

**IRSN**INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

# Etat radiologique Société Etudes et Diffusion Bondoufle (91)

DEI/SIAR N° 10/0843

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE  
L'INTERVENTION

Service d'Intervention et d'Assistance en Radioprotection

## Sommaire

<b>1 CONTEXTE DE L'INTERVENTION .....</b>	<b>2</b>
<b>2 DEROULEMENT DE L'INTERVENTION.....</b>	<b>2</b>
2.1 DESCRIPTION DES LOCAUX EXPERTISES .....	2
2.2 METHODOLOGIE.....	2
2.3 LISTE ET LOCALISATION DES PRELEVEMENTS .....	3
2.3.1 Prélèvements à l'intérieur du bâtiment.....	3
2.3.2 Prélèvements en extérieur .....	4
<b>3 RESULTATS .....</b>	<b>4</b>
3.1 PRELEVEMENTS A L'INTERIEUR DU BATIMENT .....	4
3.2 PRELEVEMENTS EN EXTERIEUR .....	5
3.2.1 Prélèvements de terre.....	5
3.2.2 Prélèvements de végétaux.....	5
<b>4 CONCLUSION .....</b>	<b>5</b>
<b>ANNEXE 1 : PLAN DE SITUATION.....</b>	<b>6</b>
<b>ANNEXE 2 : POINTS DE PRELEVEMENT .....</b>	<b>8</b>
<b>ANNEXE 3 - 1 : RESULTATS D'ANALYSE DE FROTTIS.....</b>	<b>10</b>
<b>ANNEXE 3 - 2 : RESULTATS D'ANALYSES DE TERRE.....</b>	<b>12</b>
<b>ANNEXE 3 - 3 : RESULTATS D'ANALYSE DE VEGETAUX.....</b>	<b>13</b>
<b>ANNEXE 4 : PHOTOS DE L'INTERVENTION .....</b>	<b>14</b>

# **1 CONTEXTE DE L'INTERVENTION**

A la demande de l'ASN, l'IRSN est intervenu le 5 novembre 2010 dans les locaux de la société 2M Process, situés à Saint Maur - La Varenne Saint Hilaire (94), pour en réaliser l'état radiologique, suite à la déclaration d'incident significatif effectuée par le CEA, signalant une contamination par du tritium du personnel de cette entreprise. Cette intervention a mis en évidence une contamination importante des locaux par du tritium ainsi qu'un marquage de l'environnement proche. Cette contamination est due à l'utilisation d'un appareillage contaminé (tamis moléculaire) provenant du CEA.

Avant d'être mis en œuvre sur le site de Saint-Maur, en avril 2010, cet appareillage a transité durant plusieurs mois dans les locaux de la société Etudes et Diffusion situées à Bondoufle (91) où des tests de fonctionnement ont été réalisés dans l'atelier de cette entreprise. L'ASN a sollicité l'IRSN pour vérifier l'état radiologique des locaux de la société Etudes et Diffusion et de son environnement proche où les eaux issues de ces tests ont été rejetées à l'extérieur du bâtiment sur des zones herbeuses ou bitumées.

L'intervention s'est déroulée le 5 novembre 2010 en présence des personnels de la société Etudes et Diffusion et de représentants de la société 2M Process.

## **2 DEROULEMENT DE L'INTERVENTION**

### **2.1 DESCRIPTION DES LOCAUX EXPERTISES**

Les locaux de la société Etudes et Diffusion sont situés au 3 avenue Gustave Eiffel, dans une zone industrielle de Bondoufle (91).

Ils sont composés d'un grand atelier avec mezzanine d'environ 850 m<sup>2</sup> au sol ainsi que de 3 pièces de bureau (1 au rez-de-chaussée et 2 à l'étage), un vestiaire, un réfectoire (tous les deux au rez-de-chaussée), une salle de repos et un atelier (tous les deux à l'étage).

Les bâtiments voisins sont composés de bureaux et d'ateliers.

Le plan du bâtiment est présenté en annexe 1.

### **2.2 METHODOLOGIE**

L'objectif de cette intervention est de vérifier l'état radiologique (présence de tritium) des locaux de la société Etudes et Diffusion et de son environnement proche.

Le tritium étant un émetteur bêta de faible énergie ( $E_{\beta\max} = 19$  keV,  $E_{\beta\text{moy}} = 5,7$  keV), il ne peut être mesuré que de manière différée en laboratoire par l'analyse de prélèvements ou de frottis réalisés sur site.

A tous les étages du bâtiment, des frottis ont été effectués sur les surfaces accessibles.

A l'extérieur du bâtiment, sur la base des témoignages des employés de l'entreprise 2M Process, une zone (environ 20 m<sup>2</sup>) de déversement d'eau de procédé a pu être identifiée au niveau de la porte de sortie sur le côté gauche du bâtiment.

Des frottis et des prélèvements de terre et de végétaux ont été réalisés à l'intérieur de cette zone.

Préalablement à l'analyse du tritium, les échantillons solides (terres, végétaux) ont été calcinés dans une chambre de combustion d'un appareil type oxidiser, selon l'annexe A de la norme NF M 60-812-2. Les gaz de combustion ont été ensuite envoyés dans un circuit qui permet de récupérer la vapeur d'eau contenant le tritium par condensation. Après ajout de liquide scintillant et mélange, les flacons préparés ont ensuite été mesurés en scintillation liquide selon la norme NF M 60-325.

Les analyses des frottis ont été faites selon la norme NF ISO 7503-2.

## 2.3 LISTE ET LOCALISATION DES PRELEVEMENTS

Les points de prélèvements et le type d'échantillons (frottis, végétaux et terres) sont référencés dans les tableaux ci-dessous. Leur localisation est indiquée sur les plans en annexe 2.

### 2.3.1 PRELEVEMENTS A L'INTERIEUR DU BATIMENT

Tableau 2 : Frottis humides à l'intérieur du bâtiment

Point de prélèvement	Date de prélèvement	Description
500	5 novembre 2010	Sol - zone de récupération des eaux
501	5 novembre 2010	Sol - zone de récupération des eaux
502	5 novembre 2010	Sol - zone sous l'appareil
503	5 novembre 2010	Sol - zone sous l'appareil
505	5 novembre 2010	Sol - allée gauche entre les appareils
506	5 novembre 2010	Sol - allée gauche entre les appareils
507	5 novembre 2010	Sol - allée droite entre les appareils
508	5 novembre 2010	Sol - allée droite entre les appareils
509	5 novembre 2010	Sol - porte de sortie sur le côté gauche
510	5 novembre 2010	Sol - porte de sortie sur le côté gauche
511	5 novembre 2010	Sol - vestiaire
512	5 novembre 2010	Sol - réfectoire
513	5 novembre 2010	Table - réfectoire
514	5 novembre 2010	Bureau - secrétariat
515	5 novembre 2010	Etabli
516	5 novembre 2010	Entrée du « cobra » (aspiration)
517	5 novembre 2010	Appareil de coupe - poignée
518	5 novembre 2010	Porte de sortie - poignée
519	5 novembre 2010	Etabli
520	5 novembre 2010	Echelle - 5 <sup>ème</sup> barreau
521	5 novembre 2010	Pied de table
522	5 novembre 2010	Appareil de façonnage - poignée
523	5 novembre 2010	Appareil de façonnage - poignée
524	5 novembre 2010	Presse - poignée

Point de prélèvement	Date de prélèvement	Description
525	5 novembre 2010	Appareil de façonnage - pupitre de commande
526	5 novembre 2010	Etabli
527	5 novembre 2010	Armoire à outils
528	5 novembre 2010	Bureau
529	5 novembre 2010	Appareil de façonnage - pupitre de commande
530	5 novembre 2010	Etabli
531	5 novembre 2010	Bureau
532	5 novembre 2010	Bureau - table de pause
533	5 novembre 2010	Bureau
537	5 novembre 2010	Mezzanine - poteau métallique
538	5 novembre 2010	Mezzanine - étagère

Nota : En raison d'une surface de prélèvement trop abrasive, le frottis 504 n'a pu être analysé.

### 2.3.2 PRELEVEMENTS EN EXTERIEUR

Tableau 2 : Frottis humides à l'extérieur du bâtiment

Point de prélèvement	Date de prélèvement	Description
534	5 novembre 2010	Sol bitumé
535	5 novembre 2010	Sortie du « cobra » (aspiration)
536	5 novembre 2010	Bac métallique

Tableau 3 : Prélèvements environnementaux à l'extérieur des bâtiments

Point de prélèvement	Date de prélèvement	Description
539	5 novembre 2010	Végétaux - herbe fraîche
540	5 novembre 2010	Prélèvement de terre sur 1 cm de profondeur
541	5 novembre 2010	Végétaux - herbe fraîche
542	5 novembre 2010	Prélèvement de terre sur 1 cm de profondeur
543	5 novembre 2010	Prélèvement de terre sur 1 cm de profondeur
544	5 novembre 2010	Prélèvement de terre sur 1 cm de profondeur

## 3 RESULTATS

Le détail des résultats de mesure est fourni dans les annexes 3-1 à 3-3 et sont commentés ci-après.

### 3.1 PRELEVEMENTS A L'INTERIEUR DU BATIMENT

Les analyses des frottis n'ont pas mis en évidence la présence de tritium dans les différents locaux de l'entreprise Etudes et Diffusion.

Les résultats sont tous inférieurs aux limites de détection ou aux limites d'interprétation des appareils de mesure par scintillation liquide.

## **3.2 PRELEVEMENTS EN EXTERIEUR**

### ***3.2.1 PRELEVEMENTS DE TERRE***

Les prélèvements de terre, réalisés au niveau de la zone de déversement d'eau de procédé ayant pu contenir du tritium, ne présentent pas de marquage en tritium. L'activité en tritium est inférieure aux limites de détection.

### ***3.2.2 PRELEVEMENTS DE VEGETAUX***

L'un des deux prélèvements de végétaux, réalisé au niveau de la zone de déversement d'eau de procédé ayant pu contenir du tritium, présente un marquage radiologique en tritium de 157 Bq.kg<sup>1</sup>.

## **4 CONCLUSION**

Les analyses des prélèvements et frottis réalisés le 5 novembre 2010 montrent que :

- S'agissant des locaux de la société Etudes et Diffusion, les mesures sur frottis n'ont mis en évidence aucune contamination en tritium sur l'ensemble des surfaces contrôlées à l'intérieur du bâtiment,
- S'agissant des prélèvements de terre et des prélèvements surfaciques réalisés en extérieur, aucune contamination par du tritium n'a été mise en évidence,
- S'agissant des prélèvements de végétaux réalisés à l'extérieur, une faible contamination par du tritium a été mise en évidence dans l'un des prélèvements.

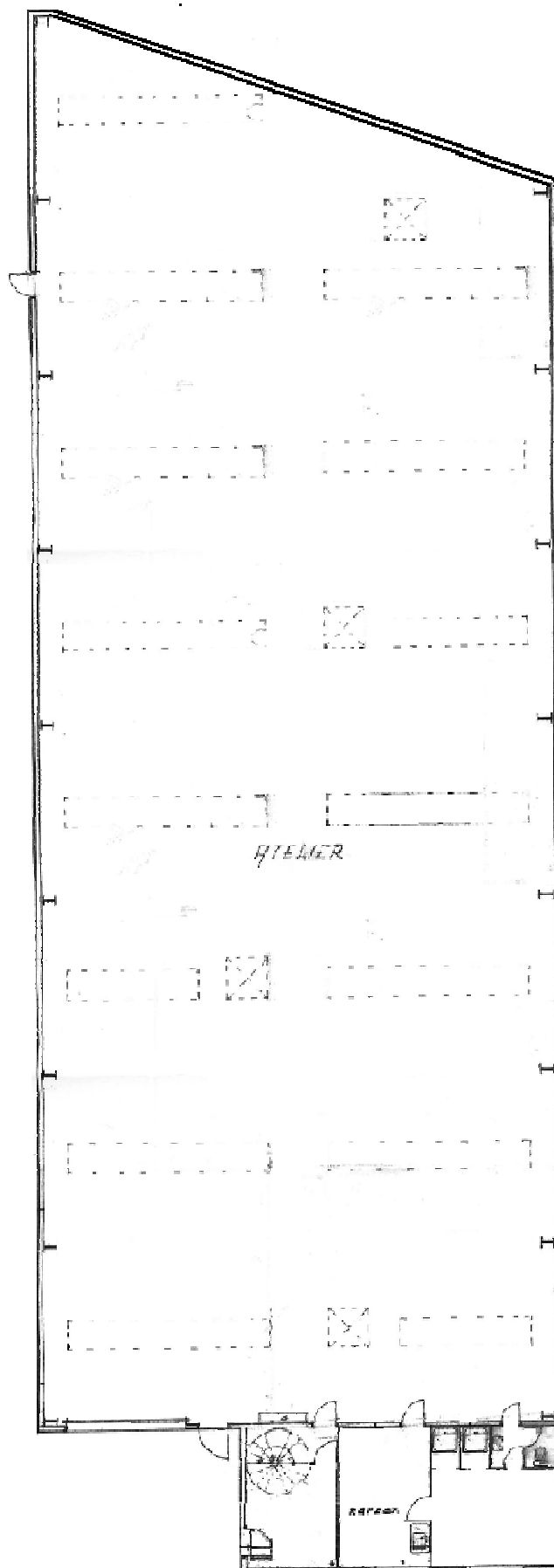
En conclusion, les investigations menées par l'IRSN le 5 novembre n'ont pas révélé la présence de tritium dans les locaux et dans l'environnement proche, à l'exception d'un prélèvement de végétaux réalisé sur la droite de la porte de sortie présente sur le côté gauche du bâtiment.

L'activité mesurée sur ce dernier est à un niveau proche des limites de détection des appareils mais la valeur obtenue, dépassant 100 Bq/kg, ne peut pas être expliquée par une rémanence de tritium venant d'activités nucléaires passées. Elle doit donc être considérée comme révélatrice d'un marquage résiduel en tritium rejeté lors des essais effectués sur ce site avec le tamis moléculaire contaminé.

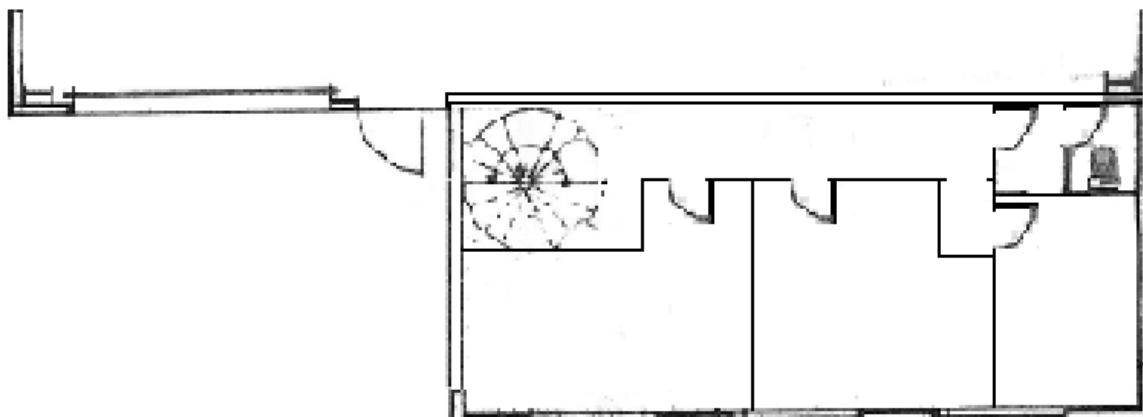
Compte tenu de la localisation du seul prélèvement où la présence de tritium a été identifiée, qui se situe en limite de zone investiguée, il conviendrait d'élargir le périmètre des investigations afin de disposer de données complémentaires sur l'étendue et le niveau du marquage radiologique de l'environnement. L'absence de mise en évidence de tritium dans les locaux, lors de l'intervention de l'IRSN, n'exclut pas qu'une contamination, même faible, ait pu se produire lors des essais effectués sur ce site ; celle-ci a pu s'atténuer au bout de quelques mois, au point de ne plus être détectable par frottis.

## ANNEXE 1 : PLAN DE SITUATION

Rez-de-chaussée :



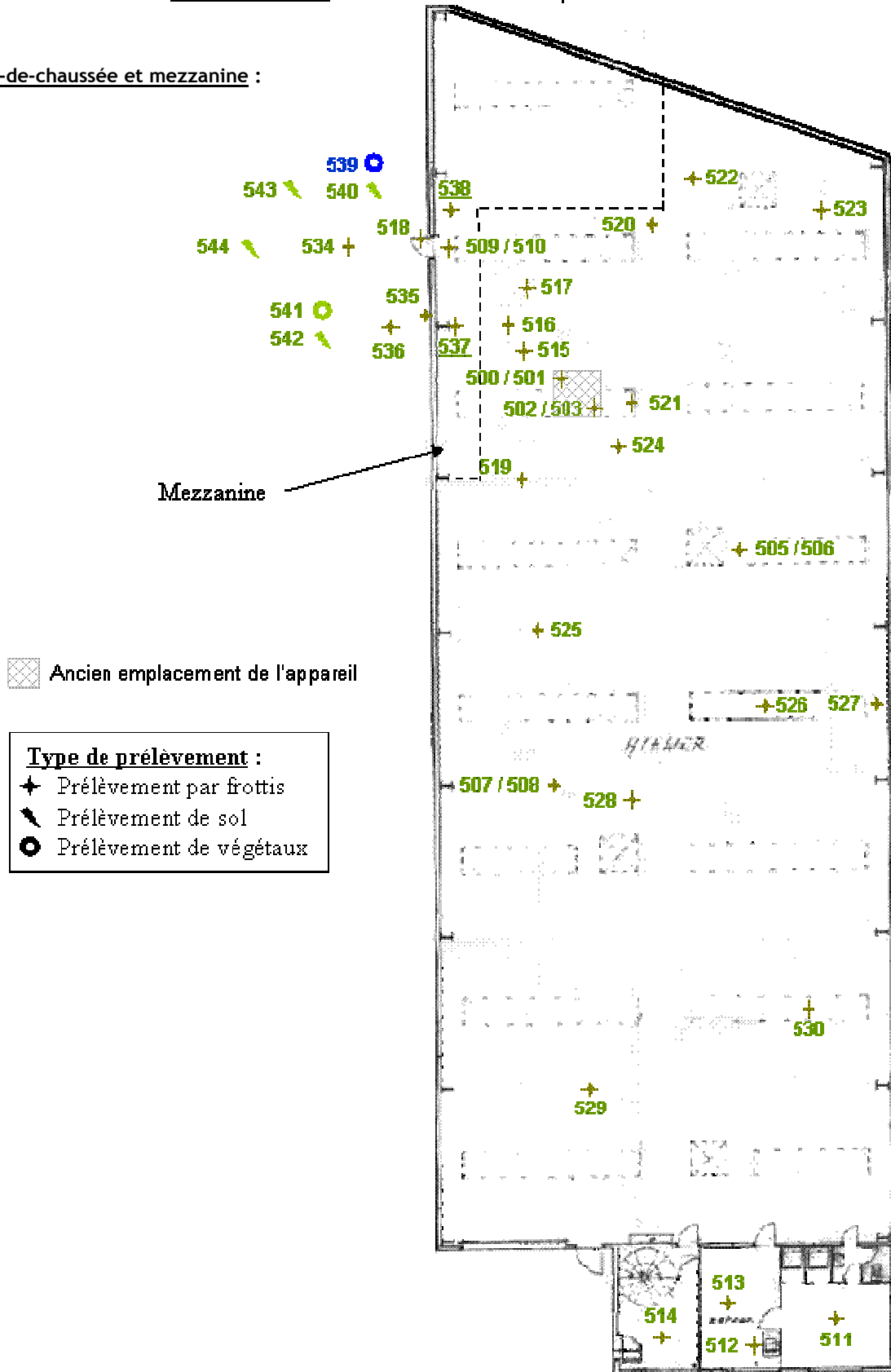
1<sup>er</sup> étage :





## ANNEXE 2 : POINTS DE PRELEVEMENT

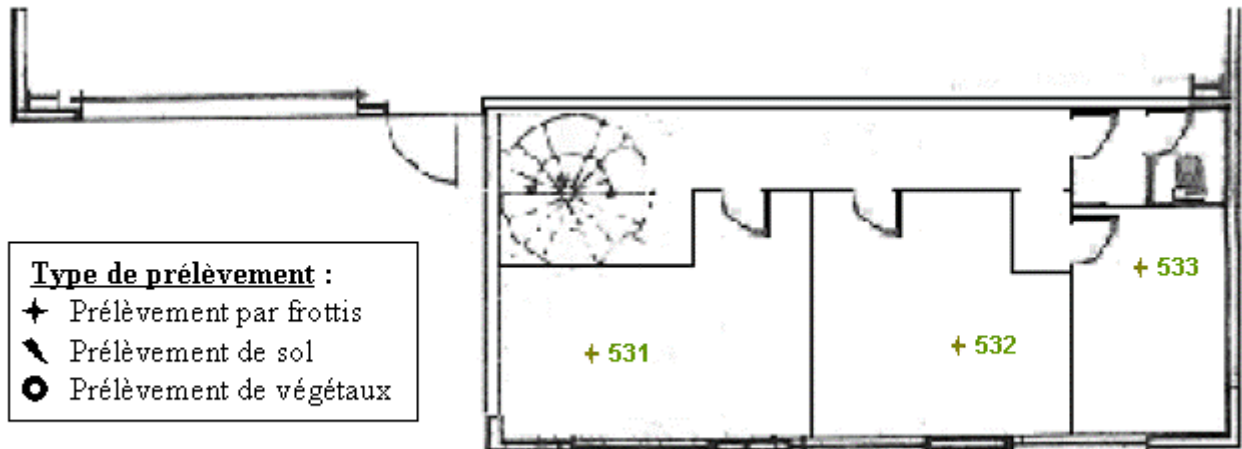
Rez-de-chaussée et mezzanine :



Code couleur :

- Prélèvement présentant une valeur inférieure à la limite de détection selon le protocole d'analyse mis en œuvre
- Prélèvement présentant une valeur supérieure à la limite de détection selon le protocole d'analyse mis en œuvre

1<sup>er</sup> étage :



Code couleur :

- Prélèvement présentant une valeur inférieure à la limite de détection selon le protocole d'analyse mis en œuvre
- Prélèvement présentant une valeur supérieure à la limite de détection selon le protocole d'analyse mis en œuvre

## ANNEXE 3 - 1 : RESULTATS D'ANALYSE DE FROTTIS

Les analyses sont réalisées à l'aide d'un compteur par scintillation liquide.

L'activité est exprimée en Bq.cm<sup>-2</sup> à la date de comptage et l'incertitude sur la mesure correspond à un facteur d'élargissement k = 2, de plus les hypothèses suivantes sont retenues :

- la surface frottée est 100 cm<sup>2</sup> ;
- le coefficient d'arrachement est de 10 %.

Numéro de l'échantillon	Activité <sup>3</sup> H
500	< 0,4E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
501	< 4,3E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
502	< 1,2E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
503	< 0,8E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
505	< 1,5E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
506	< 1,3E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
507	< 1,5E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
508	< 1,2E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
509	< 1,0E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
510	< 0,6E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
511	< 1,5E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
512	< 2,3E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
513	< 1,3E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
514	< 1,2E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
515	< 2,1E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
516	< 1,4E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
517	< 0,5E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
518	< 0,4E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
519	< 0,7E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
520	< 1,2E-02 Bq/cm <sup>2</sup>

Numéro de l'échantillon	Activité <sup>3</sup> H
521	< 0,4E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
522	< 1,4E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
523	< 0,6E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
524	< 0,5E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
525	< 0,5E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
526	< 0,5E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
527	< 2,0E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
528	< 0,4E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
529	< 0,4E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
530	< 0,5E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
531	< 1,7E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
532	< 1,5E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
533	< 1,3E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
534	< 0,6E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
535	< 1,5E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
536	< 0,4E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
537	< 1,3E-02 Bq/cm <sup>2</sup>
538	< 1,6E-02 Bq/cm <sup>2</sup>

## ANNEXE 3 - 2 : RESULTATS D'ANALYSES DE TERRE

Les analyses sont réalisées à l'aide d'un compteur par scintillation liquide.

L'activité est exprimée en Bq par kilo frais à la date de comptage et l'incertitude sur la mesure correspond à un facteur d'élargissement  $k = 2$ .

Numéro de l'échantillon	Activité <sup>3</sup> H		
540	<	116	Bq/kg
542	<	99	Bq/kg
543	<	128	Bq/kg
544	<	73	Bq/kg

## ANNEXE 3 - 3 : RESULTATS D'ANALYSE DE VEGETAUX

Les analyses sont réalisées à l'aide d'un compteur par scintillation liquide.

L'activité est exprimée en Bq par kilo frais à la date de comptage et l'incertitude sur la mesure correspond à un facteur d'élargissement  $k = 2$ .

Numéro de l'échantillon	Activité $^3\text{H}$	Incertainude
539	157 Bq/kg $\pm$	40 Bq/kg
541	< 80 Bq/kg	

## ANNEXE 4 : PHOTOS DE L'INTERVENTION



Etudes et Diffusion  
3, avenue Gustave Eiffel  
Bondoufle



Atelier



Extérieur