RAPPORT

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Protocole de prélèvements et de mesures dans l'environnement en situation accidentelle

Rapport n° PRP-CRI/SIAR/2017-00032

Pôle RadioProtection - CRIse

Service d'Intervention et d'Assistance en Radioprotection

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Pôle RadioProtection - CRIse
Service d'Intervention et d'Assistance en Radioprotection
BP 17 - 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex

Protocole de prélèvements et de mesures dans l'environnement en situation accidentelle

X. AMET - M. BEGUIN - E. CROSLAND -
S. DEMONGEOT - F. LEPRIEUR - C. SORIA

Rapport n° PRP-CRI/SIAR/2017-00032

	Auteur(s)	Vérificateur(s)	Approbation(s)		
			Niveau service	Directeur*	Direction Générale*
Noms	X. AMET M. BEGUIN E. CROSLAND C. SORIA	S. DEMONGEOT F. LEPRIEUR	Ph. DUBIAU	S. SUPERVIL	JC. NIEL
Dates	3/02/2017	03/02/2017	03/02/2017	03/02/17	03/02/17
Signatures					

*si nécessaire

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Indice	Date	Auteur	Pages ou Paragraphes modifiés	Nature des modifications
0	23/01/2017	S. DEMONGEOT		Création du document
1				
2				
3				
4				
5				

Table des Matières

1 PREAMBULE 2

2 GENERALITES 3

2.1 Démarche générale de réalisation des mesures et des prélèvements (Fiche A) 3

2.2 Bonnes pratiques de radioprotection (Fiche B) 3

2.3 Mesures de bruit de fond (Fiche C) 3

3 FICHES METHODE : MESURES DIRECTES ET INDIRECTES 3

3.1 Mesures radiamétriques (Fiche 1) 3

3.2 Mesures directes de la contamination surfacique (Fiche 2) 3

4 FICHES METHODE : REALISATION DE PRELEVEMENTS 4

4.1 Prélèvements de la contamination surfacique par frottis (Fiche 3) 4

4.2 Prélèvements de poussières atmosphériques sur filtre et d'air sur cartouche à charbon actif (Fiche 4) 4

4.3 Prélèvements d'eau (Fiche 5) 4

4.4 Prélèvements de végétaux (Fiche 6) 4

4.5 Prélèvements de sol (Fiche 7) 4

4.6 Prélèvement de lait (Fiche 8) 5

5 FORMULAIRES : IDENTIFICATION ET TRAÇABILITE DES MESURES ET PRELEVEMENTS (FICHES 9 ET 10) 5

Sous réserve du droit des tiers, ce document ne peut être communiqué, divulgué ou reproduit à ou par des tiers sans autorisation écrite préalable.

1 PREAMBULE

En application de la directive interministérielle du 29 novembre 2005, relative à la réalisation et au traitement des mesures de radioactivité dans l'environnement en cas d'événement entraînant une situation d'urgence radiologique, et compte tenu des missions confiées à l'IRSN en terme de coordination des mesures environnementales, ce document constitue **un guide national pour la réalisation des mesures et prélèvements dans l'environnement.**

Ce guide est à appliquer par l'ensemble des équipes partie prenantes (publiques, privées ou associatives) pour la réalisation de mesures et de prélèvements (au profit des pouvoirs publics) sur le terrain. Il concerne les actions les plus courantes pouvant être réalisées pendant la phase d'urgence et au début de la phase post-accidentelle et seules des règles communes et partagées peuvent permettent une comparaison/interprétation des résultats d'analyses.

L'application de ce guide est essentielle pour garantir la qualité et la cohérence de l'ensemble des résultats de mesures et d'analyses de prélèvements.

Le guide est constitué de fiches opérationnelles qui peuvent être emportées par les intervenants lors de leurs missions, mais **leur appropriation est souhaitable à l'occasion de formations et d'exercices spécifiques.**

Ce guide comprend tout d'abord 3 fiches d'ordre général :

- une fiche présentant la **démarche générale de réalisation** de mesures et de prélèvements, **(fiche A)** ;
- une fiche rappelant les précautions à prendre en termes de **radioprotection (fiche B)** ;
- une fiche relative à la réalisation des **bruits de fond (fiche C).**

Il comprend ensuite 2 fiches relatives à la réalisation de mesures :

- une fiche présentant les modalités de réalisation de **mesures radiamétriques (fiche n°1)** ;
- une fiche présentant les **mesures directes de contamination surfaciques (fiche n°2).**

Il comprend ensuite des fiches relatives aux modalités de prélèvement dans l'environnement :

- une fiche concerne les prélèvements par **frottis de la contamination surfacique (fiche n°3)** ;
- une fiche concerne les prélèvements **atmosphériques (fiche n°4) ;**
- une fiche concerne les prélèvements d'**eau (fiche n°5)** ;
- une fiche concerne les prélèvements d'**herbe (fiche n°6)** ;
- une fiche concerne les prélèvements de **terre (fiche n°7)** ;
- une fiche concerne les prélèvements de **lait (fiche n°8).**

Sous réserve du droit des tiers, ce document ne peut être communiqué, divulgué ou reproduit à ou par des tiers sans autorisation écrite préalable.

Il comprend enfin deux **supports à utiliser pour renseigner les résultats de mesure et les caractéristiques des prélèvements.**

Chaque fiche opérationnelle présente les types de matériels à utiliser.

2 GENERALITES

2.1 Démarche générale de réalisation des mesures et des prélèvements (Fiche A)

Cette première fiche opérationnelle décrit la démarche préconisée pour la réalisation de mesures et de prélèvements dans l'environnement. Elle précise l'organisation de chacune des fiches méthodes.

2.2 Bonnes pratiques de radioprotection (Fiche B)

La réalisation de prélèvements environnementaux en situation d'urgence radiologique implique la mise en place de mesures de radioprotection. Ce rappel des bonnes pratiques de radioprotection a pour objectif la protection des personnels et du matériel vis-à-vis des risques de contamination et d'irradiation.

2.3 Mesures de bruit de fond (Fiche C)

La notion de bruit de fond radiologique est essentielle à l'exploitation des résultats. Cette fiche précise les principaux éléments indispensables à la réalisation d'une mesure de bruit de fond exploitable.

3 FICHES METHODE : MESURES DIRECTES ET INDIRECTES

3.1 Mesures radiamétriques (Fiche 1)

La réalisation d'une mesure du débit d'équivalent de dose ambiant permet d'évaluer le niveau d'irradiation.

Dans une zone impactée par un incident / accident radiologique, le débit d'équivalent de dose ajouté provient selon le contexte :

- d'un objet radioactif (source, colis de transport...) ;
- d'une contamination radioactive de l'environnement due à une dispersion de matière ;
- d'un dépôt suite à un rejet radioactif.

3.2 Mesures directes de la contamination surfacique (Fiche 2)

Les mesures directes de la contamination surfacique permettent d'estimer la contamination fixée et non fixée.

Pour être exploitable, ce type de mesure ne doit être réalisé que dans certains contextes. Un bruit de fond (rayonnement ambiant) important peut fausser les mesures directes de la contamination sur la voie β ou β/γ de l'appareil.

Sous réserve du droit des tiers, ce document ne peut être communiqué, divulgué ou reproduit à ou par des tiers sans autorisation écrite préalable.

4 FICHES METHODE : REALISATION DE PRELEVEMENTS

La caractérisation de l'environnement par prélèvement d'échantillons est complexe en raison de la diversité des types de prélèvements et des intervenants utilisant les protocoles.

Une méthodologie rigoureuse ainsi qu'une traçabilité s'imposent dans ces conditions pour garantir une exploitation correcte des résultats.

4.1 Prélèvements de la contamination surfacique par frottis (Fiche 3)

Les mesures de contamination surfaciques indirectes sont réalisées à l'aide de frottis. Elles permettent d'estimer la contamination labile correspondant au dépôt non fixé. Ce dépôt peut être remis en suspension entraînant un risque de contamination interne et externe.

Cette méthode de prélèvements est à privilégier par rapport à une mesure directe dans un environnement irradiant. En raison de l'influence du niveau d'irradiation ambiante, **la mesure sur le frottis ne doit pas être réalisée dans la zone d'intervention.**

4.2 Prélèvements de poussières atmosphériques sur filtre et d'air sur cartouche à charbon actif (Fiche 4)

En cas de rejet atmosphérique accidentel, des dispositifs d'aspirations (fixes ou mobiles) permettent de capter les substances radioactives sur des filtres (papier, fibre de verre, polypropylène) et ainsi de calculer l'activité volumique des aérosols radioactifs.

Ce prélèvement peut être associé, si le dispositif le permet, à un prélèvement d'air sur une cartouche à charbon actif permettant notamment de piéger les iodes (halogènes gazeux) éventuellement présents dans l'air.

4.3 Prélèvements d'eau (Fiche 5)

Dès la phase d'urgence, une mobilisation rapide des moyens de mesure de la radioactivité dans l'eau est à mettre en œuvre. Ces analyses doivent en priorité porter sur les ressources les plus vulnérables et les systèmes d'adduction d'eau.

A la sortie de la phase d'urgence, la caractérisation des ressources en eau potable et l'estimation de son évolution sont prioritaires.

4.4 Prélèvements de végétaux (Fiche 6)

Après des rejets atmosphériques, l'activité massique des végétaux est directement associée au dépôt foliaire. Pour un produit agricole destiné à la consommation, la mesure permet d'une part de savoir si le produit est directement consommable et d'autre part, elle donne une information sur les caractéristiques du dépôt.

4.5 Prélèvements de sol (Fiche 7)

En situation accidentelle ou post-accidentelle, la réalisation de prélèvements de sol superficiel est recommandée en milieu agricole ou naturel afin de caractériser au mieux le dépôt.

Sous réserve du droit des tiers, ce document ne peut être communiqué, divulgué ou reproduit à ou par des tiers sans autorisation écrite préalable.

4.6 Prélèvement de lait (Fiche 8)

La présence de radioactivité dans l'affouragement entraîne son transfert dans les produits d'origine animale dont le lait, vecteur important de radionucléides (césium, strontium, iode...). Le cas échéant, les prélèvements peuvent être envisagés en zone dégagée en milieu urbain (parc, jardin d'enfants, ...).

5 FORMULAIRES : IDENTIFICATION ET TRAÇABILITE DES MESURES ET PRELEVEMENTS (FICHES 9 ET 10)

Les mesures et les prélèvements réalisés afin de caractériser l'environnement en cas de situation d'urgence radiologique doivent être replacés dans leur contexte géographique pour être exploitables. En d'autres termes, il est indispensable de pouvoir relier un résultat de mesure/d'analyse à un lieu et une date de mesure ou de prélèvement.

Ainsi, toute mesure et tout prélèvement doivent être accompagnés d'une fiche précisant la référence, le lieu, la date et l'heure de la mesure ainsi que le type de matrice et de conditionnement pour les prélèvements.

Sous réserve du droit des tiers, ce document ne peut être communiqué, divulgué ou reproduit à ou par des tiers sans autorisation écrite préalable.

Fiche A : Démarche générale de réalisation des mesures et des prélèvements

Les actions suivantes doivent être nécessairement mises en œuvre avant le démarrage de toute action de mesure et de prélèvement en zone potentiellement contaminée :

❶ **Inventaire du matériel requis pour la réalisation des mesures et des prélèvements** > Fiches opérationnelles 1 à 8

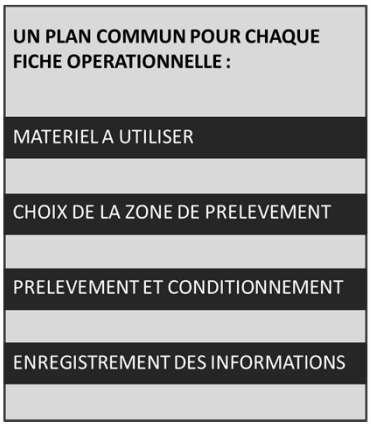
❷ **Mise en place des mesures de radioprotection (personnel, matériel)** > Fiche B « radioprotection »

❸ **Réalisation des mesures de bruit de fond avant départ en zone potentiellement contaminée** > Fiche C « bruit de fond »

❹ **Réalisation des mesures et des prélèvements**
> Fiches opérationnelles 1à 8

Mesures radiamétriques
Mesures directes de la contamination surfacique

Prélèvement de la contamination surfacique par frottis
Prélèvement d'air et d'aérosols atmosphérique
Prélèvement d'eau de surface (courante ou stagnante)
Prélèvement d'herbe (toutes espèces confondues)
Prélèvement de terre (prélèvement surfacique)
Prélèvement de lait (animaux en pâturages)



❺ **Enregistrement des résultats et des informations :**

Mesure > Fiche de résultats de mesures directes
Prélèvement > Fiche d'identification d'un prélèvement

❻ **Transmission des résultats et des prélèvements**

Transmettre dans les meilleurs délais les fiches de résultats et/ou les échantillons (correctement conditionnés avec leur fiche d'identification) au chef d'unité SP.

Fiche B : Bonnes pratiques de radioprotection

En situation d'urgence radiologique, la réalisation de mesures et de prélèvements dans un environnement contaminé par des substances radioactives nécessite la mise en œuvre de dispositions de radioprotection.
Ces bonnes pratiques ont pour objectif d'assurer la protection des intervenants et du matériel vis-à-vis des risques de contamination et d'irradiation.

PROTECTION DES INTERVENANTS

1/ PORT DES EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELS (EPI)

Les EPI sont à adapter en fonction de la nature des contaminants présents et de la nature de l'intervention afin de se prémunir des risques de contamination interne et externe.

Ils comprennent a minima :

- **Une tenue de travail classique si besoin complétée par une tenue de protection adaptée aux risques**
- **Une paire de gants fixés à la tenue et de sur-gants de rechange à renouveler**
- **Une paire de sur-bottes fixées à la tenue et des sur-bottes de rechange à renouveler**
- **Un appareil de protection des voies respiratoires (ARI ou masque à cartouche filtrante adaptée aux polluants)**

2/ PORT DE LA DOSIMETRIE

Les intervenants doivent disposer d'une surveillance dosimétrique passive et opérationnelle adaptée à la nature des rayonnements rencontrés (X, γ, β et n) afin d'évaluer l'équivalent de dose qu'ils ont intégré au cours de l'intervention.

☞ *Le dosimètre passif doit être porté au niveau de la poitrine sous la tenue de protection. Le dosimètre opérationnel, porté également à la poitrine, doit être placé sous une protection plastique ou vinyle afin d'être lisible durant l'intervention.*

Dosimètre passif

Dosimètres opérationnels

3/ INTERVENTION EN ZONE IRRADIANTE ET / OU CONTAMINANTE

3.1 En zone irradiante

La réalisation de mesures de débit d'équivalent de dose ambiant permet d'évaluer le risque d'irradiation et d'adapter le comportement des équipes de prélèvements en conséquence.

Pour se protéger ou limiter le risque d'exposition externe, il convient de :

- **Limiter le temps d'intervention** *(la dose intégrée est proportionnelle au temps d'exposition)*
- **Avancer dans la zone en mesurant le débit d'équivalent de dose ambiant en continu,**
- **Se tenir autant que possible à distance des points les plus irradiants** *(le débit de dose est inversement proportionnel au carré de la distance - ex : doubler la distance diminue la dose d'un facteur 4)*
- **Utiliser les écrans** qui peuvent être présents ou interposés entre la source de rayonnements et l'individu pour atténuer les rayonnements *(abri à l'intérieur de bâtiments, derrière un mur…)*
- Un critère opérationnel de débit d'équivalent de dose devra être fixé avant toute intervention et au cas par cas.

3.2 En zone contaminante

Pour se protéger ou limiter le risque de contamination, il convient de :

- Eviter les contacts avec toute surface potentiellement contaminée *(ne pas s'asseoir, ne pas s'agenouiller au sol, ne pas s'adosser à un mur ou prendre appui …)*
- Ne pas fumer, boire ou manger en milieu contaminé afin de limiter le risque de contamination par ingestion et inhalation
- Procéder au changement systématique des sur-gants entre chaque manipulation ou prélèvement afin d'éviter les transferts de contamination
- Respecter rigoureusement les procédures de déshabillage en sortie de zone contaminée

GESTION DU MATERIEL

1/ PROTECTION DU MATERIEL

Il est indispensable de protéger les appareils de mesures d'une éventuelle contamination par la mise en place d'une protection étanche (feuille de plastique, vinyle). Les protections sont à adapter au type d'appareil (exemples illustrés par les photos ci-dessous : envelopper les radiamètres ; attention à ne pas recouvrir la fenêtre de détection des contaminamètres ou des sondes α et β).

2/ PRECAUTIONS A PRENDRE EN ZONE CONTAMINEE

- Eviter de poser sur le sol contaminé les appareils de mesures et le matériel de prélèvement, même s'ils sont protégés *(ex : mettre en place une feuille de vinyle sur le sol)*
- Conditionner l'ensemble du matériel de prélèvement de façon à limiter le transfert de la contamination au cours de l'intervention *(ex : séparer les consommables des prélèvements réalisés afin d'éviter toute contamination)*
- Nettoyer le matériel entre deux prélèvements *(a minima à l'aide de lingettes ou de chiffons imbibés de décontaminant par exemple de type TFD4)*

Nota : Il est recommandé de travailler en binôme voir trinôme : un équipier en charge de l'identification des conditionnements et du suremballage (équipier dit « propre »), un équipier en charge de réaliser les prélèvements (équipier dit ''sale'') et le 3ième pour la prise de note et assurer la radioprotection.

3/ SORTIE DE ZONE CONTAMINEE

Les appareils de mesures et le matériel de prélèvements doivent être nettoyés et contrôlés en sortie de zone.

- Réaliser les contrôles de non-contamination par mesures directes sur les fiches d'identification des prélèvements et, de préférence par frottis, sur les flacons et les sacs de prélèvements.
  - ✓ Si les contrôles sont positifs*, mettre sous emballage (plastique ou vinyle) les échantillons et les fiches d'identification de prélèvement, plier la fiche en deux dans un sachet zippé de façon à ce qu'elle soit lisible
  - ✓ Si les contrôles sont négatifs, pas de disposition particulière à prendre.
- Associer obligatoirement chaque prélèvement à sa fiche d'identification.

* Critères de non contamination pouvant être définis au cas par cas en fonction de situation, à défaut il est d'usage d'utiliser 3 fois le bruit de fond

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fiche C : Mesures de bruit de fond

Qu'est-ce qu'une mesure de bruit de fond ?

En l'absence d'une source identifiée de radioactivité, tout détecteur de radioactivité sensible au rayonnement β,γ, X affiche une valeur non nulle.

Nota : Le rayonnement α ayant un très faible parcours dans l'air, tout détecteur de radioactivité sensible à ce rayonnement affiche une valeur nulle ou proche de 0 en l'absence d'émetteur α.

Cette valeur porte le nom de bruit de fond. Elle est due à la radioactivité ambiante présente naturellement dans notre environnement.

Du fait du caractère aléatoire de la radioactivité, le bruit de fond varie constamment d'un instant à l'autre et d'un lieu à un autre.

Pourquoi réaliser une mesure de bruit de fond ?

La mesure du bruit de fond en un lieu et en un instant donnés est utilisée comme référence pour l'appareil ayant réalisé cette mesure.

Cette mesure de bruit de fond permet de caractériser l'ambiance radiologique du lieu. Cette référence permet d'identifier les zones marquées radiologiquement.

Comment réaliser une mesure de bruit de fond ?

- Réaliser la mesure de bruit de fond **avant le départ en zone contaminée**
- Se positionner **loin de toute source artificielle de rayonnements**
- **Attendre quelques minutes après la mise sous tension** de l'appareil avant de procéder aux mesures
- Relever les valeurs maximales lues et leurs unités associées (pour certains contaminamètres, il faut relever la valeur sur la voie α, β **et** sur la voie $\beta\gamma$)
- Consigner les valeurs dans la fiche de résultats de mesures directes en précisant :
  - ✓ le modèle et le n° de série de l'appareil
  - ✓ l'unité utilisée
  - ✓ le lieu, la date et l'heure

Nota : *La réalisation régulière de mesures de bruit de fond en un même lieu avec le même appareil permet de s'assurer de sa non-contamination.*

Fiche n°1 : Mesures radiamétriques dans un contexte accidentel

Mesure du débit de dose absorbée ou du débit d'équivalent de dose (exposition externe γ, x, β ou n)

MATERIEL A UTILISER

- **Radiamètre : Choisir un appareil adapté aux types de rayonnement à mesurer (sensibilité, gammes d'énergie et de mesure : exemples ci-dessous)**
- **Batteries ou piles**
- **Vinyle de protection**
- **Fiche de résultats de mesures directes + crayon**

Exemples d'équipements avec leurs caractéristiques

60 keV à 1,3 MeV **0,01 µSv/h à 10 mSv/h**	**30 keV à 4,4 MeV** **0,01 µSv/h à 100 mSv/h**	**60 keV à 1,5 MeV** **0,01 µSv/h à 1 mSv/h**	*Sonde neutron* **0,025 eV à 5 GeV** **1 nSv/h à 100 mSv/h**

VERIFICATIONS PREALABLES ET PRECAUTIONS

- S'assurer que l'appareil a été vérifié et/ou étalonné et qu'il a fait l'objet de tests réguliers de bonnes réponses avec une source de calibration
- Contrôler l'état général et le bon fonctionnement de l'appareil (test des batteries, réglages éventuels…)
- Mettre en place une protection plastique ou vinyle autour de l'appareil afin d'éviter les risques de contamination

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

MESURE DU BRUIT DE FOND

Attendre quelques minutes après la mise sous tension de l'appareil avant de procéder aux mesures

- Effectuer **systématiquement** une mesure du bruit de fond à l'écart de la zone d'intervention
- Consigner cette valeur dans la *Fiche de résultats de mesures directes* en précisant le lieu de mesure, le nom et le numéro de série de l'appareil utilisé

REALISATION DE LA MESURE

Mesure d'ambiance

- Effectuer la mesure en position fixe ou en parcourant la zone en tenant l'appareil à bout de bras (entre 50 et 70 cm de hauteur)
- Attendre la stabilisation de la mesure
- Se tenir éloigné de tout obstacle (piliers ou murs en béton,…)

Mesure ponctuelle

- Diriger ou orienter le détecteur vers le point de mesure
- Attendre la stabilisation de la mesure
- Relever la valeur en indiquant la distance entre la source de rayonnements et le point de mesure

Nota *: Pour les appareils à calibration manuelle, commencer la mesure en se plaçant sur le calibre le plus élevé afin d'éviter la saturation de l'appareil et changer progressivement de calibre pour affiner la mesure.*

ENREGISTREMENT DES INFORMATIONS

Dès que le contexte opérationnel le permet, renseigner soigneusement la *Fiche de résultats de mesures directes*, en précisant impérativement :

- **la localisation, la date et l'heure du point de mesure.**
- **la valeur maximale* lue et l'unité associée (nSv/h, µSv/h, mSv/h, µGy/h…).**

Nota *: * Pour les appareils à calibration manuelle, il convient de noter la valeur lue sur l'échelle ainsi que le calibre sélectionné.*

Fiche n°2 : Mesures directes de la contamination surfacique dans un contexte accidentel

Mesure de la contamination surfacique fixée et non fixée

Remarques concernant les mesures directes de la contamination surfacique

- **La mesure β, γ, X peut être perturbée par le rayonnement γ ambiant (possibilité de saturation des appareils en cas de forte contamination ou de champ d'irradiation γ important).**
- **La détection de certains radionucléides émetteurs β purs de faibles énergies tels que le tritium n'est pas réalisable par la mesure directe.**
- **La détection d'une contamination par des émetteurs α n'est pas possible sur une surface humide.**

Nota : *Dans le cas où le radionucléide recherché n'est pas connu, procéder à des contrôles avec les différents types de sondes (α, β, γ et x)*

MATERIEL A UTILISER

- **Contaminamètre portatif monobloc ou ictomètre avec sondes γ, x, α, β (E≥150 keV), β mous (E<150 keV) ou mixtes (βγ, αβ,…)**
- **Batteries ou piles**
- **Vinyle de protection**
- **Fiche de résultats de mesures directes + crayon**

Exemples d'équipements

Contaminamètres grande surface

Ictomètres avec sonde

VERIFICATIONS PREALABLES ET PRECAUTIONS

- S'assurer que l'appareil a été vérifié et/ou étalonné et qu'il a fait l'objet de tests réguliers de bonnes réponses avec une source de calibration
- Contrôler l'état général et le bon fonctionnement de l'appareil (test batteries, réglages éventuels…)
- Mettre en place une protection plastique ou vinyle autour de l'appareil, **sans recouvrir la fenêtre du détecteur**, afin d'éviter les risques de contamination

MESURE DU BRUIT DE FOND

Attendre quelques minutes après la mise sous tension de l'appareil avant de procéder aux mesures

- Au préalable, sélectionner sur le contaminamètre, selon le type de mesure à réaliser, le mode « Ictomètre » (mesure instantanée) ou le mode « Echelle de comptage » (mesure moyenne sur un temps donné)
- Effectuer **systématiquement une mesure du bruit de fond**
- Relever les valeurs **en coups par seconde (c/s)** correspondant aux voies de mesures α, β et $\beta\gamma$
- Consigner les valeurs dans la *Fiche de résultats de mesures directes* en précisant le lieu de mesure, le nom et le numéro de série de l'appareil utilisé

☞ **La valeur du bruit de fond en α doit être nulle ou proche de 0**

REALISATION DE LA MESURE

- **Choisir de préférence une surface lisse.**

- **Déplacer lentement le détecteur au-dessus de la surface à contrôler en évitant tout contact entre la fenêtre sensible du détecteur et la surface (A)** ; la distance doit être gardée aussi petite que possible (pseudo contact), en particulier pour les α **(B)** ; au-dessus de chaque point de mesure, laisser la sonde quelques secondes pour attendre la stabilisation de la mesure.

A

B

Nota : Pour les appareils à calibration manuelle, changer progressivement de calibre pour affiner la mesure.

ENREGISTREMENT DES INFORMATIONS

Dès que le contexte opérationnel le permet, renseigner la *Fiche de résultats de mesures directes* en précisant impérativement :

- **la localisation, la date et l'heure de la mesure**
- **la valeur maximale mesurée* exprimée en coups par seconde (c/s)**

*Nota : * Pour les appareils à calibration manuelle, il convient de noter la valeur lue sur l'échelle ainsi que le calibre sélectionné.*

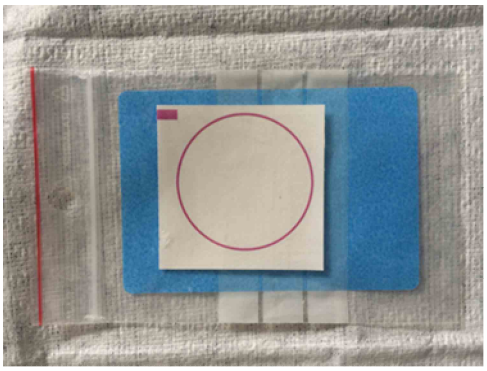
Fiche n°3 : Prélèvement de la contamination surfacique par frottis dans un contexte accidentel

Mise en évidence de la contamination surfacique non fixée

MATERIEL A UTILISER

FROTTIS SEC : recherche d'émetteurs α, β et γ

- Frottis classiques, papier/tissu
- Gabarits de surface (100 à 300 cm^2) ou estimation de la surface frottée
- Sachet zippé
- Boîtes ou sacs de protection plastique zippés
- Fiches d'identification des prélèvements, stylo à encre indélébile
- EPI : gants a minima



FROTTIS HUMIDE : recherche d'émetteurs β purs (^3H, ^{14}C)

- Frottis en microfibre de verre, type « Whatman »
- Alcool éthylique
- Pince
- Fiole de scintillation liquide en verre (20 mL)
- Fiches d'identification des prélèvements, stylo à encre indélébile
- EPI : gants a minima

CHOIX DE LA ZONE DE PRELEVEMENT

Choisir une surface lisse, de préférence horizontale ou à défaut verticale et exposée au vent (ex : toits, capots de voiture, panneaux de signalisation, vitres, abribus,…), toujours dans une zone dégagée.

PRELEVEMENT ET CONDITIONNEMENT

Méthodologie pour les prélèvements

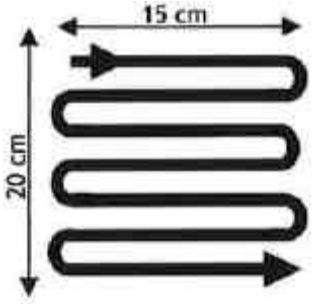
FROTTIS SEC

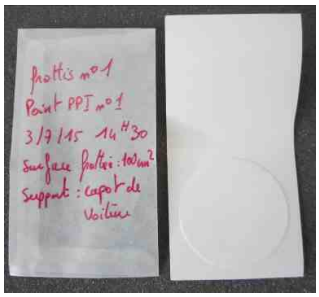
Recherche d'émetteurs α, β et γ

A> Délimiter une surface à frotter de 300 cm² (gabarit, mètre…).

B> Réaliser le frottis dans la surface délimitée (15 x 20 cm), en balayant la totalité.

C> Conditionner le frottis dans une pochette de papier cristal, en prenant soin de bien noter sur la pochette, la nature du support et la surface frottée.





A - B **C**

FROTTIS HUMIDE

Recherche d'émetteurs β purs (^{3}H, ^{14}C)

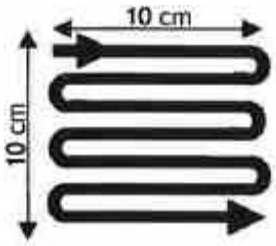
Manipuler le frottis avec une pince et l'humidifier avec de l'alcool éthylique

A> Délimiter une surface à frotter de 100cm² (gabarit, mètre…).

B> Réaliser le frottis dans la surface délimitée (10 x 10 cm), en balayant la totalité.

C> Placer le frottis réalisé dans le flacon en verre de 20 mL.

D> Identifier le prélèvement impérativement sur le bouchon, jamais sur la fiole.



A - B **C**

Entre deux prélèvements, il est indispensable de nettoyer les équipements utilisés - nettoyage à l'alcool ou à l'aide de produits décontaminants.

ENREGISTREMENT DES INFORMATIONS

Dès que le contexte opérationnel le permet, renseigner soigneusement la fiche d'identification (frottis) à joindre avec chaque prélèvement, en précisant impérativement la surface frottée, le lieu et la date de prélèvement.

Fiche n°4 : Prélèvements atmosphériques dans un contexte accidentel

Prélèvements de poussières atmosphériques sur filtre et d'air sur cartouche à charbon actif

MATERIEL A UTILISER

- Appareil d'aspiration (❶ ❷ ❸ : exemples de préleveurs)
- Source d'alimentation (secteur, batterie, groupe électrogène)
- Matériel pour le prélèvement de poussières atmosphériques : filtres (cellulose, fibre de verre ❹, polypropylène)
- Matériel pour le prélèvement d'air : cartouche à charbon actif ❺
- Conditionnement : sachet zippé ❻, enveloppe, sac vinyle (cartouche uniquement)
- EPI : gants a minima
- Fiche d'identification du prélèvement
- Autre matériel : pince de manipulation, ruban adhésif, feutre indélébile

CHOIX DE LA ZONE DE PRELEVEMENT

Il est important de positionner le préleveur dans une zone dégagée (la plus éloignée possible des haies, des arbres et des bâtiments)

PRELEVEMENT ET CONDITIONNEMENT

Méthodologie pour le prélèvement de poussières atmosphériques

A > Enlever la partie supérieure de la tête de prélèvement afin d'accéder au porte-filtre
B > Poser bien à plat et centrer le filtre sur le treillage métallique du porte-filtre
C > Replacer la partie supérieure de la tête de prélèvement

Méthodologie pour le prélèvement d'air sur cartouche à charbon actif

Le prélèvement d'air sur cartouche à charbon actif doit toujours s'accompagner d'un prélèvement sur filtre placé en amont de la cartouche.

D > Si demandé, mettre en place une cartouche à charbon actif dans l'emplacement prévu
E > Positionner la cartouche à charbon actif, **flèche dans le sens du flux d'air**
F > Replacer la partie supérieure de la tête de prélèvement

Mise en route du préleveur

G > En fonction du type d'appareil utilisé pour le prélèvement :

- Relever le volume affiché sur le compteur volumétrique **ou** réinitialiser le compteur volumétrique et noter la date et **l'heure de début de prélèvement** sur la fiche d'identification du prélèvement
- Mettre en route le préleveur et laisser en fonctionnement pendant la durée demandée

Retrait des prélèvements et conditionnement

- **Arrêter le préleveur avant toute manipulation**
- Retirer le filtre à l'aide de la pince de manipulation. Placer le filtre dans une pochette cristal (ou une enveloppe) fermée hermétiquement (ruban adhésif)
- Retirer et placer la cartouche dans un sac vinyle fermé hermétiquement
- **Noter les informations volumétriques, l'heure de fin de prélèvement et le lieu** sur la fiche d'identification du prélèvement

Nettoyage du matériel

Entre deux prélèvements, nettoyer la pince de manipulation, les parties extérieures du préleveur ainsi que les parties accessibles de la tête de prélèvement : nettoyage à l'alcool ou à l'aide de produits décontaminants

ENREGISTREMENT DES INFORMATIONS

Dès que le contexte opérationnel le permet, renseigner soigneusement la fiche d'identification à joindre avec chaque prélèvement en précisant impérativement le lieu, la date, le débit de dose au point de prélèvement, les informations volumétriques (en m^3) et les heures de début et de fin de prélèvement

Fiche n°5 : Prélèvement d'eau dans un contexte accidentel

Prélèvement d'eau courante ou d'eau stagnante

MATERIEL A UTILISER

- **Conditionnement : géométrie normalisée de type « SG 500 » (500 mL) ou, à défaut, bidon de 1 litre max**
- **Matériel de prélèvement d'eau (détail ci-dessous)**
- **EPI : gants a minima, bottes**
- **Fiche d'identification du prélèvement**
- **Feutre indélébile**

Le volume à prélever pourra être adapté en fonction des analyses demandées

Principales techniques de prélèvement

1	Prélèvement direct avec le récipient de collecte	Technique réservée aux prélèvements en eaux peu profondes (ruisseaux, fossés, plages)
2	Seau + corde (+ entonnoir)	Technique simple nécessitant de se positionner à proximité ou à l'aplomb du point de prélèvement
3	Canne de prélèvement télescopique + bécher	Technique permettant d'accéder aux zones où l'écoulement de l'eau est maximal sans perturber le milieu
4	Echantillonneur d'eau vertical ou horizontal (type Kemmerer)	Technique permettant la réalisation de prélèvements à une profondeur déterminée

CHOIX DE LA ZONE DE PRELEVEMENT

Il est important de prélever un échantillon d'eau qui soit le plus propre possible (contenant le moins de matières solides en suspension) :

- Eviter les zones de perturbation des conditions d'écoulement (pilier de pont, souches d'arbre, soulèvement de la vase suite à un piétinement en amont du prélèvement, au passage d'un bateau …)
- Le prélèvement doit si possible être réalisé au plus loin des berges, dans la zone où l'écoulement de l'eau est maximal

PRELEVEMENT ET CONDITIONNEMENT

Méthodologie

A > Inscrire sur le récipient la date et le lieu (ou la référence) du prélèvement
B > Immerger complètement le récipient/échantillonneur dans l'eau pour éviter de recueillir l'eau de surface et les impuretés qui flottent à la surface (feuilles, etc.)
C > Remplir la géométrie jusqu'au trait (500 mL)
D > Refermer la géométrie avec le contre-bouchon et le bouchon et essuyer la géométrie

Illustration d'un prélèvement d'eau avec une canne télescopique

Si le conditionnement en géométrie n'est pas possible, conditionner 500 mL à 1 L d'eau dans un bidon préalablement identifié (date, lieu …).

Nettoyage du matériel

Entre deux prélèvements, nettoyer les équipements utilisés (échantillonneur, entonnoir,…) : nettoyage à l'alcool ou à l'aide de produits décontaminants

ENREGISTREMENT DES INFORMATIONS

Dès que le contexte opérationnel le permet, renseigner soigneusement la fiche d'identification à joindre avec chaque prélèvement en précisant impérativement le lieu, la date, l'heure du prélèvement et le débit de dose au point de prélèvement

Fiche n°6 : Prélèvement de végétaux dans un contexte accidentel

Prélèvement d'herbe (toutes espèces végétales confondues)

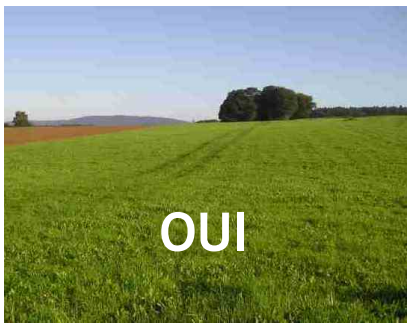
MATERIEL A UTILISER

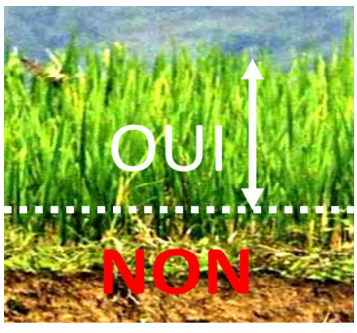
- **Conditionnement : géométrie normalisée de type « SG 500 » (500 mL) ou, à défaut, sac plastique de 5 L et ruban adhésif renforcé (tarlatane, …)**
- **Matériel de prélèvement : cisaille tout inox, coupe-herbe**
- **Mètre ou gabarit**
- **EPI : gants a minima, bottes**
- **Fiche d'identification du prélèvement**
- **Feutre indélébile**

CHOIX DE LA ZONE DE PRELEVEMENT

Il est impératif de prélever sur une zone dégagée :

- Ne pas prélever sous un arbre ou à proximité, ni à côté d'un bâtiment
- Eviter les points bas (fossés) et les points hauts (buttes)
- Eviter les zones de ruissellement (pentes) et les zones de stagnation d'eau de pluie
- Avancer de quelques mètres dans les parcelles pour effectuer les prélèvements





Un prélèvement d'herbe correspond uniquement à la partie aérienne « verte » de la plante.

Si possible, l'herbe ne doit pas être arrachée mais coupée. Le prélèvement doit contenir un minimum de racines et de terre.

PRELEVEMENT ET CONDITIONNEMENT

Méthodologie

A > Inscrire sur la géométrie la date et le lieu (ou la référence) du prélèvement
B > Couper la partie aérienne verte de l'herbe
C > Conditionner dans la géométrie SG 500 jusqu'à remplissage complet de la géométrie (tasser l'herbe au maximum)
D > Fermer la géométrie avec le contre-bouchon et le bouchon

Identification du prélèvement | Prélèvement | Remplissage de la géométrie SG 500

E > Mesurer la surface d'herbe prélevée (mètre, gabarit) et noter l'information sur la fiche d'identification du prélèvement

F > *Si le conditionnement en géométrie n'est pas possible, conditionner 500 g à 1 kg d'herbe dans un sac plastique préalablement identifié (date, lieu,…) puis fermer le sac de façon hermétique avec le ruban adhésif renforcé (tarlatane, …)*

Nettoyage du matériel

Entre deux prélèvements, nettoyer les équipements utilisés (cisaille) : nettoyage à l'alcool ou à l'aide de produits décontaminants

ENREGISTREMENT DES INFORMATIONS

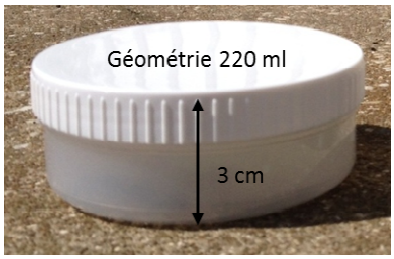
Dès que le contexte opérationnel le permet, renseigner soigneusement la fiche d'identification à joindre avec chaque prélèvement en précisant impérativement le lieu, la date, l'heure du prélèvement, le débit de dose au point de prélèvement et la surface d'herbe échantillonnée

Fiche n°7 : Prélèvement de sol dans un contexte accidentel

Prélèvement de sol de surface (1 cm de profondeur max.)

MATERIEL A UTILISER

- **Conditionnement : géométrie normalisée de type 220 mL ou, à défaut, sac plastique (5 L) et ruban adhésif renforcé (tarlatane, …)**
- **Matériel de prélèvement : pelle ❶, racloir ❷ ou préleveur de sol type carottier ❸**
- **Mètre, gabarit ou corde**
- **EPI : Gants a minima, bottes**
- **Fiche d'identification du prélèvement**
- **Feutre indélébile**



CHOIX DE LA ZONE DE PRELEVEMENT

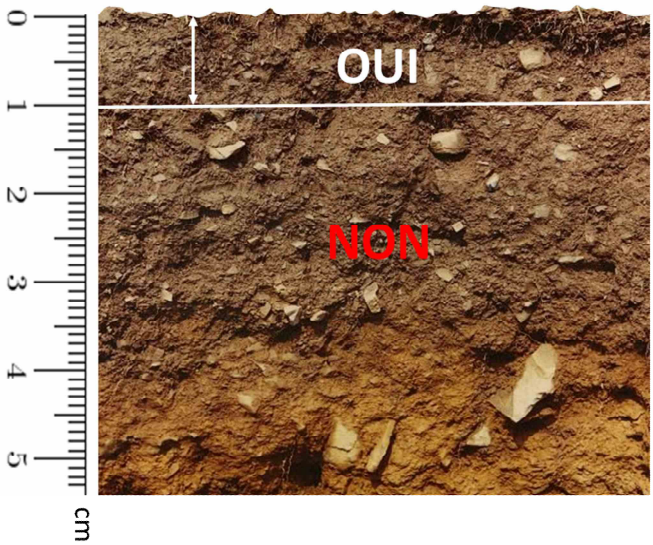
Il est impératif de prélever sur une zone dégagée (loin des haies, des arbres, des bâtiments)

Choisir un sol nu (sans herbe), non remué et le moins caillouteux possible

- Eviter les points bas (fossé), les points hauts (buttes)
- Eviter les zones de ruissellement (pentes), les zones de stagnation d'eau de pluie et les zones proches des bords de route
- Avancer de quelques mètres dans les parcelles pour effectuer les prélèvements

PRELEVEMENT ET CONDITIONNEMENT

Méthodologie



A > Inscrire au minimum la date et le lieu de prélèvement directement sur la géométrie

B > Prélever uniquement la partie superficielle du sol

Profondeur maximale = 1 cm

C > Conditionner dans la géométrie jusqu'à remplissage complet (tasser la terre au maximum) puis fermer la géométrie avec son bouchon

D > Mesurer la surface de sol prélevée (mètre, gabarit, corde) et noter l'information sur la fiche d'identification du prélèvement

- *Si le conditionnement en géométrie n'est pas possible, conditionner 500 g de terre dans un sac plastique préalablement identifié (date, lieu …) puis fermer le sac de façon hermétique avec le ruban adhésif renforcé (tarlatane, …)*

Nettoyage du matériel

Entre deux prélèvements, nettoyer les équipements utilisés : nettoyage à l'alcool ou à l'aide de produits décontaminants

ENREGISTREMENT DES INFORMATIONS

Dès que le contexte opérationnel le permet, renseigner soigneusement la fiche d'identification à joindre avec chaque prélèvement en précisant impérativement le lieu, la date, l'heure du prélèvement, le débit de dose au point de prélèvement et la surface de sol échantillonnée

Fiche n°8 : Prélèvement de lait dans un contexte accidentel

Prélèvement de lait provenant d'animaux en pâturages

MATERIEL A UTILISER

- **Conditionnement : géométrie normalisée de type « SG 500 » (500 mL) ou, à défaut, bidon de 1 litre**
- **Matériel de prélèvement : entonnoir, louche**
- **EPI : Gants a minima, bottes**
- **Fiche d'identification du prélèvement**
- **Feutre indélébile**

Le volume à prélever pourra être adapté en fonction des analyses demandées

CHOIX DE LA ZONE DE PRELEVEMENT

Privilégier le lait issu d'animaux dont l'alimentation provient essentiellement de pâturages (herbes fraîches) et non de fourrages (foin …), d'ensilage ou d'enrubannage d'herbes

Dans tous les cas, il est important d'identifier précisément la provenance du lait (ferme ou coopérative), le type d'animal (chèvre, vache, brebis) et son alimentation

PRELEVEMENT ET CONDITIONNEMENT

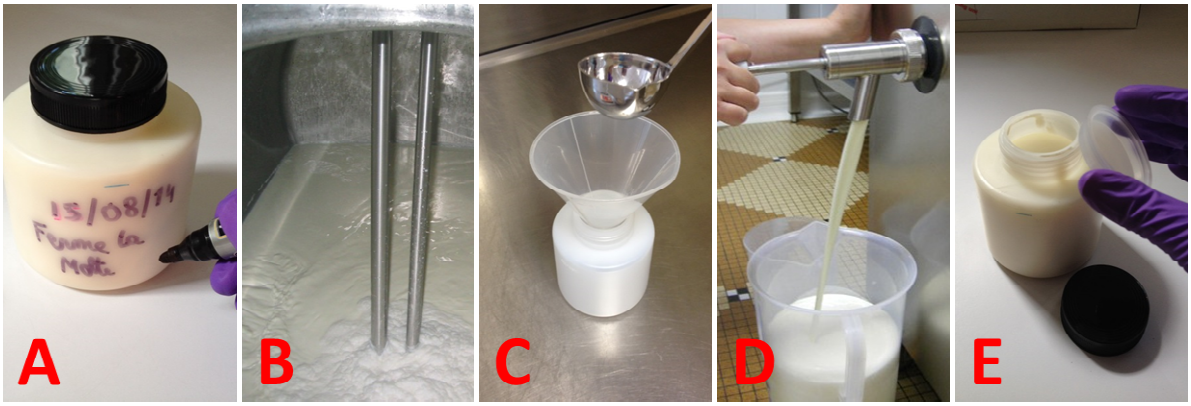
Méthodologie

A > Inscrire sur le récipient la date et lieu (ou la référence) du prélèvement

B > Récupérer si possible le lait directement à la sortie du tank à lait de la ferme

- ✓ **C >** Eviter de plonger le récipient d'échantillonnage dans le tank à lait, utiliser une louche et un entonnoir pour remplir la géométrie
- ✓ **D >** ou récupérer le lait directement au robinet de vidange du tank à lait

E > Remplir la géométrie jusqu'au trait (500 mL) et fermer la géométrie avec le contre-bouchon et le bouchon



***F >** Si le conditionnement en géométrie n'est pas possible, prélever 500 mL à 1 L de lait dans un bidon ou un flacon (plastique ou verre) préalablement identifié (date, lieu de prélèvement …)*

Nettoyage du matériel

Entre deux prélèvements, nettoyer les équipements utilisés (entonnoir, louche …) : nettoyage à l'alcool ou à l'aide de produits décontaminant

ENREGISTREMENT DES INFORMATIONS

Dès que le contexte opérationnel le permet, renseigner soigneusement la fiche d'identification à joindre avec chaque prélèvement en précisant impérativement le lieu, la date, l'heure du prélèvement et le débit de dose maximal mesuré dans le pâturage

Prévoir éventuellement un moyen de conservation (glacière) en fonction de la température et des délais de transmission de l'échantillon

FICHE DE RESULTATS DE MESURES DIRECTES

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Equipe :.....

Date des mesures :...../...../**20**.....

Organisme (CMIR XX, ZIPE, IRSN,...) : .....

Action n°

APPAREILS UTILISES

RADIAMETRE (mesure de l'irradiation)

Fabricant :..... Modèle : .....

N° de série :.....

Bruit de fond	Débit d'équivalent de dose : .....
	Lieu : .....
unité	☐ nSv/h - ☐ µSv/h - ☐ mSv/h ☐ nGy/h - ☐ µGy/h - ☐ mGy/h ☐ c/s
	Autre : .....

CONTAMINAMETRE (mesure de la contamination)

Fabricant :..... Modèle : .....

N° de série :.....

Bruit de fond	α :	β :.....
	Lieu :.....	β/γ : .....
unité	☐ c/s	
	Autre :.....	

RESULTATS DES MESURES

LIEU				HEURE	MESURES					
	Coordonnées GPS				RADIAMETRE		CONTAMINAMETRE			
n°point PPI	longitude (X)	latitude (Y)	Lieu remarquable		**valeur lue**	**unité** (si différente de précédemment)	valeur lue α	valeur lue β/γ	**unité** (si différente de précédemment)	Commentaires

FICHE D'IDENTIFICATION D'UN PRELEVEMENT

Référence du prélèvement :..... *Equipe :*..... *Action n° :*

Date du prélèvement :...../...../**20**..... **Heure du prélèvement :** .....**h**..... Organisme (CMIR XX, ZIPE, IRSN,…) : .....

LOCALISATION DU PRELEVEMENT - COORDONNES GPS

Coordonnées GPS						Lieu remarquable (si pas de coordonnées de GPS)
	degré °	minute '	seconde "		degré , décimales °	
latitude	..... °	..... '	..... "	latitude	..... , ... °	
longitude	..... °	..... '	..... "	longitude	..... , ... °	

PRELEVEMENT

Débit d'équivalent de dose ambiant à bout de bras **(de 50 cm à 70 cm du sol)** au point de prélèvement : ..... **nSv/h** ou **µSv/h**

Radiamètre utilisé : ..... N° de série .....

Nature/Espèces	Conditionnement	Quantité	Commentaires
☐ **SOL**	☐ 220 mL ☐ SG500 ☐ autre :	Surface prélevée sur 1 cm de hauteur : ..... m²	
☐ **VEGETAUX**	☐ SG500 ☐ autre :	Surface prélevée : ..... m²	
☐ **LIQUIDES** ☐ **eau** ☐ **lait**	☐ SG500 ☐ autre :	Eaux ☐ de surface ☐ de pluie Lait ☐ de particulier ☐ de coopérative / ☐ vache ☐ chèvre ☐ brebis	
☐ **FROTTIS**	☐ frottis sec	Surface frottée ☐ 100 cm² ☐ 300 cm² ☐ autre :.....cm² Type de support frotté :	
☐ **POUSSIERES ATMOSPHERIQUES** ☐ **AIR (GAZ)**	☐ filtre ☐ cartouche à chabon actif	début du prélèvement / fin du prélèvement / différence fin - début heure : .....h.....min / .....h.....min / durée :.....h compteur volumétrique : .....m³ ou L* / .....m³ ou L* / volume : .....m³ ou L* Débit du préleveur : .....L/h ou m³/h *	
☐ **AUTRES** (matériaux, denrées, …)	☐ SG500 ☐ autre :	Nature : ..... Quantité : .....m² ou m³ ou L*	

* rayer la mention inutile