



FR0105639

INIS-ER-1407

39

Gestion INIS

Doc. Enreg. le 23/2/2001

N° TRN



Informations

Les Dossiers

Mesures de plutonium dans l'environnement du site nucléaire de Marcoule

Contacts :

Emmanuelle Gailliez – Mission Communication Tél : 01 46 54 91 27
e.mail : emmanuelle.gailliez@ipsn.fr

Didier Louvat – Protection de l'environnement Tél : 04 42 25 25 19
e.mail : didier.louvat@ipsn.fr

Document au format PDF (209 Ko)

L'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (IPSN) vient de dresser un premier bilan des actinides - plutonium et américium - présents dans la basse vallée du Rhône, plus précisément dans la zone qui s'étend de la ville de Pont-Saint-Esprit (Gard) à la mer Méditerranée. Ces résultats ont été présentés au cours de la dernière réunion de la commission locale d'information du Gard le 31 janvier dernier. Des cartes de la répartition du plutonium dans l'environnement du site nucléaire de Marcoule ont en particulier été établies (cf. cartes 1 et 2 ci-dessous).

Le site nucléaire de Marcoule comprenait des réacteurs électrogènes et des réacteurs à vocation militaire, des usines de traitement des combustibles usés et des installations de recherche. Une partie de ces installations est à l'arrêt et en cours d'assainissement ; il s'agit notamment des usines de traitement des combustibles usés qui ont fonctionné pendant une quarantaine d'années et des réacteurs G1, G2 et G3 destinés à la production de plutonium militaire.

Le plutonium (plutonium 238 - ^{238}Pu , plutonium 239 - ^{239}Pu et plutonium 240 - ^{240}Pu) et l'américium 241 (^{241}Am), présents en France dans l'environnement proviennent essentiellement des retombées des essais d'explosions atmosphériques d'engins nucléaires effectués dans l'hémisphère Nord dans les années 60. Il faut y ajouter le ^{238}Pu provenant d'un satellite américain tombé dans l'océan indien en 1964. A ces contaminations homogènes sur le sol français se sont ajoutés, dans la basse vallée du Rhône, les rejets aériens des installations industrielles du site nucléaire de Marcoule.

Les prélèvements effectués par l'IPSN autour du site de Marcoule ont permis de déterminer les zones les plus influencées par les rejets aériens liés au fonctionnement de ce site industriel, de quantifier les apports et de préciser le type de plutonium en cause. Une contamination du sol supérieure à la moyenne nationale a été mesurée sur une surface de 25 km² autour du site, qui montre un marquage de l'environnement estimé à :

- 3 gigabecquerels (GBq=109 Bq⁽¹⁾) de plutonium, répartis sur cette surface, ce qui correspond à une activité surfacique d'environ 120 Bq/m². En France, l'activité surfacique moyenne du plutonium est de l'ordre de 50 Bq/m² ;
- 0,6 GBq d'américium 241, répartis sur cette même surface, soit une activité surfacique d'environ 24 Bq/m². En France, l'activité surfacique moyenne de l' ^{241}Am est de l'ordre de 20 Bq/m².

Les retombées liées aux essais d'explosions atmosphériques d'engins nucléaires sont caractérisées par un rapport entre l'activité surfacique des $^{239+240}\text{Pu}$ ⁽²⁾ et celle du ^{238}Pu égal à 30. Pour la surface de 25 km² marquée par le site de Marcoule, ce rapport est inférieur à

33 / 41

30, indiquant la présence d'une autre source de contamination caractérisée par une plus grande quantité relative de ^{238}Pu . Il a été déterminé que cette source avait une composition isotopique comparable à celle des combustibles retraités provenant des réacteurs « plutonigènes » G1, G2 et G3, dont le traitement a été effectué sur ce site jusqu'au début des années 70.

Les deux cartes ci-jointes précisent la répartition du plutonium réalisées à partir des différentes mesures de plutonium dans l'environnement menées dans le cadre du projet CAROL (cf. encadré) ; des mesures d'américium ont également été réalisées.

Les très faibles quantités de plutonium constatées ne peuvent pas conduire à une exposition significative des habitants des communes concernées (les doses calculées sont inférieures à 0,001 mSv par an). Les radionucléides mesurés en 1999 et 2000 dans les productions agricoles locales sont à des niveaux d'activité extrêmement bas, à la limite de détection des meilleures techniques de mesure disponibles.

- Le projet CAROL -

Le projet CAROL porte sur l'étude de la répartition des radionucléides artificiels dans la basse vallée du Rhône ; l'objectif est de déterminer précisément l'origine des radionucléides artificiels mesurés dans l'environnement, de connaître les processus qui ont conduit à leur répartition actuelle, et d'en étudier le devenir. Ces résultats permettront de valider les modèles de transfert et d'évolution de la radioactivité dans l'environnement, qui seraient utilisés en cas d'accident nucléaire.

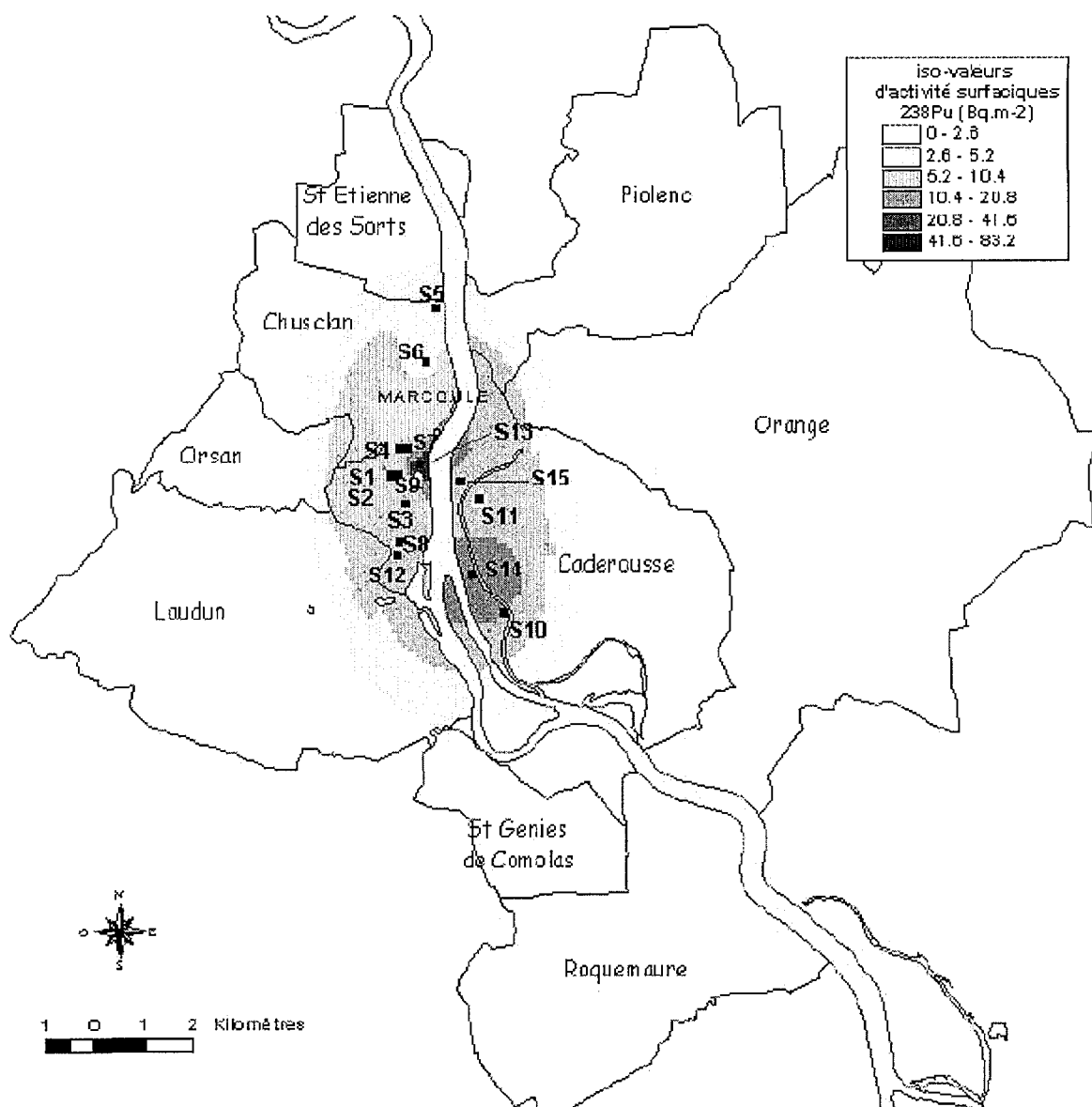
Entre 1993 et 1998, une première campagne de mesures du plutonium dans les sols, mousses terrestres et produits agricoles a été menée aux alentours du site de Marcoule. Elle a révélé que les échantillons provenant de la commune de Codolet, au sud du site nucléaire, présentaient des activités supérieures aux moyennes nationales. En outre, certains échantillons provenant de Codolet se caractérisaient par un rapport entre l'activité surfacique des $^{239+240}\text{Pu}$ et celle du ^{238}Pu inférieur à 30.

Une deuxième campagne de mesures réalisée en 1999 et 2000 sur des échantillons de sols et de mousses terrestres (échantillons constituant les meilleurs indicateurs des rejets passés) montrent que les effets des rejets aériens du site de Marcoule sont également mesurables sur une dizaine de communes autour du site de Marcoule : Chusclan, S^t Etienne des Sorts, Orsan, Caderousse, Piolenc, et au nord-ouest des communes de S^t Genies de Comolas et d'Orange.

De nouveaux prélèvements de sols ont été effectués à l'automne 2000 afin de mieux préciser l'extension de la zone influencée ; ces mesures devraient permettre de suivre la contamination dans le temps et d'en « reconstruire » l'évolution.

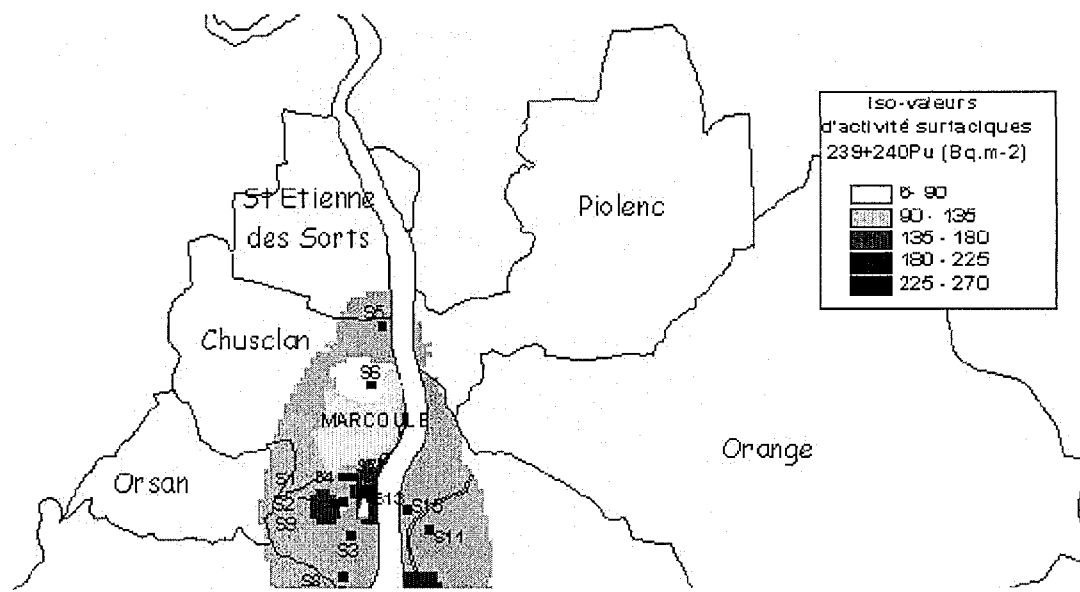
Carte 1 :

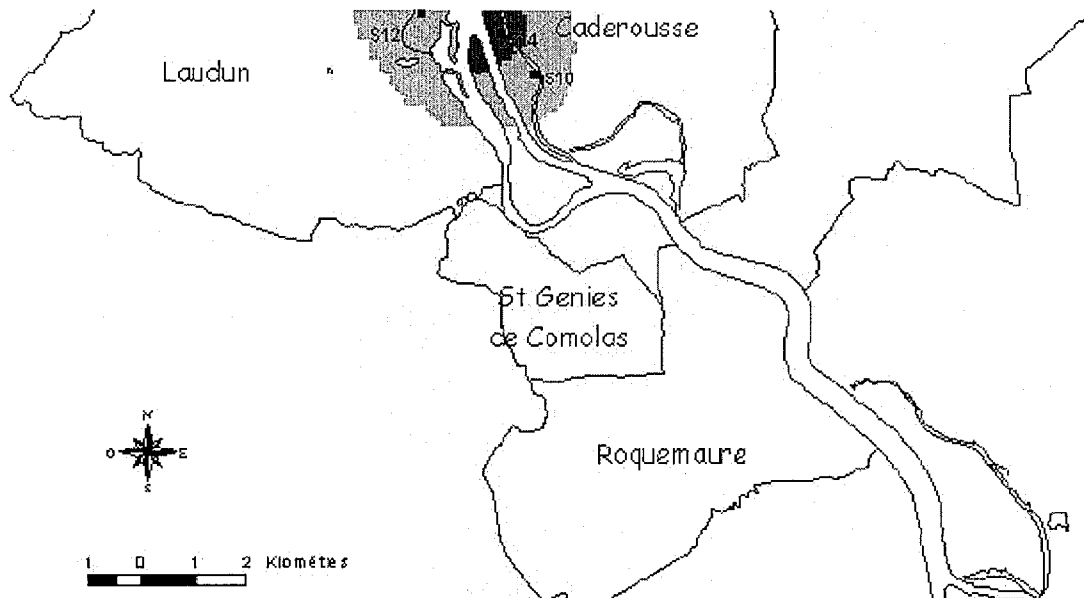
Répartition du plutonium 238 dans l'environnement du site nucléaire de Marcoule.
(S1, S2... : zones de prélèvements du projet CAROL)



Carte 2 :

Répartition des plutonium 239 et 240 dans l'environnement du site nucléaire de Marcoule. (S1, S2... : zones de prélèvements du projet CAROL)





(1) 1 Becquerel correspond à une désintégration par seconde.

(2) Mesurées le plus souvent par spectrométrie alpha, les activités du ^{239}Pu et du ^{240}Pu ne peuvent pas être distinguées en raison des énergies très voisines des particules alpha correspondantes.



INSTITUT DE PROTECTION ET DE SURETE NUCLEAIRE

Mesures de plutonium dans l'environnement du site nucléaire de Marcoule

Contacts :

Emmanuelle Gailliez – Mission Communication
Tél : 01 46 54 91 27 – e.mail : emmanuelle.gailliez@ipsn.fr

22 février 2001

Didier Louvat – Protection de l'environnement
Tél : 04 42 25 25 19 – e.mail : didier.louvat@ipsn.fr

L'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (IPSN) vient de dresser un premier bilan des actinides - plutonium et américium - présents dans la basse vallée du Rhône, plus précisément dans la zone qui s'étend de la ville de Pont-Saint-Esprit (Gard) à la mer Méditerranée. Ces résultats ont été présentés au cours de la dernière réunion de la commission locale d'information du Gard le 31 janvier dernier.

Des cartes de la répartition du plutonium dans l'environnement du site nucléaire de Marcoule ont en particulier été établies (cf. pages 3 et 4).

Le site nucléaire de Marcoule comprenait des réacteurs électrogènes et des réacteurs à vocation militaire, des usines de traitement des combustibles usés et des installations de recherche. Une partie de ces installations est à l'arrêt et en cours d'assainissement ; il s'agit notamment des usines de traitement des combustibles usés qui ont fonctionné pendant une quarantaine d'années et des réacteurs G1, G2 et G3 destinés à la production de plutonium militaire.

Le plutonium (plutonium 238 - ^{238}Pu , plutonium 239 - ^{239}Pu et plutonium 240 - ^{240}Pu) et l'américium 241 (^{241}Am), présents en France dans l'environnement proviennent essentiellement des retombées des essais d'explosions atmosphériques d'engins nucléaires effectués dans l'hémisphère Nord dans les années 60. Il faut y ajouter le ^{238}Pu provenant d'un satellite américain tombé dans l'océan indien en 1964. A ces contaminations homogènes sur le sol français se sont ajoutés, dans la basse vallée du Rhône, les rejets aériens des installations industrielles du site nucléaire de Marcoule.

Les prélèvements effectués par l'IPSN autour du site de Marcoule ont permis de déterminer les zones les plus influencées par les rejets aériens liés au fonctionnement de ce site industriel, de quantifier les apports et de préciser le type de plutonium en cause.

Une contamination du sol supérieure à la moyenne nationale a été mesurée sur une surface de 25 km² autour du site, qui montre un marquage de l'environnement estimé à :

- 3 gigabecquerels (GBq=10⁹ Bq⁽¹⁾) de plutonium, répartis sur cette surface, ce qui correspond à une activité surfacique d'environ 120 Bq/m². En France, l'activité surfacique moyenne du plutonium est de l'ordre de 50 Bq/m² ;

⁽¹⁾ 1 Becquerel correspond à une désintégration par seconde.



- 0,6 GBq d'américium 241, répartis sur cette même surface, soit une activité surfacique d'environ 24 Bq/m². En France, l'activité surfacique moyenne de l'²⁴¹Am est de l'ordre de 20 Bq/m².

Les retombées liées aux essais d'explosions atmosphériques d'engins nucléaires sont caractérisées par un rapport entre l'activité surfacique des ²³⁹⁺²⁴⁰Pu⁽²⁾ et celle du ²³⁸Pu égal à 30. Pour la surface de 25 km² marquée par le site de Marcoule, ce rapport est inférieur à 30, indiquant la présence d'une autre source de contamination caractérisée par une plus grande quantité relative de ²³⁸Pu. Il a été déterminé que cette source avait une composition isotopique comparable à celle des combustibles retraités provenant des réacteurs « plutonigènes » G1, G2 et G3, dont le traitement a été effectué sur ce site jusqu'au début des années 70.

Les deux cartes ci-jointes précisent la répartition du plutonium réalisées à partir des différentes mesures de plutonium dans l'environnement menées dans le cadre du projet CAROL (cf. encadré) ; des mesures d'américium ont également été réalisées.

Les très faibles quantités de plutonium constatées ne peuvent pas conduire à une exposition significative des habitants des communes concernées (les doses calculées sont inférieures à 0,001 mSv par an). Les radionucléides mesurés en 1999 et 2000 dans les productions agricoles locales sont à des niveaux d'activité extrêmement bas, à la limite de détection des meilleures techniques de mesure disponibles.

- Le projet CAROL -

Le projet CAROL porte sur l'étude de la répartition des radionucléides artificiels dans la basse vallée du Rhône ; l'objectif est de déterminer précisément l'origine des radionucléides artificiels mesurés dans l'environnement, de connaître les processus qui ont conduit à leur répartition actuelle, et d'en étudier le devenir. Ces résultats permettront de valider les modèles de transfert et d'évolution de la radioactivité dans l'environnement, qui seraient utilisés en cas d'accident nucléaire.

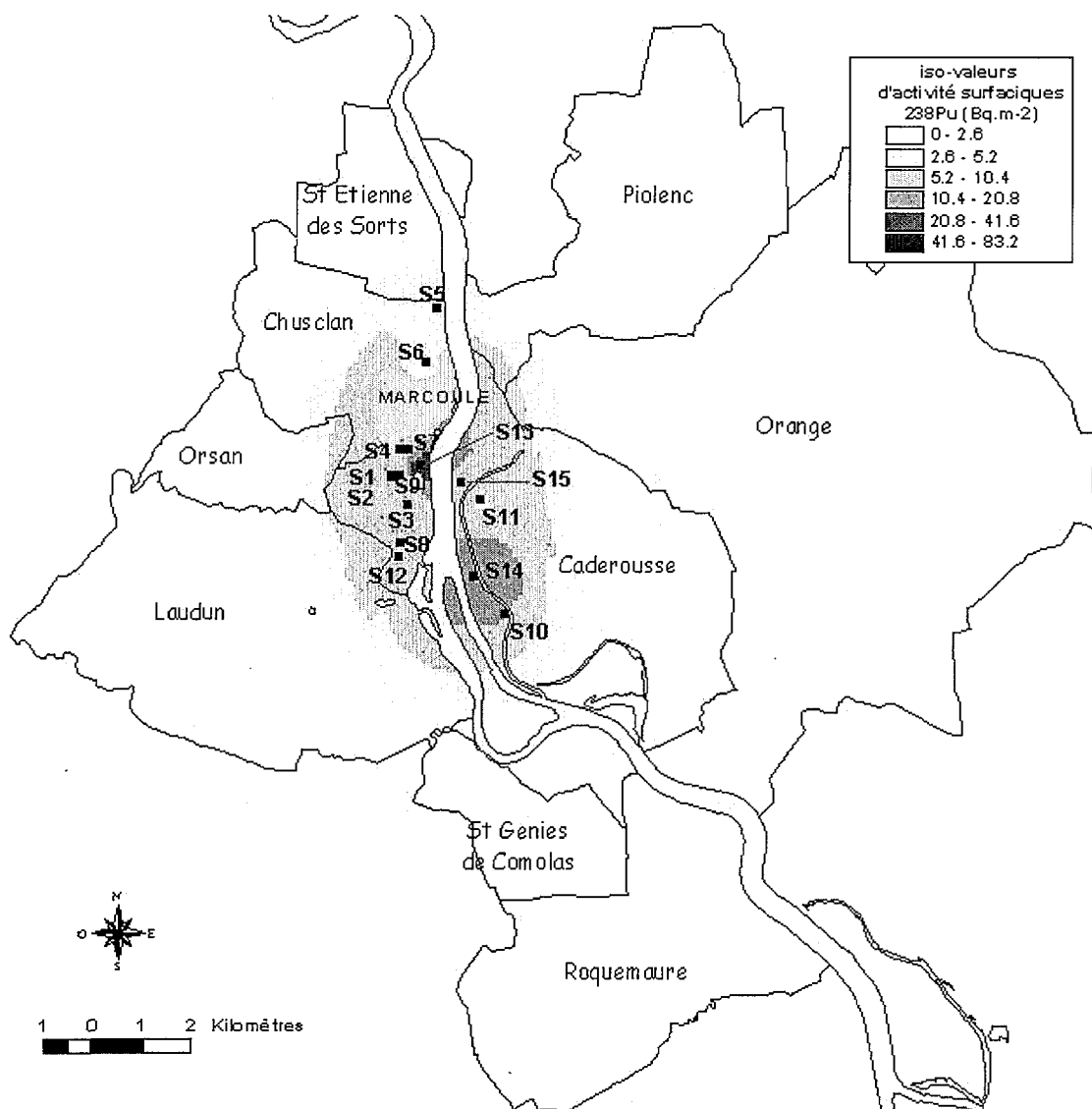
Entre 1993 et 1998, une première campagne de mesures du plutonium dans les sols, mousses terrestres et produits agricoles a été menée aux alentours du site de Marcoule. Elle a révélé que les échantillons provenant de la commune de Codolet, au sud du site nucléaire, présentaient des activités supérieures aux moyennes nationales. En outre, certains échantillons provenant de Codolet se caractérisaient par un rapport entre l'activité surfacique des ²³⁹⁺²⁴⁰Pu et celle du ²³⁸Pu inférieur à 30.

Une deuxième campagne de mesures réalisée en 1999 et 2000 sur des échantillons de sols et de mousses terrestres (échantillons constituant les meilleurs indicateurs des rejets passés) montrent que les effets des rejets aériens du site de Marcoule sont également mesurables sur une dizaine de communes autour du site de Marcoule : Chusclan, S^t Etienne des Sorts, Orsan, Caderousse, Piolenc, et au nord-ouest des communes de S^t Genies de Comolas et d'Orange.

De nouveaux prélèvements de sols ont été effectués à l'automne 2000 afin de mieux préciser l'extension de la zone influencée ; ces mesures devraient permettre de suivre la contamination dans le temps et d'en « reconstruire » l'évolution.

⁽²⁾ Mesurées le plus souvent par spectrométrie alpha, les activités du ²³⁹Pu et du ²⁴⁰Pu ne peuvent pas être distinguées en raison des énergies très voisines des particules alpha correspondantes.

Carte 1 :
Répartition du plutonium 238 dans l'environnement du site nucléaire de Marcoule.
 (S1, S2... : zones de prélèvements du projet CAROL)



Carte 2 :
Répartition des plutonium 239 et 240 dans l'environnement du site nucléaire de Marcoule.
(S1, S2... : zones de prélèvements du projet CAROL)

