Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

> Document original livre virtuel en ligne : http://www.m-comm.fr/clients/edf-pal/ADDENDA-SHERLOCK-PALUEL/

Document PDF d'après original livre vituel en ligne : www.nanodata.com et stopeprpenly.org



ADDENDA Projet SHERLOCK







ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

SOMMAIRE ADDENDA

0	MISE A DISPOSITION DU PUBLIC	5
0.1	CONTEXTE LEGAL ET REGLEMENTAIRE	5
0.2	PRISE DE CONNAISSANCE DU DOSSIER ET FORMULATION DES OBSERVATION PAR LE PUBLIC – DUREE DE LA MISE A DISPOSITION	
0.3	PUBLICATION DE L'AVIS DE MISE A DISPOSITION	6
0.4	CONTENU DU DOSSIER MIS A DISPOSITION DU PUBLIC	6
0.5	BILAN DE LA MISE A DISPOSITION	7
1	CONTEXTE ET OBJECTIF	8
2	DESCRIPTION DU PROJET	9
2.1	GENERATEUR DE VAPEUR (GV)	9
2.2	DESCRIPTION ET LOCALISATION DES OPERATIONS	9
2.2.1	Localisation des opérations : le BEGV	. 10
2.2.2	Description des modifications envisagées sur le BEGV	. 11
2.2.3	Opérations envisagées sur le GV	. 13
2.3	CARACTERISATION DES EFFLUENTS ASSOCIES AU PROJET	. 14
2.3.1	Origine des effluents	. 14
2.3.2	Caractérisation des effluents gazeux radioactifs	. 14
2.3.2.1	Hypothèses pour la caractérisation	. 14
2.3.2.1.	1 Scénario de mise en suspension de l'activité	. 14
2.3.2.1.2	, , ,	
2.3.2.1.	3 Données radiologiques	. 14
2.3.2.1.	4 Traitement des effluents et débit de rejet à la cheminée	. 16
2.3.2.2	Résultats de l'estimation des effluents radioactifs gazeux	. 16
2.3.3	Caractérisation des effluents liquides	. 17
2.3.4	Caractérisation des effluents gazeux chimiques	. 18
3	IMPACT DU PROJET SUR LA DEMANDE	. 19
3.1	RAPPEL DES PRESCRIPTIONS APPLICABLES	
3.2	REJETS RADIOACTIFS ATMOSPHÉRIQUES	. 19
3.2.1	Impact du projet sur les limites de rejets demandées pour les effluents radioactifs atmosphériques	. 19
3.2.2	Impact du projet sur les modalités de rejets	. 20
3.3	REJETS LIQUIDES	. 20
3.4	CONCLUSION	. 20
4	ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS A COURT, MOYEN ET LONG TERME, DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	21
4.1	ANALYSE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE	
7.1	7.147.L.TOL DEG ETTETO GOTT E LIVVIITO IVILIVIT TETTI LEGITLE	1

ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

6.1.1.1.				
6.1.1.1.3 Conditions de rejets				
6.1.1.1.	-			
6.1.1.1.				
6.1.1.1 Surveillance des rejets atmospheriques				
6.1.1	Surveillance des rejets atmosphériques			
6.1	SURVEILLANCE DES REJETS			
6	CONTROLE DES REJETS ASSOCIES AU PROJET ET SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT			
5	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES OUTILS DE PLANIFICATION ET LES PLANS DE GESTION30			
4.4	EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000	29		
4.3				
4.2.2.2				
4.2.2.1	Conséquences radiologiques induites par le projet Sherlock	28		
4.2.2	Conséquences radiologiques			
4.2.1.4	Evaluation des transferts par les différents vecteurs	28		
4.2.1.3	Ration alimentaire			
4.2.1.2	Lieux d'étude			
4.2.1.1	Voies d'exposition prises en compte			
4.2.1	Méthodologie			
4.2	ANALYSE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN			
4.1.2	Conclusion relative à l'impact des rejets radioactifs à l'atmosphère du projet SHE sur l'environnement terrestre			
4.1.1.2.2				
4.1.1.2.2				
4.1.1.2.2				
4.1.1.2.2				
4.1.1.2.	ÿ			
4.1.1.2.				
4.1.1.2.	SHERLOCK sur l'environnement terrestre			
	Évaluation du risque associé aux rejets radioactifs à l'atmosphère générés par le	projet		
4.1.1.1.				
4.1.1.1.	terrestre du site de Paluel			
4.1.1.1	Évaluation rétrospective sur la base des mesures effectuées dans l'environneme	ent		
4.1.1	Evaluation de l'impact des rejets radioactifs à l'atmosphère sur l'environnement t	errestre21		

ADDENDA Projet "SHERLOCK"



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

6.1.2	Surveillance des effluents liquides avant rejet ou transfert pour élimination en déc	het 32
6.1.2.1	Surveillance des effluents liquides	32
6.1.2.2	Description des dispositifs de prélèvement	33
6.1.2.3	Condition de rejet ou de transfert	33
6.1.2.4	Évaluation des activités et quantité rejetées ou transférées	33
6.1.2.4.	.1 Évaluation des activités rejetées	33
6.1.2.4.	.2 Évaluation des quantités rejetées	34
6.2	SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DE L'ENVIRONNEMENT	34
6.2.1	Programme de surveillance radiologique de l'environnement	34
6.2.2	Surveillance radiologique de l'environnement réalisée par le site	34
6.2.3	Études radioécologiques réalisées par l'IRSN pour le compte d'EDF	35



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

SOMMAIRE Tableaux ADDENDA

Tableau 1 : Inventaire radiologique de contamination du circuit primaire du générateur de vapeur de Pa Tableau 2 : effluents radioactifs gazeux estimés pour le projet SHERLOCK	
Tableau 3 : Rejets radioactifs gazeux du projet SHERLOCK	
Tableau 4 : Rejets radioactifs atmosphériques du projet SHERLOCK et comparaison avec la demande	
d'autorisation de rejets annuels du site de Paluel	
Tableau 5 : Rejets radioactifs atmosphériques du projet SHERLOCK et comparaison avec la demande débit d'activité global site	
Tableau 6 : Modalités de comptabilisation des activités rejetées à la cheminée du bâtiment d'entreposa des générateurs de vapeur	ge
COMMAIDE Elevera ADDENDA	
SOMMAIRE Figures ADDENDA	0
Figure 1 : GV et circuit primaire	9
Figure 1 : GV et circuit primaireFigure 2 : Localisation du BEGV	10
Figure 1 : GV et circuit primaire Figure 2 : Localisation du BEGV Figure 3 : Vue rapprochée du BEGV	10 11
Figure 1 : GV et circuit primaireFigure 2 : Localisation du BEGV	10 11
Figure 1 : GV et circuit primaire Figure 2 : Localisation du BEGV Figure 3 : Vue rapprochée du BEGV Figure 4 : Implantation de la zone de vestiaire	10 11
Figure 1 : GV et circuit primaire	10 11 12
Figure 1 : GV et circuit primaire	10 11 12
Figure 1 : GV et circuit primaire	10 11 12 24 mes



Indice A

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

0 MISE A DISPOSITION DU PUBLIC

0.1 CONTEXTE LEGAL ET REGLEMENTAIRE

L'article L. 593-15 du code de l'environnement dispose que « un projet de modification de l'installation ou de ses conditions d'exploitation soumis à l'accord de l'Autorité de sûreté nucléaire qui, sans constituer une modification notable de l'installation, est susceptible de provoquer un accroissement significatif de ses prélèvements d'eau ou de ses rejets dans l'environnement fait l'objet d'une mise à disposition du public selon les modalités définies à l'article L. 122-1-1. ».

L'article L. 122-1-1 du code de l'environnement dispose : « Lorsqu'un projet de construction, de travaux, d'ouvrage ou d'aménagement nécessitant une étude d'impact en application de l'article L. 122-1 n'est soumis, en vertu du présent livre ou en vertu des dispositions législatives spécifiques au projet, ni à enquête publique ni à une autre procédure de consultation du public, le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage met à la disposition du public, avant toute décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution, l'étude d'impact relative au projet, la demande d'autorisation, l'indication des autorités compétentes pour prendre la décision et celle des personnes auprès desquelles peuvent être obtenus les renseignements sur le projet ainsi que, lorsqu'ils sont rendus obligatoires, les avis émis par une autorité administrative sur le projet. Les observations et propositions recueillies au cours de la mise à disposition du public sont prises en considération par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et l'autorité compétente pour prendre la décision. [...]

Sauf disposition législative ou réglementaire particulière, les modalités de la mise à disposition, dont la durée ne peut être inférieure à quinze jours, sont définies par l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution et portées par cette demière à la connaissance du public huit jours au moins avant le début de la mise à disposition. La mise à disposition s'exerce dans les conditions prévues à l'article L. 124-4 et au II de l'article L. 124-5. ».

L'article 26-II du décret du 2 novembre 2007 modifié dispose que « Si le projet est susceptible de provoquer un accroissement significatif des prélèvements d'eau ou des rejets dans l'environnement, le dossier fait l'objet de la mise à disposition du public prévue au II bis de l'article 29 de la loi du 13 juin 2006 [devenu L. 593-15 du code de l'environnement]. Les modalités de cette mise à disposition sont définies par l'Autorité de sûreté nucléaire. Elles respectent les dispositions du I de l'article R. 122-11 du code de l'environnement, sous la réserve que la publication de l'avis mentionné au 1 °est effectuée par le préfet et que le bilan mentionné au 3 °est adressé au préfet et à l'Autorité de sûreté nucléaire. Le délai mentionné au III [l'exploitant ne peut mettre en œuvre son projet avant l'expiration d'un délai de six mois] ne commence à courir que lorsque l'Autorité de sûreté nucléaire a recu ce bilan [..]. »

La décision n°2013-DC-0352 de l'ASN du 18 juin 2013 relative à la mise à disposition du public des dossiers de projets de modifications prévue à l'article L. 593-15 du code de l'environnement homologuée par l'arrêté du 15 juillet 2013 vient préciser les modalités pratiques de cette mise à disposition lorsque le projet en cause « est susceptible de provoquer un accroissement significatif de ses prélèvements d'eau ou de ses rejets dans l'environnement ».

En l'espèce, la présente demande fait l'objet d'une déclaration conformément au II de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007 modifié et porte sur des modifications susceptibles de provoquer un accroissement significatif des prélèvements d'eau ou des rejets dans l'environnement.

En effet, le CNPE de Paluel demande de nouvelles limites de rejets radioactifs atmosphériques et liquides pour le paramètre tritium, de nouvelles substances chimiques sont susceptibles d'être rejetées (morpholine et éthanolamine) et certaines limites sont revues à la hausse (fer, cuivre et matières en suspension).



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 **NOVEMBRE 2007**

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

DU 0.2 PRISE DOSSIER DE CONNAISSANCE ET **FORMULATION** DES OBSERVATIONS PAR LE PUBLIC – DUREE DE LA MISE A DISPOSITION

Le public pourra prendre connaissance du dossier mis à sa disposition et formuler ses observations sur un registre ouvert à cet effet dans les mairies des communes suivantes :

- PALUEL.
- CANY-BARVILLE,
- SAINT-VALERY-EN-CAUX.

Le dossier sera mis à disposition du public à la mairie des communes précitées aux jours et heures habituels d'ouverture de la mairie. Des permanences ponctuelles seront également assurées par des représentants de la centrale de Paluel.

La période de mise à disposition est du 28 septembre 2015 au 18 octobre 2015 inclus.

0.3 PUBLICATION DE L'AVIS DE MISE A DISPOSITION

L'avis de mise à disposition établi par l'ASN conformément au 1° du I de l'article R. 122-11 du code de l'environnement comprend notamment l'adresse du site internet de l'exploitant où le public pourra consulter les pièces du dossier, ainsi que l'adresse électronique à laquelle le public pourra transmettre ses observations.

S'agissant du présent dossier, l'adresse internet est la suivante : https://paluel.edf.com

et l'adresse électronique précitée est : paluel-communication@edf.fr.

0.4 CONTENU DU DOSSIER MIS A DISPOSITION DU PUBLIC

Conformément à l'article 7 de la décision nº2013-DC-0352 de l'ASN, le dossier mis à disposition comporte les éléments suivants :

- la demande relative au projet de modification comprenant notamment :
- la dénomination ou raison sociale, la forme juridique, l'adresse du siège social d'EDF et la qualité du signataire de la présente demande de modifications (Cf. Chapitre 1 de la Pièce A),
- la mention des INB sur lesquelles la modification doit être réalisée : INB n°103, n°104, n°114 et n°115,
 - la description des modifications (Cf. Chapitre 2 de la Pièce C);
- la mise à jour de l'étude d'impact résultant des modifications envisagées et la mise à jour du résumé non technique de l'étude d'impact (Cf. Pièce C);
- l'indication du représentant d'EDF auprès duquel peuvent être obtenus des renseignements sur le projet pendant la période de mise à disposition :

Chef de mission Communication du CNPE de Paluel

Tel: 02 35 57 60 33

l'indication de l'Autorité de sûreté nucléaire comme autorité compétente pour prendre la décision relative au projet de modification.



Indice A

ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

0.5 BILAN DE LA MISE A DISPOSITION

A l'issue de la période de mise à disposition du public, EDF en dressera le bilan qui sera adressé à l'ASN, au préfet et à la commission locale d'information concernée au plus tard un mois après la clôture de la mise à disposition du public.

Ce bilan sera tenu à disposition du public selon des procédés déterminé par EDF.



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

1 CONTEXTE ET OBJECTIF

Dans le cadre du projet « Tenue des Equipements à 60 ans », EDF a identifié le besoin de réaliser des expertises métallurgiques sur les Générateurs de Vapeur (GV) pour mieux comprendre les mécanismes de vieillissement de ces composants et proposer une amélioration de la gestion de la fin de vie de ces derniers.

Pour cela, EDF conduit une importante étude expérimentale, nommée « SHERLOCK », en collaboration avec plusieurs partenaires nationaux et internationaux (EPRI, AREVA).

Le projet « SHERLOCK » s'appuie sur l'expertise complète de 2 GV déposés représentatifs des différentes problématiques rencontrées sur le parc en exploitation. Le premier GV sélectionné est le GV2 de Cruas 4 (900 MW 3 boucles) déposé en 2014, le second est le GV1 de Paluel 2 (1300 MW 4 boucles) qui sera déposé en 2015. Ces 2 GV appartiennent à des tranches qui ont été mises en service en 1984 et ils accumulent de fait, plus de 20 années de fonctionnement à pleine puissance au moment de leur remplacement.

Ce projet va permettre de pouvoir accéder à des zones non inspectables en exploitation.

L'expertise complète du GV nécessite donc un découpage du composant pour en extraire un certain nombre d'éléments (morceaux de tubes, de plaques entretoises, de tirants....). Les opérations de découpe et de décontamination sont susceptibles de générer des effluents gazeux et liquides radioactifs et chimiques supplémentaires, non décrits dans l'étude d'impact du site de Paluel, exposée dans le présent dossier de déclaration de modification des autorisations de rejets du CNPE de Paluel, nommé ciaprès « dossier Art.26 ».

Les opérations de découpe pour échantillonnage du GV prévues sur le site de Paluel par le projet « SHERLOCK » sont des opérations temporaires d'une durée globale de 12 mois consécutifs.

Cet addenda a pour objectif de venir compléter l'étude d'impact du « dossier Art.26 », afin de prendre en compte les impacts éventuels de la mise en œuvre du projet « SHERLOCK » sur le GV1 de Paluel 2, déposé sur le site.



Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

2 DESCRIPTION DU PROJET

2.1 GENERATEUR DE VAPEUR (GV)

Le générateur de vapeur est un composant essentiel du circuit primaire (cf. description dans la <u>Pièce A - Chapitre 2 - § 2.3.1</u>). Sa fonction est d'extraire la chaleur du circuit primaire produite par le combustible pour la transférer au circuit secondaire afin qu'elle transforme l'eau en vapeur, vapeur qui va faire tourner la turbine qui entraine l'alternateur qui produit l'électricité.

Cet échangeur de chaleur est un composant imposant de 20 m de longueur pour une masse de 400 tonnes. Il est constitué principalement d'un faisceau tubulaire dans lequel circule l'eau du circuit primaire.

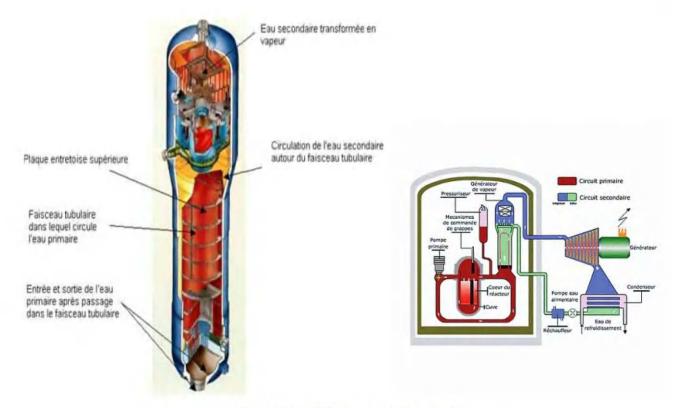


Figure 1: GV et circuit primaire

2.2 DESCRIPTION ET LOCALISATION DES OPERATIONS

Le GV déposé est entreposé à l'horizontale dans un bâtiment dédié à cet usage, le Bâtiment d'Entreposage des Générateurs de Vapeur (BEGV) situé dans le périmètre INB, à l'extrémité sud du site du CNPE de Paluel.

Le GV déposé constitue une source scellée en phase d'entreposage dans le BEGV.



Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

2.2.1 Localisation des opérations : le BEGV

Le BEGV est matérialisé par un rectangle noir sur la figure ci-dessous :



Figure 2: Localisation du BEGV

Le BEGV est un bâtiment en béton armé dont les dimensions extérieures sont de l'ordre de 42 m par 30 m et sa hauteur est d'environ 11 m.

Ce bâtiment permet de recevoir les quatre générateurs de vapeur usés d'une tranche du CNPE de Paluel. Les quatre GV sont entreposés parallèlement, séparés par des voiles intérieurs en béton qui soutiennent la toiture-béton. Ce bâtiment a été modifié pour les besoins du projet Sherlock (plus haut et plus large au niveau de l'alvéole du GV concerné par le projet SHERLOCK).

Le sol du bâtiment comporte une dalle avec des formes de pentes incorporées qui conduisent les éventuels effluents à la bâche de stockage des effluents, commune aux bâtiments d'entreposage des GV des autres tranches. Ce sol est recouvert d'un revêtement étanche et décontaminable.

Chaque générateur repose horizontalement sur quatre plots supports, par l'intermédiaire de berceaux fixés sur le GV.



Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

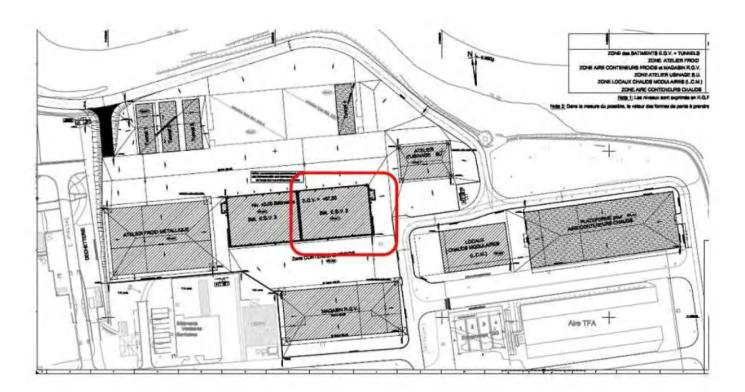


Figure 3 : Vue rapprochée du BEGV

2.2.2 Description des modifications envisagées sur le BEGV

Le BEGV est un bâtiment d'entreposage qui sera adapté pour la réalisation du projet SHERLOCK avec la mise en place des facilités annexes listées ci-dessous, nécessaires et préalables à l'ouverture de la partie primaire du GV :

- Adjonction d'une zone de vestiaire de zone contrôlée ;
- Installation d'une ventilation assurant le conditionnement d'air et le confinement de la contamination pouvant être remise en suspension pendant les travaux réalisés.

Le vestiaire de zone contrôlée sera accolé au BEGV pour permettre l'accès au bâtiment d'entreposage en tenue blanche. Ce vestiaire comprendra également une partie ventilation qui assurera l'extraction et la filtration des zones de travaux du BEGV. L'implantation prévue de la zone de vestiaire fait l'objet de la <u>Figure 4</u>.



Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

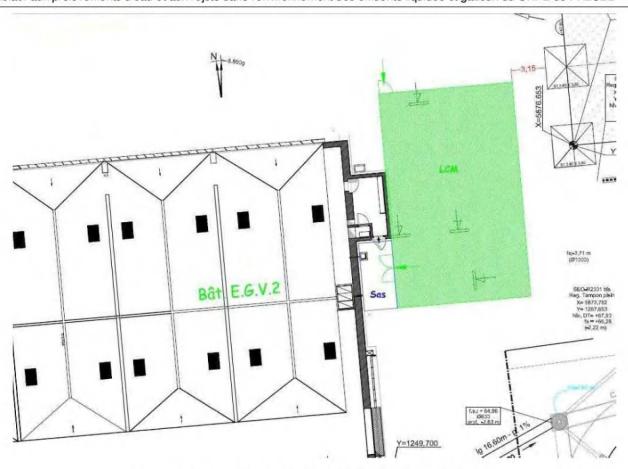


Figure 4 : Implantation de la zone de vestiaire

La partie ventilation assure les rôles de :

- Conditionnement de l'atmosphère du BEGV: en effet, principalement en phase de décontamination, il est nécessaire d'évacuer la chaleur produite par le procédé de décontamination.
- Confinement des matières radioactives: en phase de découpe principalement, la contamination atmosphérique produite par les découpes est aspirée par l'intermédiaire d'un sas de confinement des découpes, qui est mis en dépression vis-à-vis des autres parties du bâtiment.

L'extraction de l'air est réalisée par une ventilation assurant un débit nominal de 30 000 m³/h. L'air extrait est filtré à travers une filtration Très Haute Efficacité (THE) située au plus près des sas de découpe. Une autre filtration THE constituant le Dernier Niveau de Filtration (DNF) est située au niveau des locaux des vestiaires. L'exutoire de ventilation situé au-dessus de ces locaux assurera une vitesse d'éjection supérieure à 8 m/s et sera situé à une hauteur minimale de 10 m.



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

2.2.3 Opérations envisagées sur le GV

Le GV déposé subira :

- Des examens non destructifs.
- Une décontamination de l'intérieur du circuit primaire afin d'abaisser autant que possible la dosimétrie des interventions de prélèvements et d'examens non destructifs qui sont programmées par la suite.

Le principe de cette décontamination repose sur une dissolution des oxydes déposés à chaud sur le faisceau tubulaire (réaction d'oxydo-réduction en milieu acide et à une température d'environ 80°C). Les oxydes dissous sont ensuite filtrés et piégés sur des dispositifs filtrants (mécaniques et chimiques - résines échangeuses d'ions).

 Une découpe de certaines parties du GV pour recueillir les différents échantillons requis.

L'enveloppe du circuit primaire et secondaire du GV sera ouverte sur une période de 12 mois, comprise entre 2018 et 2020.

A l'issue de ces prélèvements, l'enveloppe externe du GV sera reconstituée de manière à rendre à ce matériel son statut de source scellée.

Les échantillons seront acheminés au laboratoire LIDEC du CEIDRE situé dans l'enceinte du CNPE de CHINON pour expertise métallurgique.

L'arrivée des premiers échantillons au LIDEC est programmée pour 2018. La fin des opérations d'expertise est prévue pour 2022.



Indice A

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

2.3 CARACTERISATION DES EFFLUENTS ASSOCIES AU PROJET

2.3.1 Origine des effluents

Les effluents du projet SHERLOCK seront produits lors de la décontamination du générateur de vapeur et lors des opérations de découpe. Il s'agit à la fois d'effluents gazeux radioactifs et chimiques et d'effluents liquides radioactifs et chimiques.

2.3.2 Caractérisation des effluents gazeux radioactifs

Les effluents gazeux radioactifs correspondent à l'air extrait des volumes confinés du BEGV. A ce titre ils sont considérés comme « permanents ».

2.3.2.1 Hypothèses pour la caractérisation

2.3.2.1.1 Scénario de mise en suspension de l'activité

L'estimation des effluents radioactifs gazeux considère l'évaporation de la solution de décontamination (dont la mise en œuvre s'effectue à une température voisine de 80 °C) et la découpe du circuit primaire par des procédés thermiques.

Lors de la décontamination chimique du générateur de vapeur, il est considéré que l'ensemble de la contamination surfacique passe dans la solution de décontamination. Un facteur d'épuration de l'effluent liquide de 10 000 est appliqué aux radionucléides autres que le ³H, le ¹⁴C et les halogènes pour tenir compte de l'efficacité du traitement de l'effluent liquide.

Le facteur d'épuration retenu est issu du REX Parc et du REX de la décontamination du GV de Chooz A. Ce facteur est enveloppe par rapport à ce qu'il peut être observé sur des systèmes de purification équivalents.

Il est considéré que les découpes réalisées pour la constitution des échantillons destinés aux expertises métallurgiques représentent 0,5% de la surface totale contaminée. L'utilisation de procédés thermiques de découpe nécessite de considérer une zone affectée thermiquement de 4%.

2.3.2.1.2 Données physiques

Le circuit primaire contaminé représente une surface totale de 6 800 m².

2.3.2.1.3 Données radiologiques

L'inventaire radiologique du circuit primaire correspond à celui présenté dans le dossier de demande d'autorisation de détention de radionucléides (tranche 2 du CNPE de Paluel).

L'ensemble de la contamination est considéré comme labile.

Cet inventaire ne contient pas de tritium. Cependant, l'existence d'un rejet de tritium lors de la décontamination des GV de Chooz A nous incite à considérer ce radionucléide dans l'inventaire radiologique du GV de Paluel. En effet, la centrale nucléaire de Chooz A est de même technologie que le CNPE de Paluel (Réacteur à Eau sous Pression).

Ainsi, l'activité présentée dans le Tableau 1 (1,4 E+06 Bq/m²) est calculée en considérant le ratio ¹⁴C/³H de l'inventaire radiologique des GV de Chooz A appliqué à la contamination surfacique en carbone 14 du GV de Paluel.



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

L'inventaire radiologique considéré est présenté ci-après :

Catégorie	Radionucléide	Activité (Bq)
Tritium	3H	9,71 E+09
Carbone 14	14C	1,16 E+11
lodes	1291	1,05 E+04
	36CI	3,15 E+04
	108mAg	1,05 E+10
	10Be	2,10 E+06
	60Co	1,05 E+13
	94Nb	1,37 E+09
	151Sm	4,20 E+07
	126Sn	9,45 E+04
	90Sr	2,74 E+11
	93Zr	5,26 E+08
	58Co	3,50 E+13
	137Cs	1,05 E+10
	55Fe	2,21 E+13
	93Mo	1,05 E+07
Autres produits de	63Ni	1,40 E+13
fission ou d'activation	79Se	4,20 E+04
	121mSn	2,10 E+08
	110mAg	1,0 E+12
	59Fe	1,0 E+12
	54Mn	1,0 E+12
	124Sb	1,0 E+12
	65Zn	1,0 E+12
	134Cs	1,0 E+12
	125Sb	1,0 E+12
	41Ca	5,26 E+07
	135Cs	3,15 E+04
	59Ni	1,00 E+11
	107Pd	1,05 E+05
	99Tc	4,41 E+06
	241Am	8,22 E+08
	242Cm	1,35 E+09
Émetteurs alpha	244Cm	9,94 E+09
	238Pu	4,65 E+09
	239Pu	2,62 E+08
	240Pu	4,72 E+08

Tableau 1 : Inventaire radiologique de contamination du circuit primaire du générateur de vapeur de Paluel

En raison de la décontamination préalable du circuit primaire du GV avant réalisation des prélèvements à des fins d'expertises métallurgiques, un abattement du terme source d'un facteur 100 est appliqué aux radionucléides non volatils (autres que ³H, ¹⁴C et halogènes) pour le calcul des rejets liés à cette opération.



Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

2.3.2.1.4 Traitement des effluents et débit de rejet à la cheminée

Les effluents radioactifs gazeux passent à travers deux filtres THE (Très Haute Efficacité) avant rejet à l'atmosphère. Le facteur d'épuration retenu est de 10 000 pour tous les radionucléides hors ³H, ¹⁴C et halogènes pour lesquels l'efficacité des THE est considérée comme nulle.

Le débit de ventilation de la cheminée du bâtiment d'entreposage des générateurs de vapeur est considéré égal à 30 000 m³/h.

2.3.2.2 Résultats de l'estimation des effluents radioactifs gazeux

Les résultats bruts sont présentés dans le tableau suivant :

Rejet GAZEUX radioactif (Bq)	Décontamination circuit primaire	Expertise métallurgique	TOTAL
Tritium	9,7 E+09	2,4 E+08	1,0 E+10
Carbone 14	1,2 E+11	2,9 E+09	1,2 E +11
Autres PF/PA	9,9 E+04	7,1 E+05	8,1 E+05

Tableau 2 : effluents radioactifs gazeux estimés pour le projet SHERLOCK

La comptabilisation annuelle au seuil de décision de la mesure des radionucléides (selon les modalités décrites dans le § 6) ne nécessite pas de considérer des activités annuelles rejetées supérieures à celles présentées ci-dessus pour le tritium et le carbone 14. En revanche, pour la catégorie « autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma », la valeur minimale susceptible d'être déclarée pour cette catégorie et selon les modalités de comptabilisation décrites dans le § 6 est de 1,1 E+06 Bq.

Il est à noter que pour les iodes et les radionucléides émetteurs alpha, les rejets estimés étant très faibles, ils ne seront pas détectables à l'exutoire de rejets du BEGV.

Les rejets radioactifs atmosphériques retenus pour le projet SHERLOCK sont présentés dans le tableau joint ci-après.

Rejets GAZEUX radioactifs (Bq/an)	Rejets comptabilisés SHERLOCK
Tritium	1,0 E+10
Carbone 14	1,2 E+11
Autres PF/PA	1,1 E+06

Tableau 3: Rejets radioactifs gazeux du projet SHERLOCK



Indice A

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

2.3.3 Caractérisation des effluents liquides

Les effluents liquides proviennent uniquement de la décontamination du circuit primaire du GV.

L'objectif de la décontamination est la dissolution de la couche d'oxyde métallique présente en surface du circuit primaire du GV et porteuse de contamination.

Le procédé de décontamination qui sera mis en œuvre, est un procédé multi-étapes qui consiste à faire circuler dans la partie primaire du GV une alternance de solutions oxydantes et réductrices avec les réactifs suivants :

- solution oxydante : permanganate de potassium et acide nitrique ;
- solution réductrice : acide ascorbique et acide nitrique.

Les solutions de décontamination sont mises en œuvre à une température voisine de 80 °C, elles sont traitées en continu sur des résines échangeuses d'ions dans le but de retenir la plus grande partie des métaux dissous (et donc du terme source), et par oxydation photo-catalytique au moyen d'une solution d'eau oxygénée sous action UV dans le but de réduire la charge organique de la solution.

La description des étapes du procédé est la suivante :

Etape 1 : Oxydation

L'étape d'oxydation permet la solubilisation d'une partie de la couche d'oxyde. Cette étape conduit à la formation d'oxyde de manganèse (MnO₂), d'ions chromate (HCrO₄⁻) et d'ions Fer à l'état Fe³⁺.

La solution est passée sur un filtre qui élimine les oxydes et des résines échangeuses de cations qui retiennent les cations métalliques dissous.

Cette étape est considérée comme terminée lorsque la concentration de chrome solubilisé dans la solution de décontamination atteint un palier stable au cours du temps.

A ce moment, la solution de décontamination est convertie en solution réductrice par ajout d'acide ascorbique pour passer à l'étape 2.

Etape 2 : Réduction

Cette étape de réduction permet à la fois la dissolution réductrice et acide de l'hématite, de la magnétite et des chromites de fer et de nickel. Elle permet de dissoudre les oxydes résiduels.

Les cations métalliques Mn²⁺, Cr³⁺, Fe²⁺, Ni²⁺ issus de la dissolution des oxydes métalliques sont épurés de la solution de décontamination par traitement sur résines échangeuses de cations.

La dégradation de l'acide ascorbique qui a lieu au cours de cette étape produit du CO₂.

A l'issue de cette étape, l'excès d'acide ascorbique est éliminé par oxydation photo-catalytique afin de pouvoir, si nécessaire reprendre un cycle "oxydation/réduction" (étapes 1 et 2).

• Etape 3 : Traitement final de la solution de décontamination

Si nécessaire, en fonction des concentrations en ions métalliques et de l'activité résiduelles, la solution de décontamination est traitée par filtration (maille de 5 µm) et déminéralisation cationique. Elle est également traitée par oxydation photo-catalytique pour éliminer l'acide ascorbique en excès et son pH acide est réajusté à un pH de 5 à 6 par ajout de soude.



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 **NOVEMBRE 2007**

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

En fin d'opération, un rinçage à l'eau de la partie primaire du GV est effectué.

L'ensemble des effluents liquides issus de cette décontamination est filtré à une maille de 5 µm avant transfert dans le réservoir d'entreposage.

En sortie de procédé, les effluents liquides du projet SHERLOCK pourront contenir un reliquat de métaux dissous (Mn, Cr, Fe, Ni) et d'espèces chimiques provenant des réactifs utilisés (nitrates, traces de potassium). Parmi ces substances chimiques, seul le potassium n'est pas réglementé par les prescriptions de rejet du site mais il est à noter que la concentration attendue de potassium de 40 µg/L est parfaitement négligeable (une eau minérale de table contient entre 1 et 150 mg/L de potassium).

Le volume d'effluents liquides produit n'excèdera pas 60 m³.

2.3.4 Caractérisation des effluents gazeux chimiques

Les effluents chimiques gazeux proviennent également la décontamination du circuit primaire du GV.

Ils sont produits par l'oxydation photo-catalytique de la charge organique des solutions de décontamination générant uniquement CO2 et H2O.





Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

3 IMPACT DU PROJET SUR LA DEMANDE

3.1 RAPPEL DES PRESCRIPTIONS APPLICABLES

Les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de Paluel sont actuellement fixées par l'arrêté du 11 mai 2000.

Le présent dossier Art.26 présente une demande de modification de l'arrêté du 11 mai 2000, notamment concernant les limites de rejets des effluents radioactifs atmosphériques.

3.2 REJETS RADIOACTIFS ATMOSPHÉRIQUES

3.2.1 Impact du projet sur les limites de rejets demandées pour les effluents radioactifs atmosphériques

Les effluents radioactifs atmosphériques issus des opérations SHERLOCK seront rejetés après traitement sur filtres THE (Très Haute Efficacité) directement via l'exutoire du BEGV.

Les effluents radioactifs atmosphériques issus des opérations SHERLOCK seront réalisés sous couvert des autorisations de rejets du site de Paluel en raison :

- de la réalisation temporaire des rejets (12 mois);
- de la faible contribution de ces derniers aux limites demandées (cf. Tableau 4 et Tableau 5).

Paramètres	Rejets comptabilisés SHERLOCK (Bq/an)	Limites demandées (Bq/an)	% SHERLOCK des limites demandées
Tritium	1,0 E+10	1,0 E+13	0,1 %
Carbone 14	1,2 E+11	2,8 E+12	4,2 %
Autres PF/PA	1,1 E+06	1,6 E+09	0,1 %

Tableau 4 : Rejets radioactifs atmosphériques du projet SHERLOCK et comparaison avec la demande d'autorisation de rejets annuels du site de Paluel

Paramètres	Débits d'activité SHERLOCK (en Bq/s)	Débits d'activité demandés (en Bq/s pour les 4 cheminées BAN)	% SHERLOCK des limites demandées
Tritium	2,0 E+04	2,0 E+06	0,8%
Autres PF/PA	5	2,0 E+02	0,7%

Tableau 5 : Rejets radioactifs atmosphériques du projet SHERLOCK et comparaison avec la demande de débit d'activité global site

Il faudra associer à ces rejets radioactifs atmosphériques une surveillance appropriée afin de s'assurer que pour une catégorie donnée, la somme des débits d'activité des cheminées de rejets des BAN et de l'exutoire du BEGV ne dépasse pas les débits d'activité demandés dans le dossier pour l'ensemble du site (2,0 E+06 Bg/s pour le tritium et 2,0 E+02 Bg/s pour les « autres PF/PA »).

Des modalités de contrôle des effluents radioactifs atmosphériques sont proposées dans le § 6.



Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

3.2.2 Impact du projet sur les modalités de rejets

L'exutoire du BEGV constitue un nouvel exutoire d'effluents radioactifs atmosphériques sur le site du CNPE de Paluel. Cet exutoire n'est pas mentionné dans l'arrêté du 11 mai 2000.

Enfin, ce nouvel exutoire spécifique du BEGV n'est pas pris en compte dans l'étude d'impact du présent dossier Art.26, cette dernière est donc complétée avec les éléments présentés ci-après dans le § 4 de cet addenda.

3.3 REJETS LIQUIDES

A la différence des effluents gazeux, les effluents liquides sont stockés dans un réservoir. Les caractéristiques radiologiques et chimiques de l'effluent conditionneront leur devenir.

Deux possibilités sont envisagées :

- un rejet en mer, via les bâches KER du CNPE, sous couvert des prescriptions applicables relatives aux limites et modalités de rejet;
- un transfert vers Centraco pour incinération en tant que déchet liquide. En préalable à leur transfert, les effluents liquides feront l'objet d'une convention au titre de l'Art. 4.1.4 de l'arrêté du 07 février 2012.

Les modalités de contrôle des effluents liquides sont présentées dans le § 6.

Dans le cas du rejet des effluents liquides du projet via les bâches KER du CNPE, ces rejets s'effectuent sous couvert des prescriptions applicables relatives aux limites et modalités de rejet liquides et donc sous couvert de l'étude d'impact du dossier Art. 26.

Le <u>§ 4</u> qui étudie ci-après l'analyse des effets du projet sur l'environnement ne présente donc pas d'analyse des effets pour les rejets liquides du projet rejetés via les bâches KER.

3.4 CONCLUSION

Les rejets d'effluents radioactifs atmosphériques issus du projet SHERLOCK sont faibles et <u>sans</u> <u>impact sur les demandes de limites</u> de rejets d'effluents radioactifs gazeux du CNPE de Paluel.

Une mise à jour des prescriptions relatives aux modalités de gestion des installations et des rejets atmosphériques radioactifs du CNPE de Paluel est nécessaire afin de préciser le nouvel exutoire du BEGV et la surveillance associée.

Les rejets d'effluents liquides issus du projet SHERLOCK seront effectués sous couvert des prescriptions applicables relatives aux limites et modalités de rejet du CNPE. Si les caractéristiques radiologiques et/ou chimiques des effluents liquides ne permettent pas un rejet conformément à ces prescriptions, ils seront traités en tant que déchet et incinérés.



Indice A

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

4 ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS A COURT, MOYEN ET LONG TERME, DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre constitue un complément à l'étude d'impact présentée dans le présent dossier Art. 26.

4.1 ANALYSE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE

Conformément au code de l'environnement, cette étude est proportionnée à l'importance du projet concerné et aux enjeux de conservation des habitats et espèces en présence.

L'environnement de la zone du projet est décrit dans le dossier de déclaration de modification du Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de Paluel au titre de l'article 26 du décret 2007-1557 du 2 novembre 2007, aux chapitres 3.1 (Environnement terrestre) et 3.4 (Espaces naturels remarquables et espèces protégées) de l'Étude d'Impact (Pièce C).

4.1.1 Evaluation de l'impact des rejets radioactifs à l'atmosphère sur l'environnement terrestre

Afin d'évaluer l'impact radioécologique actuel des rejets d'effluents radioactifs atmosphériques des installations du site de Paluel, une analyse rétrospective est réalisée dans un premier temps, en considérant les résultats acquis dans le passé dans l'environnement du site. Cette approche qualitative est ensuite complétée par l'utilisation d'un outil européen d'évaluation du risque environnemental induit par la présence de radionucléides dans les écosystèmes, afin d'évaluer l'impact radioécologique potentiel associé aux rejets estimés du projet SHERLOCK.

4.1.1.1 Évaluation rétrospective sur la base des mesures effectuées dans l'environnement terrestre du site de Paluel

4.1.1.1.1 Présentation des études radioécologiques

Un programme de surveillance de la radioactivité dans l'environnement est mis en œuvre depuis la mise en exploitation du CNPE de Paluel, conformément aux exigences de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) (cf. § 6.2). Les mesures réalisées permettent de connaître précisément les niveaux d'activité dans les différentes matrices (minérales, biologiques...) et leur évolution au fil du temps. La diversité des radionucléides, des matrices échantillonnées et des fréquences de prélèvement et d'analyse permettent de déceler toute élévation suspecte du niveau de radioactivité et de les distinguer des variations saisonnières. Par cette approche, on peut déterminer dans quelle mesure l'exploitation du site a contribué à l'apport de radionucléides artificiels dans le milieu récepteur.

Un bilan de l'état radiologique actuel de l'environnement du site de Paluel, établi à partir des résultats des mesures radioécologiques réalisées sur la dernière décennie, est présenté ci-après.

4.1.1.1.2 Bilan de l'état radiologique actuel de l'environnement terrestre

La radioactivité présente dans l'écosystème terrestre à proximité du CNPE de Paluel est essentiellement d'origine naturelle. Elle est majoritairement due au **potassium 40** (⁴⁰K) dans les légumes, les herbes, les sols, les cultures céréalières et les fruits, auquel vient s'ajouter du **béryllium 7** (⁷Be) d'origine cosmique, souvent prépondérant en termes d'activité dans les mousses terrestres. Ces deux radionucléides sont accompagnés, à des activités et une fréquence moindres, de ceux issus des familles du **thorium 232** (²³²Th) et de l'uranium 238 (²³⁸U).



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

Les radionucléides artificiels, mis en évidence dans l'environnement terrestre du site de Paluel, proviennent majoritairement d'une rémanence des retombées des essais atmosphériques d'armes nucléaires et, dans une moindre mesure, de l'accident de Tchernobyl. Le spectre d'activité des radionucléides d'origine artificielle diminue au cours du temps et est composé actuellement de césium 137 (137Cs), de strontium 90 (90Sr), de transuraniens : plutonium 238 (238Pu), plutonium 239 et 240 (239+240Pu) et américium 241 (241Am), de curium 244 (244Cm), de tritium (3H) et de carbone 14 (14C). Ces deux derniers radionucléides sont, par ailleurs, produits de manière naturelle.

Les études radioécologiques menées depuis le dernier bilan décennal (2005) montrent l'absence de marquage significatif de l'environnement terrestre par les rejets atmosphériques du CNPE de Paluel. Les niveaux d'activités dans les différents compartiments du milieu terrestre sont cohérents avec les niveaux observés dans l'ouest de la France du fait des retombées atmosphériques des essais nucléaires anciens. Les activités mesurées en tritium libre et en tritium organique sont proches des valeurs de bruit de fond hors influence industrielle. Les activités mesurées en carbone 14 ne sont globalement pas significativement différentes du bruit de fond moyen sur le territoire français. Néanmoins, quelques données de mesure en carbone 14 (14C) en 2005 traduisent une légère influence ponctuelle des rejets atmosphériques du site.

4.1.1.2 Évaluation du risque associé aux rejets radioactifs à l'atmosphère générés par le projet SHERLOCK sur l'environnement terrestre

De façon à évaluer l'impact spécifique des rejets de SHERLOCK, l'approche rétrospective présentée précédemment a été complétée par l'utilisation d'un outil européen d'évaluation du risque environnemental induit par la présence de radionucléides dans l'écosystème terrestre. Il s'agit de la méthodologie ERICA, basée sur la comparaison de l'activité d'un radionucléide dans l'environnement avec une valeur d'activité dans l'environnement considérée sans effet.

4.1.1.2.1 Méthode d'évaluation du risque environnemental associé aux effluents radioactifs

4.1.1.2.1.1 Présentation de la méthodologie

L'outil ERICA, développé dans le cadre d'un programme de recherche européen (ERICA¹ 2004 - 2007), permet d'évaluer, de caractériser et de gérer les risques environnementaux induits par la présence de radionucléides dans les écosystèmes. Dans le cadre de cette étude, son application permet d'estimer l'impact des rejets radioactifs atmosphériques envisagés pour le projet SHERLOCK sur l'environnement terrestre. L'évaluation est réalisée par l'intermédiaire de calcul d'indices de risques pour des couples organismes de référence/radionucléide.

4.1.1.2.1.2 Hypothèses de calcul – Conservatismes

Le principe de l'évaluation du risque pour l'environnement d'un rejet radioactif repose sur la comparaison, pour chaque organisme de référence d'un écosystème donné, du débit de dose induit par les rejets radioactifs à la valeur de débit de dose sans effet. Le débit de dose sans effet considéré par l'outil ERICA correspond au débit de dose déterminé par la communauté scientifique en deçà duquel 95 % des espèces d'un écosystème donné sont protégées et est estimé à 10 μGy.h⁻¹.

La méthode ERICA est graduée en trois étapes basées sur des hypothèses ayant un degré de conservatisme décroissant. Plus l'utilisateur progresse dans les étapes, plus il lui est possible d'inclure dans son évaluation des paramètres spécifiques à l'écosystème dont il souhaite faire l'étude de risque. Les différentes étapes de la méthode ERICA aboutissent toutes à la détermination d'un indice de risque (IR), calculé différemment selon l'étape considérée.



D-ERICA: An integrated approach to the assessment and management of environmental risks from ionising radiation - Description of purpose, methodology and application. N. Beresford & al. February 2007.

ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

Dans le cadre de cette étude, la deuxième étape de l'outil ERICA est directement utilisée car elle permet de sélectionner directement les organismes de référence et les radionucléides que l'on souhaite considérer dans la modélisation. Bien que l'évaluation soit moins conservative, elle est donc plus représentative du milieu étudié.

Dans cette étape, le résultat du calcul de l'indice de risque est analysé comme suit :

- Si l'IR est inférieur à 1, la probabilité pour un organisme donné de recevoir une dose supérieure à 10 μGy.h⁻¹ est faible et l'impact associé aux rejets radioactifs peut être considéré comme négligeable.
- Si l'IR est supérieur ou égale à 1, cela signifie qu'il existe une possibilité pour que l'organisme considéré puisse être soumis à une dose supérieure à 10 μGy.h⁻¹; il n'y a pas assez de preuve pour assurer que le risque radiologique vis à vis de l'environnement est négligeable.

4.1.1.2.2 Évaluation du risque environnemental dans l'écosystème terrestre

4.1.1.2.2.1 Méthodologie pour la détermination du point retenu pour l'évaluation

Les deux critères principaux guidant la sélection des points retenus pour évaluer le risque environnemental lié aux effluents atmosphériques du projet SHERLOCK sont la distance par rapport à l'exutoire spécifique du BEGV dans la direction des vents dominants, influençant directement l'activité des radionucléides dans l'environnement, et l'intérêt écologique des zones considérées.

Compte tenu de la topographie du site (site à orographie complexe), il n'est pas possible de mettre en évidence de directions principales des vents. Les points d'étude ont donc été répartis de manière à être représentatifs de l'ensemble des directions autour du site.

Dans une seconde étape, différents points d'intérêt écologique situés à proximité du site ont été retenus. L'intérêt écologique des zones est évalué dans un premier temps en considérant les zonages écologiques français et européens (Natura 2000, ZNIEFF...). Cependant, l'activité des radionucléides dans le milieu étant un facteur important, la méthodologie employée par EDF prend également en compte toute zone remarquable de l'environnement proche du site non répertoriée dans une classification écologique mais pouvant présenter un intérêt écologique car abritant des espèces faunistiques et floristiques notables. 11 points ont ainsi été retenus, (cf. Figure 5).

Pour ces 11 points, les Coefficients de Transfert Atmosphérique (CTA) ont été estimés grâce à l'outil MIRRAGE (cf. § 4.2.1), utilisé pour l'évaluation de l'impact sanitaire des rejets radioactifs atmosphériques. Le CTA est un coefficient permettant de quantifier la dispersion atmosphérique d'un radionucléide entre le point de rejet et le point de calcul. Le calcul des CTA a permis de déterminer le point, parmi les 11 sélectionnés, pour lequel les concentrations en radionucléides dans l'air sont les plus grandes. Il s'agit du point 6 (situé au sud-est du site).



Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

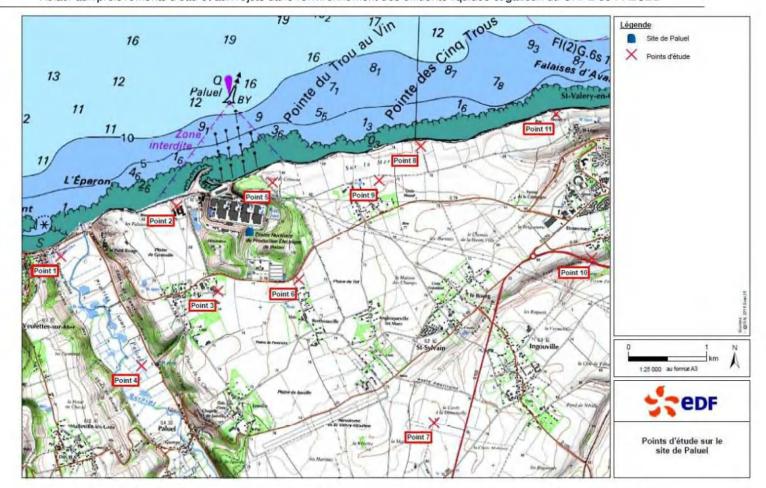


Figure 5 : Localisation des points étudiés pour évaluer l'impact des rejets d'effluents radioactifs atmosphériques du projet SHERLOCK sur l'environnement terrestre

4.1.1.2.2.2 Radionucléides et activités dans l'atmosphère

L'évaluation est réalisée en considérant les rejets radioactifs gazeux présentés dans le Tableau 3.

Les concentrations dans le milieu terrestre des radionucléides issus des rejets envisagés pour le projet Sherlock sont calculées au point d'étude en utilisant le code de calcul MIRRAGE.

Dans le cas d'une évaluation du risque environnemental dans l'environnement terrestre, l'activité à renseigner dans l'outil ERICA pour le tritium et le carbone 14 est l'activité volumique dans l'air, au contraire des autres radionucléides (sauf le soufre et le phosphore) pour lesquels l'activité requise est l'activité massique dans le sol.

4.1.1.2.2.3 Résultats

La <u>Figure 6</u> présente les résultats de l'évaluation du risque environnemental pour l'écosystème terrestre relative aux rejets envisagés pour SHERLOCK, sous la forme d'indices de risque calculés à partir des concentrations aux limites de rejets pour chaque organisme de référence. La <u>Figure 6</u> permet de visualiser les indices de risque calculés pour les différents organismes de référence (échelle logarithmique) ainsi que la valeur seuil correspondant au débit de dose considéré sans effet (10 μGy.h⁻¹), limite représentée par une ligne rouge.



Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

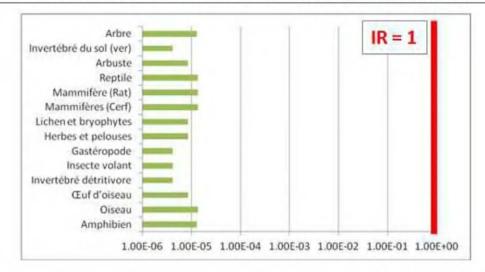


Figure 6 : Indices de risque calculés à partir des rejets estimés du projet SHERLOCK pour les organismes de référence de l'écosystème terrestre

La contribution aux **débits de dose** reçus par les organismes de référence est comprise entre $1,4.10^{-5} \,\mu\text{Gy.h}^{-1}$ et $4,5.10^{-5} \,\mu\text{Gy.h}^{-1}$. Les **indices de risque** correspondants, calculés à partir de la valeur de débit total de dose sans effet ($10 \,\mu\text{Gy.h}^{-1}$) sont compris entre $4,1.10^{-6}$ et $1,4.10^{-5}$.

Ces indices de risque sont très inférieurs à 1 ; l'impact associé aux rejets envisagés pour le projet SHERLOCK est donc négligeable.

4.1.2 Conclusion relative à l'impact des rejets radioactifs à l'atmosphère du projet SHERLOCK sur l'environnement terrestre

Le bilan de l'état radiologique de l'environnement du CNPE de Paluel montre une influence très faible et ponctuelle des rejets radioactifs du site sur le milieu récepteur. Les rejets de SHERLOCK envisagés seront globalement très inférieurs aux rejets actuels engendrés par l'exploitation du CNPE, et seront couverts par les limites de rejets actuellement autorisées. Les rejets envisagés pour ce projet ne sont donc pas de nature à modifier les caractéristiques radiologiques du milieu récepteur.

L'évaluation du risque environnemental réalisée avec l'outil ERICA montre que l'impact associé aux rejets radioactifs atmosphériques envisagés pour le projet SHERLOCK est négligeable dans l'environnement terrestre.

En conclusion de cette analyse, l'impact associé aux rejets radioactifs atmosphériques envisagés pour le projet SHERLOCK est négligeable dans l'environnement terrestre.

Le projet SHERLOCK n'aura donc pas d'incidence perceptible directe ou indirecte sur les espèces protégées ainsi que sur les espaces naturels remarquables situés aux environs du CNPE de Paluel.



Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

4.2 ANALYSE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

Ce chapitre présente l'estimation des doses efficaces associées aux rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère induits par le projet SHERLOCK sur le site de Paluel, reçues par les populations riveraines vivant au voisinage du site.

4.2.1 Méthodologie

L'évaluation de l'impact dosimétrique des rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère est faite au moyen du code de calcul MIRRAGE² qui détermine, à partir des activités rejetées annuellement, la dose efficace reçue par les personnes du public vivant au voisinage du site.

Cette modélisation analytique s'appuie sur un ensemble d'hypothèses simplificatrices qui donne un ordre de grandeur de l'exposition maximale des personnes du public.

L'évaluation est réalisée en considérant les rejets présentés dans le <u>Tableau 3</u>.

4.2.1.1 Voies d'exposition prises en compte

Les voies d'exposition prises en compte sont les suivantes :

- l'exposition externe au panache,
- l'exposition externe au dépôt sur et dans le sol,
- l'exposition interne par inhalation du panache,
- l'exposition interne par ingestion d'aliments.

L'exposition externe due à la remise en suspension dans l'air des dépôts au sol (vent, pratiques culturales...) est négligeable.

4.2.1.2 Lieux d'étude

Les activités volumiques ont été calculées pour les lieux d'habitation suivants : Le Tot (Sud), Anglesqueville-les-Murs, Bertheauville, Paluel-Janville (Nord), Conteville (Est), Conteville (Centre) et Le Pont Rouge. Ces lieux donnent une vision représentative de l'ensemble des situations rencontrées autour du site (cf. Figure 7).



Indice A

JUIN 2015 Pièce 2 : Etude d'impact Page 26 / 35

MIRRAGE (Méthode d'évaluation de l'Impact des Rejets RAdioactifs Gazeux dans l'Environnement en fonctionnement normal) – Code de calcul développé par EDF/SEPTEN (Version V 2.0.6 expert).

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

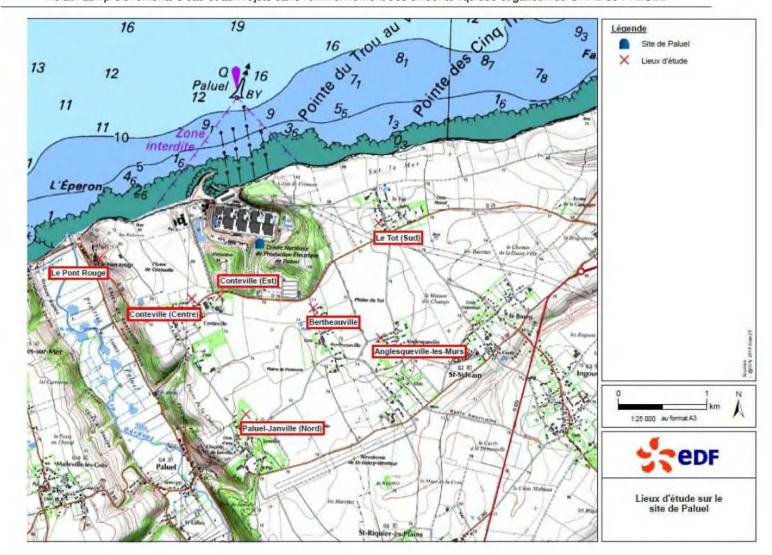


Figure 7 : Situation des lieux étudiés pour l'impact dosimétrique des rejets radioactifs atmosphériques

4.2.1.3 Ration alimentaire

La ration alimentaire retenue pour l'homme a été établie à partir de la base de données CIBLEX³ (données pour la Zone d'Etude et d'Aménagement du Territoire (ZEAT) Bassin Parisien Ouest) pour l'adulte et l'enfant de 10 ans, et de l'enquête nationale Fantino⁴ réalisée en 2005 pour l'enfant de 1 an. Elle regroupe sous une même dénomination, l'ensemble des produits appartenant à une même catégorie d'aliments. Elle se compose de légumes feuilles, légumes racines, légumes fruits, lait, œufs, céréales, viande.

Les taux d'autoconsommation appliqués pour chaque catégorie d'aliments ont été établis à partir de l'enquête INSEE 1991⁵.



CIBLEX, novembre 2003 – Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué, Publication ADEME – IRSN

Archives de pédiatrie 15 446-455 – 2008 – « Apports nutritionnels en France en 2005 chez les enfants non allaités âgés de moins de 36 mois,» Fantino M. et Gourmet E

Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques – 09/1993 – « Consommation et lieux d'achats des produits alimentaires en 1991, Résultats Consommation-Modes de vie n°54-55 »

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

4.2.1.4 Evaluation des transferts par les différents vecteurs

La modélisation de la dispersion des effluents dans l'atmosphère permet d'évaluer l'activité volumique de l'air. L'activité volumique en un point est fonction d'une part du débit de rejet (Bq/s) et d'autre part d'un Coefficient de Transfert Atmosphérique (CTA en s/m³) qui tient compte de la distance au point de rejet et des conditions météorologiques. Ce CTA est déterminé sur la base de modèles utilisant un grand nombre de données expérimentales (abaques "Le Quinio").

Le transfert dans le milieu végétal se fait, pour les aérosols, par le dépôt sec des radionucléides sur le végétal, les apports de radionucléides par l'eau de pluie et les apports dus à l'accumulation des radionucléides dans le sol.

Le transfert dans le milieu animal se fait par ingestion de végétaux, abreuvement d'eau de pluie et inhalation de radionucléides présents dans l'atmosphère.

Concernant le tritium, il se retrouve dans les compartiments où l'eau peut être présente en phase vapeur ou liquide. A l'échelle annuelle, le tritium présent dans le végétal s'équilibre entre les différents compartiments et se trouve être relié à l'humidité moyenne de l'atmosphère; l'hydrogène étant un constituant de la matière organique, le tritium se retrouvera également dans celle-ci par suite de la synthèse chlorophyllienne. L'activité dans un produit animal tient compte de l'atmosphère tritiée et de l'eau d'abreuvement tritiée.

Le carbone 14, considéré 100% sous forme minérale dioxyde de carbone (CO₂), est incorporé à la matière organique des végétaux au cours de la photosynthèse. A l'équilibre, l'activité spécifique (rapport du carbone 14 sur carbone stable) du carbone végétal est égale à l'activité spécifique du carbone atmosphérique.

4.2.2 Conséquences radiologiques

4.2.2.1 Conséquences radiologiques induites par le projet Sherlock

Le lieu d'habitation le plus impacté par les rejets radioactifs à l'atmosphère induits par le projet SHERLOCK est le lieu « Bertheauville », situé à 450 m du point de rejet dans la direction 120 °.

Les doses efficaces annuelles dues aux rejets atmosphériques des opérations SHERLOCK, toutes voies d'exposition et tous radionucléides confondus, sont estimées, en ce lieu, à :

- 5,6.10⁻⁸ Sv/an pour l'adulte
- 6,2.10⁻⁸ Sv/an pour l'enfant de 10 ans
- 9,4.10⁻⁸ Sv/an pour l'enfant de 1 an

Ces doses représentent moins de 0,1 μ Sv par an soit **moins de 1/10 000^{em}** de la limite annuelle d'exposition pour une personne du public fixée à **1 mSv** par l'article R1333-8 du Code de la Santé Publique.

4.2.2.2 Conséquences radiologiques liées aux rejets du site de Paluel cumulés aux rejets atmosphériques induits par le projet SHERLOCK

Afin de rendre compte de l'impact cumulé des rejets induits par le projet SHERLOCK et des rejets radioactifs du site, une estimation des doses efficaces annuelles dues à l'ensemble des installations est réalisée sur la base des rejets réels de 2013 du site (rejets atmosphériques et liquides) et des rejets atmosphériques à venir du projet SHERLOCK.

Le lieu d'habitation le plus impacté, par les rejets radioactifs à l'atmosphère induits par le projet SHERLOCK et les rejets réels du site, est le groupe de référence du site, à savoir le lieu « Conteville (Centre) », situé à 1000 m du barycentre des cheminées BAN dans la direction 220 ^d et à 1000 m de l'exutoire du BEGV dans la direction 260 °.

Les doses efficaces annuelles, au lieu « Conteville (Centre) », sont estimées à :



Indice A

JUIN 2015 Pièce 2 : Etude d'impact Page 28 / 35

⁶ L'angle 360° indique la direction du Nord. Le sens de rotation angulaire est l'inverse du sens trigonométrique.

ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 **NOVEMBRE 2007**

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

- 5,5.10⁻⁷ Sv/an pour l'adulte
- 3,9.10⁻⁷ Sv/an pour l'enfant de 10 ans
- 4,1.10⁻⁷ Sv/an pour l'enfant de 1 an

Ces doses représentent moins de 0,6 µSv par an soit moins de 6/10 000ème de la limite annuelle d'exposition pour une personne du public fixée à 1 mSv par l'article R1333-8 du Code de la Santé Publique.

Les conséquences radiologiques dues aux rejets radioactifs du site de Paluel ne sont pas modifiées avec la prise en compte des rejets atmosphériques induits par le projet SHERLOCK.

4.3 ANALYSE DES EFFETS SUR LES DECHETS NUCLEAIRES ET CONVENTIONNELS ET LEUR GESTION

Le projet génère un léger surcroit de déchets radioactifs et conventionnels produits habituellement par le CNPE en exploitation. Les prévisionnels sont les suivants :

- déchets technologiques : 2 tonnes qui seront évacués suivant les filières habituelles du CNPE.
- déchets métalliques TFA contaminés liés aux découpes et à l'entreposage des résines de décontamination pour un maximum de 30 tonnes qui seront évacués suivant les filières habituelles du CNPE.
- déchets de procédés de décontamination (entre 8 et 12 m³) : résines anioniques et cationiques qui seront entreposées provisoirement dans le BEGV. Ces résines seront ensuite transférées vers le système Traitement des Effluents Solides d'une des tranches d'où elles seront traitées lors d'une campagne d'enrobage par le procédé Mercure.

Le nombre de coques générées à l'occasion de cette campagne d'enrobage est évalué entre 16 et 24 coques (suivant le volume de résines effectivement produit).

De manière générale, les déchets produits suivront les filières d'élimination existantes.

4.4 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Cette étude vient en complément de l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 présentée dans le présent dossier Art. 26, en Pièce C - Chapitre 4.12.

Pour mémoire, deux sites appartenant au réseau Natura 2000 sont présents à proximité du CNPE de Paluel:

- Le Site d'Importance Communautaire (SIC) FR2300139 « Littoral cauchois », linéaire de falaises de la côte d'Albâtre entre l'estuaire de la Somme et l'estuaire de la Seine.
- la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR2310045 « Littoral Seino-marin », site essentiellement maritime s'étendant sur plus de 70 km de côte et dont l'intérêt est motivé par la présence d'oiseaux marins en grand nombre, migrateurs ou non.

Ces sites, et les espèces associées, font l'objet d'une description détaillée dans le dossier au chapitre 4.12.3.



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

L'analyse des incidences directes et indirectes, temporaires ou permanentes du projet sur l'état de conservation des habitats et des espèces se fonde sur l'analyse de l'impact des rejets du projet SHERLOCK (détaillée dans le présent addenda) et les informations concernant les espèces et les habitats décrits en détail dans le dossier Art. 26 – chap. 4.12.4 et 4.12.5.

L'évaluation de l'impact des rejets associés au projet SHERLOCK a permis de montrer que les effluents gazeux n'auront pas d'impact significatif sur les écosystèmes terrestres et aquatiques.

Par conséquent, aucun habitat ni aucune espèce d'intérêt communautaire ou prioritaire n'est susceptible d'être influencé de manière significative par les rejets issus du projet SHERLOCK. Le projet SHERLOCK n'aura donc pas d'influence sur l'état de conservation des habitats et des espèces des sites Natura 2000 à proximité, ni sur leurs objectifs de conservation et de gestion.

5 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES OUTILS DE PLANIFICATION ET LES PLANS DE GESTION

Les opérations du projet SHERLOCK ne remettent pas en cause les conclusions présentées dans le dossier Art.26 en <u>Pièce C - Chapitre 7</u>.

Le projet SHERLOCK dans son ensemble reste compatible avec le SDAGE, la convention OSPAR, le PLAGEPOMI, le plan anguille, les plans de gestion de la qualité de l'air et le SRCE.

Plus particulièrement, les déchets générés par le projet SHERLOCK et décrits au § 4.3 sont compatibles avec le PNGMDR.



Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

6 CONTROLE DES REJETS ASSOCIES AU PROJET ET SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

6.1 SURVEILLANCE DES REJETS

6.1.1 Surveillance des rejets atmosphériques

6.1.1.1 Surveillance des rejets radioactifs atmosphériques

6.1.1.1.1 Surveillance des rejets

Les effluents radioactifs rejetés à l'atmosphère font l'objet des analyses suivantes :

- mesure en continu du débit d'émission ;
- prélèvement en continu avec détermination trimestrielle de l'activité du carbone 14;
- pendant chacune des quatre périodes mensuelles préférentiellement définies comme suit : du 1^{ier} au 7, du 8 au 14, du 15 au 21 et du 22 à la fin du mois, il est réalisé :
 - un prélèvement en continu avec détermination de l'activité du tritium ;
 - o un prélèvement en continu des aérosols sur filtres fixes pour :
 - une spectrométrie gamma
 - une mesure de l'activité bêta globale
 - une mesure de l'activité alpha globale

Ces analyses permettent d'établir le bilan des activités rejetées et de déterminer les débits d'activité à la cheminée, et donc de s'assurer du respect des autorisations de rejet en vigueur.

6.1.1.1.2 Description des dispositifs de prélèvement et des analyses

Tous les prélèvements sont effectués au niveau de l'exutoire du BEGV. Ces échantillons sont ensuite transmis au laboratoire « Effluents », situé sur le site de Paluel.

Les prélèvements pour la mesure du tritium sont réalisés par des barboteurs réfrigérés. Les prélèvements pour la mesure du carbone 14 sont réalisés sur tamis moléculaire. L'analyse de ces prélèvements est effectuée par scintillation liquide.

Les prélèvements des aérosols sont réalisés sur filtre papier. Une analyse par spectrométrie gamma permet de déterminer leur composition. De plus, afin de déterminer les activités alpha globale et bêta globale, ces prélèvements sont analysés avec un compteur alpha-bêta.

Les mesures alpha globales sont exprimées en équivalent Américium 241 et les mesures bêta globales en équivalent Strontium 90 + Yttrium 90.

6.1.1.1.3 Conditions de rejets

Après filtration THE, les effluents gazeux sont rejetés à l'atmosphère via l'exutoire de rejet du BEGV.

6.1.1.1.4 Évaluation des activités rejetées et des débits d'activité

Pour chaque catégorie de radionucléides, l'activité rejetée est déterminée comme étant le produit de l'activité volumique de la catégorie de radionucléides considérée par le volume d'air rejeté à la cheminée, pendant une durée considérée.



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

Pour le tritium et les autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma, le bilan de l'activité rejetée est établi chaque mois à partir des résultats des analyses de chaque période. Pour le carbone 14, le bilan est établi chaque trimestre.

Pour le tritium et les autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma, le volume d'air rejeté à la cheminée pendant la période est déterminé comme étant le produit du débit moyen d'émission à la cheminée sur la période par la durée de la période. Pour le carbone 14, le volume d'air rejeté à la cheminée pendant un trimestre est déterminé comme étant le volume d'air rejeté à la cheminée pendant les trois mois composant le trimestre.

L'activité volumique de chaque catégorie est déterminée de la façon suivante :

- pour le tritium, à partir de l'activité tritium mesurée sur le prélèvement et du volume d'effluent ayant transité au travers du dispositif de prélèvement pendant la période;
- pour le carbone 14, à partir de l'activité carbone 14 mesurée sur le prélèvement et du volume d'effluent ayant transité au travers du dispositif de prélèvement pendant le trimestre;
- pour les autres produits de fission et d'activation émetteurs bêta ou gamma, à partir des résultats de l'analyse spectrométrique et du volume d'effluent ayant transité au travers du dispositif de prélèvement pendant la période pour les radionucléides détectables par spectrométrie gamma.

Pour le tritium et les autres émetteurs bêta ou gamma, le débit d'activité à la cheminée en moyenne sur la période est déterminé comme étant le produit de l'activité volumique de chaque catégorie de radionucléides sur la période par le débit moyen à la cheminée sur la période.

Les règles de comptabilisation sont présentées dans le tableau joint ci-après.

Catégorie Radionucléide		Comptabilisation
Tritium	³ H	Systématique à minima au seuil de décision de la mesure
Carbone 14 14C		Systématique à minima au seuil de décision de la mesure
Autres produits de fission ou d'activation	¹³⁷ Cs, ¹³⁴ Cs, ⁶⁰ Co, ⁵⁸ Co	Systématique à minima au seuil de décision de la mesure
émetteurs bêta ou gamma	Autres radionucléides émetteurs gamma	Comptabilisation si activité volumique supérieure au seuil de décision de la mesure

Tableau 6 : Modalités de comptabilisation des activités rejetées à la cheminée du bâtiment d'entreposage des générateurs de vapeur

6.1.2 Surveillance des effluents liquides avant rejet ou transfert pour élimination en déchet

6.1.2.1 Surveillance des effluents liquides

Avant rejet ou transfert, les effluents liquides font l'objet des analyses suivantes réalisées sur un prélèvement ponctuel représentatif :

Analyses radiologiques:

- mesure de l'activité volumique du tritium ;
- mesure de l'activité volumique alpha globale ;
- mesure de l'activité volumique bêta globale ;



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 **NOVEMBRE 2007**

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

- mesure de l'activité volumique gamma globale ;
- analyse par spectrométrie gamma;
- mesure de l'activité volumique du carbone 14.

Analyses physico-chimiques :

- détermination de la concentration en métaux totaux ;
- détermination de la concentration en nitrates et potassium ;
- détermination de la concentration en MES;
- détermination du pH et de la DCO.

Ces analyses permettent de connaître la composition radiologique et chimiques des effluents à rejeter, de définir si le rejet est possible et dans ce cas, de déterminer le débit de rejet de façon à respecter les valeurs limites des débits d'activité au point de rejet, les activités volumiques à mi-rejet dans le puits de rejet et les valeurs de flux.

Ces analyses permettent également d'établir le bilan des activités rejetées et donc de s'assurer du respect des valeurs d'activité annuelle autorisées.

Ces analyses sont réalisées par le laboratoire « Effluents » du CNPE de Paluel ou un laboratoire prestataire et respectent les mêmes procédures que pour les analyses prescrites dans le cadre de la surveillance des rejets.

6.1.2.2 Description des dispositifs de prélèvement

Un dispositif de prélèvement permet de constituer un échantillon représentatif du contenu du réservoir de stockage à rejeter ou transférer, obtenu après brassage de ce dernier.

Ce prélèvement est ensuite transmis au laboratoire « Effluents » du CNPE de Paluel.

6.1.2.3 Condition de rejet ou de transfert

Le rejet ou transfert des effluents liquides ne peut être effectué que lorsque les contrôles radiologiques et physico-chimiques décrits précédemment ont été réalisés.

Si les caractéristiques radiologiques et physico-chimiques sont compatibles avec un rejet en mer, le débit de rejet doit préalablement être déterminé en respectant les valeurs des débits d'activité, les activités volumiques mi-rejet ainsi que les flux des substances concernées.

Si les caractéristiques radiologiques et physico-chimiques ne sont pas compatibles avec un rejet en mer, les effluents liquides, considérés comme un déchet liquide, seront transférés vers Centraco pour incinération en s'assurant préalablement du respect de la convention établie au titre de l'Art. 4.1.4 de l'arrêté du 07 février 2012.

6.1.2.4 Évaluation des activités et quantité rejetées ou transférées

6.1.2.4.1 Évaluation des activités rejetées

Pour chaque catégorie de radionucléides, l'activité rejetée est déterminée comme étant le produit de l'activité volumique de la catégorie considérée par le volume d'effluent rejeté par la canalisation de rejets pendant la durée du rejet.

L'activité volumique de chaque catégorie est déterminée à partir de l'activité mesurée sur l'échantillon prélevé avant rejet et du volume de cet échantillon.



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

Les règles de comptabilisation et les performances analytiques sont les mêmes que celles mises en œuvre pour les effluents liquides radioactifs produits par le CNPE.

6.1.2.4.2 Évaluation des quantités rejetées

L'évaluation des quantités de substances chimiques rejetées et les règles de comptabilisation à appliquer sont les mêmes que celles décrites dans le présent dossier Art. 26 en Pièce C - Chapitre 2.

6.2 SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DE L'ENVIRONNEMENT

6.2.1 Programme de surveillance radiologique de l'environnement

Le lieu d'implantation de Sherlock se situe dans le périmètre du CNPE de Paluel. EDF met en place depuis la mise en service du CNPE de Paluel un **programme de surveillance radiologique de l'environnement**. Ce programme, visant à s'assurer du respect des dispositions réglementaires, est établi en accord avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) et réalisé sous la responsabilité de l'exploitant.

Les rejets du projet SHERLOCK seront couverts par les autorisations de rejets existantes, et ne sont pas de nature à engendrer un impact sur l'environnement (cf. § 4.1.1.3). La surveillance radiologique de l'environnement vis-à-vis des rejets de ce projet est donc couverte par le programme de surveillance de l'environnement établi pour le CNPE de Paluel.

La surveillance de l'environnement remplit trois fonctions principales :

- Une fonction d'alerte assurée au moyen de mesures en continu. Elle permet la détection précoce de toute évolution atypique d'un ou plusieurs paramètres liés aux rejets ou à l'environnement afin de déclencher les investigations et, si nécessaire, les actions de prévention (arrêt du rejet...);
- Une fonction de contrôle du bon fonctionnement global des installations au travers des paramètres que la réglementation demande de suivre à différentes fréquences. Les résultats des mesures sont comparés, soit aux limites autorisées, soit à des valeurs repères (seuil de détection des appareils de mesure, bruit de fond naturel...);
- Une fonction de suivi et d'étude visant à s'assurer de l'absence d'impact à court et long terme des prélèvements et des rejets sur les écosystèmes terrestre et aquatique. C'est l'objet des campagnes de mesures saisonnières de radioécologie et d'hydroécologie.

6.2.2 Surveillance radiologique de l'environnement réalisée par le site

La plupart des prélèvements et analyses sont réalisés à des fréquences relativement courtes en cohérence avec les **objectifs d'alerte et de contrôle**. Des **contrôles quotidiens**, **hebdomadaires et mensuels** sont ainsi réalisés dans l'écosystème terrestre, l'air ambiant, les eaux de surface recevant les rejets liquides et les eaux souterraines.

Les prélèvements et les analyses sont réalisés par le site de Paluel selon les modalités fixées dans son arrêté de rejet (actuellement l'arrêté ministériel du 11 mai 2000 autorisant Electricité de France à poursuivre les prélèvements d'eau et rejets d'effluents liquides et gazeux du site nucléaire de Paluel) et dans la décision ASN 2013-DC-0360 dite « Décision Environnement ». La stricte application du programme de surveillance fait l'objet de contrôles programmés ou inopinés de la part de l'ASN, qui réalise des expertises indépendantes.

Le site de Paluel dispose pour la réalisation de ce programme d'un laboratoire dédié aux mesures environnementales dit **laboratoire** « **Environnement** », ainsi que du personnel compétent et qualifié en analyses radiochimiques. Ce laboratoire est équipé d'appareillages spécifiques permettant l'analyse des échantillons prélevés dans le milieu naturel. Il est soumis à des exigences relatives aux équipements, aux techniques de prélèvement et de mesure, de maintenance et d'étalonnage. Certaines analyses peuvent être sous-traitées à des laboratoires agréés.



ADDENDA AU DOSSIER DE DECLARATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DECRET N° 2007-1557 du 2 NOVEMBRE 2007

Relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de PALUEL

Ainsi, le site de Paluel réalise annuellement, sous le contrôle de l'ASN, plusieurs milliers d'analyses dont les résultats sont transmis à l'administration et utilisés dans les documents ou supports destinés au public. Les résultats de la surveillance de l'environnement autour du site sont publiés par EDF sur son site internet et dans un rapport annuel. Les mesures de radioactivité sont également communiquées par les autorités, via le Réseau National de Mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM - http://www.mesure-radioactivite.fr).

6.2.3 Études radioécologiques réalisées par l'IRSN pour le compte d'EDF

Ces mesures et contrôles pratiqués au quotidien sont complétés par un suivi annuel de la radioactivité des écosystèmes terrestre et aquatique. Tous les 10 ans, un bilan radioécologique décennal plus poussé est également réalisé. Ces prélèvements et analyses permettent de suivre à travers une grande variété d'analyses certains paramètres pertinents afin d'évaluer finement et dans la durée l'impact du fonctionnement du CNPE sur l'environnement et répondent ainsi à la fonction de suivi et d'étude. Ces études nécessitent des connaissances scientifiques approfondies de la biologie et des comportements des écosystèmes vis-à-vis des substances radioactives. Elles font aussi appel à des techniques de prélèvement d'échantillons et d'analyse complexes très éloignées de celles utilisées pour la surveillance de routine. Ces études sont donc confiées à l'Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire (IRSN), dont l'expertise dans le domaine de la radioécologie est reconnue.

Ces études radioécologiques assurent un **suivi long terme** essentiel pour la compréhension des mécanismes de transfert des radionucléides dans l'environnement et pour déterminer l'influence des rejets de l'installation au regard d'autres sources. Les matrices et les lieux de prélèvement sont sélectionnés afin de mettre en évidence un éventuel apport de radioactivité dans l'environnement par les rejets liquides ou atmosphériques du CNPE.

En règle générale, le plan d'échantillonnage contient des échantillons biologiques, qui constituent des voies de transfert possibles, directes ou indirectes, de la radioactivité vers l'homme (prélèvements de légumes, fruits, poissons, lait, eaux, sols, sédiments, herbes...) et des échantillons, appelés bioindicateurs, qui sont connus pour leur aptitude à fixer spécifiquement certains polluants (lichens, mousses, bryophytes...). Le plan d'échantillonnage prévoit également des prélèvements dans des matrices dites « d'accumulation » (sols, sédiments), dans lesquels certains composants radiologiques peuvent rester piégés.

Les stations de prélèvements sont choisies en fonction de la rose des vents locale, des conditions hydrologiques, de la répartition de la population et de la disponibilité des échantillons dans l'environnement du site. Les prélèvements collectés dans l'environnement terrestre sont répartis en distinguant les zones potentiellement influencées des zones non influencées par les rejets atmosphériques. Dans l'environnement aquatique, les prélèvements sont effectués en amont et en aval des points de rejets des effluents liquides du site.



JUIN 2015 Pièce 2 : Etude d'impact Page 35 / 35