



**HAL**  
open science

## Démarche de caractérisation chimique et radiologique d'une zone géographique au CEA Marcoule

S. Lemius, E. Chareyre, F. Montreuil

► **To cite this version:**

S. Lemius, E. Chareyre, F. Montreuil. Démarche de caractérisation chimique et radiologique d'une zone géographique au CEA Marcoule. CETAMA workshop on Sampling and Characterisation, Nov 2015, Montpellier, France. cea-02509657

**HAL Id: cea-02509657**

**<https://cea.hal.science/cea-02509657>**

Submitted on 17 Mar 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Démarche de caractérisation chimique et radiologique d'une zone géographique au CEA Marcoule

S. Lemius – E. Chareyre – F. Montreuil

**Mots clés** Nouvelles installations Investigations radiologiques Impact dosimétrique Etat initial

## Introduction

Le site du CEA Marcoule et les terrains nouvellement acquis sont le lieu potentiel d'implantation de nouvelles installations, comme le réacteur ASTRID. Préalablement à la création d'une nouvelle installation, le Service de Protection contre les Rayonnements (SPR) réalise une caractérisation chimique et radiologique de la zone d'implantation. Cette démarche s'appuie sur trois volets distincts. Le premier volet consiste à mener une campagne d'investigations radiologiques des sols, de manière à anticiper les besoins en radioprotection des intervenants. Le second volet consiste à estimer l'impact dosimétrique associé aux travaux de construction et d'exploitation. Enfin le dernier volet, consiste à réaliser une caractérisation chimique et radiologique de la zone. Ce dernier point alimente l'analyse de l'état initial inclus dans la pièce réglementaire « étude d'impact », préalable indispensable à la demande de création d'une installation réglementée.

## Investigations radiologiques

Lors de la réalisation de travaux au CEA Marcoule mettant en jeu le remaniement des sols, le SPR réalise des investigations radiologiques. Ces investigations ont pour objectif de confirmer le classement non réglementé de la zone et de confirmer l'absence de disposition particulière à prendre en terme de radioprotection.

En fonction de l'étude initiale, la stratégie d'échantillonnage d'une zone est de type orientée, probabiliste ou une combinaison des deux. La stratégie d'échantillonnage orientée est fondée sur des particularités d'ordre historique, connaissance des activités industrielles antérieures par exemple, et d'ordre topographique. Ce type d'échantillonnage permet, par un faible nombre de prélèvements de vérifier les hypothèses de distribution de la radioactivité. La stratégie probabiliste, quant à elle, est fondée sur l'absence de particularité sur la zone. Elle permet l'établissement de données statistiques d'autant plus précises que le nombre de prélèvements est important.

Selon l'étude initiale, l'échantillonnage vise le sol superficiel, dans les cinq premiers centimètres jusqu'à trente centimètres, ou le sol en profondeur, supérieur à trente centimètres. Après identification et conditionnement, les prélèvements sont transportés jusqu'au laboratoire du SPR pour la réalisation des analyses radiologiques. Les analyses réalisées sont définies lors de l'étude initiale.

## Impact dosimétrique

Lors des travaux de création d'une nouvelle installation et de son exploitation, le calcul de l'impact dosimétrique permet d'évaluer la dose efficace reçue par les intervenants. La méthodologie de calcul est basée sur le guide de gestion des sites industriels potentiellement contaminés, édité par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN). Des hypothèses de travail sont définies, comme la quantité de poussières ingérées, le temps de terrassement, ou encore le facteur de protection contre

l'irradiation. L'activité massique moyenne de la zone est déterminée lors des investigations radiologiques précédentes. En fonction des travaux et de l'exploitation de l'installation, plusieurs scénarios d'exposition externe et interne sont étudiés, menant à l'estimation d'une dose efficace reçue par les intervenants.

### **Etat initial chimique et radiologique**

Le SPR réalise la caractérisation chimique et radiologique d'une zone géographique destinée à l'implantation d'une nouvelle installation. Ces éléments sont à inclure dans l'analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet ; élément de la pièce réglementaire « étude d'impact ». Divers échantillons de l'environnement sont prélevés suivant les normes en vigueur, telles que des échantillons de sols, de flores terrestres, d'eaux de nappe, etc. Le choix d'implantation de ces prélèvements découle de l'implantation de l'installation projetée. Les techniques analytiques employées sont normalisées. En phase d'exploitation de l'installation notamment, cet état initial sert de référence.

### **Exemple : terrains de la « Ferme aux Moines », hypothèse d'implantation du futur réacteur ASTRID**

Les études en cours du réacteur ASTRID, conduisent à un scénario d'implantation des installations au nord du site du CEA Marcoule, au bord du Rhône. Dans ce cadre, nous avons réalisé des investigations radiologiques sur les terrains de la « Ferme aux Moines » situés au nord du site. Un maillage de trente mètres sur trente mètres a permis le prélèvement et l'analyse en spectrométrie gamma de trois cent cinquante points. Prélevés dans le sol superficiel, l'activité massique moyenne des prélèvements en  $^{137}\text{Cs}$  est de  $18 \text{ Bq.kg}^{-1}$ , représentatif des activités dues aux retombées de Tchernobyl. D'après cette activité massique et les hypothèses de travail, la dose efficace maximale individuelle reçue par les intervenants a été évaluée à  $0,7 \mu\text{Sv}$  pour la durée du chantier, calculée en fonction du scénario le plus pénalisant.

Ensuite, le SPR a mené une campagne de caractérisation chimique et radiologique des sols et des végétaux de la zone, élément constitutif de l'état initial. Dix-sept sondages jusqu'à cinquante centimètres de profondeur, et douze prélèvements de végétaux, consistant à l'effeuillage de vignes ou d'arbres sur la zone, hors emprise des futurs bâtiments, ont été réalisés. Divers substances chimiques et radiologiques ont été analysées sur des échantillons de sols et de flores terrestres comme, les métaux lourds, les micropolluants organiques, le  $^{90}\text{Sr}$ , le  $^{14}\text{C}$ , le  $^{239}\text{Pu}$ , le  $^{241}\text{Am}$ , le  $^{137}\text{Cs}$  ou encore le tritium libre et le tritium organiquement lié, etc. L'ensemble des résultats n'est pas encore disponible, cependant à l'heure actuelle à l'exception de la présence d'un marquage lié aux activités viticoles, aucun marquage n'a été mis en évidence par les analyses réalisées.