



CRIIRAD

Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la radioactivité
Association à but non lucratif
Laboratoire d'analyse de la radioactivité
CRIIRAD, 471 avenue Victor Hugo, 26000 Valence / contact@criirad.org

Etude critique des principaux extraits de l'article :

« Calculs et modèles à l'épreuve des faits : L'exemple de Tchernobyl » André Aurengo, Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière

Rédaction : avril 2004 – 7 pages
Corinne Castanier, directrice de la CRIIRAD

A. INTRODUCTION

1. L'auteur et l'article

Monsieur André AURENGO est docteur en médecine, professeur de biophysique et chef du service de médecine nucléaire de la Pitié-Salpêtrière. Il est membre correspondant de l'Académie nationale de Médecine. Il représente l'Etat au conseil d'administration d'EDF et la France à l'UNSCEAR (comité spécialisé des Nations Unies sur les effets des rayonnements ionisants).

Monsieur Aurengo a été **missionné par les ministres de la Santé** (M. KOUCHNER, puis M. MATTEI) **et de l'Ecologie** (M. COCHET, puis Mme BACHELOT) **afin d'établir une cartographie incontestable des retombées de l'accident de Tchernobyl sur le territoire français.**

L'article dont l'analyse critique est présenté ci-après a été accepté par **l'Académie nationale de Médecine**, comme « **communication scientifique** » et mis en ligne sur son site Internet à :

<http://www.academie-medecine.fr/actualites/communications.asp>.

L'article est également publié sur le site officiel du **ministère de l'Industrie** parmi les textes de référence sur le thème : « L'énergie et la santé » et a ainsi alimenté les réflexions sur les choix énergétiques de la France.

http://www.industrie.gouv.fr/energie/politiqu/se_nuc_a3.htm

Le professeur Aurengo a par ailleurs présidé, au sein de l'Académie de Médecine, un groupe de travail qui a remis au gouvernement des **recommandations** parmi lesquelles : 1/ la nécessité de « *maintenir la filière nucléaire* » ; 2/ le rappel que l'estimation des conséquences sanitaires des faibles doses « *sur la base d'une relation dose-effet linéaire sans seuil, n'a pas de justification scientifique.* ».

<http://www.academie-medecine.fr/rapcom/AURENGOCOMMJUILLET03.RTF>

2. Quelques rappels sur l'Académie nationale de Médecine

Si l'on se reporte au site Internet de **l'Académie nationale de Médecine**, on apprend qu'elle « *fait aujourd'hui référence en matière de Santé publique* » et que sa mission est double : « *elle est chargée d'une part de répondre aux questions que lui pose le Gouvernement dans le domaine de la Santé publique. Elle contribue d'autre part au perfectionnement et à la diffusion des sciences médicales.* ».

Par ailleurs, les « **communications scientifiques** » (dont fait partie l'article du professeur Aurengo) sont définies comme suit par l'Académie : « *les textes figurant sous cette rubrique ont été acceptés par le Conseil d'Administration, avant d'être présentés à la discussion de l'Assemblée. Il s'agit soit de la publication originale d'un travail de recherche, soit d'une « lecture » faisant le point sur un thème d'actualité* ».

Il y a donc normalement deux niveaux de contrôle : le Conseil d'Administration et l'Assemblée. Nous allons voir ci-dessous qu'ils n'ont pas fonctionné.

B. ANALYSE CRITIQUE EFFECTUEE PAR LA CRIIRAD

Remarques préalables : dans les développements ci-dessous, le texte du Professeur Aurengo est en italique, les commentaires de la CRIIRAD en caractères normaux et en retrait. Toutes les parties en caractères gras sont ainsi mises en évidence par la CRIIRAD.

Abréviations utilisées dans les textes :

- **Bq/m²** : lire becquerels par mètre carré de sol. Le chiffre associé indique la quantité de radioactivité (ou « activité ») d'un produit radioactif donné (ou « radionucléide »). En l'occurrence, il s'agit du césium 137.
- **SCPRI** : service central de protection contre les rayonnements ionisants, dirigé par le professeur Pellerin, en charge en 1986 de la surveillance radiologique du territoire français. Fortement mis en cause par la CRIIRAD.

« Les cartes de contamination »

*Comment peut-on estimer la contamination initiale du sol français, en sachant que les données recueillies lors de l'accident ne recouvrent que très imparfaitement le territoire ? Le système de surveillance en place à l'époque était en effet essentiellement organisé pour **la surveillance des installations nucléaires françaises** et pour **étudier les retombées des tirs atomiques**, mais ne permettait pas d'évaluer avec une grande finesse géographique les **retombées d'un accident** comme celui de Tchernobyl. »*

Discutable : le suivi que le SCPRI a effectué pendant plus de 20 ans sur les retombées radioactives issus des « tirs atomiques » avait permis à cet organisme d'identifier deux facteurs décisifs pour l'intensité des retombées radioactives atmosphériques : **la pluie** et, secondairement, **l'altitude**.

Cette information aurait dû être utilisée pour définir la stratégie de surveillance du territoire et intensifier les contrôles sur les zones à risque. Le SCPRI n'en a absolument pas tenu compte et a multiplié les mesures dans des zones épargnées alors que des régions très touchées (ainsi la Corse et PACA) n'étaient pas du tout, ou très insuffisamment, échantillonnées. (cf. prélèvements de végétaux, de sol, de thyroïdes de bovins, etc...). Le problème n'est donc pas celui de la « *finesse géographique* » (en situation d'urgence ce sont les ordres de grandeur qui importent) mais de l'absence de stratégie de surveillance.

*« Bien que réalisant un maillage lâche, **ces données recueillies fin avril et début mai 1986**, provenant essentiellement du SCPRI et du CEA, **sont les seuls témoignages vraiment fiables de la situation réelle, avec en particulier la mesure de la contamination des sols (avec la correction nécessaire pour tenir compte des retombées des essais nucléaires)** et celle des eaux de pluie. Les mesures postérieures à l'accident sont d'interprétation plus hasardeuse car **la répartition des radioéléments est remodelée par les précipitations et le relief**. Elles ont le mérite de renseigner sur la contamination actuellement présente, mais remonter à la contamination initiale nécessite des modèles dont la validation est difficile. »*

✍ « Ces données recueillies fin avril et début mai 1986 sont les seuls témoignages vraiment fiables de la situation réelle » : **cette affirmation est doublement FAUSSE**

1. Parce que les mesures de contamination des sols auxquelles se réfère le professeur Aurengo ne datent pas de fin avril - début mai mais des mois de **juin et juillet 86** (cf. annexe 1). Si l'on rectifie et que l'on prend au mot l'affirmation du professeur Aurengo, la carte du SCPRI dont il défend la validité n'est donc pas « fiable » et « d'interprétation hasardeuse » car postérieure à mai 86.
2. Parce que si l'on considère au contraire les mesures effectuées par le SCPRI en mai 86, on obtient une valeur de **8,5 Bq/m²** comme dépôt moyen de césium 137 sur l'ensemble du territoire français (cf. annexe 2). En fait de « *témoignage vraiment fiable de la situation réelle* », on obtient un chiffre totalement aberrant tant il est sous-évalué (d'un facteur 100 à 1 000 en moyenne). On ne sait si ce résultat traduit l'incompétence du SCPRI ou un mensonge délibéré : le SCPRI a en effet joué sur la distinction retombées sèches / retombées humides ce qui semble indiquer une dissimulation volontaire. Toutefois, même les chiffres qu'il donne pour les retombées sèches sont erronés. Aussi est-il difficile d'exclure une part d'incompétence.

Note complémentaire : sur cette question essentielle car démontrant Le mensonge de mai 86, la CRIIRAD avait saisi, par courrier en date du 5 mars 2003, chacun des membres du groupe de travail Aurengo. Aucun des participants n'a répondu et le sujet est resté TABOU.

✗ « Les mesures postérieures à l'accident sont d'interprétation plus hasardeuse car la répartition des radioéléments est remodelée par les précipitations et le relief ». **INEXACT**

1. Concernant le remodelage par les précipitations et le relief. Ce sont des facteurs que connaît bien le laboratoire de la CRIIRAD et dont il a bien évidemment tenu compte dans ses investigations de terrain.
 - ✗ Le protocole de prélèvement utilisé dès 1987 a précisément été établi pour éviter (ou limiter) l'incidence de ces paramètres. Les sites sélectionnés devaient notamment être plats, découverts, ne pas être soumis à des phénomènes de re-concentration ou au contraire d'appauvrissement conduisant à surévaluer ou au contraire à sous-évaluer les dépôts de mai 86 (cf. extrait de l'étude de contamination des sols effectuée pour le Conseil régional d'Alsace : annexe 3).
 - ✗ De plus les contrôles effectués ultérieurement (1999-2000) grâce à un spectromètre de terrain ont permis de vérifier si les niveaux mesurés étaient représentatifs de zones étendues ou s'il s'agissait de phénomènes localisés de re-concentration ou d'appauvrissement. Les lecteurs de l'atlas CRIIRAD - A. Paris ont d'ailleurs pu constater que pour chaque résultat était précisé s'il s'agissait d'une contamination représentative de surfaces étendues (contamination dite « *uniformément répartie* ») ou de points de re-concentration (dits « *accumulations* »).
2. Les mesures de la CRIIRAD réalisées sur **l'Alsace** (66 sites évalués à partir de prélèvements effectués en 1990-1991) ne sont pas d'interprétation plus hasardeuse que l'évaluation faite en juin 1986 par le SCPRI à partir d'un seul prélèvement effectué à Fessenheim !. La carte établie par le laboratoire de la CRIIRAD (annexe 4) donne une image de la contamination de l'Alsace infiniment plus exacte que le niveau « moyen » publié par le SCPRI sur la base d'un seul point de mesure pour la totalité de l'Alsace (annexe 5), sachant que les analyses de la CRIIRAD révèlent des différences d'un facteur 30 entre les sites les moins contaminés et ceux qui l'étaient le plus.

On pourrait faire la même analyse pour **la région PACA** (Provence-Alpes Côte d'Azur) que le SCPRI effectuée à partir d'un seul prélèvement effectué à Nice (annexe 4) alors que les travaux de la CRIIRAD (annexes 6 et 7) démontrent une très forte hétérogénéité avec des minima sur Nice et des maxima sur l'arrière pays, notamment le secteur de Saint Martin de Vésubie. (cf. critiques de la CRIIRAD développées dans l'introduction de l'Atlas 2000 et dans le dossier de plainte qu'instruit Madame Bertella-Geffroy).

Après ces généralités, l'article du professeur s'attaque ensuite à la carte publiée par l'IRSN en 2003.

« **Le dernier modèle...**

Lors du dernier anniversaire de l'accident de Tchernobyl, le rapport officiel de l'IRSN [2,3] a retenu un modèle déjà présenté début 2002 et qui **suscite une controverse car les valeurs auxquelles il aboutit sont très significativement différentes de celles usuellement admises auparavant.** »*

La carte IRSN 2003 (annexe 8) « **suscite une controverse car les valeurs auxquelles il aboutit sont très significativement différentes de celles usuellement admises auparavant** ». **Affirmation CONTESTABLE.**

Il serait en effet exact de dire « usuellement admises par les laboratoires officiels mais certainement pas par celui de la CRIIRAD, ni par les scientifiques du GSIEN, ni d'une façon générale par le milieu associatif (si l'on excepte le cas particulier de l'ACRO).

Par ailleurs, il est important de souligner que la controverse concerne d'un côté le Professeur Aurengo et une partie de l'IRSN (notamment les ex OPRI-SCPRI qui portent de fait l'héritage de mai 86), de l'autre la CRIIRAD et une petite partie de l'IRSN (l'ex minorité progressiste de l'IPSN) dont les recherches respectives ont fini par devenir en 2002-2003 globalement compatibles.

Par ailleurs, certains des travaux effectués très tôt par l'IPSN (mais longtemps gardés secrets) étaient d'emblée en désaccord avec l'évaluation du SCPRI que défend le professeur Aurengo (ainsi l'étude réalisée en 1986-87 par M. Maubert sur le haut bassin du Var).

« **Plusieurs anomalies conduisent à mettre en doute la validité de ce modèle, non pas pour donner une explication qualitative de la répartition de la contamination mais pour représenter la réalité de manière quantitativement fiable.**

Ce modèle utilise une relation entre la contamination des sols lors du passage du nuage et l'importance de la contamination dans l'air et celle des précipitations entre le 1^{er} et le 5 mai 1986. [...]

Afin de rendre plus lisibles les différents niveaux de césium 137, nous avons modifié le code couleur (l'original basé sur différentes nuances de jaune, est également reproduit afin que chacun puisse vérifier que rien n'a été altéré). D'après le professeur Aurengo, la carte IRSN 2003 est fautive car elle annonce pour l'Alsace des valeurs comprises **entre 4 000 Bq/m² et 10 000 Bq/m²** alors que de l'autre côté de la frontière, **en Allemagne**, les valeurs sont comprises **entre 1 000 et 2000 Bq/m²**.

Chacun peut contrôler l'affirmation de l'auteur en relevant les différentes valeurs sur la carte. Aucune difficulté. La lecture que nous proposons pourrait être faite par un élève de collège, et probablement du primaire. **Parcourons les limites de la région Alsace en commençant par l'extrémité nord-ouest.** Première surprise, les valeurs sont les mêmes que celles annoncées par l'IRSN en 2003 : de 4 000 à 10 000 Bq/m². Poursuivons vers le nord-est de l'Alsace en redescendant jusqu'à Strasbourg. La contamination est moins élevée mais les valeurs sont encore le double de celles annoncées par le Pr. Aurengo : de 2 000 à 4 000 Bq/m² au lieu de la fourchette « 1 000-2 000 ». Descendons de Strasbourg jusqu'à la limite entre le Bas-Rhin et le Haut-Rhin : à ce niveau, les valeurs sont conformes à l'annonce du professeur. Mais cela ne dure pas : si l'on suit le contour du département du Haut-Rhin, on trouve d'abord des valeurs comprises entre 2 000 et 4 000 Bq/m², puis comprises entre 4 000 et 10 000 Bq/m² (c'est-à-dire conformes à l'évaluation IRSN 2003). Ces valeurs se retrouvent d'ailleurs en Suisse (autre pays cité par Aurengo) et l'on remarque même qu'à l'extrémité sud-ouest de la région Alsace les valeurs s'envolent, dépassant même les chiffres IRSN : de 10 000 à 20 000 Bq/m².

A ce premier contrôle, il nous faut rajouter un rappel essentiel : **l'une des principales caractéristiques des retombées radioactives de mai 1986 est leur caractère hétérogène** avec des variations d'un facteur 10 ou plus sur de très faibles distances liées notamment à des épisodes orageux. Si l'on considère la carte d'Alsace établie par la CRIIRAD : on peut avoir un dépôt relativement faible du côté allemand de la frontière (de l'ordre de 1 000 ou 2 000 Bq/m² exemple) et un dépôt très supérieur à 10 000 Bq/m², voire 20 000 Bq/m² sur des communes françaises proches comme Strasbourg, Schiltigheim et, plus au sud, Diebolsheim. Sur ces 3 communes en effet, la pluviosité a été élevée lors du passage des masses d'air contaminé et les particules radioactives ont été précipitées au sol en bien plus grande quantité. **La continuité dans les niveaux de contamination n'est donc pas une preuve d'exactitude.** Au contraire, lorsqu'elle cohabite avec des différences notables dans la pluviosité, elle traduit une erreur probable dans la mesure ou le calcul.

(cf. notamment les études de corrélation dépôt de césium 137 / niveau de pluviosité effectuées par l'IPSN sur la basse vallée du Rhône et par la CRIIRAD sur l'Alsace... avec évidemment les limites d'une étude de terrain qui ne permet pas la maîtrise des différents paramètres comme on peut l'obtenir dans une expérimentation en laboratoire).

Bilan : le nombre et la nature des «erreurs» posent problème. Est-il possible de se tromper autant sauf à bâcler complètement le travail ou à le faire délibérément ? Il est impossible d'éluder cette dernière hypothèse. Tout l'article en effet (à l'instar de celui publié par l'Académie des Sciences) est une défense en règle des évaluations du SCPRI. Or c'est sur le travail du SCPRI que la justice enquête. Des perquisitions ont été conduites au domicile du Professeur Pellerin (directeur du SCPRI en 1986), dans ses résidences secondaires et chez ses amis. Les écrits du professeur Aurengo peuvent difficilement être analysés en dehors de ce contexte. D'autant que des membres du SCPRI-OPRI font partie de son groupe de travail et que la CRIIRAD a appris par son avocat, Maître Billet, que Monsieur Pellerin et Monsieur Aurengo entretenaient des relations téléphoniques.

La protection du Professeur Pellerin passe par la justification de ses évaluations de mai 86 ce qui suppose :

- 1/ de les passer sous silence et de leur substituer celles de juin-juillet... contestables mais pas aberrantes ;
- 2/ de discréditer le travail de l'IRSN (2003) et de la CRIIRAD. Et ce au mépris des règles qui président à tout travail scientifique. La CRIIRAD a contrôlé la contamination de plus de 60 communes alsaciennes selon un protocole rigoureux. Comment peut-on écarter en bloc ces résultats et considérer que le seul point de mesure du SCPRI (à Fessenheim dans le Haut-Rhin) est plus représentatif ?

Notons par ailleurs, pour l'humour, que dans son souci d'attaquer ceux qui remettent en question les chiffres du SCPRI, le professeur Aurengo ne s'est pas rendu compte que les chiffres du SCPRI étaient eux aussi supérieurs aux valeurs qu'il donne pour l'Allemagne : 4 600 Bq/m² pour le césium 137 total contre 1 000 à 2 000 du côté Allemand.

Deuxième anomalie prouvant, selon le professeur Aurengo, que la carte de l'IRSN est fausse :

2. « Les données du modèle 2003, fondé sur les précipitations plus un terme constant, sont incompatibles avec de nombreuses mesures effectuées au moment de l'accident sur l'eau de pluie tombée entre le 1er et le 5 ou 6 mai, par le SCPRI ou le CEA [5,6]. » Et le professeur Aurengo de donner des exemples chiffrés. « Par exemple, sur les sites nucléaires de l'est on mesurait dans l'eau de pluie : **190 Bq/m² à Fessenheim, contre 4 000-10.000 pour le modèle** ;

Voilà le détail de l'évaluation effectuée par le SCPRI sur l'eau de pluie collectée à Fessenheim. Sur la base de l'analyse des eaux de pluie collectées du 1er au 6 mai. Le SCPRI donne des résultats pour le dépôt au sol de 4 radionucléides :

Césium 137	190 Bq/m²
Césium 134	140 Bq/m ²
Iode 131	17 170 Bq/m ²
Strontium 90	120 Bq/m ²

Le professeur Aurengo a donc repris cette valeur de 190 Bq/m² pour le césium 137 sans s'interroger sur sa validité. Or ce chiffre est **manifestement inexact**. Manifestement parce que l'ordre de grandeur n'est pas cohérent avec la situation géographique du point et la présence de la pluie. De plus, il apparaît clairement que les proportions entre les différents radionucléides ne correspondent pas aux retombées de Tchernobyl. En effet, le rapport isotopique iode 131 / césium 137 dans les retombées au sol de mai 86 était de l'ordre de 5 à 10. Cela signifie qu'il y avait dans les retombées au sol de 5 à 10 fois plus d'iode 131 que de césium 137. Si l'on considère le niveau d'iode 131, les retombées de césium 137 devraient donc être de l'ordre de 1 700 à 3 400 Bq/m². En aucun cas de 190 Bq/m². De la même façon, il y avait dans les retombées de mai 86, 2 fois plus de césium 137 que de césium 134. Ici le rapport est très inférieur. De la même façon, les laboratoires se sont accordés sur le fait que les dépôts de césium étaient très supérieurs aux dépôts de strontium 90 (sur les pays occidentaux évidemment). Là ils sont du même ordre de grandeur.

Deuxième série d'élément de preuve. La mesure faite 1 mois et demi plus tard par le SCPRI et qui infirme (sans l'avoir jamais reconnu) son évaluation du début mai. La mesure des dépôts est effectuée à partir d'un prélèvement de "sol+végétation" effectué le 18 juin 1986. Les résultats sont les suivants :

Césium 137	4 100 Bq/m²	
Césium 134	1 600 Bq/m ²	
Iode 131	520 Bq/m ²	soit une activité d'environ 30 000 Bq/m ² au début mai 86
Strontium 90	2 100 Bq/m ²	

Ces résultats sont en complète contradiction avec ceux du début mai alors qu'ils proviennent du même organisme, le SCPRI. Le fait que ces résultats concernent le césium 137 total et donc intègrent le césium 137 militaire est facile à corriger. La part de césium 137 imputable à Tchernobyl est en effet égale à 2 fois l'activité du césium 134, soit de l'ordre de **3 000 Bq/m²** (1 600 x 2 = 3 200). Un chiffre totalement incompatible avec la valeur de **190 Bq/m²**. Pour être précis, il faut également ajouter que le fait que la valeur de 190 Bq/m² soit aussi basse ne peut non plus s'expliquer par le fait qu'elle correspond aux seules retombées humides (c'est-à-dire associées à la pluie). En effet, dans les zones où il a plu, la retombée sèche ne constitue qu'une fraction minoritaire de la retombée totale.:

Note : l'IPSN indique que les retombées humides constituent de 66 à 88% des retombées totales.

Notons également que, contrairement à la CRIIRAD, le Pr. Aurengo ne se soucie pas de prendre en compte la contribution de la retombée sèche. Ni d'ailleurs, de façon générale, de distinguer les cartes relatives au césium 137 total de celles qui portent sur le césium 137 de Tchernobyl.

Face à deux évaluations SCPRI contradictoires (**190 et 3 000**), que fait le professeur Aurengo ? Il choisit la valeur la plus faible. Ce choix fait évidemment apparaître les chiffres IRSN 2003 (**4 000 à 10 000 Bq/m²**) comme totalement surestimés. Et là encore, le professeur Aurengo se trompe : c'est le deuxième chiffre du SCPRI qui est le plus compatible avec la réalité : **3 000 Bq/m²** en césium 137.

Le laboratoire de la CRIIRAD, toujours pour Fessenheim, a mesuré **5 250 Bq/m²**. Parmi ces 4 évaluations que nous mettons en gras, une seule est aberrante, les **190 Bq/m²**. C'est pourtant celle que retient le Pr Aurengo ! Consternant.

Dernière remarque. Pour ceux qui feraient remarquer que l'évaluation de l'IRSN (4 000 à 10 000 Bq/m²) est quand même légèrement supérieure à l'évaluation du SCPRI (3 000 Bq/m²), il faut objecter que la mesure effectuée sur Fessenheim n'est pas représentative de l'ensemble de l'Alsace. Le laboratoire de la CRIIRAD, sur la base de l'évaluation de 66 communes alsaciennes réparties sur l'ensemble des départements du Haut-Rhin et du Bas-Rhin, est parvenu à une moyenne de **6 600 Bq/m²**. Soit un résultat compatible avec la fourchette retenue par l'IRSN 2003. Par ailleurs, la CRIIRAD a souligné dans ses commentaires qu'il s'agissait d'une évaluation par défaut, la moyenne réelle devant être sensiblement supérieure.

Les retombées de Tchernobyl sont caractérisées par une très grande **hétérogénéité** (sur la seule région Alsace, nous avons mesuré un **facteur 30**). La « moyenne » donnée par le SCPRI pour la région Alsace sur la base d'une seule mesure aurait pu être bien plus décalée de la réalité. Le hasard a en effet voulu que la commune de **Fessenheim** ait reçu des dépôts radioactifs relativement moyens par rapport à l'ensemble de l'Alsace : environ 5 000 Bq/m² d'après l'évaluation effectuée par la CRIIRAD alors que la moyenne des dépôts de césium 137 sur les sols alsaciens se situe autour de 6 600 Bq/m². Les activités fluctuant entre 1 000 et 30 000 Bq/m², la valeur donnée par le SCPRI n'est pas aussi erronée qu'elle aurait pu l'être si le seul site échantillonné avait été situé aux extrémités de la fourchette (c'est précisément ce qui s'est passé en PACA où le site de Nice faisait partie des zones relativement épargnées).

3 « Les données du modèle "pluie" sont incompatibles avec celles d'un autre modèle présenté en 1997 [7] par les mêmes auteurs, repris dans plusieurs rapports de l'IPSN.

Cette affirmation est exacte. De 1996 à 2002, l'IPSN a présenté des cartes incluant les données du SCPRI-OPRI. La grande nouveauté de 2002-2003 est précisément de présenter une évaluation qui ne soit plus tributaire de la gestion de 1986.

Par ailleurs, le modèle de 1997, évalue la contamination des sols à partir de celle de certains produits agricoles : lait de grande distribution et légumes. Compte tenu de l'absence de stratégie de prélèvement et de l'importance des zones non échantillonnées, il est évident que le modèle 1997 souffre de graves faiblesses. Quoiqu'il en soit, là encore la différence entre les deux résultats ne peut être invoquée pour mettre en doute et réfuter l'évaluation IRSN 2003.

C. CONCLUSION

Cf. publication CRIIRAD.