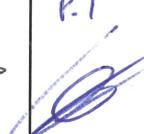
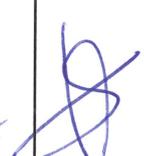


RÈGLES GÉNÉRALES D'EXPLOITATION INB 113

CHAPITRE IX : Consignes générales de radioprotection

Ind.	Rédacteur	Vérificateurs		Émetteur	Approbateurs		
	Ingénieur radioprotection	Chef SPR	Chef d'Installation	Chef d'Installation	Resp. CSQ <small>(contrôle réalisé selon les dispositions de l'article 2.5.4 de l'arrêté INB)</small>	Directrice adjointe	Directeur
E		<i>P.i</i> 					
	V. Desmezières	M. Dupuis	F. Lemaire	F. Lemaire	V. Cingal	H. Goutte	N. Alahari
D	M. Dupuis	V. Cingal	F. Lemaire	F. Lemaire	B. Rannou	H. Goutte	N. Alahari
C	M. Dupuis	V. Cingal	F. Lemaire	F. Lemaire	B. Rannou	H. Goutte	N. Alahari
B projet	V. Desmezières	C. Brouillard	F. Lemaire	F. Lemaire	B. Rannou	M. Lewitowicz	F. Staley
A projet	V. Desmezières B. Cahan	F. Lemaire	S. Gaudu	F. Lemaire	MH. Moscatello	M. Lewitowicz	F. Staley

PROCESSUS DE RATTACHEMENT : Gérer la sécurité nucléaire (PS02)

Ind.	Date	Historique des modifications
E	05/07/2019	Version applicable incluant l'autorisation de mise en service de SPIRAL2 et la révision des objectifs de dose
D	13/06/2017	Version applicable, incluant le réexamen de sûreté (engagement [113-REEX-02] de la décision ASN 2015-DC-0512 du 11/06/15), l'Upgrade SPIRAL1 (suite à autorisation ASN CODEP-DRC-2015-0045722017-003408 du 11/02/15) et la mise en service de SPIRAL2
C	30/03/17	Version applicable suite à autorisation ASN CODEP-DRC-2017-003408 du 01/02/17
B projet	25/09/15	Version soumise à l'instruction de l'ASN, incluant réexamen de sûreté, Upgrade SPIRAL1 et mise en service partielle de SPIRAL2
A projet	25/09/13	Dossier de mise en service de SPIRAL2 Phase 1 – Version soumise à l'instruction de l'ASN

Sommaire

1	ORGANISATION GENERALE	4
2	ORGANISATION OPERATIONNELLE.....	5
2.1	CLASSIFICATION DES ZONES.....	5
2.1.1	<i>Démarche de la classification.....</i>	5
2.1.2	<i>Critères radiologiques pour définir la classification</i>	6
2.1.3	<i>Surveillance et évolution de la classification</i>	9
2.2	CLASSIFICATION DES TRAVAILLEURS	9
2.2.1	<i>Cas particuliers</i>	9
2.2.2	<i>Cas des salariés sous contrat CDD, en intérim ou stagiaires</i>	10
2.3	RÈGLES D'ACCÈS EN FONCTION DU CLASSEMENT RADIOLOGIQUE DES ZONES.....	10
2.3.1	<i>Règles d'accès en zone réglementée pour les travailleurs NE</i>	12
2.3.2	<i>Règles d'accès en zone réglementée pour les visiteurs</i>	12
2.4	MOYENS DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE DES RISQUES RADIOLOGIQUES	13
3	CONDUITE A TENIR EN CAS D'ÉVÉNEMENT A CARACTERE RADIOLOGIQUE	13
4	DISPOSITIONS SPECIFIQUES CONCERNANT LES TRAVAUX EN ZONE REGLEMENTEE	14
4.1	CONTRÔLE ET SURVEILLANCE DES LIEUX DE TRAVAIL	14
4.2	CONTRÔLE DE L'EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS IONISANTS DU PERSONNEL.....	16
4.3	CONTRÔLE DES ÉQUIPEMENTS DE RADIOPROTECTION	16
4.4	ORGANISATION SPÉCIFIQUE AUX INTERVENTIONS EN ZONE RÉGLEMENTÉE	16

Tableaux

TABLEAU IX-1 : RÉPERTOIRE DES CONSIGNES PARTICULIÈRES DE RADIOPROTECTION	4
TABLEAU IX-2 : CRITÈRES D'ÉVALUATION POUR LA DÉFINITION DU ZONAGE RADIOLOGIQUE	7
TABLEAU IX-3 : VALEURS OPÉRATIONNELLES POUR LA SURVEILLANCE DU ZONAGE.....	9
TABLEAU IX-5 : CONDITIONS D'ACCÈS AUX ZONES	11
TABLEAU IX-6 : FICHES RÉFLEXE EN CAS D'ÉVÉNEMENT À CARACTÈRE RADIOLOGIQUE	13
TABLEAU IX-7 : SEUILS DE PROPRETÉ RADIOLOGIQUE	14
TABLEAU IX-8 : CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DES LOCAUX	14
TABLEAU IX-9 : SEUILS DE RÉGLAGE DES BALISES	15
TABLEAU IX-10 : FORMALISATION DE L'ÉVALUATION DES RISQUES RADIOLOGIQUES ET DE L'OPTIMISATION DE LA RADIOPROTECTION LORS D'OPÉRATIONS PARTICULIÈRES.....	17

En matière de prévention et de limitation du risque d'exposition aux rayonnements ionisants, le GANIL se réfère au code du travail et au Code de la Santé publique et exprime ses exigences dans le document spécifique **Consignes générales de radioprotection** (ref. SPR 161).

1 ORGANISATION GENERALE

La radioprotection est exercée au GANIL, en application des textes réglementaires, par le Service de Protection contre les Rayonnements (SPR) sous la responsabilité du directeur.

Le chef du SPR est le Conseiller en Radioprotection au sens de la réglementation. Il rédige et gère, sous couvert de la direction, les Consignes générales de radioprotection (SPR 161), complétées, en tant que de besoin, par des **consignes particulières** qui figurent ci-dessous (Tableau IX-1).

Les responsables de division sont responsables de l'application et du respect de ces dispositions à l'intérieur de la zone géographique qui les concerne (chap. II § 2).

Titre	Référence
Consigne particulière : conduite à tenir en cas d'événements à caractère radiologique.	SPR 013
Consigne particulière : accès aux casemates possédant des appareils utilisant une HF	SPR 027
Consigne particulière : consignes de sécurité relative à l'utilisation des sources radioactives	SPR 028
Plan assurance qualité - sources radioactives d'étalonnage	SPR 035
Plan assurance qualité système de détection radiologique	SPR 039
Procédure d'attribution de dosimètres aux équipes de secours extérieurs	SPR 041
Consigne particulière : accès à la casemate CS1 de SPIRAL1 et à la galerie GT14	SPR 127
Consigne particulière : perte alimentation électrique tableaux électriques SPR	SPR 130
Procédure d'utilisation du Laboratoire de travaux sous rayonnements	SPR 132
Plan assurance qualité gestion du matériel portable de radioprotection	SPR 158
Consignes générales de radioprotection	SPR 161
Calcul des intensités acceptables dans les salles d'expérience	SPR 162
Plan assurance qualité dosimétrie active	SPR 173
Contrôle des déchets provenant de l'INB 113	SPR 209
Consigne particulière : Contrôle avant intervention dans les zones contrôlées	SPR 244
Consigne particulière : Contrôle, avant sortie, de matériel des zones contrôlées	SPR 247
Procédure faisceaux radioactifs dans LIRAT	SPR 476
Consigne particulière : accès au local 22	SPR 272
Affichage lumineux à l'entrée des salles des bâtiments Machine et Aires d'expériences	SPR 277
Consigne particulière : consignes particulières de radioprotection - salle G4	SPR 308
Consigne particulière : consignes particulières de radioprotection - salle D2 - Accès casemate SIRa, Accès IBE	SPR 317
Consigne particulière : Utilisation du banc test des ECS SPIRAL1	SPR 361
Programme de contrôle de radioprotection	SPR 365
Consigne particulière : Utilisation et la manipulation de matières radioactives dans IRRSUD	SPR 392
Procédure générale de restitution de l'activité ajoutée au matériel des utilisateurs externes au GANIL	SPR 430
Consigne particulière : consignes particulières accès à casemate arrêt faisceau LINAC	SPR 520
Consigne particulière : consignes particulières accès à la casemate cible S ³ et arrêt faisceau S ³	SPR 521
Consigne particulière : consignes particulières accès à NFS (salle convertisseur NFS)	SPR 522
Consigne particulière : consignes particulières accès à la zone actinides	SPR 523

Tableau IX-1 : Répertoire des consignes particulières de radioprotection

L'ensemble des données relatives au contrôle et à la surveillance radiologique de l'installation est archivé et stocké au minimum pendant 10 ans permettant ainsi une analyse en temps réel et à posteriori des événements. Les supports informatiques et papier sont archivés par le SPR.

2 ORGANISATION OPERATIONNELLE

2.1 Classification des zones

Conformément à l'article R4451-18 du code du travail, lorsqu'un risque d'exposition aux rayonnements ionisants existe, une délimitation du zonage radiologique est réalisée. La démarche permettant d'établir cette délimitation est consignée de manière détaillée dans le document SPR455, conformément à l'article 2 à l'arrêté du 15 mai 2006 dit « arrêté zonage ».

2.1.1 Démarche de la classification

Le zonage radiologique de l'installation est défini par le Service de Protection contre les Rayonnements (SPR) pour le compte du Chef d'établissement. Il permet de renseigner les intervenants sur le niveau du risque radiologique dans l'installation en situations normales et dans toutes ses phases de vie, de sa conception à son démantèlement.

Pour cela, différentes définitions liées au zonage radiologique ont été introduites :

- **Zonage de conception** : Le zonage de conception permet de définir le zonage radiologique d'une future installation (*création ou modification*). Il intervient dans le processus permettant d'obtenir l'autorisation de fonctionnement délivrée par l'Autorité de Sûreté Nucléaire.
- **Zonage de référence** : C'est le zonage radiologique en vigueur sur l'installation. Il correspond au zonage mis en place sur l'installation depuis la mise en service et intègre les évolutions dues au zonage opérationnel. Il correspond donc à une synthèse de situations apparentées comme étant pérennes et de situations temporaires.
- **Zonage opérationnel** : Le zonage radiologique dit « opérationnel » est une évolution temporaire du zonage radiologique. In fine, il permet d'obtenir un zonage radiologique cohérent avec le niveau de risque présent à l'instant T sur l'installation.

Le zonage de conception est défini en considérant les différents états de l'installation (*EN présence faisceau et/ou risque X et HORS présence faisceau et/ou risque X*). Il est évalué notamment sur la base :

- du domaine de fonctionnement visé,
- de la durée d'exploitation envisagée,
- des équipements de protection collective prévus.

Le zonage de référence est défini en considérant notamment :

- le retour d'expérience (situation réelle vis à vis du domaine de fonctionnement visé, durée d'exploitation vis-à-vis de celle considérée par le zonage de conception, ...),
- les conditions d'exploitation de l'installation (arrêt d'activité, ...),
- l'impact lié au facteur organisationnel et Humain, si besoin.

Le zonage opérationnel est établi notamment :

- lors de la réalisation d'un contrôle technique d'ambiance,
- lors de la réalisation d'une intervention ou de la mise en place d'un chantier,

PROCESSUS DE RATTACHEMENT : Gérer la sécurité nucléaire (PS02)

- lors de la réalisation d'une expérience particulière ; expérience respectant le domaine de fonctionnement mais non représentative d'une situation ou d'une exploitation courante.

Le SPR est en charge de la délimitation et de la signalisation des zones selon les dispositions présentées dans le document SPR-455.

2.1.2 Critères radiologiques pour définir la classification

Le tableau ci-après présente les critères radiologiques permettant de définir la classification des zones. Ces critères sont conformes à l'arrêté du 15 mai 2006 dit « arrêté zonage » et aux recommandations de la circulaire DGT/ASN n° 1 du 18 janvier 2008.

Tableau IX-2 : Critères d'évaluation pour la définition du zonage radiologique

Zonage radioprotection		Exposition externe (1) (corps entier)	Exposition interne (1)	Exposition extrémité	Exposition cristallin	
Zone	Couleur	L'équivalent de dose est l'estimateur de la dose efficace en exposition externe	La contamination atmosphérique volumique est l'estimateur qui permet de remonter à la dose efficace en exposition interne			
Non Réglementée	Sans objet	Dose efficace < 80 µSv/mois et < 7,5 µSv sur 1 h				
Surveillée	Gris Bleu	Équivalent de dose < 7,5 µSv sur 1 h	< 0,3 RCA (<7,5 µSv intégré sur 1 h)	Dose équivalente susceptible d'être reçue sur 1 h < 200 µSv	Dose équivalente susceptible d'être reçue sur 1 h < 60 µSv	
Contrôlée	-	Verte	Équivalent de dose < 25 µSv sur 1 h	< 1 RCA (<25 µSv intégré sur 1 h)	Dose équivalente susceptible d'être reçue sur 1 h < 650 µSv	Dose équivalente susceptible d'être reçue sur 1 h < 200 µSv
	Spécialement réglementée	Jaune	Équivalent de dose < 2 mSv sur 1 h et débit d'équivalent de dose < 2 mSv/h	< 80 RCA (< 2 mSv intégré sur 1 h)	Dose équivalente susceptible d'être reçue sur 1 h < 50 mSv	Dose équivalente susceptible d'être reçue sur 1 h < 15 mSv
		Orange	Équivalent de dose < 100 mSv sur 1 h et débit d'équivalent de dose < 100 mSv/h	< 4000 RCA (< 100 mSv intégré sur 1 h)	Dose équivalente susceptible d'être reçue sur 1 h < 2500 mSv	Dose équivalente susceptible d'être reçue sur 1 h < 750 mSv
	Interdite	Rouge	Équivalent de dose ≥ 100 mSv sur 1 h et débit d'équivalent de dose ≥ 100 mSv/h	≥ 4000 RCA (≥ 100 mSv intégré sur 1 h)	Dose équivalente susceptible d'être reçue sur 1 h ≥ 2500 mSv	Dose équivalente susceptible d'être reçue sur 1 h ≥ 750 mSv

(1) : Les critères de classification sont définis ici en séparant le risque d'exposition externe et le risque d'exposition interne. Lorsque les deux risques coexistent, ils doivent être combinés pour établir la classification. Par exemple pour une zone contrôlée jaune où les deux risques coexistent on aura :

ATTENTION : L'évaluation du risque d'exposition interne est effectuée sans la prise en compte d'un port éventuel d'Équipements de Protection Individuelle (EPI). Par contre, les Équipements de Protection Collective (EPC) sont eux à considérer.

$$\frac{H^*_{(mSv/h)}}{2_{(mSv/h)}} + \frac{\text{Activité volumique moyenne évaluée sur } 1h_{(Bq/m^3)}}{80 \text{ RCA}_{(Bq/m^3)}} \leq 1$$

Pour classer la zone eu égard au risque de contamination, il n'est fait référence qu'à la notion de contamination atmosphérique. Le risque d'ingestion n'est pas considéré dans le cadre du zonage de radioprotection.

Pour les gaz rares, l'exposition interne résultant de gaz absorbés dans les tissus de l'organisme ou contenus dans les poumons est négligeable si on la compare à l'exposition externe de la peau et des autres organes lorsqu'une personne est immergée dans un gaz radioactif.

Le RCA (*Repère de concentration atmosphérique*) est une grandeur opérationnelle de l'exposition interne. Pour un radionucléide donné, 1 RCA correspond à l'activité volumique moyenne ($Bq.m^{-3}$) qui conduit, à la suite de l'exposition par inhalation d'une personne pendant une heure, à une dose efficace engagée de 25 μSv .

Elle est définie comme suit :

$$RCA_{(Bq/m^3)} = \frac{25 \cdot 10^{-6} (Sv)}{d_r (m^3/h) \cdot 1 (h) \cdot DPUI (Sv/Bq)}$$

où

d_r est le débit respiratoire d'une personne au travail: $1,2 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

DPUI est la dose par unité d'incorporation d'un radionucléide, exprimée en $Sv \cdot Bq^{-1}$. Les DPUI sont issues de l'arrêté du 1 septembre 2003 définissant les modalités de calculs des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants.

2.1.3 Surveillance et évolution de la classification

Le zonage radiologique est surveillé par la réalisation de contrôles techniques d'ambiance selon les critères de classement des zones donnés au chapitre I-6 du rapport de sûreté lorsque l'accès aux locaux est rendu possible.

Tableau IX-3 : Valeurs opérationnelles pour la surveillance du zonage

Zonage radioprotection		Exposition externe corps entier (à 30 cm et au-delà)	Exposition interne	Exposition extrémité (à 10 cm et en-deçà)	Exposition cristallin (à 30 cm et au-delà)	
Zone	Couleur	Valeurs opérationnelles pour le suivi du zonage radiologique résultant des limites de doses efficaces (1)		Valeurs opérationnelles pour le suivi du zonage radiologique résultant des limites de doses équivalentes		
Non Réglementée	Sans objet	0,5 µSv/h				
Contrôlée	-	Gris Bleu	< 7,5 µSv/h	< 0,3 RCA	< 200 µSv/h	< 60 µSv/h
		Verte	< 25 µSv/h	< 1 RCA	< 650 µSv/h	< 200 µSv/h
	Spécialement réglementée	Jaune	< 2 mSv/h	< 80 RCA	< 50 mSv/h	< 15 mSv/h
	Interdite	Orange	< 100 mSv/h	< 4000 RCA	< 2500 mSv/h	< 750 mSv/h
		Rouge	≥ 100 mSv/h	≥ 4000 RCA	≥ 2500 mSv/h	≥ 750 mSv/h

1) : Lorsque le risque d'exposition externe et le risque d'exposition interne coexistent, ils doivent être combinés pour vérifier la classification.

2.2 Classification des travailleurs

Les critères de classement des travailleurs sont définis en fonction des risques radiologiques encourus du fait de leur activité professionnelle. Ce classement est consigné par le biais de la rédaction de la fiche de poste. Il est défini en trois catégories :

- **catégorie A** : travailleurs exposés aux rayonnements ionisants dont les conditions habituelles de travail sont susceptibles d'entraîner une dose efficace supérieure à 6 mSv par an ou une dose équivalente supérieure aux 3/10ème des limites annuelles d'exposition réglementaire qui sont respectivement de 500 mSv/an pour les mains, avant bras, pieds, chevilles, peau et de 20 mSv/an pour le cristallin, la limite annuelle de dose efficace applicable à ces travailleurs est fixée à 20 mSv,
- **catégorie B** : travailleurs exposés aux rayonnements ionisants ne relevant pas de la catégorie A.
- **travailleurs non exposés** : les travailleurs non exposés aux rayonnements ionisants, dans le cadre de leur activité professionnelle, sont appelés Non Exposés (NE). En conséquence ils ne sont pas susceptibles de recevoir des doses supérieures à l'une des limites de dose fixée pour les personnes du public. Ces limites sont une dose efficace annuelle de 1 mSv, une dose équivalente annuelle au cristallin de 15 mSv et une dose équivalente annuelle à la peau de 50 mSv (sur 1 cm²).

2.2.1 Cas particuliers

Les femmes enceintes, les femmes qui allaitent et les apprentis ou étudiants âgés de 16 à 18 ans ne peuvent être affectés à des travaux nécessitant un classement en catégorie A.

Dès la déclaration de grossesse des dispositions sont prises pour que l'exposition des femmes enceintes soit aussi faible que raisonnablement possible, et en tout état de cause inférieure à 1mSv, et ce jusqu'à l'accouchement. Les femmes allaitant ne sont pas affectées à un poste qui comporte un risque d'exposition interne.

2.2.2 Cas des salariés sous contrat CDD, en intérim ou stagiaires

Les travaux susceptibles d'entraîner une exposition aux rayonnements ionisants dès lors qu'ils sont effectués dans des zones où le débit de dose horaire est susceptible d'être supérieur à 2mSv ne peuvent pas être exécutés par les salariés en contrat CDD, par les salariés des entreprises de travail temporaire ou par des stagiaires.

2.3 Règles d'accès en fonction du classement radiologique des zones

Les prescriptions relatives aux conditions habituelles de travail et aux autorisations d'accès et de travail en zone réglementée pour les diverses catégories de travailleurs, sont indiquées dans le Tableau IX-4. Elles sont décrites dans les consignes générales de radioprotection (SPR161).

L'accès dans les salles par le personnel (hors SPR) n'est possible que si l'UGB l'autorise.

Catégorie de personnel (GANIL ou non)	Zone				
	Zone surveillée	Zone contrôlée verte	Zone spécialement réglementée jaune	Zone spécialement réglementée orange	Zone interdite rouge
A	Aptitude médicale au travail sous rayonnements ionisants Port du dosimètre passif Formation radioprotection	Idem zone surveillée + Port du dosimètre opérationnel Port de la tenue prévue pour la zone le cas échéant	Idem zone contrôlée verte	Idem zone contrôlée verte + Enregistrement nominatif des accès sur un document tenu spécialement à cet effet	Accès interdit
B	Idem	Idem que pour la catégorie A mais temps de séjour limité (1)			Accès interdit
A ou B sous statut précaire (cdd, intérim, thésard, post-doc, stagiaire)	Idem (2)	Idem que ci dessus pour les catégories A ou B (2)		Accès interdit	
Non Exposé (NE)	Travail autorisé selon les modalités du § 2.3.1		Accès interdit		
Visiteurs	Accès autorisé selon les modalités du 2.3.2				

Tableau IX-4 : Conditions d'accès aux zones

(1) : Surveillance de la non susceptibilité de dépasser les 3/10 des limites de la catégorie A

(2) : Le débit de dose horaire ne doit pas être susceptible d'être supérieur à 2 mSv. Cela concerne notamment les travaux sur points chauds.

Pour rappel il n'existe pas de zone rouge permanente sur l'INB, de ce fait le GANIL n'a pas identifié d'accès en zone rouge.

2.3.1 Règles d'accès en zone réglementée pour les travailleurs NE

Les travailleurs (agents GANIL, entreprises extérieures) classés NE peuvent être autorisés à accéder en zone surveillée et contrôlée sous réserve du respect des exigences décrites ci-dessous. Ce type d'intervention est considéré comme une dérogation par rapport aux règles générales de radioprotection et doit permettre la réalisation de travaux ponctuels tels que la réalisation de devis.

- L'intervention ne peut pas être planifiée à une date ultérieure (si l'agent est concerné par un processus d'habilitation en cours de réalisation) ou confiée à une autre personne.
- La zone de travail doit être classée en zone contrôlée verte au maximum.
- L'intervention réalisée ne doit pas être une opération propre à une activité nucléaire.

Il doit s'agir d'une opération ponctuelle (< 2 jours consécutifs).

L'intervention est réalisée sous la responsabilité d'un agent GANIL habilité à accéder en zone réglementée qui connaît les lieux et qui accompagne en permanence l'intervenant.

Le responsable de l'intervention s'assure que tout procédé susceptible de générer un risque d'exposition ambiant dans la zone doit être maintenu dans des conditions telles que toute éventualité d'accident soit écartée et que le niveau d'exposition soit aussi bas que raisonnablement possible et en tout cas inférieur à 10 $\mu\text{Sv/h}$ au point le plus chaud.

L'équivalent de dose sur la durée de l'intervention pour l'intervenant NE ne devra pas excéder 5 μSv . Aucune trace de contamination surfacique labile ou atmosphérique ne doit être présente dans la zone de travail.

Tout travail simultané susceptible de générer une exposition au rayonnement ionisant doit être exclu.

L'intervention doit être concertée avec le SPR et une demande d'accès travailleur non exposé. L'agent intervenant disposera d'une dosimétrie opérationnelle. La dose intégrée sera lue et renseignée à la fin de l'opération.

Le responsable de l'intervention informe l'agent de ces conditions particulières d'intervention en zone réglementée ainsi que des consignes de sécurité en cas d'alerte.

S'il s'agit de travaux, les autres prescriptions générales indiquées dans la procédure particulière doivent être respectées.

Pour cela, le responsable GANIL ou CIMAP de l'intervention fera parvenir au SPR une Demande d'Accès en zone réglementée pour Travailleurs Non Exposés (DATNE, document SPR 448) renseignée.

2.3.2 Règles d'accès en zone réglementée pour les visiteurs

Les visiteurs peuvent être autorisés à pénétrer dans certaines zones réglementées définies préalablement et conjointement par le Chef d'installation, l'Ingénieur Sécurité d'Établissement et le Chef du SPR conformément aux dispositions particulières applicables sur le site et reprises en partie ci-dessous :

- les visiteurs doivent être accompagnés par une personne du GANIL habilitée à accéder en zone réglementée (catégorie A ou B) qui porte ses dosimètres réglementaires,
- le responsable GANIL ou CIMAP de la visite se renseigne auprès du SPR ou de l'organisateur de la visite de l'accessibilité des salles et du classement radiologique des salles. Le débit d'équivalent de dose ambiant doit être le plus bas possible et en tout état de cause il ne doit pas excéder 10 $\mu\text{Sv/h}$. Le risque d'exposition interne doit être nul (*le cas échéant les salles interdites à la visite sur le plan radiologique sont identifiées dans les autorisations de visite*),
- une personne du groupe de visiteurs porte un dosimètre opérationnel. La dose intégrée au cours de la visite est consignée. En cas de valeur non nulle, le SPR est informé sans délais,

- les noms, qualité des visiteurs sont consignés,
- les visites dans les salles en accès contrôlé (accès par badge) sont réalisées sous la responsabilité du chef de secteur de l'agent accompagnateur. Celui-ci doit en préalable récupérer des badges d'accès validés.

2.4 Moyens de prévention et de contrôle des risques radiologiques

Les contrôles techniques d'ambiance définis suivant le programme des contrôles de radioprotection SPR365 sont identifiés au chapitre VII des Règles Générales d'Exploitation.

Dans les zones réglementées, les contrôles de l'ambiance radiologique sont continus dès lors que des voies de mesures de radioprotection adaptées aux risques sont mises en place. C'est le cas notamment des salles recevant le faisceau. Si les mesures de l'ambiance radiologique ne sont pas réalisées de manière continue, des mesures mensuelles sont mises en place. La propreté radiologique est vérifiée aux endroits où un risque de contamination est présent et les contrôles de non contamination sont comparés aux seuils définis dans les consignes générales de radioprotection (SPR 161) et au Tableau IX-6 pour un positionnement par rapport à un évènement significatif de radioprotection.

Dans des locaux attenants aux zones réglementées, des mesures assurées par des dosimètres passifs photons et/ou neutrons sont mises en place afin d'attester que la dose efficace susceptible d'être reçue par un travailleur reste inférieure à 80 µSv par mois. Ils sont disposés à demeure sur des points fixes pendant une période de un à trois mois. Ces dosimètres sont fournis et lus par un prestataire agréé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire

Cette dosimétrie passive est mise en place aussi à l'extérieur de l'INB et en limite du site du campus Horowitz.

L'emplacement de ces dosimètres figure dans le document SPR 358.

3 CONDUITE A TENIR EN CAS D'EVENEMENT A CARACTERE RADIOLOGIQUE

Les interfaces entre le SPR et le personnel, en cas d'évènement radiologique, sont définies dans la consigne *Conduite à tenir en cas d'évènement à caractère radiologique* (réf SPR 013) destinée au personnel et aux agents du SPR (Tableau IX-5).

n° fiche réflexe	Titre de la fiche réflexe
Fiche n°1	Conduite à tenir en cas de déclenchement des signaux des balises de surveillance radiologique
Fiche n°2	Conduite à tenir en cas de surexposition externe aux rayonnements
Fiche n°3	Conduite à tenir en cas de suspicion de dispersion de contamination dans un local
Fiche n°4	Conduite à tenir en cas de contamination (interne ou externe) d'une personne : <ul style="list-style-type: none"> • Contamination sans blessure • Contamination avec blessure

Tableau IX-5 : Fiches réflexe en cas d'évènement à caractère radiologique

4 DISPOSITIONS SPECIFIQUES CONCERNANT LES TRAVAUX EN ZONE REGLEMENTEE

Des seuils de **propreté radiologique** sont définis pour l'ensemble de l'installation. Ils figurent dans le tableau ci-dessous (Tableau IX-6).

Zonage de radioprotection	Type de contamination	Surface contaminée < 10m ²		Surface contaminée ≥ 10m ²	
		Activité surfacique (Bq/cm ²)	Activité totale (Bq)	Activité surfacique (Bq/cm ²)	Activité totale (Bq)
Zones Surveillées	α	sans objet	4.10 ⁴	0,4	4.10 ⁴
	β	sans objet	4.10 ⁶	40	4.10 ⁶
Zones Contrôlées	α	sans objet	4.10 ⁵	4	4.10 ⁵
	β	sans objet	4.10 ⁷	400	4.10 ⁷

Tableau IX-6 : Seuils de propreté radiologique

4.1 Contrôle et surveillance des lieux de travail

La définition des moyens mis en place pour assurer le contrôle de l'exposition et de la contamination des locaux est présentée dans le Rapport de Sûreté [1].

Le contrôle de l'irradiation et de la contamination est assuré par des balises. Les mesures réalisées par les balises fixes sont reportées en permanence au TCR.

Ces balises sont de type suivant :

- balises neutrons et/ou γ dans chaque salle contrôlée liée à l'UGB,
- balise neutrons et/ou γ dans certaines zones surveillées ou contrôlées,
- capteurs aérosols et/ou gaz pour la surveillance de la contamination des locaux dans les zones présentant ces risques : casemate CS1 et BES/DDE (boite à gants), local BAG zone actinides SP2.

Toutes les balises sont équipées d'un coffret de signalisation local.

Les caractéristiques des systèmes de détection (balise et chaîne de mesure) sont exprimées dans le tableau ci-dessous (Tableau IX-7) :

Balise	Seuil bon fonctionnement	Plage de mesure
Neutrons 3 ^{ème} génération	0.1 μSv/h	1 μSv/h à 0,5Sv/h
Neutrons 4 ^{ème} génération	<0.1 μSv/h	30 nSv/h à 100 mSv/h
Gamma 3 ^{ème} génération	0.1 μSv/h	1 μSv/h à 0,5 Sv/h
Gamma 4 ^{ème} génération	<0.1 μSv/h	150 nSV/h à 150 mSv/h
BERTHOLD	Aérosol voie α	/
	Aérosol voie β	/
RADAIR	Gaz (ref Kr 85)	/
	Aérosol voie α (ref Pu)	/
	Aérosol voie β (ref Cs 137)	/
MAEG	Aérosol voie α (ref Pu)	/
	Aérosol voie β (ref Cs 137)	/

Tableau IX-7 : Caractéristiques des équipements de surveillance radiologique des locaux

Les informations transmises par les balises au TCR sont traitées, enregistrées et visualisées sur des écrans avec, en cas de dépassement de seuil, des changements de couleur. Ces informations sont systématiquement archivées puis stockées, ce qui permet le réexamen a posteriori de l'historique des mesures d'une balise.

Les seuils de réglage des balises sont définis dans le tableau suivant (Tableau IX-8), dans lequel BF est le seuil de bon fonctionnement :

Balises N & γ :		
Seuil	Valeur	Indicateurs
BF	$\geq 0,1 \mu\text{Sv/h}$ 3 ^{ème} génération	Voyant vert : bon fonctionnement vérifié avec source interne ou dispositif de mesure de courant en continu
	$\leq 0,1 \mu\text{Sv/h}$ 4 ^{ème} génération	
S1	25 $\mu\text{Sv/h}$	Voyant jaune & alarme sonore
Sa Neutron	7,5 $\mu\text{Sv/h}$	
Sa γ	2 mSv/h*	
S2	2 mSv/h	Voyant orange & alarme sonore
S3	100 mSv/h	Voyant rouge & alarme sonore
Balises aérosols de la casemate CS1 de SPIRAL1, du local DDE, du local BAG de SPIRAL2 :		
Seuil	Aérosols α ou β	
BF	$\geq 0 \text{ Bq/m}^3$	
S1	1 RCA	
S2	80 RCA	

Tableau IX-8 : Seuils de réglage des balises

* La valeur de 2 mSv/h représente la valeur d'exposition au poste de travail. La valeur de seuil Sa au niveau de certaines balises peut être inférieure.

L'accès aux fonctions de paramétrage et activation des seuils est limité aux personnes habilitées (agents du SPR).

Les fonctions de paramétrage comprennent notamment :

- la modification de la valeur des paramètres nécessaires au fonctionnement de l'algorithme (Kbal,...),
- la modification des seuils Sa, S1, S2, S3 et HBF,
- l'adressage des voies de mesure (nom),
- l'affectation du type de balise.

La prise en compte des modifications de paramètres n'est effectuée qu'après validation par un profil expert. Toute modification des paramètres est tracée.

Des appareils mobiles de mesure, mis en œuvre et gérés par le SPR, sont utilisés pour :

- les contrôles et suivis d'intervention,
- les opérations en conditions d'exploitation exceptionnelles.

Le SPR met à disposition des travailleurs des moyens de mesure portables afin que les intervenants puissent réaliser eux même des contrôles de 1^{er} niveau avant intervention à leur poste de travail.

	RÈGLES GÉNÉRALES D'EXPLOITATION INB 113 – CHAPITRE IX : Consignes générales de radioprotection		SSR-219-D
		Niv. 2	Page 16/17
PROCESSUS DE RATTACHEMENT : Gérer la sécurité nucléaire (PS02)			

4.2 Contrôle de l'exposition aux rayonnements ionisants du personnel

Tous les agents travaillant en zone surveillée ou contrôlée sont pourvus d'une dosimétrie :

- en zone surveillée : un dosimètre passif,
- en zone contrôlée : un dosimètre passif et un dosimètre opérationnel.

En cas de dépassement des limites d'exposition fixées par le Code du travail [7], le prestataire effectuant la lecture des dosimètres passifs ou le SPR en cas de dépassement de la dosimétrie opérationnelle alerte le médecin du Travail et la Direction du GANIL qui enclenche une procédure d'enquête interne et informe les autorités compétentes (ASN et IRSN).

Les résultats des analyses et mesures de l'exposition interne sont archivés au SST. Les analyses sont réalisées systématiquement, selon la fiche de nuisances ou suite à un événement par une demande du SST.

4.3 Contrôle des équipements de radioprotection

Le contrôle de bon fonctionnement des balises est permanent. Il est contrôlé avec une source interne ou par le biais d'un dispositif spécifique à chaque balise. Ce bon fonctionnement est reporté au TCR. Les contrôles périodiques relatifs aux chaînes de radioprotection sont présentés au chapitre VII.

Le matériel portable de radioprotection est contrôlé par un prestataire conformément aux instructions définies dans le cahier des charges SPR 373.

4.4 Organisation spécifique aux interventions en zone réglementée

Dans le cas où les travaux sont réalisés par des sociétés extérieures, le GANIL s'assure que les exigences en matière de sécurité, de radioprotection et d'assurance qualité définies ci-dessous sont respectées par les entreprises avant intervention.

En particulier les points suivants sont requis :

- Classement des travailleurs conforme aux exigences de l'intervention
- Aptitude médicale
- PCR dans la société
- Habilitation spécifique si nécessaire / intervention
- Relevé dosimétrique sur les 12 derniers mois.

Le principe appliqué pour la gestion des interventions en zone contrôlée vise à diminuer autant que raisonnablement possible les doses aux intervenants. Pour ce faire, une organisation intégrant les points suivants est mise en place :

- étude générique de poste selon le principe ALARA,
- gestion des intervenants par demande d'intervention en milieu radioactif (voir ci-dessous).

Le Tableau IX-9 définit les situations qui nécessitent la mise en œuvre d'une DIMI.

	Niveau 1	Niveau 2
Exposition externe (Dose efficace prévisionnelle, conditions radiologiques et situations)	$H^*(10) \geq 25 \mu\text{Sv/h}$ Ou $H^*(10) \geq 7,5 \mu\text{Sv/h}$ et durée de l'intervention \geq à 8 heures Ou Si risque d'exposition interne Ou Intervention d'une entreprise extérieure dans une zone contaminante ou sur un point à risque d'une zone non contaminante	$E_{ind} > 50 \mu\text{Sv}$ sur 1 jour $E_{col} > 5 \text{ H.mSv}$
Exposition externe « extrémité » (Équivalent de dose prévisionnel « extrémités », conditions radiologiques)	$> 1 \text{ mSv}$ Ou $D_{ed \text{ ext}} > 100 \mu\text{Sv/h}$	$> 25 \text{ mSv}$
Type de formalisation	DIMI	Démarche ALARA et DIMI

Tableau IX-9 : Formalisation de l'évaluation des risques radiologiques et de l'optimisation de la radioprotection lors d'opérations particulières

Dès lors que la DIMI conduit à une évaluation de l'exposition supérieure aux critères définis dans la colonne « niveau 2 » du Tableau IX-9 une démarche ALARA est mise en œuvre.

Pour ce type d'intervention, dont le risque radiologique est significatif, une réunion préalable de concertation est tenue avec tous les acteurs :

- le responsable des travaux où doit se dérouler l'intervention expose l'objectif technique de l'opération et les moyens qu'il compte mettre en œuvre,
- le SPR communique le résultat des mesures d'activité et de débit de dose dont il peut disposer, valide la méthode opérationnelle pour la partie radiologique et, si besoin, attribue des dosimètres opérationnels au personnel concerné,
- l'ingénieur de sécurité expose le cas échéant les risques autres que radioactifs et les dispositions à respecter pour les réduire. Il rappelle les mesures de prévention spécifiques aux risques et diffuse si nécessaire une consigne particulière valable pour l'intervention à effectuer,
- les intervenants internes et externes dont la présence est jugée nécessaire.

Une **demande d'intervention en milieu ionisant** est renseignée par le demandeur GANIL de l'intervention et complétée par le SPR pour la partie radiologique. L'original de cette demande est archivé par le demandeur et une copie est archivée par le SPR.

Pour ce qui concerne les opérations d'ouverture de chambres à vide nécessitant l'émission d'une DIMI, l'analyse réalisée par le SPR statue sur la nécessité de prévoir des dispositions de confinement des objets démontés.