

● LA CONTAMINATION DE L'AIR

**Devait-on rester chez soi pour éviter d'inhaler les gaz et les aérosols radioactifs présents dans l'air ?
Fallait-il prendre un comprimé d'iode stable pour protéger sa thyroïde de l'iode radioactif ?**

Le laboratoire de la CRIIRAD a été mis en alerte dès le 11 mars 2011. Dans un premier temps⁶, sur la base de calculs théoriques incluant des hypothèses prudentes, il a indiqué que « *le risque associé à l'inhalation des aérosols et halogènes radioactifs présents dans l'air devrait être très faible* » et que « *les estimations de dose indiquent que la mise en œuvre de contre-mesures, confinement à domicile ou prise de comprimés d'iode stable, n'est pas justifiée* ».

Cette prévision est désormais confirmée par des résultats d'analyse.

En effet, afin de déterminer le niveau de contamination de l'air, le laboratoire de la CRIIRAD a procédé à **l'analyse des filtres installés sur les 5 balises qui composent le réseau de surveillance de la radioactivité de l'air : Avignon (84), Montélimar, Valence, Romans (26), Péage-de-Roussillon (38)**. Indépendant de l'Etat et des exploitants du nucléaire, ce réseau a été mis en place pour éviter que le mensonge de Tchernobyl ne se reproduise. Il est géré par la CRIIRAD et fonctionne grâce au soutien financier de plusieurs collectivités locales (Région Rhône-Alpes, départements de la Drôme et de l'Isère, municipalités d'Avignon, Romans-sur-Isère, communes de Valence agglo sud Rhône-Alpes, communes du secteur de Montélimar, communauté de communes du Pays roussillonnais). En 1989, l'Etat a tout fait pour s'opposer à la mise en place de ce réseau indépendant. Vingt ans plus tard, les obstacles restent nombreux.

Afin de rendre compte le mieux possible de la contamination, les balises sélectionnées par la CRIIRAD sont équipées de 2 dispositifs filtrants :

1/ **un filtre papier** qui retient les aérosols afin de déterminer l'activité des produits radioactifs associés aux micropoussières en suspension dans l'air. Ce dispositif est bien adapté au contrôle des formes radioactives du césium (césium 137 et césium 134), mais aussi des isotopes de l'iode présents dans l'air sous forme particulaire (fixés sur les aérosols). L'air est forcé par une pompe de 25 m³/h au travers de ce filtre. Sur l'image ci-contre, on voit clairement les dépôts noirs qui correspondent aux poussières qui se sont accumulées. L'effet de bande s'explique par l'avancée séquentielle du filtre : vitesse de 1 cm par heure ;

2/ **une cartouche remplie de charbon actif** qui a la capacité de piéger certains gaz et notamment les halogènes comme l'iode. Tous les isotopes de l'iode sont concernés : iode 131, 132 et 133 (présents dans les rejets de Fukushima Daiichi) ou encore iode 129 (rejeté en grandes quantités par les usines de retraitement). Le principe est le même que pour les filtres papier : l'air est forcé à travers la cartouche grâce à une pompe (mais de moindre capacité : 5 m³/h) et l'iode gazeux se fixe sur le charbon actif qu'elle contient.

Les détecteurs placés en vis-à-vis des dispositifs filtrants contrôlent en temps réel, 24h/24, 365j/an, l'activité des dépôts mais ces mesures en direct ne permettent de détecter que des niveaux de contamination relativement élevés : en 1986, ils auraient parfaitement alerté sur l'arrivée, en France, du « nuage » de Tchernobyl ; en revanche, ils ne sont pas assez sensibles pour détecter les produits radioactifs rejetés par Fukushima Daiichi. Pour obtenir un niveau de précision suffisant, il faut prélever les filtres et les analyser en laboratoire. La présence de filtres amovibles permettant de conserver la mémoire de la contamination pour des investigations complémentaires en laboratoire était l'un des critères clés pour la sélection des balises en 1988/1989. Nous avons entendu trop de fois les services officiels affirmer que les élévations des niveaux de radioactivité étaient dues à des dysfonctionnements des appareils et qu'il était « malheureusement » impossible de vérifier quoi que ce soit puisqu'aucun prélèvement a posteriori n'était possible.



⁶ Communiqué du 22 mars 2011 – 17 h.

C'est précisément parce que le réseau de balises allait permettre un réel contrôle de la radioactivité de l'air que l'Etat est intervenu auprès des collectivités partenaires pour tenter de leur faire abandonner le projet. M. Rodolphe PESCE, qui était alors le président du Conseil général de la Drôme et avait déjà une longue carrière politique derrière lui, nous avait alors expliqué que c'était bien la première fois qu'il se trouvait confronté à une telle opposition de l'Administration, allant même jusqu'à des actions contentieuses.

Le fait de disposer de nos propres équipements constitue tout d'abord un formidable outil dissuasif : les services officiels ne peuvent pas publier des chiffres aussi aberrants qu'en 1986 car ils risqueraient alors d'être totalement discrédités. C'est ensuite un outil d'investigation qui nous permet, lorsque nous suspectons des dysfonctionnements, de passer de l'interrogation à la démonstration de la preuve.

C'est ce qui s'est passé le 26 mars 2011 lorsque l'IRSN a publié un premier résultat sur le niveau de contamination de l'air en iode 131.

De l'iode sous forme particulaire ET GAZEUSE

Pour bien comprendre les enjeux, il faut replacer le problème dans son contexte, à la fois ancien et récent.

Rappelons tout d'abord que la CRIIRAD s'est créée en 1986 en réaction à la façon dont l'Etat français a géré la contamination provoquée par **Tchernobyl**. Parmi les très nombreuses anomalies relevées dans le travail d'évaluation des services officiels (SCPRI notamment) figurait en bonne place l'absence de prise en compte de la fraction gazeuse de l'iode radioactif qui représentait pourtant la majorité de l'iode présent dans l'air. Qui dit sous-évaluation du niveau de contamination, dit également sous-évaluation du niveau de risque avec à la clef le défaut de protection des populations.

2. La CRIIRAD accuse M. Pierre PELLERIN, directeur du SCPRI, d'avoir été incapable de rendre compte de la réalité de la contamination et de son évolution et d'avoir publié délibérément des chiffres totalement faux (sous-évalués d'un facteur 1000 !) sur l'intensité des dépôts radioactifs.

La CRIIRAD accuse en particulier le professeur PELLERIN :

- **de n'avoir pas su, ou voulu, mettre en place une méthodologie adaptée à la crise**, un dispositif de surveillance ciblé sur les secteurs et les produits à risque, d'avoir publié des résultats incohérents, incomplets et tardifs.
- **de ne s'être pas donné les moyens de contrôler**, dans les délais les plus brefs et de la façon la plus précise et exhaustive possible, **la contamination de l'air** : mesures généralement trop tardives, trop globales (pas d'identification des radionucléides), **n'incluant qu'un faible pourcentage de la contamination en halogènes faute de dispositifs de piégeage des isotopes gazeux de l'iode qui constituaient pourtant plus de 80% du total.**

Lire l'ensemble des accusations relatives au défaut d'évaluation de la contamination

Vingt-cinq ans plus tard, la CRIIRAD se trouve confrontée à de nouveaux dysfonctionnements, cette fois du côté du dispositif mis en œuvre par les autorités japonaises pour contrôler l'impact des rejets de Fukushima Daiichi. Concernant la radioactivité de l'air, les constats sont accablants : absence totale de données pendant les premiers jours de rejets, absence prolongée de résultats sur des zones densément habitées et situées sur la trajectoire des panaches les plus radioactifs et, pour les premiers résultats enfin disponibles, défaut de prise en compte de l'iode gazeux.

A Tokyo, par exemple, le 15 mars à 11h, l'activité de l'air atteint 241 Bq/m³ en iode 131 et 281 Bq/m³ en iode 132. Ces chiffres ne concernent que l'iode associé aux aérosols. Avec des valeurs aussi élevées, il est pourtant crucial de savoir à combien s'élève l'activité de l'air quand on ajoute la composante gazeuse. L'organisme absorbe l'iode gazeux tout aussi facilement, sinon plus, que l'iode attaché aux aérosols et il le concentre dans la thyroïde. **Le niveau de risque dépend de l'activité totale de l'iode radioactif présent dans l'air : FORME PARTICULAIRE + FORME GAZEUSE.**

Dans un communiqué du 17 mars qui sera traduit ensuite en anglais et en japonais, la CRIIRAD a tenté d'alerter les responsables et la population japonaise sur cette question : c'est que Tokyo est à 230 km au sud

de Fukushima Daiichi. Si les concentrations sont si élevées dans la capitale, il est évident que des mesures de protection sont indispensables pour les habitants des zones plus proches de la centrale nucléaire.

Quelques jours plus tard, alors que la CRIIRAD bataille sur cette question, elle découvre qu'en France, l'expert officiel a lui aussi «oublié» de prendre en compte l'iode gazeux. Le samedi 26 mars, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire⁷ (IRSN) annonce ainsi la détection de la contamination :

« Une première mesure positive vient d'être obtenue (...) sur un prélèvement d'air effectué du 21 au 24 mars au sommet du Puy de Dôme (63). La concentration d'iode 131 ainsi mesurée correspond à un niveau de trace dans l'atmosphère, et ne représente aucun danger environnemental ou sanitaire. » (Cf. note d'information n°3 du 26 mars 2011 -11h). L'IRSN indique plus loin que l'activité de l'iode 131 est de **0,012 mBq/m³ pour de l'air prélevé entre le 21 et 24 mars**. Il précise que *« l'arrivée de la masse d'air faiblement contaminé a probablement eu lieu au cours de la journée du 24 mars, comme le prévoit la modélisation de la dispersion atmosphérique à l'échelle mondiale réalisée par Météo France. Dans ce cas, la concentration pour la journée du 24 mars pourrait être de l'ordre de 0,04 mBq/m³. »*⁸

A aucun moment il n'est indiqué ou même suggéré que cette valeur pouvait sous-évaluer l'activité réelle de l'air. Certains responsables de la CRIIRAD ont eu l'impression de revenir 25 ans en arrière. Quelques heures après l'annonce de l'IRSN, la CRIIRAD publiait un communiqué dont voici l'essentiel :

1/ la présentation des résultats d'analyse est incorrecte : il est indispensable de préciser que la mesure n'a porté que sur l'activité de l'iode 131 particulaire et qu'il s'agit donc d'une estimation par défaut.

2/ les résultats publiés sous-évaluent très probablement l'activité réelle de l'air en iode 131. Pour savoir si le chiffre réel est 2 fois, 3 fois, 4 fois, 5 fois ou 10 fois plus élevé, il faut disposer de résultats d'analyse portant sur des filtres spécifiques qui piègent les formes gazeuses de l'iode.

3/ l'iode est l'un des radionucléides les plus importants du point de vue de la radioprotection. Pour ne pas sous-évaluer les risques, il faut tenir compte des spécificités de son comportement. C'est d'autant plus important pour un organisme qui est l'expert de l'Etat et qui donne aux autorités les éléments sur lesquels s'appuyer pour la protection radiologique des personnes. En France, l'incidence de cette sous-évaluation reste limitée mais **dès lors que la contamination est élevée, comme c'est le cas au Japon, les conséquences peuvent être graves.**

La diffusion de ce communiqué de presse a valu à la CRIIRAD de violentes attaques de la part d'un journaliste du quotidien Libération, manifestement très proche de l'IRSN, M. Sylvestre Huet.

Lire la réponse de la CRIIRAD aux attaques de M. Huet (à venir)

Les prévisions de la CRIIRAD deviennent des certitudes deux jours plus tard quand son laboratoire détecte la présence d'iode 131 radioactif sur les filtres de ses balises de la vallée du Rhône.

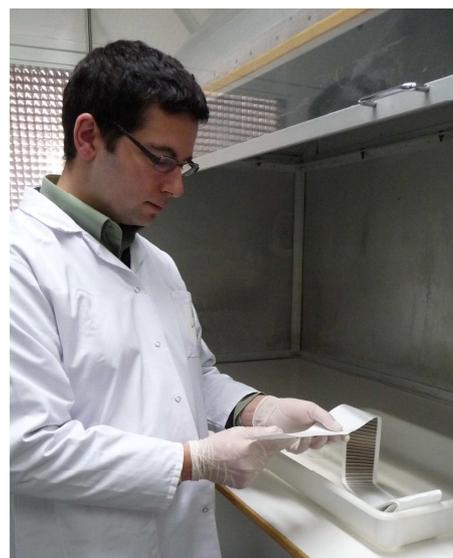
⁷ Etablissement Public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle conjointe de 5 ministères (industrie, défense, santé, environnement, recherche), créé en 2001 par fusion entre l'OPRI (ex SCPRI) et l'IPSN. Il constitue l'expert officiel, l'appui technique des pouvoirs publics pour les décisions de radioprotection. A noter que ses statuts l'obligent à organiser des échanges réguliers de personnel avec le CEA, établissement public en charge du développement des activités nucléaires civiles et militaires. Ci-dessous l'adresse où sont publiés les bulletins IRSN n°1 à 14 : http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/201103_situation_en_france.aspx

⁸ IRSN : « Synthèse de la surveillance environnementale n°3 » du 26 mars 2011.

Grâce au double système de filtration qui équipe ses balises, le laboratoire de la CRIIRAD peut très rapidement déterminer la part de l'iode gazeux. Le constat est sans appel : l'iode 131 est principalement présent **sous forme gazeuse**. Les analyses montrent qu'elle représente, en moyenne, **80% de l'activité de l'iode 131** (et jusqu'à 90% pour certaines analyses)⁹. En France, l'incidence est limitée mais au Japon cela peut conduire à priver les populations de mesures de protection indispensables.

Les analyses de filtres et cartouches effectuées par le laboratoire de la CRIIRAD ont montré que **l'iode 131** était le radionucléide prépondérant. Les **césiums 134 et 137** sont également présents mais à des niveaux nettement inférieurs (typiquement de l'ordre de 10 à 30 fois inférieurs), souvent trop faibles pour être détectés¹⁰. Le **xénon 133** est probablement présent (sa présence était attestée sur la côte ouest des Etats-Unis, à des niveaux 100 fois supérieurs à l'iode 131), mais il s'agit d'un gaz rare qui n'est que très peu piégé par les dispositifs filtrants qui équipent les balises. Par ailleurs, du fait de sa période radioactive de 5 jours, son activité décroît plus rapidement que celle de l'iode 131. L'IRSN a mesuré de très faibles niveaux de **tellure 132** sur des prélèvements de la fin mars 2011.

Le suivi effectué par le laboratoire de la CRIIRAD sur l'air respiré par la population de Valence, dans la Drôme, montre que les concentrations les plus élevées ont été mesurées entre le 28 et le 31 mars. L'activité maximale était enregistrée du 30 au 31 mars : 9,1 mBq/m³ (millibecquerels par mètre cube d'air). Du 1^{er} au 9 avril, l'activité de l'iode 131 a fluctué entre 1 et 4 mBq/m³. Depuis lors, la contamination de l'air a baissé de façon assez régulière. Sur la période du 20 au 25 avril, la contamination moyenne était de **0,16 mBq/m³**, soit une division par **plus de 50** depuis la fin mars. Depuis le 25 avril, l'activité de l'iode 131 n'est plus mesurable (voir graphique page suivante)¹¹.



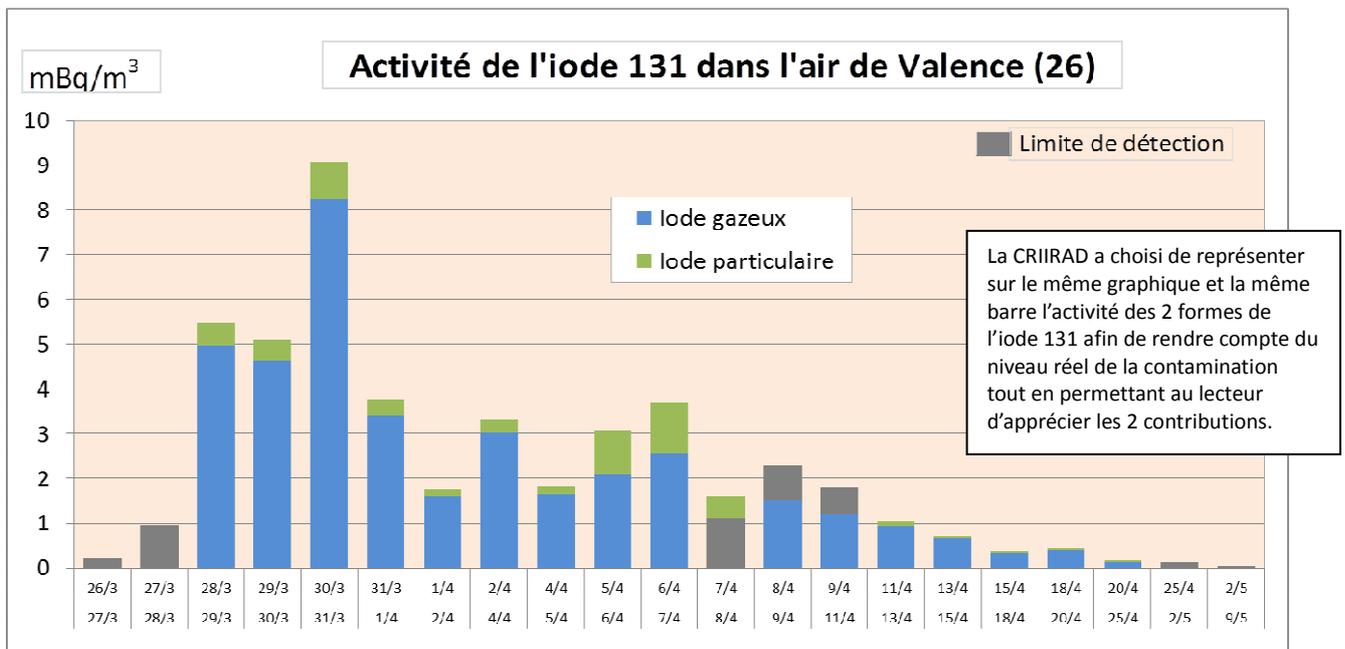
*Ci-dessus **Jérémy Motte**, ingénieur en charge du service « balises », prépare un filtre papier pour l'analyse. Ce type de filtre est utilisé pour le prélèvement des poussières radioactives en suspension dans l'air. La longueur prélevée pour analyse est fonction de la période que l'on souhaite contrôler. Sachant que le filtre avance de 1 cm par heure, les dépôts d'une journée sont fixés sur une bande de 24 cm de long.*

*A gauche, **Stéphane Patrigeon**, technicien métrologue, procède au relevé de la surface du pic de l'iode 131 afin de calculer son activité (ou la limite de détection de la mesure).*

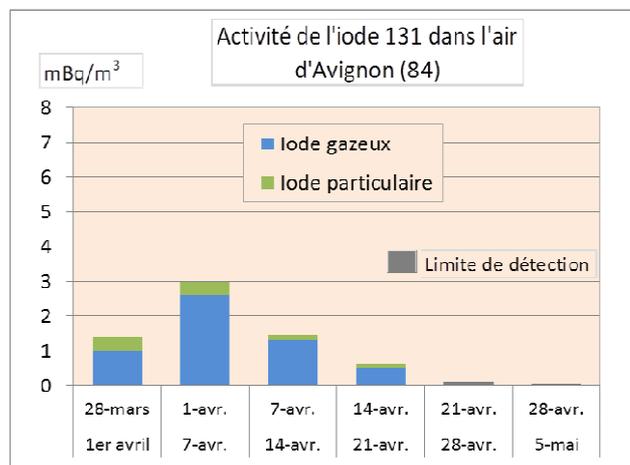
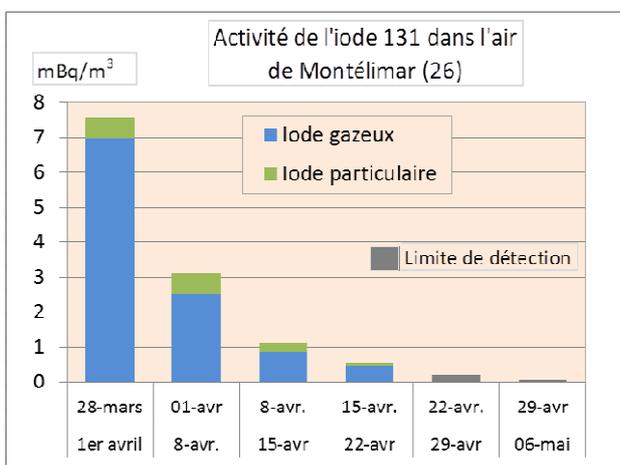
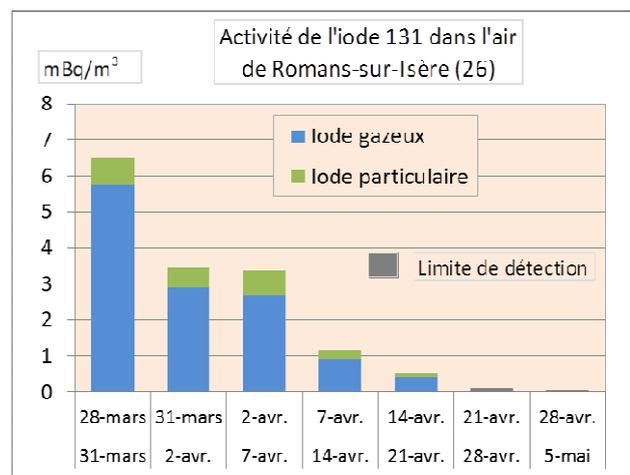
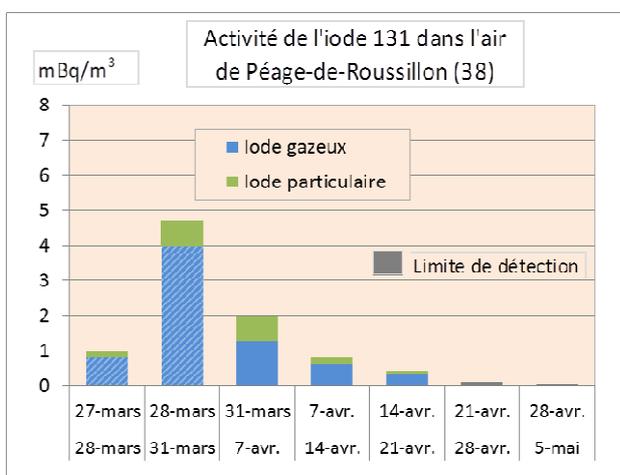
⁹ A noter que l'activité de l'iode gazeux est déterminée en faisant l'hypothèse d'un piégeage à 100% par la cartouche. Si le taux est inférieur, ce résultat sous-évaluerait l'activité réelle de l'iode 131 gazeux.

¹⁰ La CRIIRAD a privilégié le suivi de l'iode et choisi de multiplier les comptages mais sur des temps courts ce qui rend difficile la détection de très faibles activités. Des comptages plus longs sont prévus pour déterminer a posteriori les concentrations en césiums radioactifs.

¹¹ Mises à jour et résultats détaillés sur : <http://balisescriirad.free.fr/>



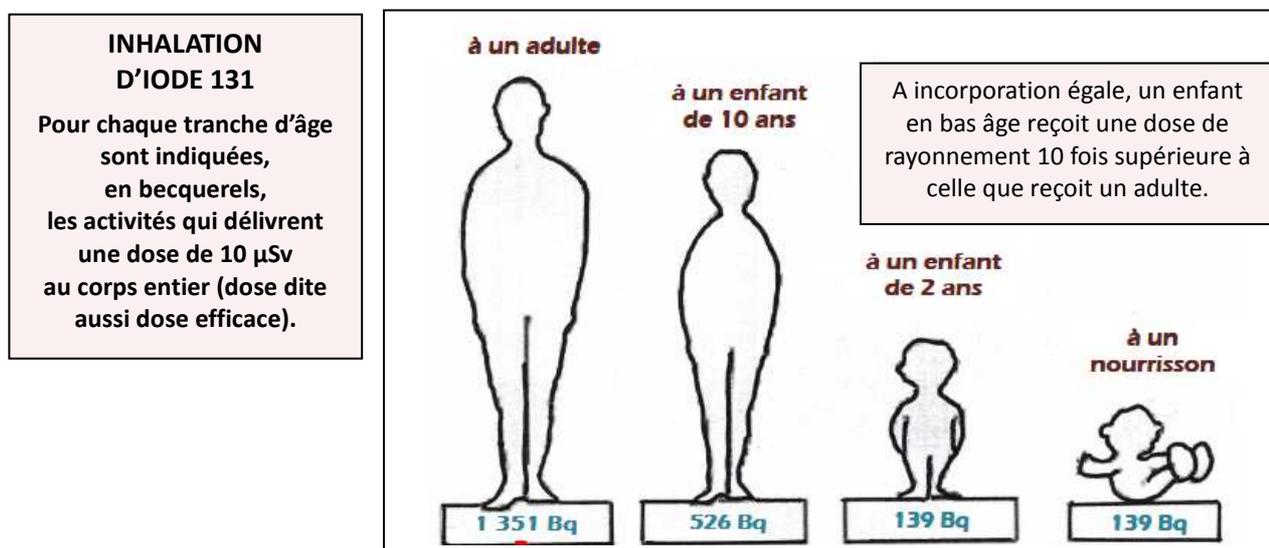
Sur l'Isère et la Drôme, la contamination de l'air a été maximale à la fin du mois de mars (voir graphiques CRIIRAD sur Valence, Péage-de-Roussillon, Romans-sur-Isère et Montélimar ; graphique ILL pour Grenoble). **Dans le Vaucluse, le pic de contamination a été enregistré pendant la première semaine d'avril** (voir graphique Avignon). **Depuis fin avril, l'activité de l'iode 131 n'est plus mesurable** (limite de détection de l'ordre de 0,1 mBq/m³ : 0,02 mBq/m³ pour l'iode particulaire ; 0,08 mBq/m³ pour l'iode gazeux). Cette évolution à la baisse est cohérente avec ce que l'on sait des rejets de Fukushima Daiichi.



Des becquerels inhalés, aux doses de rayonnement et aux risques

Sur la base de ces résultats d'analyse, nous avons calculé l'activité inhalée par un adulte et par un enfant de 2 ans présents à Valence du 26 mars jusqu'à début mai 2011. Nous avons retenu des capacités respiratoires plutôt majorantes : 1,2 m³ d'air par heure pour un adulte (valeur correspondant au débit respiratoire pendant l'effort) ; 0,3 m³ par heure pour l'enfant (une valeur 4 fois inférieure). En cinq semaines, l'activité incorporée par l'adulte est de l'ordre de **1,6 Bq** (1 620 mBq) alors que l'enfant du fait de la plus petite taille de ses poumons n'a incorporé que **0,4 Bq** (410 mBq). Cependant, **à activité incorporée égale**, l'enfant reçoit une dose de rayonnement près de **10 fois supérieure** à un adulte. Cet écart est donc plus important que la différence des capacités respiratoires. En conséquence, alors qu'il a incorporé une activité 4 fois inférieure (0,4 Bq contre 1,6 Bq), l'enfant reçoit une dose au corps entier plus de 2 fois supérieure (0,029 µSv contre 0,012 µSv).

Ces niveaux d'exposition sont extrêmement faibles, près de 1 000 fois inférieurs au niveau d'exposition à partir duquel les autorités considèrent que le risque n'est plus négligeable et qu'il faut s'interroger sur les moyens de limiter les expositions : **10 µSv/an** (sous réserve que le nombre de personnes exposées reste limité). Même en faisant l'hypothèse que la contamination se prolonge **sur une année**, à un niveau équivalent aux mois de mars et avril 2011, l'exposition resterait nettement **inférieure à 1 µSv**, soit quelques pourcents seulement du seuil annuel du risque dit négligeable de 10 µSv. Elle représenterait un pourcentage encore plus faible de la limite maximale du risque admissible de 1 mSv/an (1 000 µSv/an).



Rentrer chez soi pour se protéger de ces très faibles niveaux de contamination n'était donc ni justifié ni utile fin mars - début avril, lorsque l'activité de l'air était la plus élevée. C'est d'autant plus le cas aujourd'hui que les activités ont fortement diminué.

Par ailleurs, il faut savoir que, **dès lors qu'une contamination atmosphérique se prolonge sur plusieurs jours, a fortiori sur plusieurs semaines, le confinement n'est pas une réponse appropriée** : soit il est inefficace – cas le plus général – l'air des habitations étant entièrement renouvelé en quelques heures (de moins d'une heure à 8 ou 10 h maximum selon l'étanchéité de la construction) ; soit il est efficace, et cela pose problème car le volume d'air d'un logement doit être renouvelé complètement au minimum toutes les 3 heures. Les apports d'air frais permettent en effet d'évacuer les différents polluants (odeurs, humidité, fumée de tabac, vapeurs de produits de nettoyage, solvants, formaldéhydes, ...) et en particulier les oxydes de carbone et d'azote (CO₂, CO, NOx) qui s'accumulent avec le fonctionnement d'appareils au gaz ou d'une cheminée. Soulignons également que le confinement va augmenter la concentration en radon, un gaz radioactif naturel, dont l'effet cancérigène est attesté.

En conclusion, il n'est pas utile – il est même déconseillé – de se confiner chez soi. Le risque radiologique est négligeable, bien inférieur aux problèmes posés par l'accumulation d'air vicié (et donc de polluants, y compris de radon, un gaz radioactif naturel). Ceci était vrai fin mars – début avril, période de contamination maximale de l'air en France et en Europe. Ça l'est d'autant plus aujourd'hui.

CONTAMINATION DE L'AIR - Analyse critique des résultats officiels

La CRIIRAD a procédé à l'analyse de 3 sources d'information : 1/ les notes d'information n°1 du 24 mars 2011 à n°14 du 22 avril 2011 de l'expert de l'Etat, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) ; 2/ les résultats d'analyse publiés sur le site CRITER (IRSN) ; 3/ les données du site Internet du Réseau National de Mesure de l'environnement, développé sous l'égide de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) et géré par l'IRSN.

● Interrogation sur la période de contamination maximale de l'air

La contamination de l'air détermine celle de la pluie et de la chaîne alimentaire. C'est donc un paramètre clef pour l'évaluation des risques et il importe de caractériser correctement sa cinétique.

Dans sa note d'information n°14 du 22 avril 2011 (dernière publication disponible au 24 mai 2011), l'IRSN présente une synthèse des résultats d'analyse de ses laboratoires et de ceux des exploitants d'activités nucléaires. Il affirme que la phase de contamination maximale de l'air se situe entre le 5 et le 9 avril¹² : « **les résultats des mesures (...) montrent que les activités en iode 131 ont atteint un maximum en métropole entre le 5 et le 9 avril 2011 (activité maximale relevée le 5 avril à Cherbourg : 2 mBq/m³)** ». Ce commentaire est inséré dans le paragraphe consacré à l'iode sous forme d'aérosols et accompagné de deux graphiques reproduits ci-dessous. Le premier reprend l'ensemble des résultats d'analyse de l'IRSN et des exploitants ; le second concerne la ville d'Orsay.

La CRIIRAD souhaite faire 3 remarques critiques sur ce bilan dont elle conteste l'exactitude.

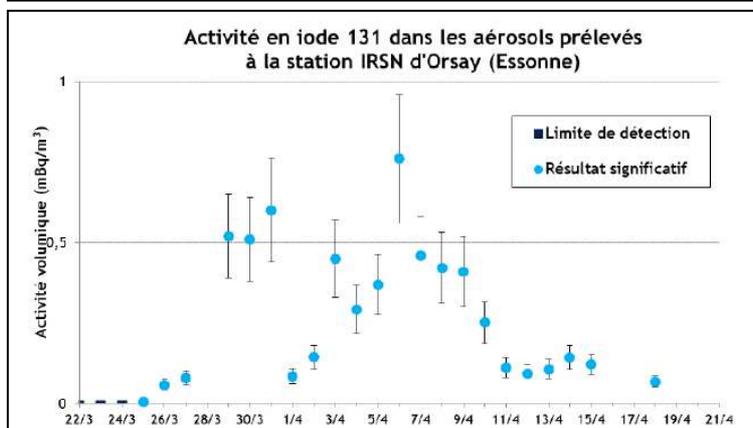
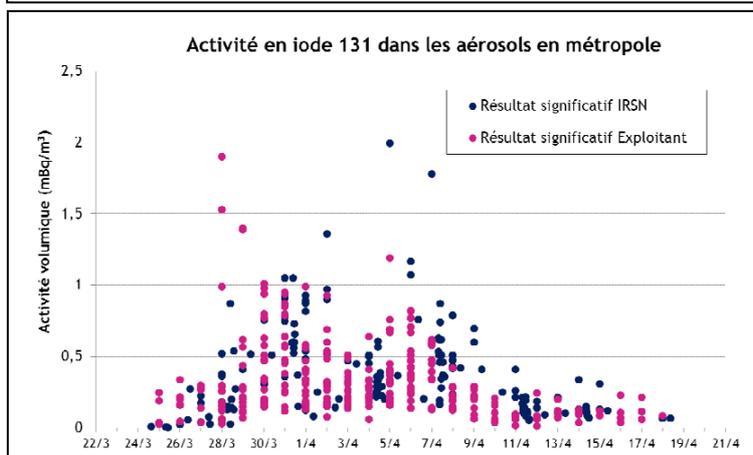
Ainsi qu'on peut le constater ci-contre, le graphique de synthèse ne soutient pas vraiment les conclusions de l'IRSN. Certes, l'activité maximale en iode 131 est bien enregistrée le 5 avril (un peu plus de 2 mBq/m³) mais une valeur approchante était enregistrée le 28 mars et surtout la répartition des points donne plutôt l'impression de deux phases plus intenses, la première étant située fin mars.

Le second graphique sur lequel s'appuie l'IRSN concerne la ville d'Orsay. Ainsi que le démontre le suivi effectué par la CRIIRAD sur la ville de Valence, il n'est pas forcément représentatif de l'ensemble de la métropole. On constate par ailleurs qu'il n'y a pas de résultat pour la journée du 28 mars, date qui correspond dans certains secteurs à une activité maximale.

On s'étonne surtout que l'IRSN établisse des conclusions sur l'évolution de la contamination de l'air à partir de l'analyse des aérosols sans tenir compte des résultats sur l'iode gazeux, alors que cette forme constitue la part prépondérante de l'iode 131 présent dans l'air.

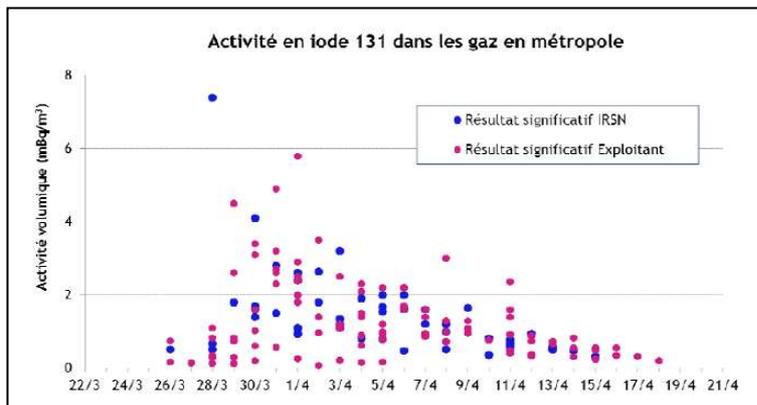
Extraits du Bulletin IRSN n°14 du 22 avril 2011

Les résultats des mesures réalisées jusqu'à ce jour (voir figures ci-après) montrent que les activités en iode 131 ont atteint un maximum en métropole entre le 5 et le 9 avril 2011 (activité maximale relevée le 5 avril à Cherbourg : 2 mBq/m³).



¹² Dans la note d'information n°13 du 14 avril 2011, il indiquait déjà que le maximum de la contamination de l'air se situait en avril (du 5 au 7). Cf. notes d'informations publiées sur <http://www.irsn.fr>.

De fait, si l'on considère le 3ème graphique proposé par l'IRSN pour l'iode 131 gazeux, c'est bien sur la période de fin mars que l'air semble le plus contaminé. Il faut en effet tenir compte des différences d'échelle des graphiques : maximum de 2,5 mBq/m³ pour les aérosols contre 8 mBq/m³ les gaz. Le choix de l'IRSN de dissocier les représentations selon que les résultats concernent l'iode particulaire ou gazeux et de modifier les échelles ne facilite pas la compréhension.

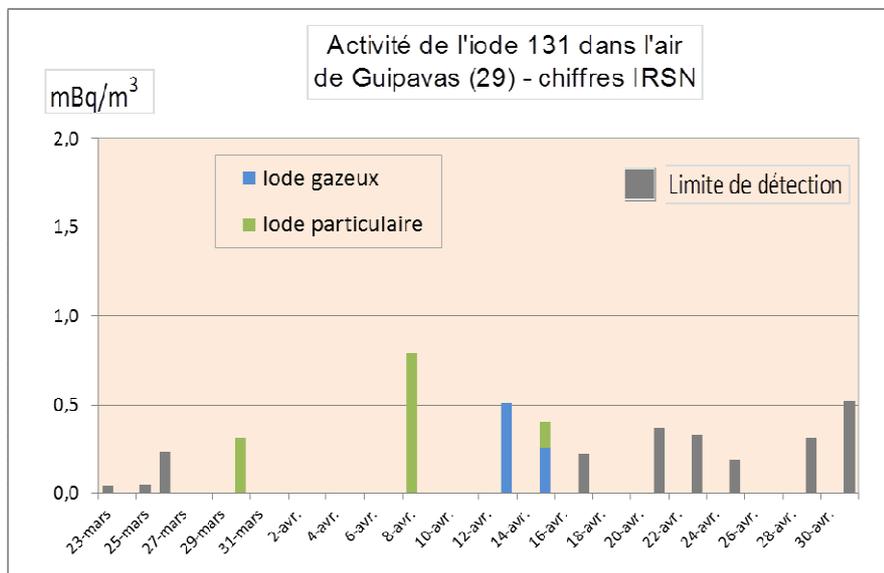


Le problème le plus important concerne l'élaboration de ces graphiques de synthèse : pour que les évolutions soient représentatives, il faut que les données qui y sont compilées ne soient pas trop hétérogènes. Or l'IRSN ne publie pas le tableau de résultats qui lui a permis d'établir le graphique ce qui empêche toute vérification directe. Afin d'apprécier la qualité et la fiabilité des informations répercutées dans le graphique, la CRIIRAD a donc recherché sur le site CRITER les données des différentes stations de mesure qui y sont compilées.

● **Interrogations sur la qualité de la surveillance de l'air**

○ **L'exemple de Guipavas (Finistère)¹³**

Nous avons reproduit dans le graphique l'ensemble des résultats pour la période du 23 mars au 31 avril et dans le tableau les contrôles effectués ou non sur la période du 23 mars au 8 avril, tant pour l'iode gazeux que particulaire. On constate d'importantes lacunes dans la surveillance, et notamment la quasi-absence de mesure pendant la phase critique : du 27 mars au 7 avril, soit 12 jours, une seule mesure est effectuée. De plus, alors que l'iode gazeux est la forme prépondérante, il ne fait l'objet d'aucun contrôle avant le 13 avril. La mesure de l'iode 131 total (iode particulaire + iode gazeux) n'a été effectuée qu'une fois, le 15 avril.



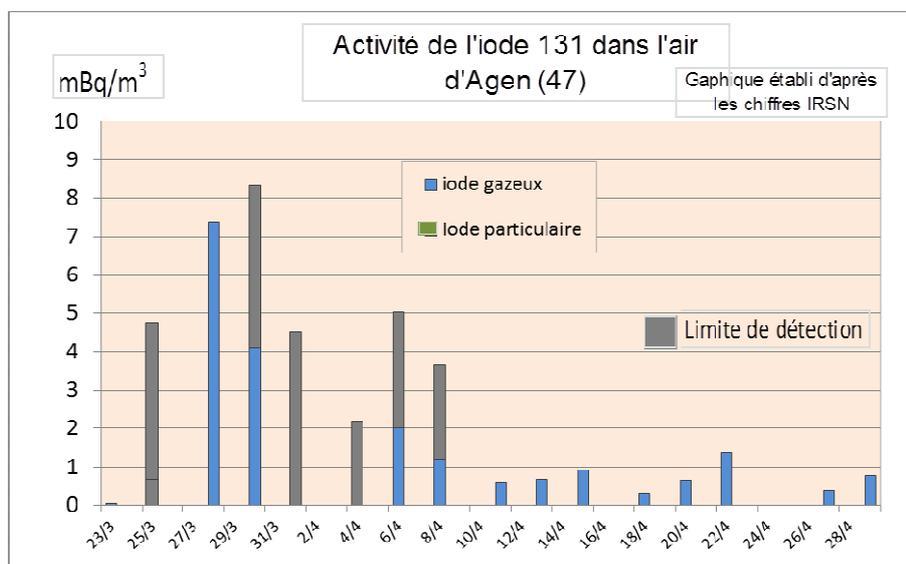
Activité de l'iode 131 en mBq/m ³ à Guipavas - chiffres IRSN		
Date	Gaz	Aérosols
23/03/2011	non mesuré	< 0,046
24/03/2011	non mesuré	non mesuré
25/03/2011	non mesuré	< 0,051
26/03/2011	non mesuré	< 0,24
27/03/2011	non mesuré	non mesuré
28/03/2011	non mesuré	non mesuré
29/03/2011	non mesuré	non mesuré
30/03/2011	non mesuré	0,31
31/03/2011	non mesuré	non mesuré
1/04//2011	non mesuré	non mesuré
2/04//2011	non mesuré	non mesuré
3/04//2011	non mesuré	non mesuré
4/04//2011	non mesuré	non mesuré
5/04//2011	non mesuré	non mesuré
6/04//2011	non mesuré	non mesuré
7/04//2011	non mesuré	non mesuré
08/04/2011	non mesuré	0,79

Déduire de ce graphique que le maximum de la contamination a été mesuré le 8 avril (0,79 mBq/m³ pour l'iode associé aux aérosols) serait évidemment incorrect : il est tout à fait possible (sinon probable) que l'activité de l'air ait été plus élevée du 27 au 29 mars, ou du 31 mars au 7 avril. On comprend que l'injection de ce type de données dans un graphique de synthèse va conduire à biaiser l'information. Lorsqu'on a le graphique de Guipavas sous les yeux, il est en effet facile pour le lecteur de prendre du recul sur les résultats et de poser un regard critique sur les commentaires. Une fois que ces données sont compilées avec d'autres dans un graphique global, le lecteur est démuni.

¹³ Site CRITER : <http://criter.irsrn.fr/exercice/acteur/#anAnchor>

○ L'exemple d'Agen (47)

Les résultats publiés par l'IRSN sur CRITER font état d'une activité en iode 131 gazeux de **7,39 mBq/m³ dès le 28 mars 2011**. C'est le résultat le plus élevé mesuré par l'IRSN (cf. graphique de synthèse page précédente). Aucune analyse n'ayant été effectuée les 26 et 27 mars, on ignore les activités des jours précédents¹⁴. Il n'y a pas eu non plus de contrôle le lendemain. On ignore donc si le maximum ne correspond pas au 29 mars plutôt qu'au 28. Après la mesure du 30 mars (4,1 Bq/m³), suivent 5 jours sans mesure sur l'iode gazeux. On aurait pu reconstituer l'évolution de la contamination pendant cette phase critique à partir des résultats d'analyse de l'iode 131 dans les aérosols, notamment ceux des 1^{er} et 4 avril. Le problème, c'est que les résultats ne sont pas exploitables : soit il n'y a pas eu de mesure, soit les résultats sont affectés d'une limite de détection étonnamment élevée, de l'ordre de 10 fois supérieure à ce que l'on pourrait attendre. Il n'est donc pas possible de conclure sur l'évolution de la radioactivité de l'air à Agen. C'est d'autant plus dommage que c'est sur un échantillon d'herbe prélevé le 30 mars sur ce secteur que l'IRSN a trouvé le niveau d'iode 131 le plus élevé.



Activité de l'iode 131 en mBq/m ³ à Agen - chiffres IRSN		
Date	Gaz	Aérosols
23-mars	< 0,037	non mesuré
24-mars	non mesuré	non mesuré
25-mars	< 0,67	< 4,09
26-mars	non mesuré	non mesuré
27-mars	non mesuré	non mesuré
28-mars	7,39	non mesuré
29-mars	non mesuré	non mesuré
30-mars	4,1	< 4,23
31-mars	non mesuré	non mesuré
01-avril	non mesuré	< 4,5
02-avril	non mesuré	non mesuré
03-avril	non mesuré	non mesuré
04-avril	non mesuré	< 2,2
05-avril	non mesuré	non mesuré
06-avril	2	< 3,04
07-avril	non mesuré	non mesuré
08-avril	1,2	< 2,46
09-avril	non mesuré	non mesuré
10-avril	non mesuré	non mesuré
11-avril	0,58	non mesuré

Nous avons vu précédemment que l'IRSN s'est basé sur les résultats de mesure de l'iode particulaire pour se prononcer sur l'évolution dans le temps de la contamination de l'air. Pour ce faire, il n'a retenu que les résultats significatifs : tous les résultats inférieurs aux limites de détection ont été écartés. En conséquence, aucun des résultats obtenus sur Agen n'est pris en compte alors que la mesure sur l'iode gazeux du 28 mars est la plus élevée qu'ait enregistrée l'IRSN au plan national.

Cet exemple illustre parfaitement le biais que peuvent introduire certaines représentations graphiques et appelle les lecteurs à être vigilants et à exercer un regard critique sur les documents qui lui sont présentés. Concernant le cas particulier d'Agen, il est impératif d'avoir des explications sur les limites de détection atypiques des résultats sur l'iode particulaire. Le fait que ce problème concerne justement le secteur qui apparaît comme le plus contaminé de France pose, en effet, question.

*NB. La CRIIRAD a reçu plusieurs centaines de demandes concernant la situation dans diverses régions de France. Malheureusement, les balises que gère son laboratoire ne sont implantées que dans la vallée du Rhône. Des projets sont à l'étude pour des implantations dans les secteurs de Lyon et de Marseille mais ils se heurtent à un certain nombre d'obstacles. A Annecy, en Haute-Savoie, la CRIIRAD avait obtenu l'accord de principe de la municipalité et du SILA (Syndicat mixte du Lac d'Annecy) mais le projet est tombé à l'eau, sans plus d'explications,... après une réunion associant le Préfet de Haute-Savoie et l'IRSN. **Le contrôle de la radioactivité de l'air reste en effet un domaine ultra-sensible.***

¹⁴ Voir ci-après pour le résultat du 22 mars 2011.

● Interrogations concernant la date d'arrivée des masses d'air contaminé sur la France

Examinons tout d'abord l'histoire telle que l'a racontée l'IRSN

C'est le 26 mars 2011 que l'IRSN annonce que la contamination a atteint la France (note d'information n°3). Il se base pour cela sur l'analyse d'un filtre à aérosols prélevé sur la balise qui est installée au sommet du Puy de Dôme et qui dispose de pompe de très haut débit (300 à 700 m³ d'air filtrés par heure)¹⁵. Le filtre analysé correspond au prélèvement du 21 mars au 24 mars 2011 et a donc piégé les particules présentes dans l'air sur cette période.

Dans les différentes notes d'information qu'il a publiées depuis cette date, l'IRSN affirme que la France métropolitaine a été touchée à partir du 24 mars 2011, soit 48 heures après l'arrivée des rejets de FUKUSHIMA DAIICHI sur l'Europe du Nord, le 22 mars. L'IRSN n'a jamais remis en question les éléments de chronologie établis à cette date.

IODE PARTICULAIRE

Dans sa note d'information n°14 du 22 avril 2011, établie avec un recul d'environ 1 mois, l'IRSN écrit que « *Les premières traces d'iode 131 particulaire (0,3 à 1 mBq/m³) sur des filtres de prélèvement de poussières atmosphériques ont été mises en évidence les 22 et 23 mars dans le nord de l'Europe (Suède, Finlande)* ».

La France a été touchée plus tard, et l'activité de l'iode 131 est nettement inférieure¹⁶ : « *Des traces d'iode particulaire (0,04 mBq/m³ au maximum) ont été détectées à partir du 24 mars par la station de l'IRSN installée au sommet du Puy de Dôme* ».

Les différentes notes d'information de l'Institut précisent que « *la présence d'iode 131 en trace dans l'air, mesurée au sommet du Puy de Dôme le 24 mars, est cohérente avec les prévisions effectuées par l'IRSN avec l'aide de Météo France, notamment en délai et en ordre de grandeur des concentrations dans l'air.* »

Il est important de souligner que le filtre analysé contenait les particules déposées **sur 4 jours, du 21 mars au 24 mars 2011**. Dans la note n°3 du 26 mars, l'IRSN indique que l'iode 131 mesuré provient « probablement » de l'air filtré le 24 mars (voir extrait ci-dessous). Comme la valeur de **0,012 mBq/m³** correspond à une activité moyennée sur 4 jours, il recalcule l'activité de l'iode 131 particulaire en prenant l'hypothèse qu'elle soit concentrée sur le **24 mars**, ce qui donne pour cette journée une valeur qui pourrait atteindre **0,040 mBq/m³**.

Les analyses réalisées à ce jour sur les prélèvements les plus récents effectués par l'IRSN indiquent que :

- des traces d'iode 131 (0,012 mBq/m³ en moyenne sur la période de prélèvement de 4 jours) ont été mesurées dans l'air prélevé entre le 21 et 24 mars par la station de l'IRSN installée au sommet du Puy de Dôme. Elles révèlent pour la première fois la présence en France d'éléments radioactifs rejetés lors de l'accident de la centrale de Fukushima. L'arrivée de la masse d'air faiblement contaminé a probablement eu lieu au cours de la journée du 24 mars, comme le prévoit la modélisation de la dispersion atmosphérique à l'échelle mondiale réalisée par Météo France. Dans ce cas, la concentration pour la journée du 24 mars pourrait être de l'ordre de 0,04 mBq/m³. ~~Cette valeur est plus faible que celle~~

Dans les notes d'informations ultérieures, ce qui était une hypothèse probable est devenue une certitude : **les masses d'air contaminé n'ont atteint la France que « le 24 mars » ou « à partir du 24 mars »**. Voir ci-dessous l'extrait de la note IRSN n°4 du 27 mars – 15h. L'IRSN ne donne aucune explication.

La présence d'iode 131 en trace dans l'air, mesurée sous forme particulaire au sommet du Puy de Dôme le 24 mars, à Cherbourg-Octeville du 24 au 25 mars et à Orsay du 25 au 26 mars, est cohérente avec les prévisions effectuées par l'IRSN avec l'aide de Météo France, notamment en délai et en ordre de grandeur des concentrations dans l'air. ~~Am de detecter la présence d'iode~~

¹⁵ Surveillance environnementale radiologique par l'IRSN de l'impact en France des rejets de l'accident de Fukushima, IRSN, 29/03/11.

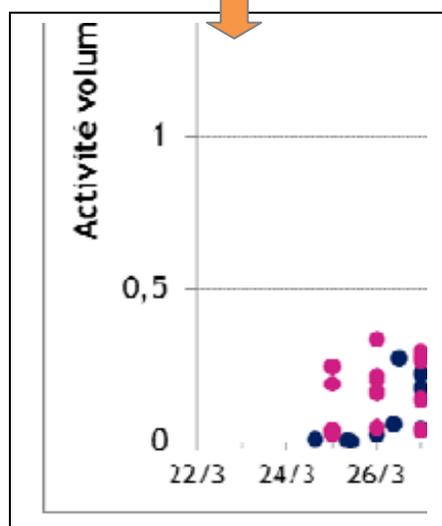
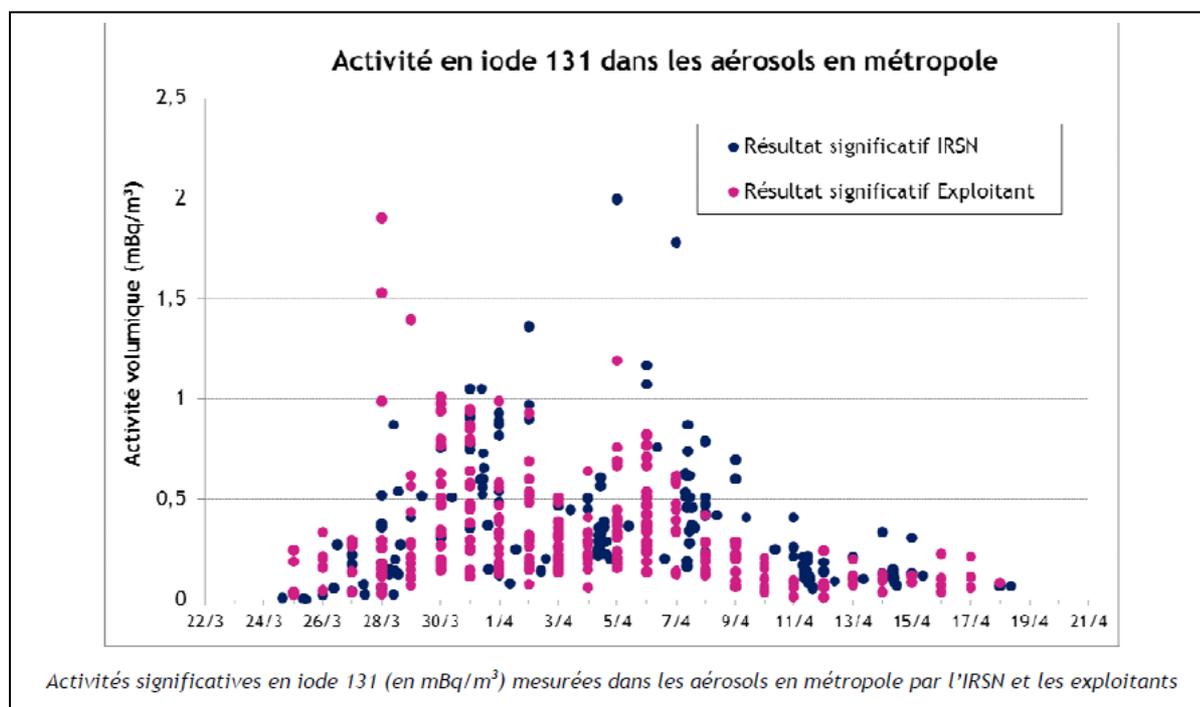
¹⁶ L'IRSN indique comme activité « **0,04 mBq/m³ au maximum** », soit **7,5 fois moins que la valeur de 0,3 mBq/m³** et **25 fois moins que la valeur de 0,1 mBq/m³** données pour l'Europe du Nord. Sachant que l'activité de 0,04 mBq/m³ est présentée comme un maximum, ces écarts sont nécessairement des écarts minimums.

Nous reproduisons ci-dessous un extrait de la note d'information n°14 du **22 avril 2011**. Plus de 4 semaines s'étant écoulées depuis l'arrivée de la contamination, l'IRSN a eu le temps de peser le sens de ce qu'il écrit.

Les aérosols

Les premières traces d'iode 131 particulaire (0,3 à 1 mBq/m³) sur des filtres de prélèvement de poussières atmosphériques ont été mises en évidence les 22 et 23 mars dans le nord de l'Europe (Suède, Finlande), conformément aux prévisions effectuées par Météo France en collaboration avec l'IRSN. Des traces d'iode 131 particulaire (0,04 mBq/m³ au maximum) ont été détectées à partir du 24 mars par la station de l'IRSN installée au sommet du Puy de Dôme.

A l'appui de ses commentaires, l'IRSN publie un graphique de synthèse sur lequel sont reportés tous les résultats dont dispose l'IRSN pour l'iode 131 dans les aérosols, que les analyses émanent de ses propres laboratoires (points figurés en bleu foncé), ou qu'ils soient produits par les exploitants d'activités nucléaires (points représentés en rouge). Ainsi qu'on peut le constater en examinant **les dates figurées en abscisse**, est reproduit l'ensemble des résultats significatifs disponibles **depuis le 22 mars inclus**. La note d'information étant datée du 22 avril, on conçoit que les résultats les plus récents ne soient pas reportés. En revanche, tous les résultats du mois précédent devraient y figurer.



Sur l'agrandissement ci-contre on peut vérifier que le premier résultat significatif date du 24/3 (24 mars). S'agissant d'un résultat IRSN, le point est figuré en bleu et vu la très faible activité (0,04 mBq/m³) placé très près de la ligne d'abscisse.

Si l'on en croit ce graphique ou les affirmations écrites de l'IRSN, le territoire français n'a pas été affecté par les rejets de Fukushima Daiichi avant le 24 mars et, à cette date, les valeurs restaient très inférieures à ce que pouvaient respirer les habitants du nord de l'Europe.

Précisons que les résultats « significatifs » sont les résultats qui mettent en évidence la présence d'iode 131. Les analyses qui n'ont rien révélé (activité de l'iode inférieure à la limite de détection) ne sont pas reprises dans le graphique.

L'absence de points pour les 22 et 23 mars 2011 indique clairement qu'aucun des contrôles portant sur des prélèvements effectués à ces dates n'a révélé la présence d'iode radioactif.

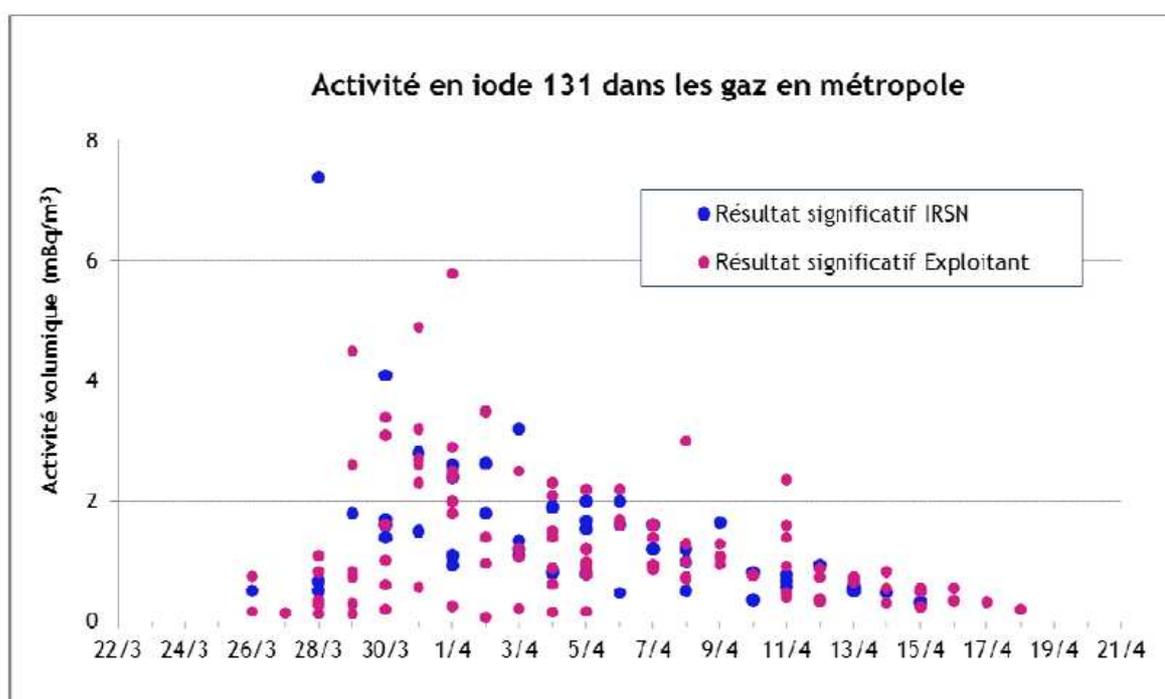
IODE 131 GAZEUX

Selon l'IRSN, l'iode 131 gazeux a été mesuré pour la première fois sur un prélèvement effectué **entre le 25 et le 26 mars 2011 à Cadarache** (commune de Saint-Paul-lès-Durance, dans les Bouches du Rhône) à une activité de **0,5 mBq/m³**.

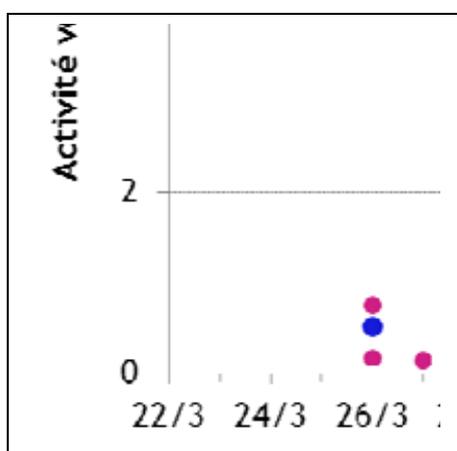
L'iode sous forme gazeuse

De l'iode 131 sous forme gazeuse a été mesuré pour la première fois par l'IRSN sur un prélèvement effectué entre le 25 et le 26 mars à Cadarache (13) qui indique une concentration de 0,50 mBq/m³. D'autres détections sur des prélèvements effectués ensuite ont confirmé la présence généralisée de traces d'iode 131 sous forme gazeuse en France, sans excéder la dizaine de millibecquerels par mètre cube.

La figure ci-après illustre l'évolution de l'activité en iode 131 gazeux mesurée par l'IRSN et les exploitants en métropole depuis le 22 mars 2011.



Activités significatives en iode 131 (en mBq/m³) mesurées dans les gaz en métropole par l'IRSN et les exploitants



Sur l'agrandissement ci-contre on peut vérifier que les premiers résultats significatifs datent du 26/3 (26 mars) : 2 analyses réalisées par des exploitants ; 1 par l'IRSN. Deux des résultats concernent le site de Cadarache : 0,52 mBq/m³ pour l'IRSN et 0,75 mBq/m³ pour le CEA.

Précisons que les résultats « significatifs » sont les résultats qui mettent en évidence la présence d'iode 131. Les analyses dont les résultats sont inférieurs à la limite de détection ne sont pas indiquées.

L'absence de points pour les 22, 23, 24 et 25 mars 2011 indique clairement qu'aucun des contrôles portant sur des prélèvements effectués à ces dates n'a révélé la présence d'iode radioactif gazeux.

Les informations élaborées par l'IRSN ont été reprises sans réserve par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et par les ministères, notamment ceux de l'environnement et de la santé qui, de leur sites Internet respectifs, ont renvoyé et renvoient encore les citoyens vers les informations de l'IRSN.

On soulignera également le silence du Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (HCTISN) qui lui aussi renvoie les internautes qui s'interrogent sur l'impact des rejets de FUKUSHIMA DAIICHI vers le site de l'IRSN, de CRITER et du réseau national de mesure sans signaler aucune anomalie. Qui, parmi les membres du HCTISN, a fait le moindre effort d'analyse critique des données dont il conseille la lecture ?



Extrait du site Internet du HCTISN (<http://www.hctisn.fr/index.html>).

Au 23 mai 2011, il n'y a toujours aucun élément d'analyse critique sur le travail de l'IRSN. Cela n'a rien d'étonnant. En 2006-2007, quand les pouvoirs publics ont voulu mettre en place cette structure créée dans le cadre de la loi du 13 juin 2006, la CRIIRAD a appelé les associations de protection de l'environnement à boycotter sa création et à se mobiliser pour exiger de véritables garanties. Elles en avaient le pouvoir puisque la création du HCTISN ne pouvait aboutir que si des associations de protection de l'environnement acceptaient d'y participer. La mobilisation a failli réussir mais une fois encore, des structures qui ne sont pas représentatives du milieu associatif, qui n'ont pas été mandatées par lui et qui ne lui rendent pas compte, dont certaines d'ailleurs ne pourraient survivre sans le financement des autorités, ont cassé le mouvement de solidarité en acceptant d'intégrer le HCTISN. Elles se trouvent d'ailleurs impliquées dans le fonctionnement de l'IRSN, devenant par la même occasion membres de son comité d'orientation de la recherche en sûreté et radioprotection.

La CRIIRAD détaillera dans un document spécifique le rôle joué par l'ACRO – volontairement ou non – dans la stratégie des promoteurs du nucléaire. D'ici là, concernant l'impact de FUKUSHIMA DAIICHI sur la France signalons simplement qu'elle réfute évidemment les déclarations de Pierre Barbey (ACRO) dans le cadre du séminaire organisé par l'ASN et l'OPECST. Selon *Libération*¹⁷, il aurait souligné « **un point de consensus** », à savoir que « **les mesures de la radioactivité due à Fukushima en France faites par les ONG (Acro ou Criirad) et l'IRSN concordent tout à fait.** ». S'il est vrai que l'ACRO dirige, sans mise en garde, les internautes qui consultent son site vers les informations de l'IRSN ce n'est pas le cas de la CRIIRAD. Si le présent document n'en témoigne pas suffisamment, nous renvoyons les lecteurs aux autres dossiers traités par notre association (voir l'exemple particulièrement révélateur du stade de Gueugnon). La CRIIRAD n'a aucun lien de dépendance, ni financier ni d'autre nature, avec les pouvoirs publics, les organismes officiels ou les exploitants du nucléaire, que ce soit directement ou indirectement. Elle s'exprime en toute liberté.

¹⁷ Article de Sylvestre Huet du 6 mai 2011, blog sciences du quotidien Libération.

Recensement et analyse chronologique des données : LE ROI EST NU !

« Un mensonge répété dix fois reste un mensonge ; répété dix mille fois il devient une vérité. » Ce n'est pas dans la culture de la CRIIRAD qui considère que tout doit être vérifié, quelle que soit l'origine de l'information et le nombre d'organismes qui la cautionnent.

Afin de déterminer si les messages délivrés par les graphiques de l'IRSN rendaient correctement compte des faits ou en donnaient au contraire une représentation altérée, la CRIIRAD a collecté les données dispersées dans les différents supports : notes d'information IRSN, site CRITER dédié par l'IRSN à l'évaluation de l'impact des rejets de FUKUSHIMA DAIICHI et sur le site du Réseau National de Mesure, site co-développé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) et l'IRSN¹⁸.

Le compte-rendu de ce travail d'analyse critique est détaillé ci-dessous.

- **Pour la date du 21 mars 2011**, 25 résultats sont disponibles sur le site RNM. Aucun d'eux ne révèle d'activité mesurable en iode 131, que ce soit pour l'iode particulaire ou pour l'iode gazeux, à l'exception du site ANDRA de **Soulaines-Dhuy**, dans l'Aube : **0,98 mBq/m³** pour l'iode 131 particulaire. Compte tenu de la localisation géographique de ce département, le résultat laisse perplexe. Ce 21 mars, l'iode 131 n'a été mesuré dans aucun des départements contrôlés (Haut-Rhin, Finistère, Manche, Essonne, Yvelines, Isère, Corse du Sud, Lot-et-Garonne, Tarn-et-Garonne...). S'agit-il malgré tout de l'impact précoce des rejets de Fukushima Daiichi, d'une erreur de date (une de plus) ou d'une contamination liée aux activités de l'ANDRA ? Difficulté supplémentaire, pour la même date, l'ANDRA ne mesure rien sur deux communes proches du même département de l'Aube. Une réponse étayée devra être apportée.
- **Ce sont pourtant les résultats du 22 mars 2011 qui posent problème. Et un problème de taille, car l'iode 131 est détecté sur la majeure partie du territoire français, à des activités tout à fait comparables, voire supérieures à ce qui est mesuré le même jour en Suède ou en Finlande !**

Afin que chacun se représente l'ampleur du phénomène, nous avons reporté sur une **CARTE DE FRANCE** (présentée page 24) les différents résultats disponibles pour **l'iode particulaire** (mesure des filtres qui fixent les aérosols).

Ainsi qu'on peut le voir, la contamination est détectée sur plus des trois quarts de la France : de Biarritz à Lille, de Brest à Ajaccio. Seule une zone intermédiaire de l'Alsace à Paris, se prolongeant de façon atténuée jusqu'au Cotentin, semble relativement épargnée. Tout se passe comme si les masses d'air contaminé étaient arrivées simultanément par le nord et le sud-ouest.

Les activités maximales sont enregistrées dans un large quart sud-ouest de la France, de Biarritz, au sud, à Angers au nord, incluant Bordeaux (Le Blayais), Montauban (Golfech) La Rochelle et Vienne (Civaux) : entre 0,8 mBq/m³ et 1 mBq/m³. L'activité décroît au niveau de Brest (0,3 mBq/m³) et Chinon, dans l'Indre-et-Loire (0,36 mBq/m³).

Le sud-est de la France apparaît moins contaminé avec des valeurs significatives comprises entre 0,15 mBq/m³ (Ajaccio) et 0,54 mBq/m³ à Grenoble : 0,18 mBq/m³ (Bugey) à 0,19 mBq/m³ (Creys-Malville) aux confins des départements de l'Isère et de l'Ain à l'est de Lyon, 0,36 mBq/m³ à Cadarache au nord de Marseille. L'iode 131 n'a été détecté ni sur Romans-sur-Isère (< 0,017 mBq/m³ pour le laboratoire de la CRIIRAD), ni sur Grenoble (< 0,035 mBq/m³ pour l'ILL).

EVALUER L'IODE 131 GLOBAL

L'iode 131 particulaire ne représentant qu'une part minoritaire de l'iode radioactif présent dans l'air, nous avons essayé d'évaluer la contribution de l'iode 131 gazeux.

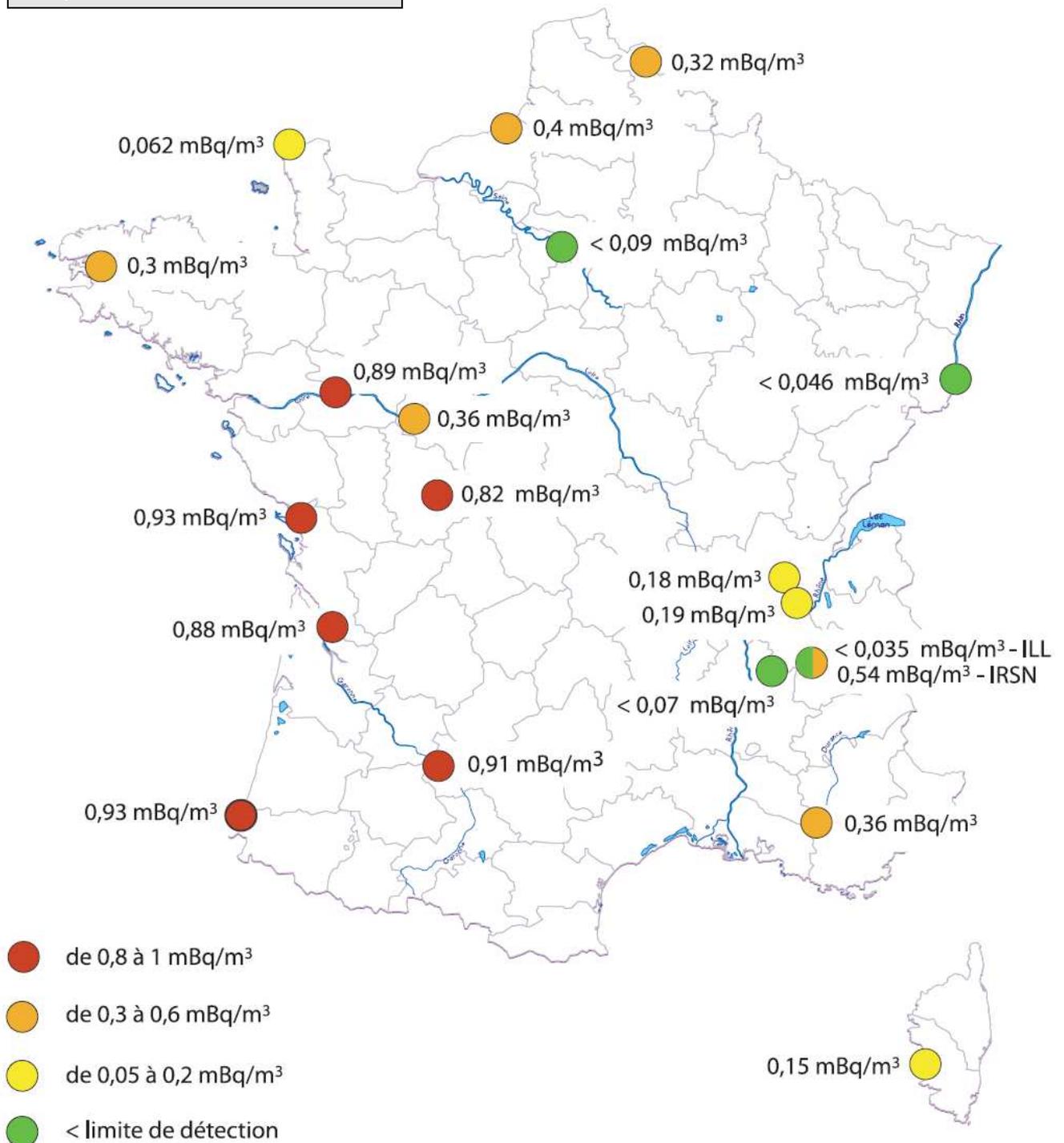
La plupart des résultats recensés ne portaient que sur l'iode 131 particulaire mais deux stations de mesure proposaient des mesures d'iode particulaire et gazeux :

¹⁸ Voir chapitre ci-après le chapitre consacrée à la contamination de la pluie pour plus de précision sur les dysfonctionnements des sites CRITER et RNM et sur les problèmes posés par la dispersion des données entre les deux dispositifs de communication.

Activité de l'iode 131 particulaire dans l'air

LE 22 MARS 2011

Carte établie par la CRIIRAD à partir des chiffres de l'IRSN et des exploitants publiés sur le site Internet RNM



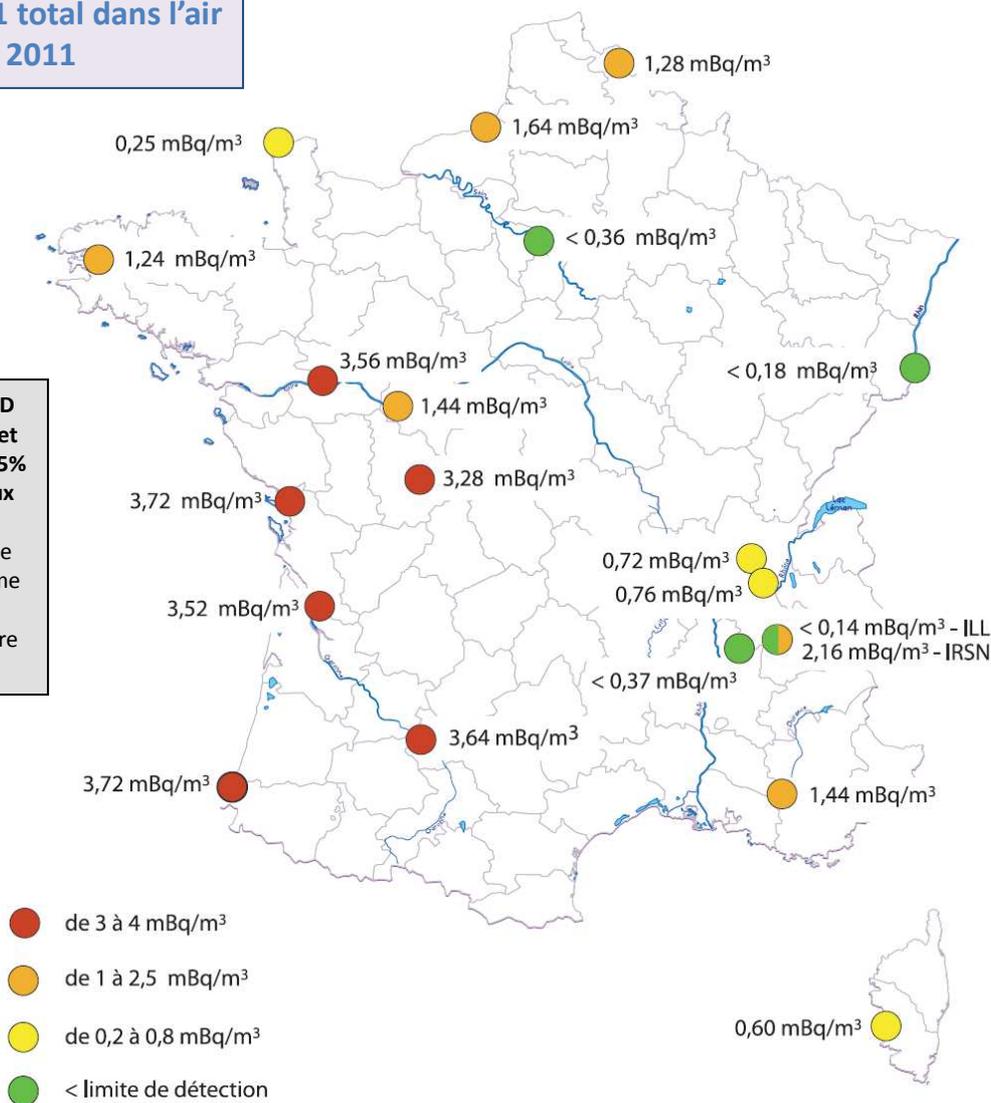
- o **celle de Jobourg**, près de La Hague mais l'activité de l'iode gazeux est inférieure à la limite de détection ($< 0,2 \text{ mBq/m}^3$ pour le chiffre IRSN ; $< 1,1 \text{ mBq/m}^3$ pour le contrôle AREVA) et donc inutilisable ;
- o **celle de Cadarache**, dans les Bouches-du-Rhône, pour laquelle on dispose d'une mesure IRSN sur l'iode particulaire (station de Ginasservis) et de 3 mesures du CEA sur l'iode gazeux. Pour le même jour (22 mars 2011), les résultats varient de $0,97 \text{ mBq/m}^3$ à $2,5 \text{ mBq/m}^3$.

Aérosols	IRSN	Saint-Paul-les-Durance	83560	CDR AS1	0,36 mBq/m ³
Gaz halogènes	CEA	Saint-Paul-les-Durance	13115	CAD / ATMO / AS2	1,10 mBq/m ³
				CAD / ATMO / AS3	0,97 mBq/m ³
		Ginasservis	13115	CAD / ATMO / AS1	2,50 mBq/m ³

Selon le chiffre pris en référence, on obtient une activité en iode 131 total (gazeux + particulaire) variant entre $1,33$ et $2,86 \text{ mBq/m}^3$. Les pourcentages d'iode gazeux varient en conséquence de **73% à 87%** (soit 13 à 27% d'iode particulaire). Pour estimer l'activité globale de l'iode 131 sur l'ensemble des stations de mesure, nous avons utilisé la valeur intermédiaire de **$1,1 \text{ mBq/m}^3$** (75% d'iode gazeux et 25% d'iode particulaire). Les valeurs de l'iode 131 total ont donc été calculées à partir des résultats de l'IRSN ou des exploitants sur les aérosols, en ajoutant la contribution de l'iode gazeux sur la base d'une teneur de 75%. Les résultats sont reproduits sur la carte ci-dessous. Les activités atteignent **$3,72 \text{ mBq/m}^3$** à la Rochelle et Biarritz. Si l'on retient pour les calculs une teneur en iode gazeux de 87%, l'activité de l'iode 131 total dépasse alors, sur ces deux villes, **7 mBq/m^3** .

Activité de l'iode 131 total dans l'air le 22 mars 2011

Carte élaborée par la CRIIRAD sur la base des chiffres IRSN et CEA et d'une hypothèse de 75% pour la teneur en iode gazeux (sauf pour le résultat de la CRIIRAD sur Romans-sur-Isère (26) qui correspond à la somme des limites de détection obtenues sur l'iode particulaire et sur l'iode gazeux)

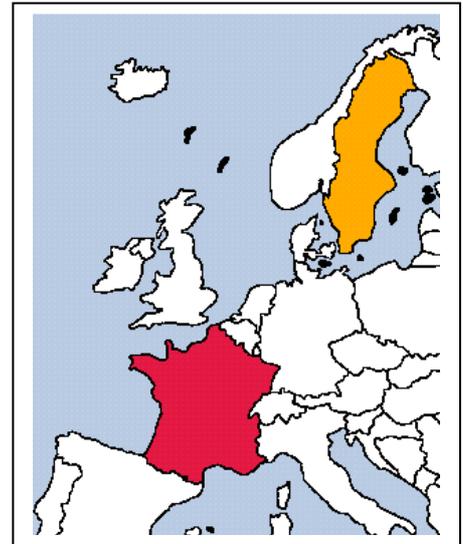


En conclusion, contrairement aux affirmations de l'IRSN, la contamination a atteint le territoire français en même temps que l'Europe du nord et non pas 2 jours plus tard.

Selon l'autorité suédoise de radioprotection, les masses d'air contaminé ont atteint le nord de la Suède entre le 21 mars au matin et le 22 mars au matin : l'iode 131 est détecté au nord du pays, à Kiruna (0,05 mBq/m³) et à Umeå (0,04 mBq/m³), puis l'ensemble du pays entre le 22 mars et le 23 mars au matin : 0,27 mBq/m³ à Stockholm.¹⁹

Les niveaux de contamination mesurés sur le sud-ouest de la France le 22 mars sont nettement supérieurs à ces valeurs : de 3 fois à 20 fois selon la date que l'on prend en référence²⁰.

Il ressort de notre analyse des données disponibles que les masses d'air contaminé sont arrivées sur la France dès le 22 mars, à la fois par la façade atlantique (activités les plus élevées mesurées sur les régions Aquitaine et Poitou-Charentes) et par le Nord.



Suède ou France, lequel de ces deux pays a été contaminé le premier ?

Les mesures sont insuffisantes pour caractériser l'ensemble du territoire mais elles suggèrent que les zones incluses dans le triangle Ile-de-France / Haut-Rhin / Drôme ont été relativement épargnées (c'est assez logique si l'on considère que la contamination arrive par le sud-ouest et le nord). Nous avons reproduit ci-dessous les limites de détection pour les sites de mesure disponibles. Ni le laboratoire de l'ILL (Grenoble), ni celui de la CRIIRAD (Romans-sur-Isère) n'ont détecté l'iode 131 dans les prélèvements du 22 mars 2011. A noter toutefois que celui de l'IRSN en détecte, ce même jour, à Grenoble²¹.

- Fessenheim – Haut-Rhin (IRSN) : < 0,046 mBq/m³
- Croissy-sur-Seine - Yvelines (IRSN) : < 0,09 mBq/m³
- Grenoble – Isère (ILL) : < 0,035 mBq/m³ ;
- Romans-sur-Isère – Drôme (CRIIRAD) : < 0,07 mBq/m³

Très peu de mesures sont disponibles pour le **23 mars** (alors que le territoire français est censé bénéficier d'un plan de surveillance spécialement conçu pour enregistrer la contamination !). Elles suggèrent toutefois un **changement de conditions météorologiques, avec un reflux des masses d'air contaminé vers l'ouest**. En effet, l'iode 131 n'est plus détectable ni dans le Finistère (< 0,042 mBq/m³ à Guipavas, près de Brest), ni dans le Maine-et-Loire (< 0,042 mBq/m³ à Beaucozé, près d'Angers), ni en Corse (< 0,041 mBq/m³ à Ajaccio). Faute de résultats pour les stations de Biarritz, Bordeaux et La Rochelle, il est impossible de savoir si la contamination a persisté ou non sur ces régions, et à quelles concentrations, le 23 mars. Le 24 mars, une mesure effectuée à L'Houmeau, près de La Rochelle donne un résultat inférieur à la limite de détection (0,051 mBq/m³).

¹⁹ Mesures effectuées sur des filtres à aérosols par l'Agence suédoise de recherche pour la défense (FOI).

²⁰ Le site du réseau national de mesure (RNM) ne donne pas de précision sur les heures de prélèvement. Est seulement indiquée une « date » : 22 mars 2011. Vu l'absence de mention, les résultats devraient renseigner sur les aérosols déposés sur le filtre du 22 mars de 00h à 24h mais nous avons relevé tellement d'anomalies dans les résultats que nous ne pouvons pas prendre cela pour acquis. Cela nous permet de rappeler la garantie demandée par la CRIIRAD pour publier ses résultats sur le RNM : que les résultats puissent être reliés au rapport d'étude dont ils sont issus et qui renseigne sur les protocoles de prélèvement et de mesure, sur les limites des investigations, sur l'interprétation des mesures et les conclusions de l'étude.

²¹ Selon l'Institut Laue Langevin : l'activité de l'iode 131 dans les aérosols n'est pas détectée et la limite de détection est de **0,035 mBq/m³**. Cela signifie que si de l'iode est présent, la mesure garantit en tout cas que son activité est inférieure à cette valeur. Or, pour le même jour, le même radionucléide, la même forme aérosols, le même type de filtre, **l'IRSN mesure une activité de 0,54 mBq/m³**, soit moins de 35 µBq/m³ dans un cas, 540 µBq/m³ dans l'autre : les écarts sont trop importants pour les attribuer aux incertitudes des mesures même en tenant compte du fait qu'on se situe à des niveaux d'activités très faibles. A noter que, sur **Ajaccio**, le problème est encore plus marqué, et qu'il concerne deux résultats de l'IRSN. En effet, pour la même journée du 22 mars, l'IRSN fournit 2 résultats incompatibles, même en tenant compte des marges d'incertitudes : le premier indique une activité de **0,15 mBq/m³ +/- 0,046** ; le second garantit que l'activité de l'iode 131 est **inférieure à 0,046 mBq/m³**.

A noter que les résultats que propose l'IRSN pour la station des **Yvelines** posent problème : pour la même station de mesure de **Croissy-sur-Seine**, et le même jour 23 mars, **4 résultats différents** sont publiés. Deux résultats, compatibles entre eux, indiquent que l'iode 131 n'a pas été détecté (**< 0,032, < 0,092 et < 0,13 mBq/m³**) mais le quatrième annonce une activité de **0,48 mBq/m³**. Cette valeur est accompagnée d'une marge d'incertitude de 0,15 mBq/m³. Le résultat pourrait donc être compris entre 0,33 et 0,63 mBq/m³, mais ni en-deçà, ni au-delà de ces valeurs. Il n'est donc pas compatible avec les 2 autres mesures qui garantissent que l'activité de l'iode 131 est inférieure à 0,13, voire 0,092 mBq/m³. A moins qu'il y ait une erreur de date (ce que nous avons constaté sur un nombre relativement élevé de résultats) ou que ces 3 résultats, tous datés du 23 mars, correspondent à des heures différentes (mais ce n'est pas indiqué). Cela renvoie, une fois encore, au manque de précision des informations disponibles sur les sites.

● **Comment expliquer que l'arrivée massive de la contamination sur la France le 22 mars ait été totalement occultée ? Et continue à l'être 2 mois plus tard ?**

Selon l'IRSN, la France a été touchée plus tardivement que l'Europe du nord (le 24 mars et non pas le 22 ou le 23 mars) mais également à des niveaux inférieurs : moins d'un dixième de Bq/m³ (0,04 mBq/m³ au Puy de Dôme à 0,067 mBq/m³ à Cherbourg-Octeville) contre plusieurs dixièmes de mBq/m³ à l'étranger. C'est une sorte de mauvais remake de la France de 1986, miraculeusement protégée par un anticyclone.

Cf. extrait de la note d'information IRSN n°4 du 27 mars 2011 – 15h

Les analyses réalisées à ce jour (27 mars matin) sur les prélèvements les plus récents effectués par l'IRSN indiquent que :

- des traces d'iode 131 (0,060 à 0,067 mBq/m³) ont été mesurées sur des prélèvements de particules atmosphériques réalisés entre le 24 et 25 mars par la station de l'IRSN installée à Cherbourg-Octeville (Manche) et entre le 25 et 26 mars par la station de l'IRSN installée à Orsay (Essonne). Elles confirment la présence en France d'éléments radioactifs rejetés lors de l'accident de la centrale de Fukushima. Cette valeur est plus faible que celles observées le 23 mars en Europe du Nord (quelques dixièmes de mBq./m³ - voir ci-dessous). Les autres radionucléides présents dans les rejets de l'accident

En Scandinavie, de l'iode 131 a été mesuré dans l'air à Stockholm, Umeå et Kiruna (Suède), à une concentration inférieure à 0,30 mBq/m³, ainsi qu'en Finlande (moins de 1 mBq/m³) et en Allemagne (0,33 mBq/m³ pour l'ensemble des radionucléides artificiels détectés), pour des prélèvements effectués entre le 22 et le 23 mars. Aux Pays-Bas, de l'iode a également été détecté dans l'air à une concentration de 0,17 mBq/m³.

Schématiquement on peut envisager deux catégories d'explication : l'omission involontaire et l'omission délibérée.

Si la contamination n'avait concerné qu'une ou deux stations de mesure, on aurait pu envisager la négligence. En l'occurrence, l'iode 131 a été mesuré sur les filtres de **16 départements différents** ! Et les laboratoires qui ont procédé aux analyses n'étaient pas dans un fonctionnement de routine mais en attente des premiers indices de l'impact des rejets de Fukushima Daiichi ! Comment imaginer que les scientifiques qui ont relevé les spectres et effectué les calculs, l'aient fait tellement machinalement qu'ils n'aient pas pris conscience que les résultats qu'ils obtenaient prouvaient l'arrivée de la contamination sur le territoire français ? On peut imaginer qu'un ingénieur ait des problèmes personnels qui l'empêchent de se concentrer sur son travail mais pas que des dizaines, voire des centaines, de scientifiques aient simultanément la même absence de concentration et fassent l'impasse sur 16 résultats d'analyse montrant chacun l'arrivée de la contamination. Quand on songe aux certifications et autres accréditations dont dispose l'IRSN, qui est le laboratoire national de référence²², le scénario paraît encore plus improbable.

²² Site internet IRSN « La surveillance de la radioactivité dans l'environnement est l'une des missions de l'IRSN qui assure la gestion du réseau national de mesure de la radioactivité dans l'environnement prévu par l'article R.1333-11 du code de la santé publique mais assure également, la fonction de Laboratoire National de Référence "Radionucléide" (LNR RN). (...) L'IRSN est accrédité par le COFRAC (organisme français d'accréditation) pour l'organisation d'essais inter laboratoires.»

Si l'on écarte la négligence, reste la dissimulation. Sauf que l'explication semble elle-aussi improbable. C'est que pour l'IRSN et pour les pouvoirs publics, l'enjeu était de taille : **il s'agissait de démontrer que la page de Tchernobyl est bel et bien tournée, que l'expert de l'Etat est désormais capable d'informer sans délai et précisément si une contamination de grande ampleur affecte le territoire. En un mot que la population peut avoir CONFIANCE.** Les niveaux de contamination étant relativement faibles, l'IRSN pouvait faire ses preuves à moindre frais, sans gêner le développement du nucléaire, en documentant la contamination tout en assurant que « *même en cas de persistance, ces niveaux ne présentent aucun risque environnemental ou sanitaire* ».

Le seul élément d'explication que nous ayons trouvé concerne le discours tenu par l'IRSN sur les simulations qu'il a réalisées avec l'appui de Météo France. C'est que la conformité des faits aux prévisions revient comme un leitmotiv dans les différentes notes d'information : l'IRSN avait prévu, et la date d'arrivée des radionucléides, et les niveaux de concentrations. **Cette capacité d'anticipation donne une image rassurante de compétence et de maîtrise de la situation**²³. Aussi est-il possible que l'IRSN ait été confronté à un choix cornélien : faire état de la contamination en iode 131 le 22 mars et reconnaître qu'il a été pris de court, que les rejets radioactifs de FUKUSHIMA DAIICHI sont arrivés sur la France métropolitaine avec 48 heures d'avance sur ses prévisions ; ne rien dire et engranger les dividendes d'une opération de communication réussie, mais en prenant le risque que le pot aux roses soit finalement découvert. Il est possible que la situation ait été encore plus délicate : que les filtres du 22 mars aient été analysés trop tardivement, après l'annonce du 26 mars sur le filtre de la station du Puy de Dôme, et qu'il ait été encore plus difficile de revenir en arrière. Dans ce contexte, on pourrait mieux comprendre la mise en place du site CRITER en pleine gestion de crise, en lieu et place de celui du réseau national de mesures de l'environnement (RNM). C'est en effet vers ce site dédié à l'évaluation de l'impact de FUKUSHIMA DAIICHI (**mais qui ne contient pas les résultats du 22 mars**) qu'ont été rapidement orientées les personnes qui cherchaient à s'informer sur la contamination de la France.

Il est difficile d'aller au-delà des hypothèses : le dysfonctionnement que nous avons mis à jour est tellement incroyable qu'aucune explication ne semble plausible. Quoi qu'il en soit, ce n'est pas à notre association d'apporter des réponses. La CRIIRAD a saisi le Premier ministre ainsi que l'Autorité de Sûreté Nucléaire d'une demande d'enquête sur le travail de l'organisme qui intervient auprès d'eux comme expert et appui technique. Copie de cette demande est adressée en parallèle aux 5 ministres de tutelle de l'IRSN, et notamment aux ministres de l'Environnement et de la Santé.

La CRIIRAD sera extrêmement attentive aux explications qui seront apportées et aux éléments de preuve qui les étayeront.

L'IRSN ne doit pas être le seul organisme mis en cause. La CRIIRAD demande que soit également établie la responsabilité des exploitants nucléaires, en particulier AREVA, EDF et le CEA. Compte tenu de leurs moyens de mesure et de leurs obligations quant à la surveillance de l'impact de leurs rejets radioactifs, ils ne pouvaient ignorer l'arrivée de la contamination sur le territoire français. Ils auraient pu, ils auraient dû, mettre à disposition du public ces éléments d'information via le RNM dont ils sont acteurs :

Electricité de France – gestionnaire d'un parc de 58 réacteurs électronucléaires – est membre du comité de pilotage du Réseau national de mesures de la [radioactivité](#) de l'environnement. Concernant le paramètre clef que constitue la radioactivité de l'air, EDF a publié sur le site RNM, pour la période qui va du 21 mars 2011 au 20 mai 2011 et pour l'ensemble de ses sites, une seule et unique mesure : 1,1 mBq/m³ pour l'iode 131 particulière à Civaux dans la Vienne le 27 mars..

Le groupe AREVA, le leader mondial du combustible nucléaire, indique lui aussi être membre du comité de pilotage du Réseau national de mesures de la [radioactivité](#) de l'environnement. Il doit lui aussi publier ses résultats de mesure sur le Réseau National de Mesure de l'environnement. Pour la même période de deux mois et le même compartiment atmosphérique, on recense cette fois **5 mesures**. Elles concernent toutes les

²³ C'est particulièrement important pour les pouvoirs publics car il est pratiquement impossible de protéger la population d'une contamination atmosphérique persistante : on ne peut pas s'arrêter de respirer, le confinement n'est efficace, au mieux, qu'une dizaine d'heures, et il est impossible d'équiper la population de protections respiratoires adéquates (que, de toute façon, elle ne pourrait supporter).

communes voisines du site de La Hague, sont toutes négatives (aucune activité détectée) et se rapportent toutes au même jour : le 22 mars !

NB : le fait que les mesures des exploitants soient disponibles depuis peu sur le site CRITER ne saurait compenser la quasi absence de résultats début mai 2011, soit plus d'un mois après l'arrivée de la contamination, que ce soit sur le site CRITER ou sur le site RNM. La publication tardive des données arrive trop tard pour la gestion de la crise et autorise tous les « ajustements ». Seule une publication sans délai est gage de transparence et de fiabilité.

Doit également être posée la responsabilité des pouvoirs publics. Comment se fait-il qu'aucun des services des ministres de tutelle de l'IRSN n'ait procédé à aucune vérification ? A moins que le problème ait été identifié mais non dénoncé ? A moins que ce soit les ministères qui aient donné à l'IRSN la consigne de mentir ou de ne pas rectifier ce qui était initialement une erreur ?

Ces questions renvoient à un problème structurel. En 1986, la CRIIRAD s'est créée en réaction contre des dysfonctionnements qui provenaient pour partie de la situation de monopole du service central de protection contre les rayonnements ionisants (SCPRI) que dirigeait alors le Pr Pierre Pellerin. Après une phase d'amélioration, ce monopole s'est progressivement reconstitué au bénéfice de l'IRSN, créé en 2001 par fusion de l'IPSN et de l'OPRI (ex SCPRI). L'IRSN intervient sur certains dossiers avec une multiple casquette : 1/ en tant que prestataire des exploitants du nucléaire, et payé par eux, 2/ en tant qu'expert de l'Etat, sur financement public, 3/ en tant qu'expert de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), sur financement public, 4/ en tant que « tiers expert », en théorie au bénéfice de la société civile, mais choisi par les préfets, les ministères ou les commissions locales d'information (CLI) et payé par l'argent public. C'est ainsi que l'association nationale des CLI (ANCLI) a signé avec l'IRSN un protocole relatif à l'appui technique et scientifique de l'IRSN, lui réservant une place privilégiée pour les expertises et la formation des membres des commissions locales, sans même que ces dernières soient consultées.

En matière d'expertise, le monopole est évidemment plus confortable à gérer que le pluralisme mais quand il aboutit à des dysfonctionnements graves, ceux qui l'ont instauré doivent assumer les conséquences de leur choix.

L'occultation de la contamination interroge également l'ensemble de la communauté scientifique. Autant de personnes qui ne pouvaient pas ne pas savoir ; autant de personnes qui ont gardé le silence ou qui ne se sont pas rendus compte : on ne sait ce qui est le plus préoccupant !

L'avenir ne laisse pas d'inquiéter. La contamination qui est survenue le 22 mars n'avait rien d'anodin mais elle ne soulevait pas de problème de santé publique²⁴. Que se passera-t-il en cas de nouvelle contamination, plus importante et qui nécessite la mise en œuvre immédiate de mesures de protection ?

Il va falloir que des garanties soient apportées. La CRIIRAD a adressé une première série de demandes dans sa lettre au Premier ministre. La première étape sera d'obtenir des explications convaincantes sur ce qui s'est passé depuis le 21 mars 2011.

N.B.1. La CRIIRAD a détaillé ses arguments, en s'attardant sur les documents de l'IRSN afin que les lecteurs apprennent à décrypter les informations relatives aux pollutions radioactives. Le dossier est spécialement destiné aux enseignants, et à travers eux aux jeunes générations. Il est essentiel qu'elles apprennent à exercer un regard critique sur les informations qu'on leur destine.

N.B.2. Aux yeux de la CRIIRAD, le présent volet, consacré à la France, n'est pas l'aspect le plus préoccupant du travail de l'IRSN sur les retombées de FUKUSHIMA DAIICHI. Ce sont les positions prises par l'expert public sur la situation au Japon, sur les niveaux de dose qu'ont pu recevoir les habitants des zones contaminées et sur les mesures de protection à prendre... ou à ne pas prendre. Cet aspect fait l'objet d'une lettre spécifique au Président de la République.

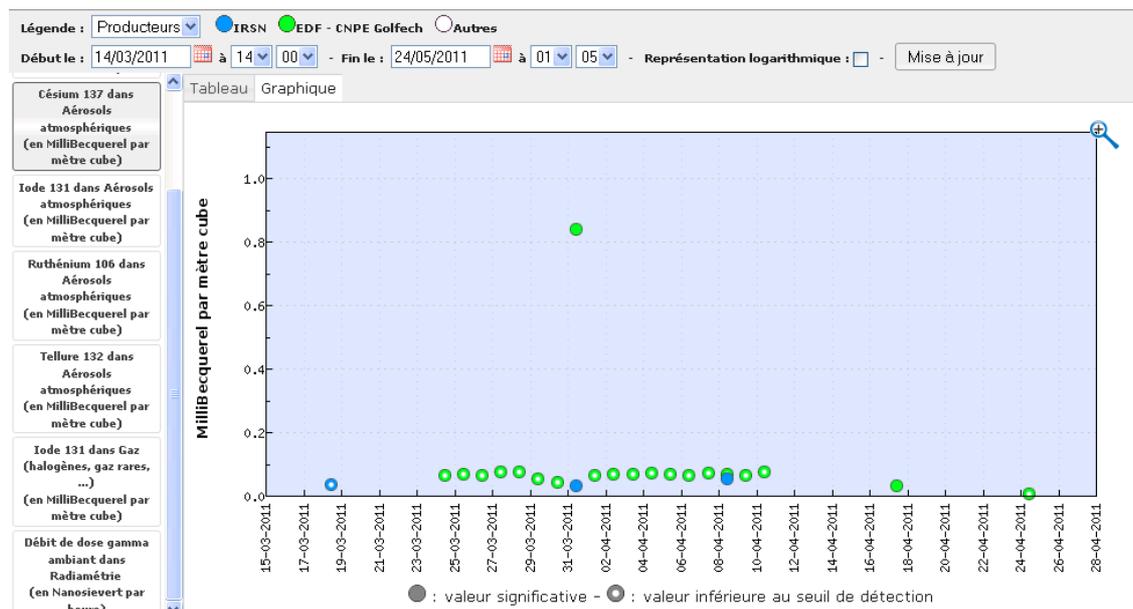
²⁴ Ainsi qu'il est détaillé au chapitre sur les aliments, il suffisait de déconseiller, pour les enfants, les femmes enceintes et qui allaitent, et sur un mois environ l'utilisation de l'eau de pluie comme source d'alimentation en eau potable et une alimentation trop riche en produits sensibles, principalement le lait et les fromages frais, en particulier de chèvre et surtout de brebis.

ADDITIF 1

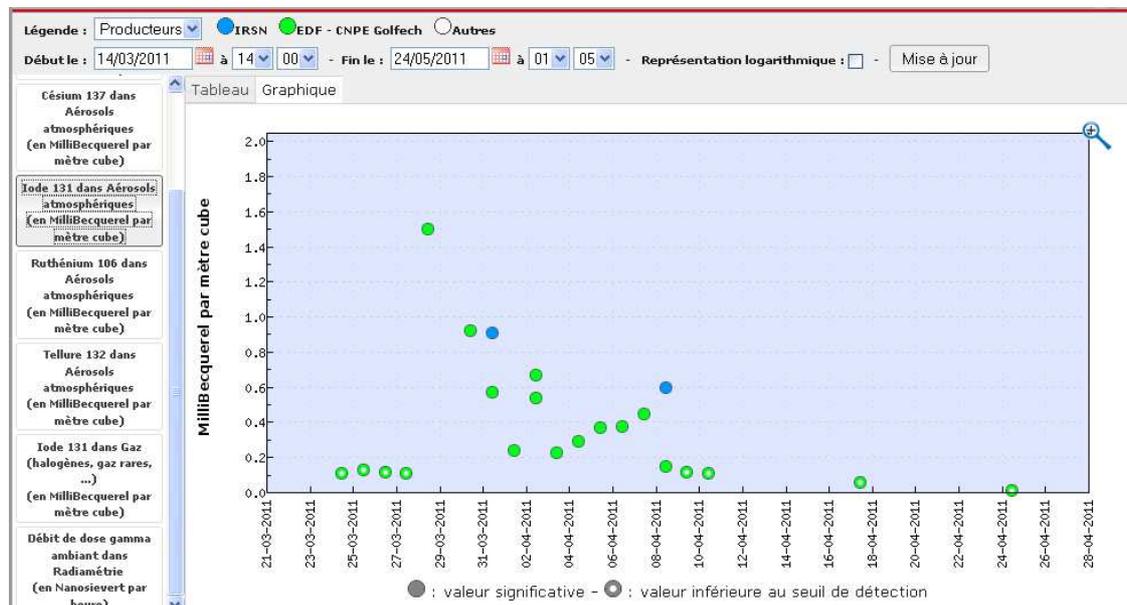
Les résultats d'analyse d'Electricité de France ont été très récemment publiés sur le site IRSN CRITER (<http://criter.irsn.fr/exercice/acteur/#anAnchor>). Ils posent avec acuité la question de la responsabilité respective de l'IRSN et des exploitants. En effet, aucun des résultats publiés n'inclut la date fatidique du 22 mars ; les résultats ne remontent pas au-delà du 23 mars 2011. La CRIIRAD considère qu'il ne peut s'agir d'une coïncidence. Se pose alors la question : qui a censuré les données ? EDF ? L'IRSN ? Est-ce une décision conjointe ? Des explications précises et documentées sont attendues.

Ci-dessous les graphiques relevés ce jour 24 mai 2011 sur le site CRITER pour le site EDF de Golfech, dans le Tarn-et-Garonne.

Voici tout d'abord l'affichage des résultats pour le **césium 137**. On constate que les dates remontent au 15 mars 2011. Une mesure en date du 18 mars est d'ailleurs représentée (valeur non significative, inférieure à la limite de détection)



Voici ensuite, l'affichage des résultats pour l'**iode 131**. Rappelons qu'EDF a mesuré sur le filtre aérosols du 22 mars une activité de **0,91 MBq**, l'une des plus élevée de France. Comment se fait-il qu'un résultat non significatif qui remonte au 18 mars soit mentionné pour le césium 137 alors qu'une activité en iode 131 ne figure pas à la date du 22 mars. A noter que le point aurait été positionné à un niveau un peu supérieur à la valeur « maximale » du 28 mars 2011 !



ADDITIF 2

UN ELEMENT D'EXPLICATION ?

L'insistance de l'IRSN sur la conformité des résultats à ces prévisions

Dès la note d'information du 26 mars 2011, l'IRSN se félicite de la détection de l'iode 131 avec les prévisions qu'il avait effectuées en collaboration avec Météo France.

- *Note d'information IRSN n°3 du 26 mars 2011- 11h – page 1*

Les prévisions effectuées par l'IRSN en coopération avec Météo France annonçaient l'arrivée sur le territoire métropolitain de masses d'air très légèrement contaminées à partir du 24 mars. Les mesures issues de prélèvements d'air et d'analyses d'échantillons de végétaux, qui demandent un temps de mesure important compte tenu des très faibles valeurs attendues, vont progressivement confirmer ces prévisions. Une première mesure positive vient d'être obtenue par le laboratoire spécialisé de l'institut sur un prélèvement d'air effectué du 21 au 24 mars au sommet du Puy de Dôme (63). Le résultat obtenu est cohérent avec les prévisions. La concentration d'iode 131 ainsi mesurée correspond à un niveau de trace dans l'atmosphère, et ne représente aucun danger environnemental ou sanitaire.

- *Note d'information IRSN n°3 du 26 mars 2011 – 11h – page 3*

La présence d'iode 131 en trace dans l'air, mesurée au sommet du Puy de Dôme le 24 mars, est cohérente avec les prévisions effectuées par l'IRSN avec l'aide de Météo France, notamment en délai et en ordre de grandeur des concentrations dans l'air. Ces traces d'éléments radioactifs sont sans danger pour l'environnement et la santé.

- *Note d'information IRSN n°4 du 27 mars 2011 – 15h*

Ces résultats sont cohérents, en termes de date et d'ordre de grandeur, avec les prévisions effectuées par Météo France à l'échelle mondiale, en collaboration avec l'IRSN. Ils confirment en particulier qu'en Europe, les éléments radioactifs dispersés sont arrivés par le Nord, comme le prévoyait la modélisation de Météo France.

- *Note d'information IRSN n°12 du 8 avril 2011 (dernière publication au 23 mai 2011).*

1.2. Les aérosols et l'iode sous forme gazeuse

Les aérosols

Les premières traces d'iode 131 particulaire (0,3 à 1 mBq/m³) sur des filtres de prélèvement de poussières atmosphériques ont été mises en évidence les 22 et 23 mars dans le nord de l'Europe (Suède, Finlande), conformément aux prévisions effectuées par Météo France en collaboration avec l'IRSN. La France et le sud-ouest de l'Europe ont été atteints à partir du 24 mars et des jours suivants.

- *Note d'information IRSN n°14 du 22 avril 2011 (dernière publication au 23 mai 2011).*

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 Fukushima ([voir description dans la note du 29 mars](#)), l'IRSN a présenté depuis le 24 mars treize bulletins d'informations pour rendre compte des résultats de mesures de radioactivité obtenus. Ces résultats sont cohérents avec les estimations issues de modélisations réalisées par l'IRSN en collaboration avec Météo France ([voir la note sur l'impact à très grande distance des rejets radioactifs provoqués par l'accident de Fukushima](#)) et confirment les faibles concentrations en radionucléides artificiels présents dans les différents milieux sur le territoire français. Les mesures réalisées par des exploitants confirment les observations faites sur l'ensemble du territoire par l'IRSN (voir les différentes figures de cette note).