

## ● PLUIE ET DEPOTS AU SOL

Fallait-il se protéger de la pluie ? Eviter de la toucher ? De l'ingérer ? De l'utiliser pour l'arrosage ou pour remplir les piscines ?

La pluie et la neige sont des paramètres importants à contrôler car ils influencent fortement le niveau de contamination des sols et de la chaîne alimentaire<sup>25</sup>. Une première phase de contamination se produit lorsque le processus de formation des gouttes d'eau par condensation s'effectue dans de l'air radioactif. La seconde phase intervient quand les précipitations traversent des volumes d'air contaminé et s'enrichissent en produits radioactifs – micro et nano-particules (aérosols) et gaz solubles. Ce phénomène de « lessivage » précipite au sol les produits radioactifs en quantités nettement supérieures aux dépôts secs. La pluie peut facilement multiplier par 10 ou plus l'intensité des retombées radioactives.



Encore merci à Philippe Zairin

Le laboratoire de la CRIIRAD a donc procédé à l'analyse d'une dizaine d'échantillons d'eau de pluie collectés sur plusieurs régions de France **entre le 27 et le 31 mars**. Le seul radionucléide artificiel émetteur gamma détecté est **l'iode 131**. Les césiums 134 et 137 sont présents mais à des niveaux trop faibles pour être quantifiés, compte tenu notamment des temps de comptage. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Les activités mesurées sont comprises entre **0,24 Bq/l** (pluie tombée à Annecy les 27 et 28 mars) et **4,9 Bq/l** (pluie tombée à une vingtaine de kms au nord de Toulouse entre le 27 et le 30 mars)<sup>26</sup>. Sur 4 sites – Gironde, Haute-Garonne, Haute-Savoie, Finistère – un second contrôle a été possible. Les résultats obtenus pour Saint-Médard-en-Jalles, au sud de Bordeaux, suggèrent que, dans cette région, la cinétique de la contamination de l'air a été différente de celle de la vallée du Rhône, avec un pic de contamination antérieur au 29 mars 2011.

**Sur les prélèvements de fin avril (Haute-Garonne) – début mai (Finistère), l'iode 131 n'est plus détectable.**

Lieu de collecte		Pluie tombée		Iode 131 en Bq/l	Dépôts humides
Département	Commune	du	au		
Drôme	Toulaud	27/03/2011 - 10h30	28/03/2011 - 8h	0,73	9 Bq/m <sup>2</sup>
Finistère	Quimper	27/03/2011 - 17h40	27/03/2011 - 20h15	0,49	4 Bq/m <sup>2</sup>
		2/05/2011 - 15h15	2/05/2011 - 16h30	< 0,11	< 4 Bq/m <sup>2</sup>
Gironde	St-Médard-en-Jalles	26/03/2011	27/03/2011	3,20	47 Bq/m <sup>2</sup>
		29/03/2011 - 21h	31/03/2011 - 8h	1,35	
Haute-Corse	Lama	28/03/2011 - 11h	28/03/2011 - 14h	1,90	< 27 Bq/m <sup>2</sup>
Haute-Garonne	Castelnaud d'Estretfonds	27/03/2011 - 12h	30/03/2011 - 13h	4,90	(69) Bq/m <sup>2</sup>
		23/04/2011	25/04/2011	< 0,15	< 3 Bq/m <sup>2</sup>
Haute-Savoie	Annecy	27/03/2011 - 19h	28/03/2011 - 7h	0,24	6 Bq/m <sup>2</sup>
		30/03/2011 - 20h	01/04/2011 - 7h	< 0,6	< 4 Bq/m <sup>2</sup>
Nord	Verchain Maugre	30/03/2011 - 15h	31/03/2011 - 15h	0,66	7 Bq/m <sup>2</sup>
Seine-et-Marne	Avon	29/03/2011 - 16h30	31/03/2011 - 9h	1,20	29 Bq/m <sup>2</sup>

<sup>25</sup> L'importance des dépôts au sol est globalement corrélée à la pluviosité. La contamination des végétaux est également fonction d'autres paramètres : une pluie fine et durable sera plus efficace qu'un orage violent et bref. L'étude des retombées de Tchernobyl sur la Corse a également montré l'importance des brouillards dans la contamination de la chaîne alimentaire.

<sup>26</sup> Prélèvements à l'initiative des Amis de la Terre Midi Pyrénées (ATMP) qui ont également pris en charge les frais d'analyse.

La relation entre l'activité de l'air (exprimée en mBq/m<sup>3</sup>) et celle de la pluie (en Bq/l) peut varier assez fortement et en fonction de nombreux paramètres : hauteurs respectives des nuages pluvieux et de la masse d'air contaminé (schématiquement, si les nuages de pluie sont situés au-dessus des masses d'air contaminé, l'efficacité du lessivage est maximale, si en revanche les activités les plus élevées se situent au-dessus des formations pluvieuses, la pluie sera bien moins chargée en radionucléides. La cinétique des précipitations joue également un rôle. **Tout en conservant à l'esprit ces limitations, on peut toutefois retenir, comme ordre de grandeur et base de réflexion, une relation de 1 Bq d'iode 131 par litre d'eau de pluie pour 1 mBq/m<sup>3</sup> d'air. Pour une activité de 1 à 10 mBq/m<sup>3</sup>, on peut donc s'attendre mesurer de 1 à 10 Bq/l dans l'eau de pluie. Ceci est cohérent avec les résultats obtenus par notre laboratoire et conforte le fait que ces valeurs ne constituent probablement pas des maximums à l'échelle nationale.**

### Les dépôts humides

A partir de la hauteur des précipitations (mm) et de leur activité en iode 131 (Bq/l), il est possible de calculer les **dépôts au sol** associés à la pluie (dépôts humides). On obtient ainsi une **activité surfacique** qui s'exprime en becquerels d'iode 131 par mètre carré de sol : **Bq/m<sup>2</sup>**. Les résultats de ces calculs sont reportés dans la dernière colonne du tableau publié page précédente. Comme nous ne disposons pas d'éléments assez fiables sur la pluviosité du lieu pour calculer les dépôts sur Castelnau d'Estrétefonds, à 30 km au nord de Toulouse, nous avons donc effectué le calcul à partir des données de Météo France pour la ville de Toulouse (14 mm d'eau pour les 4 journées du 27 au 30 mars). Sur cette base, l'activité surfacique s'élève à **69 Bq/m<sup>2</sup>** (le résultat est noté entre parenthèses pour signaler la particularité du calcul).

**La CRIIRAD dispose d'un nombre limité de résultats. Aussi est-il peu probable que les activités surfaciques de Bordeaux (47 Bq/m<sup>2</sup>) ou de Toulouse (69 Bq/m<sup>2</sup>) constituent des maxima. Pour l'ordre de grandeur des dépôts associés à la pluie, on peut donc retenir une fourchette de quelques Bq/m<sup>2</sup> à une centaine de Bq/m<sup>2</sup> mais en insistant sur le fait que des valeurs supérieures ne sont pas exclues. Elles sont même probables dans les secteurs géographiques qui ont enregistré des précipitations abondantes pendant la phase de contamination maximale de l'air.**

Nous avons reporté dans le tableau reproduit page 31 les données de pluviosité de Météo France pour une sélection de 12 sites et la période qui s'étend du 22 mars au 30 avril. **De façon générale, les conditions météorologiques ont été globalement favorables, voire très favorables tout au long du mois d'avril** (en tout cas du point de vue de la contamination). Les conditions auraient pu être très différentes et multiplier par 2, 3, 4 ou plus la contamination des sols et des aliments.

Les données de Météo France montrent que, sur la majeure partie du territoire, les précipitations ont été concentrées sur la dernière semaine de mars. L'analyse des données de pluviosité pendant la période de contamination maximale de l'air (dernière semaine de mars, première d'avril) peut permettre d'identifier les secteurs géographiques où les dépôts au sol ont pu être les plus élevés. Sur le tableau ci-dessous ont été reportées, pour une sélection de 12 sites, les hauteurs d'eau (données de Météo France) pour la période de contamination maximale de l'air (du 27 mars au 7 avril).

Pluviosité en mm	Montélimar 26	Lyon 69	Toulouse 31	Quimper 29	Paris 75	Bordeaux 33	Lille 59	Niort 79	Troyes 10	Langres 52	Lama 20	Grenoble 38
du 27 mars au 31 mars	22	18	16	18	10	28,5	5	41	29	19	10,5	18
du 1er avril au 7 avril	< 0,5	10,5	< 1,5	< 1,5	5	6,5	3	< 1	9,5	6	< 0,5	6
du 27 mars au 7 avril	22,5	28,5	17,5	19,5	15	35	8	42	38,5	25	11	24

Cette sélection très limitée désigne plus particulièrement **les Deux-Sèvres et l'Aube**. Pour approfondir l'analyse, il faudrait disposer de données sur l'évolution de la contamination de l'air dans ces départements : concernant Niort, par exemple, selon que la contamination de l'air a été maximale la dernière semaine de mars ou la première semaine d'avril, l'incidence de la pluie sera très différente (et par conséquent les risques pour la chaîne alimentaire).

## Tableau établi à partir des données de pluviosité de Météo France.

Hauteurs d'eau en millimètres par jour

Dates	Montélimar 26	Lyon 69	Toulouse 31	Quimper 29	Paris 75	Bordeaux 33	Lille 59	Niort 79	Troyes 10	Langres 52	Lama 20	Grenoble 38
22-mars	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-mars	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24-mars	0	0	0	0	0	0	0	0	<0,5	0	0	0
25-mars	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26-mars	0	0	0	0	2	0	1	0	7	2	<0,5	0
27-mars	15	4	3	7	3	11	0	21	7	9	0	0
28-mars	7	4	4	0	0	<0,5	0	0	17	0	10	0
29-mars	0	0	3	2	1	5	0	15	<1	0	0	10
30-mars	0	2	4	5	2	6	1	2	1	3	0	7
31-mars	0	8	2	4	4	6	4	3	3	7	0	1

01-avril	0	0	<1	<1	0	<0,5	<0,5	0	<1	0	<0,5	4
02-avril	0	0	0	0	0	6	<0,5	0	<0,5	<0,5	0	1
03-avril	0	<0,5	<0,5	0	5	0	1	<1	6	2	0	0
04-avril	<0,5	10	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0
05-avril	0	0	0	0	0	0	1	0	<0,5	<0,5	0	0
06-avril	0	0	0	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	1
07-avril	0	0	0	0	0	0	0	0	<0,5	0	0	0
08-avril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09-avril	0	0	0	0	0	0	0	0	<0,5	0	0	0
10-avril	0	0	<0,5	0	0	<0,5	0	0	0	0	<0,5	0
11-avril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<0,5
12-avril	0	0	2	0	0	<0,5	1	0	<0,5	<1	<1	0
13-avril	0	0	0	0	0	0	0	0	<0,5	<0,5	0	0
14-avril	<0,5	0	0	<1	0	0	0	0	0	0	0	0
15-avril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
16-avril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
17-avril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-avril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-avril	0	0	0	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
20-avril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-avril	0	<0,5	<0,5	0	0	<0,5	0	0	0	0	0	0
22-avril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23-avril	2	1	4	0	<0,5	<0,5	0	0	<0,5	0	6	0
24-avril	0	<0,5	<0,5	0	2	1	<0,5	<0,5	<0,5	6	<0,5	0
25-avril	0	0	22	0	0	<0,5	0	3	3	1	2	7
26-avril	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	<0,5
27-avril	0	0	0	0	0	0	0	1	<0,5	5	0	<0,5
28-avril	0	0	0	0	<0,5	<0,5	10	<1	0	<0,5	0	<0,5
29-avril	<0,5	<0,5	0	0	1	0	<1	0	3	3	<0,5	0
30-avril	0	0	0	1	<0,5	0	1	<0,5	0	<0,5	0	12

Par manque de temps, le travail de relevé des hauteurs d'eau n'a pas pu être effectué pour l'ensemble des départements.

Si des lecteurs souhaitent contribuer à ce travail, qu'ils se mettent en contact avec la CRIIRAD (écrire à [contact@criirad.org](mailto:contact@criirad.org)).

Globalement, les précipitations ont été concentrées sur la dernière semaine de mars. Dans un certain nombre de départements de France métropolitaine, c'est également pendant cette période que la contamination de l'air a été maximale (Drôme, Isère et, probablement<sup>27</sup>, Tarn-et-Garonne et Corse par exemple). Dans d'autres secteurs, le pic de la contamination a été enregistré début avril (Ile-de-France, Manche et Vaucluse). A l'échelle nationale, la pluviosité a été très faible en avril ce qui conduit à des dépôts radioactifs sur les sols globalement moins importants. C'est typiquement le cas du département de La Manche où, selon les données de l'IRSN, le pic de contamination (iode 131 dans les aérosols) a été enregistré les 5 et 7 avril, période pendant laquelle la pluviosité est quasi nulle (< 1 mm le 5 avril, 0 mm les 6 et 7 avril). Ce schéma ne s'applique pas forcément partout : sur la sélection très limitée que nous avons établie, on constate qu'il est tombé 10 mm d'eau à Lyon le 4 avril. Si l'on utilise la cinétique de la contamination enregistrée une centaine de km plus au sud, à la balise de contrôle de Valence (globalement confirmée par celle de Péage-de-Roussillon à 50 km), l'activité de l'air avait déjà été divisée par 4 par rapport au 30 mars. Il semble toutefois y avoir des variations géographiques assez marquées. Aussi, faute de résultats sur le département du Rhône, il faut rester prudent.

<sup>27</sup> Les lacunes dans les données officielles ne permettent pas d'être affirmatif.

Concernant le contrôle de l'eau de pluie, nous n'avons trouvé aucun résultat relatif à ces deux départements, ni dans les résultats de l'IRSN, ni dans ceux des exploitants d'activités nucléaires.

D'un point de vue général, l'analyse des bulletins de l'IRSN, et des sites Internet officiels où les résultats sont censés être publiés<sup>28</sup>, montre que, tout comme en 1986, au moment des retombées de Tchernobyl, **il n'y a pas eu de stratégie de prélèvement permettant de déterminer 1/ les niveaux maxima de dépôts radioactifs sur les sols et 2/ les secteurs géographiques les plus affectés. C'était pourtant indispensable pour cibler ensuite le contrôle des denrées alimentaires sur les régions les plus exposées.**

Dans le cadre de sa mission de surveillance radiologique du territoire, et compte tenu de sa collaboration avec Météo France, l'IRSN aurait dû établir (et publier) une carte de France des zones où les dépôts seraient a priori les plus importants (les prévisions météorologiques à 2, 3 ou 4 jours sont relativement fiables) et intégrer ces informations à sa stratégie de contrôle. En quantifiant les dépôts humides dans les zones de plus forte pluviosité, nous aurions disposé d'éléments solides sur l'amplitude des activités surfaciques à l'échelle de l'hexagone. Ce travail aurait permis d'identifier les zones les plus contaminées et de veiller ensuite à ce qu'elles soient incluses dans le plan de surveillance radiologique.

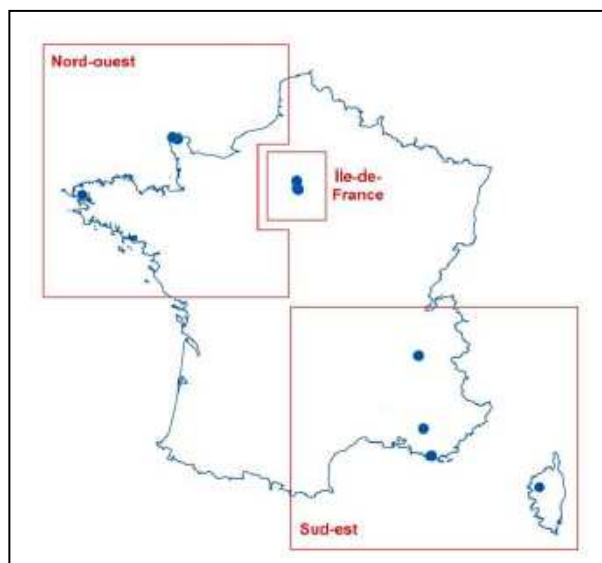
Nous avons reproduit ci-après la **carte de l'iode 131 dans l'eau de pluie publiée par l'IRSN** dans son bulletin n°12 du 8 avril 2011. Elle recense les résultats relatifs à la période critique du 27 mars au 4 avril qui associe contamination de l'air et précipitations significatives. **Les lacunes dans la couverture de l'hexagone sont manifestes** : quid de l'Alsace et de la Lorraine, du Nord Pas-de-Calais et des Ardennes, du Jura et de la Franche Comté, de la Bourgogne et du Poitou, des Landes et des Pyrénées, du Languedoc et des Cévennes ? Et sans la présence de la Marine nationale à Brest et à Toulon, sans l'Institut Laue Langevin à Grenoble, la moisson serait plus indigente encore.

#### Activité en iode 131 dans l'eau de pluie (Bq/L) dans les différentes zones de collecte

Carte ci-contre extraite de la Note d'information n°12,  
8 avril 2011 - 17h00

En recherchant les données correspondantes sur le site IRSN CRITER, nous avons retrouvé 2 résultats qui ne figurent pas sur la carte : ils concernent tous deux de l'eau de pluie prélevée le 28 mars 2011, l'une à Opme (Puy-de-Dôme), l'autre à Bordeaux (Gironde).

A noter que, sur la carte, le point qui semble correspondre à l'Isère signale en fait un prélèvement à Modane, en Savoie, près de la frontière italienne.



Faute de stratégie de contrôle, les résultats de l'IRSN ne renseignent ni sur la gamme de contamination de l'eau de pluie (maximum de 2,59 Bq/l selon les chiffres IRSN), moins encore sur la gamme des activités surfaciques. Il faudrait ajouter à cela de nombreuses anomalies dans les résultats publiés. Une analyse plus détaillée des résultats disponibles sur les sites Internet CRITER et RNM est proposée pages 39-43.

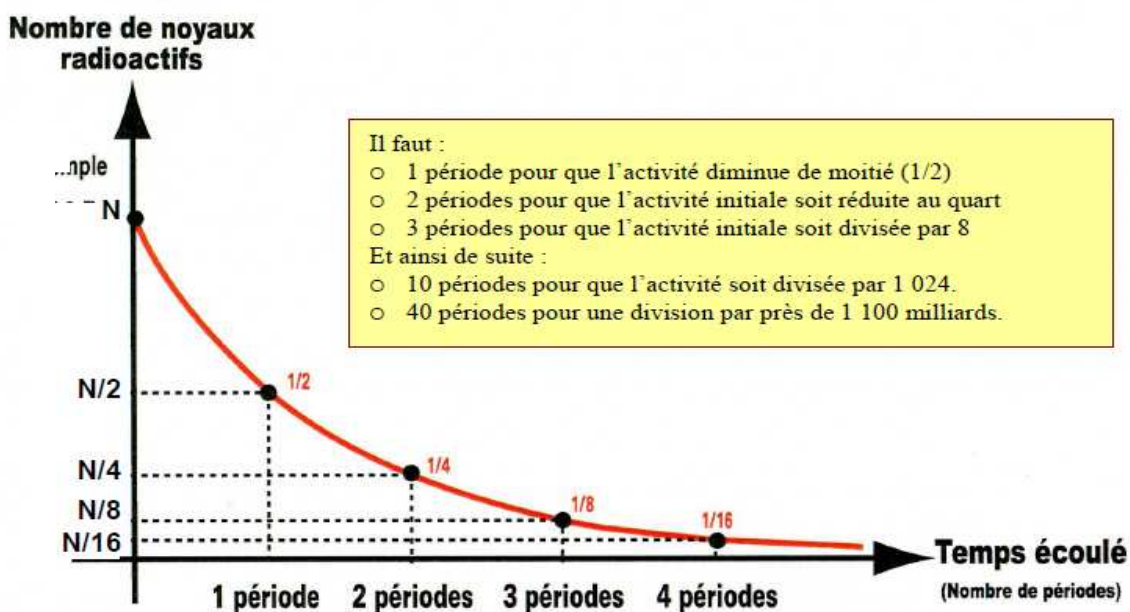
**La CRIIRAD demande aux autorités l'établissement d'un protocole d'évaluation de l'activité de l'air et des dépôts au sol, que les services de l'Etat devront appliquer impérativement en cas de contamination par voie atmosphérique, et qui devra garantir que les résultats d'analyse rendent compte de la situation radiologique de l'ensemble du territoire, en documentant particulièrement les niveaux maxima de contamination et les régions les plus affectées.**

<sup>28</sup> Site IRSN CRITER (<http://criter.irsn.fr/exercice/acteur/>) et site IRSN-ASN du Réseau National de Mesure de l'environnement (RNM) (<http://www.mesure-radioactivite.fr>)..

## Aucun risque en cas de contact avec la peau

Précisons tout d'abord que des activités de quelques becquerels par litre (Bq/l) n'induisent aucun risque pour les personnes qui se sont trouvées sous la pluie sans protection, y compris pour les enfants qui ont joué sous la pluie, dans des flaques d'eau, qui ont eu la peau ou les cheveux mouillés.

L'eau de pluie peut être utilisée sans aucune restriction pour les sanitaires, le lave-linge, le lave-vaisselle, pour laver sa voiture ou pour toute autre opération supposant un contact entre l'eau et la peau (y compris pour la douche). Les personnes qui ont utilisé l'eau de pluie de fin mars-début avril pour remplir leur piscine ne doivent pas non plus s'inquiéter : les niveaux de contamination sont bien trop faibles pour que le contact de l'eau avec la peau pose le moindre problème. Il faut également souligner que l'activité de l'iode 131 diminue assez rapidement car sa période radioactive est relativement courte : 8 jours. Cela signifie que son activité est divisée par 2 tous les 8 jours et le processus est exponentiel (cf. schéma ci-dessous).



Le tableau ci-dessous présente la décroissance dans le temps de l'activité d'une eau de pluie collectée du 24 au 31 mars et présentant à cette date une activité de 10 Bq/l (le maximum mesuré par la CRIIRAD est plus proche de 5 Bq/l mais il ne s'agit certainement pas d'un maximum national, aussi convient-il de majorer les bases du calcul).

Périodes	Date	Bq/l	Facteur de réduction
Temps 0	31-mars	10	-
1 période	08-avril	5	2
2 périodes	16-avril	2,50	4
3 périodes	24-avril	1,25	8
4 périodes	02-mai	0,63	16
5 périodes	10-mai	0,31	32
6 périodes	18-mai	0,16	64
7 périodes	26-mai	0,08	128
8 périodes	03-juin	0,04	256
9 périodes	11-juin	0,02	512
10 périodes	19-juin	0,01	1024

On constate que, début mai, l'activité de l'iode 131 a déjà été divisée par 16, passant de 10 Bq/l à moins de 1 Bq/l. Avant la fin du mois de mai, elle aura décliné de plus de 100 fois et de plus de 1 000 fois avant la fin juin. Cette simulation s'applique à une citerne d'eau qui a été déconnectée du réseau de récupération de l'eau de ruissellement du toit. Si la citerne reste connectée ou si l'on considère une piscine à ciel ouvert, il faudra tenir compte des apports d'iode 131 par la pluie qui vont continuer aussi longtemps que la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi rejettera d'importantes quantités de produits radioactifs. Cependant, tant que les rejets massifs des 13-16 mars ne se reproduiront pas, l'activité de l'air et par conséquent celle de l'eau de pluie resteront extrêmement faibles (indétectables pour la plupart des laboratoires). Tant que la configuration actuelle prévaut, ces apports peuvent donc être négligés.

Précisons que le niveau de contamination de l'eau de pluie en iode et césium radioactifs est également trop faible pour que l'ingestion involontaire de quelques gorgées pose problème.

Il faut en revanche être vigilant par rapport à l'utilisation de l'eau de pluie de fin mars / début avril comme source d'alimentation en eau potable.

### ***Ingestion : éviter les expositions inutiles***

De nombreuses personnes nous ont demandé si elles pouvaient continuer à consommer l'eau de leur citerne (eau collectée sur le toit de leur habitation)<sup>29</sup>. Compte tenu des niveaux de contamination que nous avons mesurés (moins d'une dizaine de Bq/l), la consommation ponctuelle de quelques verres d'eau ne pose pas problème.

En revanche, si l'eau recueillie doit servir de source principale d'alimentation sur plusieurs semaines, la dose reçue pourrait atteindre, voire dépasser, le seuil de 10 µSv/an à partir duquel le risque n'est plus considéré comme négligeable. Ceci concerne avant tout les enfants, et particulièrement les jeunes enfants. Il leur suffit en effet d'ingérer une activité de 55 Bq pour revoir une dose efficace de 10 µSv<sup>30</sup>. Si l'eau de pluie contient 5, 6 ou 7 Bq/l, on comprend qu'une consommation quotidienne sur plusieurs semaines puisse facilement conduire à incorporer une cinquantaine de becquerels d'iode 131, voire plus, même en tenant compte des phénomènes de décroissance. Et il faut aussi tenir compte de l'iode 131 présent dans certains aliments.

Si les adultes sont moins concernés car ils reçoivent, à activité ingérée égale, une dose 8 fois inférieure à celle d'un enfant de 1 an, il faut appliquer les mêmes protections aux femmes enceintes et à celles qui allaitent. Il s'agit, certes, de niveaux de risque très faibles mais qui semblent d'autant moins justifiés qu'il est relativement facile de les éviter<sup>31</sup>.

Précisons que ces remarques s'appliquent à l'eau de pluie collectée entre le 25 mars et le 25 avril. La forte décroissance de l'activité de l'air mesurée tout au long du mois d'avril (décroissance d'un facteur 100) s'est logiquement répercutée sur l'eau de pluie. L'iode 131 n'est plus mesurable dans les échantillons collectés fin avril début mai, ni dans les analyses du laboratoire de la CRIIRAD, ni dans celles que nous avons pu recenser.

La CRIIRAD a été interrogée par plusieurs dizaines de personnes qui utilisent l'eau récoltée sur leur toit pour l'arrosage de leur jardin potager. Elle a conseillé de reporter l'utilisation de quelques semaines afin de laisser le temps à l'activité de l'iode 131 de décroître (division par 4 en 16 jours ; pas 8 en 24 jours) ou de veiller à arroser la terre et non pas les feuilles des légumes : l'absorption est en effet importante et rapide au niveau des surfaces foliaires ; plus lente et bien moins efficace à partir du système racinaire des plantes.

Un nombre important de demandes concernait l'eau de distribution. Lorsque les foyers sont alimentés par de l'eau provenant de nappes souterraines, la contamination actuelle est sans conséquence. Les activités déposées sont faibles, les capacités de dilution des aquifères souterrains importantes et l'iode radioactif se sera probablement désintégré avant de pouvoir les atteindre, même s'il s'agit de nappes peu profondes. Même conclusion pour l'alimentation en eau potable qui provient du traitement de cours d'eau. Pour que l'incidence soit notable, il faudrait imaginer des pluies abondantes et surtout continues, susceptibles de représenter dans la durée un pourcentage important du débit du cours d'eau. Les conditions météorologiques qui ont prévalu du 25 mars au 25 avril ne correspondent pas du tout à ce schéma. En revanche, il était utile d'examiner de plus près la situation des plans d'eau type lacs collinaires qui recueillent l'eau de pluie d'un ou plusieurs bassins versants. Ils sont évidemment plus exposés que l'eau circulante. Si la question se pose, des analyses permettent de lever rapidement le doute. Pour être utiles, ces contrôles doivent être effectués rapidement (en l'occurrence dès fin mars ou tout début avril).

---

<sup>29</sup> Rappelons par ailleurs que le ministère de la santé ne considère pas l'eau de pluie comme une eau potable et met en garde contre les risques associés à sa consommation.

<sup>30</sup> Les explications sur les doses associées à l'incorporation d'iode radioactif par ingestion sont détaillées au chapitre consacré à la contamination des aliments à risque.

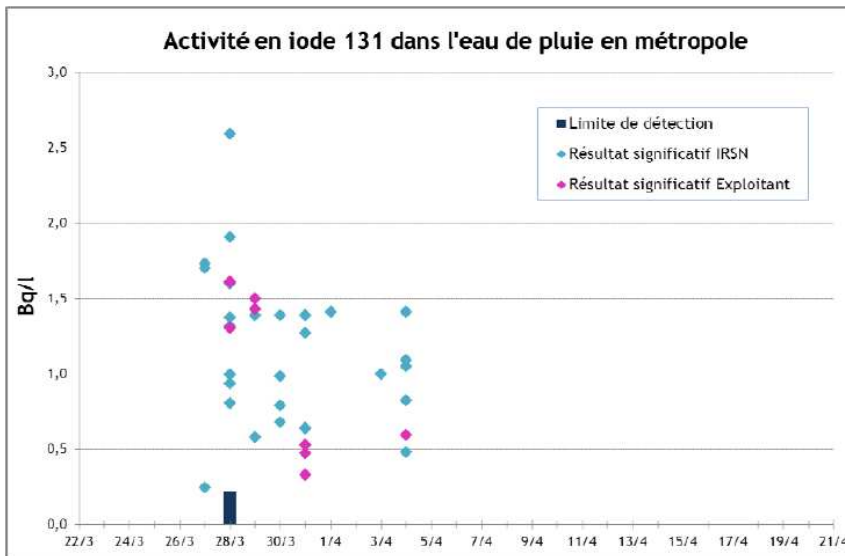
<sup>31</sup> A noter qu'il est possible que la filtration de l'eau conduise à une décontamination efficace (en particulier si l'eau passe à travers des filtres à charbon actif) mais sans certitude à ce sujet mieux vaut être prudent.

## Recensement et analyse critique des résultats officiels

La CRIIRAD a procédé à l'analyse de 3 sources d'information : 1/ les notes d'information de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (jusqu'au n°14 du 22 avril 2011 qui est la dernière publication disponible au 25 mai 2011), 2/ les résultats d'analyse publiés sur le site Internet CRITER (IRSN) et 3/ sur le site Internet du Réseau National de Mesure de l'environnement (développé sous l'égide de ASN, géré par l'IRSN).

### ● Les notes d'information de l'IRSN

Dans sa note d'information n°14, publiée le 22 avril 2011 (la plus récente au 25 mai), l'IRSN présente une synthèse des résultats d'analyse de ses laboratoires et de ceux des exploitants d'activités nucléaires. On peut noter que seule une minorité d'entre eux a effectué (ou publié) des mesures : marine nationale à Cherbourg, Brest et Toulon, CEA Cadarache et Saclay, ILL et CENBG Gradignan. Si l'on se réfère au graphique publié le 22 avril par l'IRSN l'activité maximale de l'eau de pluie est de **2,6 Bq/l**.



Document IRSN extrait de la Note d'information n°14, 22 avril 2011.

On remarquera l'absence de contrôle sur la pluie du 26 mars qui a concerné le quart nord-est de la France. Par ailleurs, 3 contrôles seulement ont été effectués le 27 mars, jour où les précipitations ont affecté les trois quarts de l'hexagone, alors que les informations officielles précisaient que les masses d'air contaminé étaient arrivées sur la France autour du 24 mars.

Deux des résultats concernent l'Île de France : 0,25 Bq/l à Orsay (91) et 1,73 Bq/l au Vésinet (78) ; le 3<sup>ème</sup> n'était pas mentionné dans les bulletins de l'IRSN mais a été retrouvé sur le site CRITER. Il s'agit de Modane en Savoie (1,7 Bq/l).

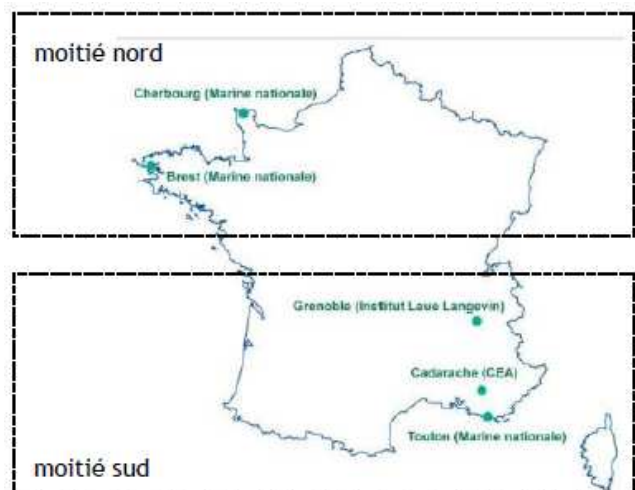
Ces résultats ne correspondent pas à ceux que la CRIIRAD a trouvés en compilant les résultats dispersés dans les bulletins précédents : seulement 25 résultats significatifs mais le maximum atteint **3,1 Bq/l** pour de l'eau de pluie prélevée le 30 mars au sud de Bordeaux, et analysée par le CENGB (résultat publié dans la note d'information IRSN n°9 du 1er avril 2011, voir carte de France en annexe 3). On ne retrouve pas non plus la valeur de **2,9 Bq/l** mesurée dans de la pluie tombée à Saclay le 28 mars.

Ces incohérences pourraient s'expliquer par l'absence de 2 des 7 sites de mesure de l'eau de pluie des exploitants. En examinant les documents de l'IRSN (voir ci-contre extrait du bulletin IRSN n°13 du 14 avril) on constate que :

**1/ pour la moitié nord** de la France, seuls Cherbourg et Brest sont recensés. Il manque le **CEA de Saclay**. Or c'est justement là que l'activité en iode 131 la plus élevée de la moitié nord a été mesurée : **2,9 Bq/l** dans la pluie du 28 mars ;

**2/ dans la moitié sud**, trois sites seulement sont localisés : le CEA à Cadarache, l'ILL à Grenoble et la marine nationale à Toulon. Le **CENBG de Gradignan**, au sud de Bordeaux, n'est pas représenté alors que c'est là qu'a été collectée l'eau de pluie la plus contaminée : **3,1 Bq/l** le 30 mars.

### Annexe 2 (2/2) : résultats pour l'eau de pluie en métropole (données exploitants)



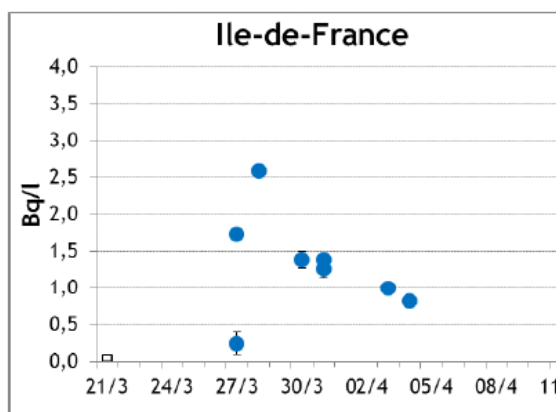
Compte tenu du très faible nombre de résultats disponibles (et sur un nombre très limité de départements), la CRIIRAD a également compilé les résultats publiés sur le **Réseau National de Mesures** de l'environnement, développé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) et l'IRSN (voir <http://www.mesure-radioactivite.fr>). Ce site a été inauguré début 2010 et la CRIIRAD l'avait alors fortement critiqué<sup>32</sup>.

Sur la période du 22 mars au 7 mai, il y a en tout et pour tout **16 résultats disponibles**<sup>33</sup> pour le contrôle de l'iode 131 dans l'eau de pluie dont 8 seulement présentent une activité mesurable. Les valeurs sont comprises entre **0,6 Bq/l** pour de l'eau de pluie prélevée le 30 mars à Saint-Amand (50) et **1,73 Bq/l** pour la pluie collectée le 25 mars à Croissy-sur-Seine (78). Six localités sont concernées. Nous allons les passer en revue car plus de la moitié des résultats pose problème.

o Selon le RNM, l'eau de pluie prélevée le 28 mars à la **base navale de Toulon** a une activité de **1,54 Bq/l**. Le problème c'est que dans le bulletin IRSN (n°8, du 31 mars), pour ce même jour et ce même lieu l'activité n'est pas de 1,54 Bq/l mais de **1,61 Bq/l**. La différence n'est pas majeure mais cela fait désordre. Y a-t-il eu différentes mesures ? Mais dans ce cas pourquoi ne pas les réunir ? S'agit-il d'une erreur ? Mais dans ce cas quel est le bon résultat ?

o Figure également dans la liste l'analyse de l'eau de pluie de **Gréville-Hague**, commune située dans la Manche, à quelques kilomètres de l'usine de retraitement de La Hague. L'échantillon a une activité de **1,41 Bq/l** mais le prélèvement remonte au **22 mars**, date à laquelle la contamination n'était pas censée avoir atteint la France ! Soit l'arrivée des masses d'air contaminé sur le Cotentin a été plus précoce que ne le disent les services officiels, soit la contamination est imputable aux rejets radioactifs de La Hague<sup>34</sup>. Manifestement, personne ne s'est soucié d'approfondir la question : la base de données ne contient aucun **autre résultat ni sur Gréville Hague ni sur d'autres communes du secteur**. S'agissant d'un résultat IRSN, nous sommes allés chercher sur le site CRITER des informations complémentaires. Nous y avons trouvé de nouvelles interrogations : il y a bien un résultat pour Gréville Hague, un seul, et pour le même jour 22 mars 2011... mais le résultat n'est pas le même ! L'iode 131 n'a pas été détecté : < 2,02 Bq/l. L'IRSN a bien effectué d'autres contrôles sur l'eau de pluie mais plus loin, à Cherbourg, à 15 ou 20 km de La Hague.

o Pour **Croissy-sur-Seine**, une commune des Yvelines qui jouxte celle du Vésinet où l'IRSN a son siège, trois résultats sont disponibles : 25 mars : 1,73 Bq/l ; 27 mars 1,39 Bq/l ; 31 mars : 0,82 Bq/l. Comme il s'agit de mesures effectuées par l'IRSN, on devrait les retrouver dans les bulletins d'information qu'il consacre à l'impact de Fukushima Daiichi sur la France. Ce n'est pas le cas. Nous avons reproduit ci-contre le graphique publié par l'IRSN le 14 avril (note n°13) et qui présente le bilan du contrôle de l'eau de pluie sur la région Ile-de-France. Chacun peut vérifier qu'aucun des 3 résultats de Croissy-sur-Seine n'y figure. Aucune explication n'est donnée, ni sur le site RNM, ni dans les bulletins de l'IRSN. Il subsiste cependant un doute pour la valeur du 25 mars. En effet, une activité de 1,73 Bq/l figure bien dans les tableaux du site CRITER et probablement pour le même site<sup>35</sup>... mais pour le 27 mars.



<sup>32</sup> En particulier sur l'absence de lien entre les résultats publiés et le rapport d'étude dont ils émanent ce qui autorise toutes les manipulations et enlève une grande partie de l'intérêt pour le public. Sans compter que les 4 cas sur lesquels la CRIIRAD a procédé à des vérifications ont confirmé que les informations diffusées via le RNM ne rendaient absolument pas compte de la situation : à Gueugnon, par exemple, les résultats AREVA publiés sur le site ne signalaient aucune anomalie radiométrique alors que les travaux de la CRIIRAD (reconnus par les autorités) ont démontré la présence de déchets radioactifs et de terres contaminées. L'important n'est pas d'accroître la quantité de données transmises au public mais la quantité de données représentatives. Quand le développement quantitatif concerne des données biaisées, voire totalement fausses, c'est la désinformation qui progresse, pas l'information. C'est d'autant plus choquant que le dispositif est financé par le contribuable qui paye ainsi pour être abusé.

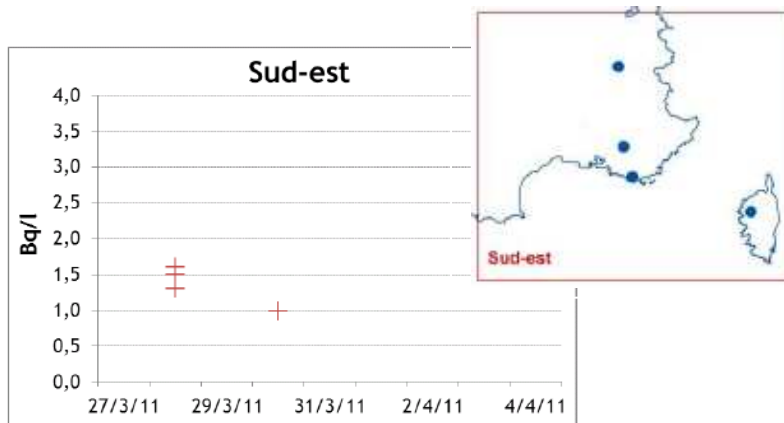
<sup>33</sup> **Attention, il s'agit d'un état des lieux au 15 mai 2011 ; d'autres résultats ont pu s'ajouter depuis.**

<sup>34</sup> Il faut espérer que les contrôles autour des installations nucléaires ont été renforcés car les situations de pollution atmosphérique peuvent être utilisées par les exploitants pour effectuer un surcroît de rejets en misant sur le fait qu'ils passeront inaperçus.

<sup>35</sup> Sur CRITER, la localité est le Vésinet alors que sur le RNM, c'est Croissy-sur-Seine, commune limitrophe, avec comme précision « collecteur VES (PM 15VES) », VES étant le code pour VESINET.



o quatrième site de prélèvement : **Ajaccio**. L'eau de pluie du 28 mars présentait une activité de **1,09 Bq/l** ; Ce résultat ne figure pas dans les cartes publiées par l'IRSN dans ses bulletins n°5 (28 mars) à 11 (4 avril). Pour l'ensemble de la Corse, on ne trouve que le résultat de Bonifacio<sup>36</sup> : prélevée le même jour que celle d'Ajaccio, l'eau de pluie ne présente en revanche aucune activité détectable (**< 0,221 Bq/l.**)



o Nos derniers commentaires concernent le manque de précision dans la localisation des sites. Ainsi qu'on peut le voir sur la reproduction ci-dessous du tableau qui s'affiche dans le site RNM, aucune commune n'est mentionné pour les localités « Gillot », « Rochambeau » et « Météo France ». Une recherche rapide permet de localiser « **Gillot** », à la Réunion mais le doute subsiste pour « **Rochambeau** » : nous n'avons pas trouvé de commune qui porte ce nom mais il s'agit peut-être de l'aéroport Rochambeau de Cayenne. La palme revient cependant à la station de mesure de... « Météo France ». Compte tenu du réseau dont dispose cet organisme, toutes les localisations sont envisageables. Etant donné qu'aucune activité n'est mesurée, y compris le 31 mars, il s'agit peut-être d'une station de l'hémisphère sud.

o De façon générale, la mention du département serait bienvenue. Préciser qu'une commune de moins de 14 000 habitants, comme **Guipavas**, est située dans le Finistère n'était pas forcément superflu. Ainsi qu'on peut le voir ci-dessous, les tableaux du site RNM ne prévoient pas de place pour cette mention. Et le fait que les informations ne figurent pas forcément dans les bonnes colonnes n'ajoute pas à la clarté de l'information. Cela permettrait également de constater que les 8 résultats positifs ne renseignent en tout et pour tout que sur la situation de 4 départements<sup>37</sup>.

**Extrait du tableau de résultat obtenu sur le site RNM  
pour la mesure de l'iode 131 dans l'eau de pluie**

Nature de prélèvement : Eaux douces (eau de pluie, eau de nappe, eau de surface ...)						
Mesure et unité : Iode 131 en Becquerel par litre						
Date	Résultat	Incertitude	Organisme	Communes	Point de prélèvements	Espèces
25/03/2011	1.73	0.18	irsn	CROISSY-SUR-SEINE	Collecteur - VES (PM 15VES)	Eau de pluie
21/03/2011	< 0.57		irsn		Rochambeau	Eau de pluie
22/03/2011	< 0.17		irsn		Météo France	Eau de pluie
22/03/2011	< 0.12		irsn		Gillot	Eau de pluie
27/03/2011	1.39	0.15	irsn	CROISSY-SUR-SEINE	Collecteur - VES (PM 15VES)	Eau de pluie
31/03/2011	0.82	0.057	irsn	CROISSY-SUR-SEINE	Collecteur - VES (PM 15VES)	Eau de pluie
28/03/2011	< 0.55		irsn		Météo France	Eau de pluie
28/03/2011	< 0.22		irsn		Rochambeau	Eau de pluie
28/03/2011	< 0.5		irsn		Gillot	Eau de pluie
22/03/2011	1.41	0.39	irsn	GREVILLE-HAGUE	Collecteur - HAG (PH 87HAG)	Eau de pluie
28/03/2011	1.41	0.24	irsn	GUIPAVAS	Collecteur - BRT (PM111BRT)	Eau de pluie

<sup>36</sup> Cf. Note d'information n°9 du 1<sup>er</sup> avril 2011.

<sup>37</sup> Attention, il s'agit d'un état des lieux au 15 mai 2011 ; d'autres résultats ont pu s'ajouter depuis.

En résumé, le Réseau National de Mesure de l'environnement ne propose, pour l'iode 131 dans l'eau de pluie que 8 résultats significatifs dont 5 sont douteux, y compris la valeur « maximale » de 1,73 Bq/l.

**Tableau élaboré par la CRIIRAD à partir des résultats d'analyse de l'eau de pluie montrant une contamination par l'iode 131 et publiés sur le site RNM (situation au 15 mai 2011)**

Département	Communes	Points de prélèvement	Date	Iode 131	Laboratoires
Corse du Sud	AJACCIO	Collecteur_AJC	28/03/2011	1,09	IRSN
Yvelines	CROISSY-SUR-SEINE	Collecteur - VES (PM 15VES)	25/03/2011	1,73	IRSN
	CROISSY-SUR-SEINE	Collecteur - VES (PM 15VES)	27/03/2011	1,39	IRSN
	CROISSY-SUR-SEINE	Collecteur - VES (PM 15VES)	31/03/2011	0,82	IRSN
Manche	GREVILLE-HAGUE	Collecteur - HAG (PH 87HAG)	22/03/2011	1,41	IRSN
	GUIPAVAS	Collecteur - BRT (PM111BRT)	28/03/2011	1,41	IRSN
	SAINT-AMAND	Les Valettes	31/03/2011	0,60	LDA
Var	TOULON	Base navale de Toulon	28/03/2011	1,54	MARINE

Résultats exprimés en Bq/l sauf celui du «LDA» qui est en Bq/kg.

Nous avons voulu faire partager au lecteur, sur un exemple limité, le travail de vérification que nous avons dû effectuer sur chacun des paramètres environnementaux : l'air, l'eau, l'herbe, les légumes, le lait... : des incohérences, des chiffres qui diffèrent, des données qu'il faut collecter à diverses sources et qui ne se recoupent pas. **Le taux d'erreurs est si élevé qu'il en devient préoccupant et interroge sur la capacité des autorités à gérer une crise. Que se passera-t-il quand les niveaux de contamination seront 100 fois ou 1 000 fois plus élevés et la pression sans commune mesure ?**

Dans le tableau récapitulatif ci-dessus, figurent l'ensemble des résultats disponibles sur le Réseau National de Mesure (8 mesures sur l'eau de pluie montrant une contamination par l'iode 131, pour 4 départements contrôlés). De plus, dès lors que l'on retire les analyses de l'IRSN, il ne reste que deux résultats. **Où sont donc les chiffres que les exploitants d'activités nucléaires sont censés publier sur le réseau national de mesures ?** Nous avons déjà constaté, et dénoncé, il y a un an, les retards de plusieurs semaines, et fréquemment plusieurs mois. C'est déjà problématique en fonctionnement normal mais en situation de crise c'est totalement inacceptable. La France est dotée d'un nombre très élevé d'installations nucléaires (qu'il s'agisse de l'électronucléaire, du militaire ou du médical), cela représente tout autant de sites qui sont dotés de capacités de mesures et qui ont d'ailleurs l'obligation de contrôler leur environnement. **Comment se fait-il que les pouvoirs publics ne soient pas intervenus pour demander à EDF, à AREVA, au CEA la publication exhaustive et sans délai des mesures effectuées sur l'air, la pluie, l'herbe, le lait... ? Plus il y a de sources d'information et de personnes impliquées, plus il est difficile de dissimuler, et plus on a de chance d'obtenir une photographie de la contamination représentative des particularités régionales.**

### Du site RNM au site CRITER

L'examen du tableau montre que les données IRSN les plus récentes remontent au 31 mars (à la date de la consultation – situation évolutive). Il n'y a plus aucun résultat au-delà de cette date. C'est que l'IRSN a décidé de délaissier cette construction – dont il est avec l'ASN, le co-développeur – au profit d'une nouvelle création, dédiée à l'impact de Fukushima Daiichi, le site CRITER.

*« Dans le cadre du dispositif spécifiquement mis en place en France métropolitaine et en outre-mer pour surveiller les conséquences environnementales de l'accident de la centrale de Fukushima Daiichi au Japon (...), l'IRSN a proposé du 24 mars au 22 avril des bulletins d'informations pour rendre compte des résultats de mesures de radioactivité obtenus. (...) L'ensemble des résultats de la surveillance spécifique du territoire français est disponible dans l'outil cartographique "Criter - Crise au Japon" qui est mis à jour en permanence en fonction des nouveaux résultats acquis. Ce site permet de consulter l'historique des mesures de la radioactivité de l'air (données du réseau Téléray) acquises depuis le 15 mars, ainsi que les résultats des mesures faites en laboratoire sur des prélèvements (filtres aérosols, cartouche à iode, eaux de pluie, végétaux et denrées). »*

Extrait du site IRSN : [http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Pages/201103\\_situation\\_en\\_france.aspx](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/201103_situation_en_france.aspx)

Le travail d'élaboration du site RNM étant largement financé par de l'argent public, il serait bon qu'un audit des dépenses effectuées et des résultats obtenus soit réalisé et publié. Compte tenu du nombre d'anomalies répertoriées et de toutes les garanties qui manquent au dispositif, il faut demander des comptes à tous ceux qui lui ont apporté leur caution, associations comprises. Ceci inclut la décision d'abandonner ce support au profit de CRITER.

En effet, si l'on peut reprocher au site RNM l'indigence de son contenu, il permet en tout cas d'interroger l'ensemble de la base de données sur des critères thématiques généraux (on peut par exemple extraire toutes les données relatives à l'iode 131 dans tel ou milieu ou sur l'ensemble des paramètres contrôlés). **Cela n'est pas possible dans le site CRITER.**

Pour collecter les résultats d'analyse d'eau de pluie disponibles, il faut en effet compter des heures et des heures de connexion. Au terme de l'exercice, on peut construire un tableau comportant 34 résultats pour 9 départements, 4 d'entre eux concentrant près des trois quarts des résultats. Quand on sait que les 4 sites concernés sont Le Vésinet (siège IRSN), la base navale de Cherbourg et les centres nucléaires d'Orsay et de Cadarache, on comprend qu'à la rareté des résultats s'ajoute le fait que la sélection n'a certainement pas été effectuée sur des critères de pluviosité ou de contamination de l'air. La valeur « maximale » de 2,59 Bq/l mesurée par l'IRSN sur des précipitations collectées le 28 mars à Orsay ne saurait donc constituer un maximum national. Accéder à l'ensemble des résultats est indispensable pour vérifier si les conclusions données dans les commentaires sont ou non étayées. C'est indispensable... mais qui peut consacrer autant de temps à ce travail ?

Et tout d'abord pourquoi autant de temps pour aussi peu de données ? C'est qu'il est impossible de filtrer les données sur des critères généraux. **Pour accéder aux résultats, il faut aller cliquer sur chacun des sites de mesure, sans savoir à l'avance s'il contient (ou pas !) les résultats que l'on recherche** (eau de pluie, aliments ou autres). **Quand on sait qu'il y a plus d'une centaine de sites et qu'à chaque sélection il faut attendre que les données se chargent, on comprend pourquoi ce travail est aussi chronophage !** La première compilation effectuée par un administrateur de la CRIIRAD sur l'ensemble des résultats, l'a mobilisé pendant près d'une dizaine d'heures ! **Cerise sur le gâteau, il est également impossible de sélectionner les résultats sur des critères de date : si l'on souhaite récupérer quotidiennement les nouveaux résultats d'analyse, il faut à nouveau sélectionner chaque point de la carte, puis chaque type de résultats** et vérifier si de nouvelles données ont été publiées. Là encore, cela représente plusieurs heures de travail, le cas échéant pour découvrir qu'aucune donnée n'a été ajoutée !

**Nous convions les sceptiques à faire leur propre expérience !**

Rendez-vous sur <http://criter.irsn.fr/exercice/acteur/> et évaluez en combien de temps vous pouvez répondre à cette simple question : combien le site contient-il de résultats relatifs à l'iode 131 dans l'eau de pluie?

De deux choses, l'une : soit les personnes qui ont conçu le site n'avaient aucune idée des besoins des citoyens et associations amenés à le consulter (ceci constitue pourtant le « b. a. ba » du travail de conception) ; soit l'architecture du site a été délibérément choisie pour les empêcher de s'approprier trop facilement ou trop rapidement les résultats. **Or, en situation de crise, chaque minute compte. Evidemment, les pouvoirs publics et leurs experts peuvent trouver avantageux de rendre difficile le travail d'évaluation de leur stratégie de contrôle!**

**Quelle que soit l'explication, la CRIIRAD a bien l'intention de se mobiliser sur cette question et d'obtenir que cela change avant qu'une nouvelle contamination ne survienne.** La CRIIRAD demande la mise à disposition de l'ensemble des données sous un format facile à récupérer dans un tableur. Cela n'a rien d'exorbitant. Il s'agit de pouvoir disposer de l'ensemble des résultats, sans cloisonnement géographique. Le site de l'agence américaine de l'environnement (EPA) met par exemple à la disposition du public des tableaux présentant les résultats des contrôles de la radioactivité de l'air, de la pluie, du lait et de l'eau potable. Il est possible de trier les résultats en fonction de n'importe quel paramètre : l'Etat, la commune, la date de publication, la date de prélèvement, l'activité de chacun des 11 radionucléides recherchés.<sup>38</sup>

<sup>38</sup> Voir : <http://www.epa.gov/radiation/rert/radnet-sampling-data.html#precipitation>. Cette appréciation ne constitue en rien une approbation des stratégies de surveillance mises en œuvre, encore moins des commentaires publiés par l'US Environmental protection Agency (EPA), seule ou conjointement au Department of Energy (DoE).