi que dans les eaux des deux fontaines.

### Dispositions de surveillance des eaux souterraines

**R 22** L'exploitant devrait inclure les piézomètres F9 à F13 dans les états des lieux périodiques à réaliser tous les 5 ans.

**R 23** L'exploitant devrait :

- mettre en place une surveillance des eaux souterraines collectées dans le piézomètre F13, en aval de l'INB n° 165 ;
- établir un point de surveillance au niveau des anciennes sources du Clos de Renard ou des Vaux Robert, dont certaines étaient captées dans le périmètre de l'hôpital Marie Lannelongue ;
- maintenir une surveillance des eaux de la fontaine du Lavoir.

**D 30** L'exploitant devrait poursuivre le suivi trimestriel des exutoires de la nappe.

**R 24** Tant que des travaux d'assainissement des sols restent à conduire sur le site CEA de Fontenay-aux-Roses, l'exploitant devrait poursuivre le suivi du tritium dans le cadre de la surveillance de la qualité des eaux souterraines.

**D 31** L'exploitant devrait poursuivre, d'une part le suivi du pH, d'autre part le dosage du  $\text{K}^+$  dans les eaux souterraines.

**R 25** L'exploitant devrait justifier l'arrêt de la surveillance du piézomètre E en établissant un état radiologique très bas niveau.

**R 26** L'exploitant devra mettre en place une mesure du niveau piézométrique avant pompage, avec relevé de date et d'heure de mesure pour pouvoir réaliser la correction barométrique.