

## Contamination des denrées japonaises

### Rappels sur la situation en 2011

Depuis mars 2011, le Ministère de la Santé et du travail japonais (MHLW) a régulièrement publié sur son site Internet les résultats de mesure sur les denrées alimentaires produites au Japon. L'IRSN a analysé de façon systématique tout ce qui concernait les denrées au fur et à mesure de leur mise à disposition.

Les niveaux les plus importants de contamination des denrées ont été atteints immédiatement après les dépôts radioactifs et ont concerné les denrées végétales dont les feuilles ont reçu ces dépôts. En cette sortie d'hiver 2011, seules quelques productions maraichères étaient en cours, notamment des légumes feuilles (épinards, salades, choux...). Sur les zones non évacuées parmi les plus touchées par les retombées radioactives (notamment Iitate-mura et Kawamata-machi évacuées à partir de du mois d'avril, cf. chapitre 4), les activités massiques de ces denrées particulièrement sensibles ont atteint quelques dizaines de milliers de Bq/kg d'iode 131 ou de césiums (134 et 137). Cette contamination a ensuite diminué rapidement, de 100 à 1000 fois en 2 à 3 mois. Concernant l'iode, cette diminution est liée à la décroissance radioactive ; concernant les césiums, elle est due principalement à la croissance des plantes. Cette diminution a été conforme avec ce qui avait été observé en France après l'accident de Tchernobyl.

La plupart des grandes cultures se situaient à un stade de développement très précoce au moment des dépôts radioactifs. La plupart des arbres de verger n'avaient pas de feuilles ni de fleurs. Les céréales étaient soit en herbes (donc loin de la formation des grains), soit n'étaient pas encore plantées comme le riz. Les plants n'ont donc que peu ou pas du tout été directement touchés par les retombées radioactives. Leur contamination ultérieure s'est faite *via* le sol par remise en suspension, transfert racinaire ou irrigation (cas du riz). Pour cette raison, la contamination des grandes productions agricoles de la région a été très modérée au regard de l'importance des dépôts radioactifs.

La contamination des produits laitiers et de la viande a quant à elle été limitée par la pratique, courante au Japon, d'alimenter les animaux avec des fourrages importés. Si les vaches des territoires non-évacués les plus contaminés (comme Iitate ou Kawamata) avaient consommé des herbages locaux, la teneur en césiums de leur lait aurait dépassé 100 000 Bq/L, alors que les activités maximales observées sont restées 50 à 100 fois inférieures, ne dépassant que très ponctuellement 1000 Bq/L. Ces activités ont ensuite diminué rapidement y compris sur zones les plus touchées : moins de 100 Bq/L à partir d'avril 2011, et à de rare exception près, moins de 10 Bq/L à partir de juin 2011. Toujours en raison de la consommation de fourrages importés, la contamination de la viande, qui a atteint son maximum durant l'été en raison d'un transfert plus progressif du césium, a également été très modérée. Toutefois, l'activité massique de quelques viandes de bovins alimentés avec du fourrage stocké à l'extérieur au moment des dépôts, a atteint

au cours du mois de juillet 2011, quelques milliers de Bq/kg frais. La destruction imposée par les autorités de tels fourrages puis la décision de fixer la limite admissible dans les fourrages à 300 Bq/kg sec de césium  $^{137}+^{134}$ , a permis de maîtriser progressivement la teneur en césium de la viande d'élevage. En ce qui concerne les autres produits de l'élevage, les analyses réalisées sur de la viande de poulet et les œufs n'ont pu que très rarement quantifier ou déceler les traces d'iode 131 ou de césiums, ce qui est cohérent avec le fait que les aliments consommés par ces animaux, sont souvent des dérivés céréaliers récoltés l'été précédent et donc avant l'accident. Il en est de même pour la viande et les abats de porc, même si très ponctuellement des activités atteignant 100, voire 200 Bq/kg frais ont été observées.

La figure 1 montre qu'en raison de la date de l'accident et de cette pratique d'importation de fourrages, le nombre d'échantillons de denrées agricoles et d'élevage analysés dépassant les normes de commercialisation<sup>1</sup> (différents tons de bleu) a, dès 2011, été très faible au regard du nombre total d'échantillons analysés. C'est dans la Préfecture de Fukushima que ce nombre est le plus important (bleu foncé) suivie par les Préfectures de Miyagi et Iwate au Nord, Ibaraki, Tochigi, Gunma et Nagano au Sud et Sud-Ouest. L'atteinte des Préfectures les plus éloignées (Gunma, Nagano et Iwate) est liée aux épisodes pluvieux et neigeux, notamment ceux de la nuit du 15 au 16 mars 2011 qui ont conduit à des dépôts radioactifs plus importants. La contamination des denrées produites dans les autres Préfectures n'a que rarement, voire jamais, dépassé les limites de commercialisation (ton bleu ciel et blanc des cartes). Sur la Préfecture de Fukushima, le nombre de dépassements de la norme de commercialisation ne représente que 2,8% des échantillons analysés en 2011. Le plus souvent, les activités mesurées étaient même plus de 5 fois inférieure à ces normes.

Ainsi, la contamination des productions agricoles est restée majoritairement très en-deçà des normes de commercialisation de 500 Bq/kg pour les césiums et 2000 Bq/kg pour l'iode 131, y compris sur la Préfecture de Fukushima.

Dans le cas des denrées végétales, outre les légumes à feuilles présentés précédemment, les dépassements de la norme ont principalement concerné, les abricots japonais, fruits précoces récoltés dès la fin du mois de mai, dont les activités des césiums ont atteint plusieurs centaines de Bq/kg frais, ainsi que des végétaux à débourrement précoce mais fructifiant plus tard comme les kiwis ou les kaki (figure 3), ainsi que les fruits secs<sup>2</sup>. Les arbres et arbustes qui ne perdent pas leurs feuilles en hiver ont cependant plus fortement interceptés les dépôts radioactifs : cela a été le cas des bambous (figure 7), des théiers et de certains agrumes (Yusus notamment). Ainsi, la contamination des pousses de bambous, des feuilles de thé a atteints plusieurs milliers de Bq/kg sur les localités les plus touchées.

---

<sup>2</sup> Outre leur faible teneur en eau qui augmente d'autant l'activité massique, les fruits secs ont souvent une teneur en potassium élevé. Le césium étant un analogue chimique du potassium, sa concentration y est également plus élevée

La plupart des denrées japonaises ont donc été relativement épargnées en raison de la date de l'accident, et il est important de souligner que si l'accident était survenu 3 ou 4 mois plus tard, de nombreuses récoltes de 2011, fruitières et céréalières notamment, auraient atteint des niveaux de contamination très élevés comparables à ceux observés dans les légumes-feuilles ou les pousses de bambou.

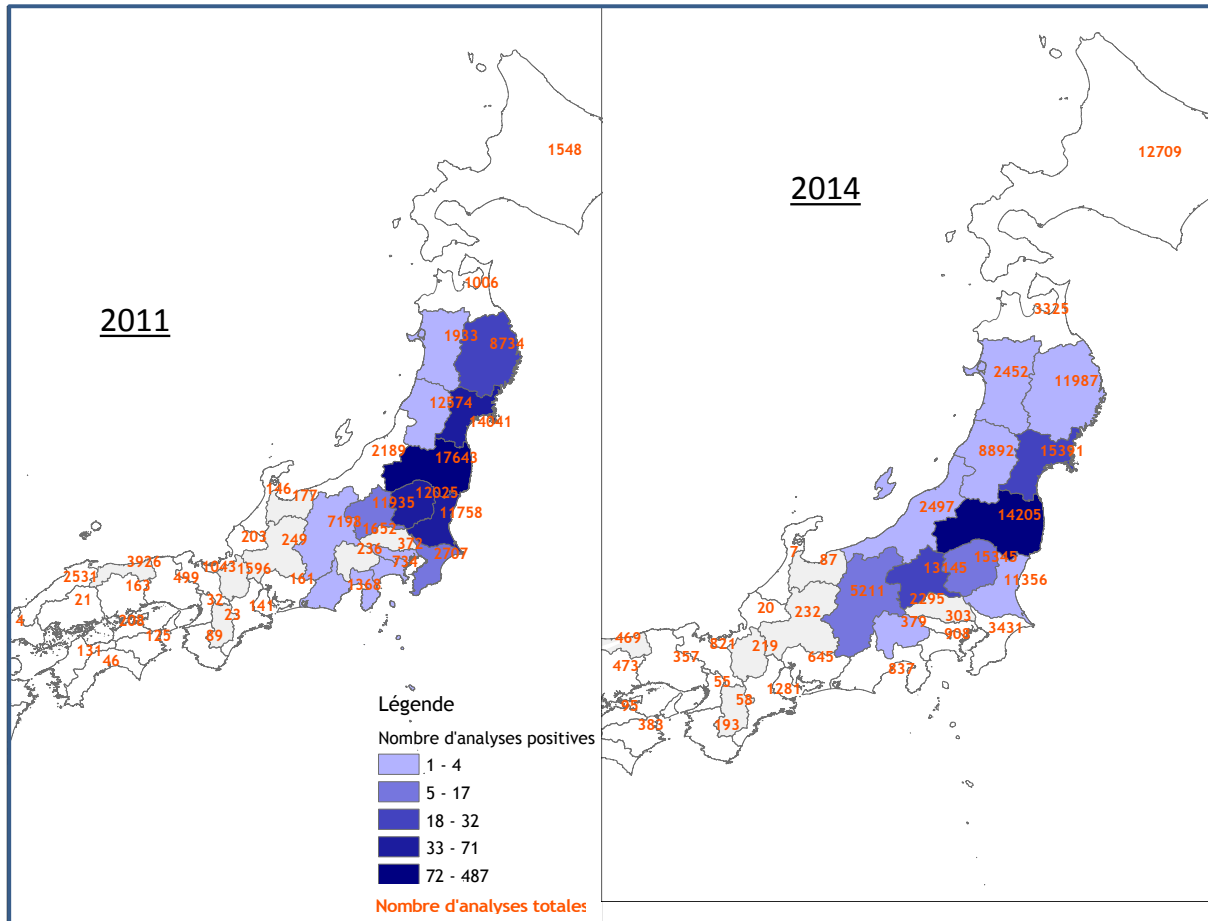


Figure 1 : Nombre d'analyses de denrées dépassant les Normes Maximales Admissibles pour leur commercialisation en 2011 et 2014 : 2000 Bq/kg pour l'iode 131, 500 Bq/kg jusqu'en mars 2012, puis 100 Bq/kg pour les césiums 134+137

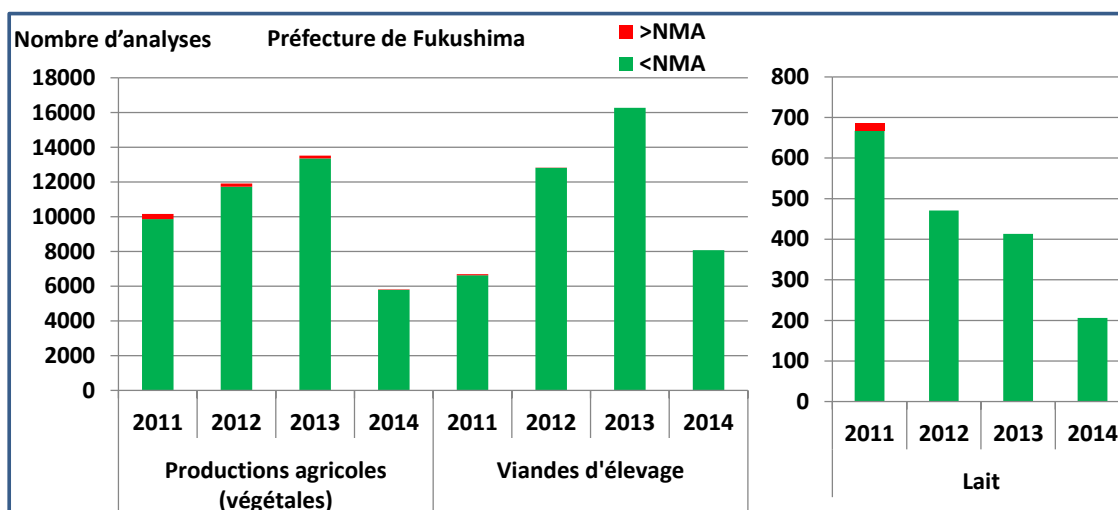


Figure 2 : Nombre d'analyses d'échantillons de denrées produites dans la Préfecture de Fukushima et supérieures (respectivement inférieures) aux normes de commercialisation : 2000 Bq/kg pour l'iode 131 , 500 Bq/kg jusqu'en mars 2012, puis 100 Bq/kg pour les césiums 134+137.

Plus précisément, la figure 2 montre que même sur la Préfecture de Fukushima, le nombre de prélèvements de denrées agricoles végétales, de lait et de viandes d'élevage dépassant les normes, ont été faibles en 2011 : 3%, 2,7% et 0,9% respectivement.

Depuis l'été 2011, après la disparition de l'iode 131 par décroissance radioactive et la diminution très rapide de la contamination en césium des légumes maraichers, du lait et de la viande pour les raisons évoquées précédemment, les niveaux de contamination des denrées agricoles et d'élevage ont continué de décroître. Pour toutes les denrées, une partie de cette diminution est liée à la décroissance radioactive du césium 134 qui aura perdu en quatre ans 75%<sup>3</sup> de son activité. Mais pour l'essentiel les raisons de cette diminution varient selon les productions et sont expliquées par la suite.

### Evolution depuis 2012

A partir de 2012 et à de rares exceptions près, les dépassements de la nouvelle norme japonaise de 100 Bq/kg n'ont plus concerné que :

- les denrées sauvages (gibiers, champignons saisonniers) ou cultivées en milieu naturel (champignons shiitakes par exemple),
- les denrées issues de végétaux qui avaient des feuilles en mars 2011 au moment des retombées radioactives : pousses de bambou, feuilles de thé, pousses d'aralia, de koshiabura, crosses de fougères...
- quelques denrées agricoles (végétales) cultivées dans les localités situées en périphérie de la zone évacuée, notamment du riz, du sarrasin, des graines de soja et des haricots rouges.

Ce sont ces denrées qui représentent l'essentiel du nombre d'échantillons supérieurs aux NMA en 2014.

---

<sup>3</sup> Cette diminution de 75% du césium 134 en 4 ans se traduit par une diminution de près de 40% des activités sommées des deux césium 134 et 137.

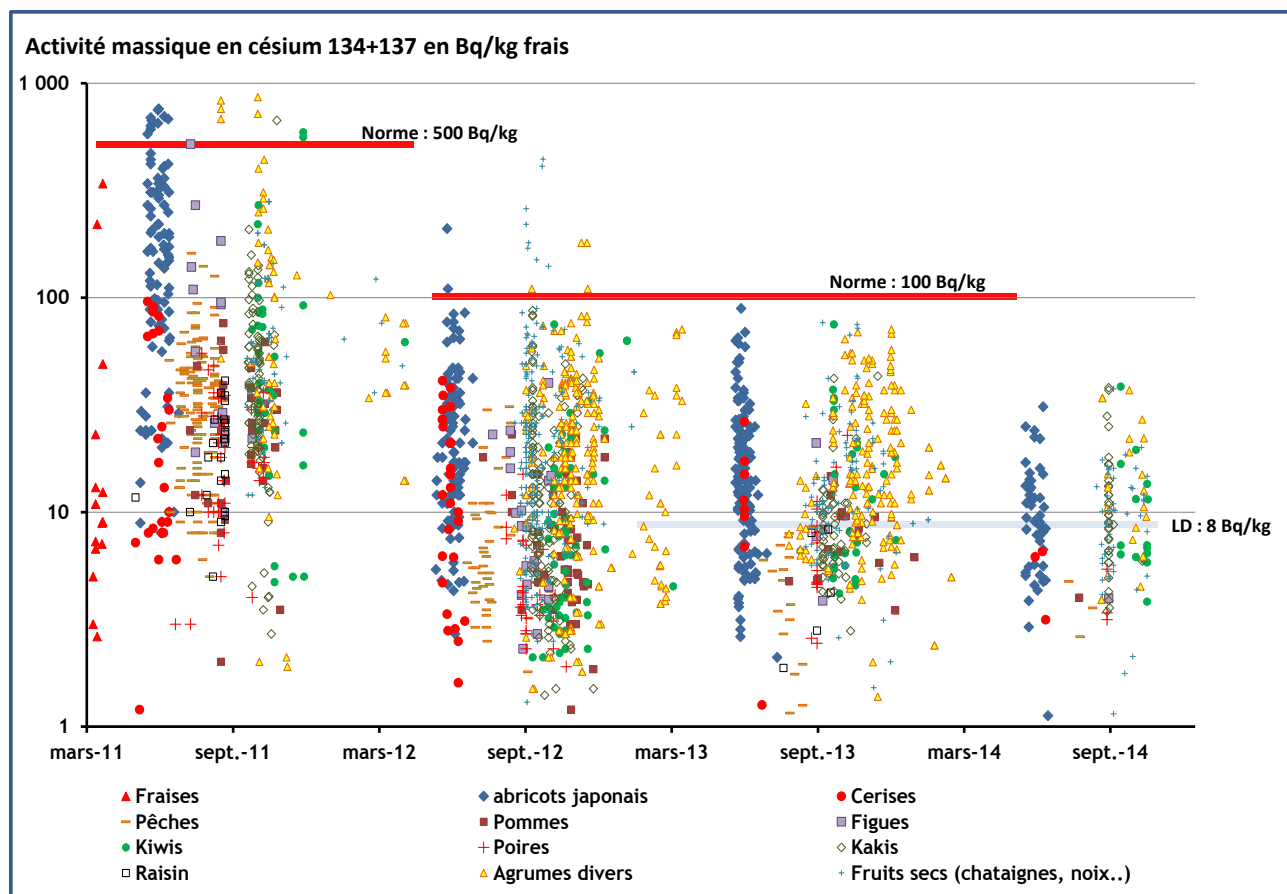


Figure 3 : Activités en césium 134+137 (Bq/kg frais) des échantillons des récoltes successives de fruits produits sur l'ensemble des Préfectures et dépassant les seuils de mesures<sup>7</sup>.

Dès lors, afin de mieux rendre compte des niveaux de contamination des productions agricoles et d'élevage, il est plus pertinent, d'une part de présenter les activités mesurées et leur évolution sur les 4 années, et d'autre part de présenter le nombre d'échantillons pour lesquels la teneur en césiums était trop faible pour être mesurée ; c'est-à-dire inférieure aux seuils de mesures (SM) pratiqués<sup>4</sup>.

La contamination des produits de l'élevage pouvant être maîtrisée partout *via* celle des fourrages, aucune denrée issue de l'élevage n'a dépassé la norme de 100 Bq/kg de césiums depuis mi-2012, y compris sur les localités les plus touchées. Les teneurs en césiums y sont même inférieures aux seuils de mesure pratiqués par les japonais qui se situent elles-mêmes 5 à 20 fois en dessous de la norme de commercialisation.

Les graphiques de la figure 4 concernent des échantillons de viandes, de lait et d'œufs produits exclusivement sur les localités de Date, Fukushima-shi<sup>5</sup>, Kawamata, Katsurao, Kori, Minamisoma et Naraha.

<sup>4</sup> Le fait que l'activité en césium soit inférieure au seuil de mesure, signifie qu'elle était trop faible pour être mesurée. Le seuil de mesure n'est pas fixe et dépend des conditions de mesure : type d'appareillage, durée de la mesure, nature et poids de l'échantillon mesuré. Pour ce rapport, le terme de « seuil de mesure » ainsi défini, a été préféré aux autres termes plus techniques et ayant une signification particulière pour des spécialistes comme « seuil de décision » ou « limite de détection ».

<sup>5</sup> Shi signifie qu'il s'agit de la cité de Fukushima et non pas de l'ensemble de la Préfecture

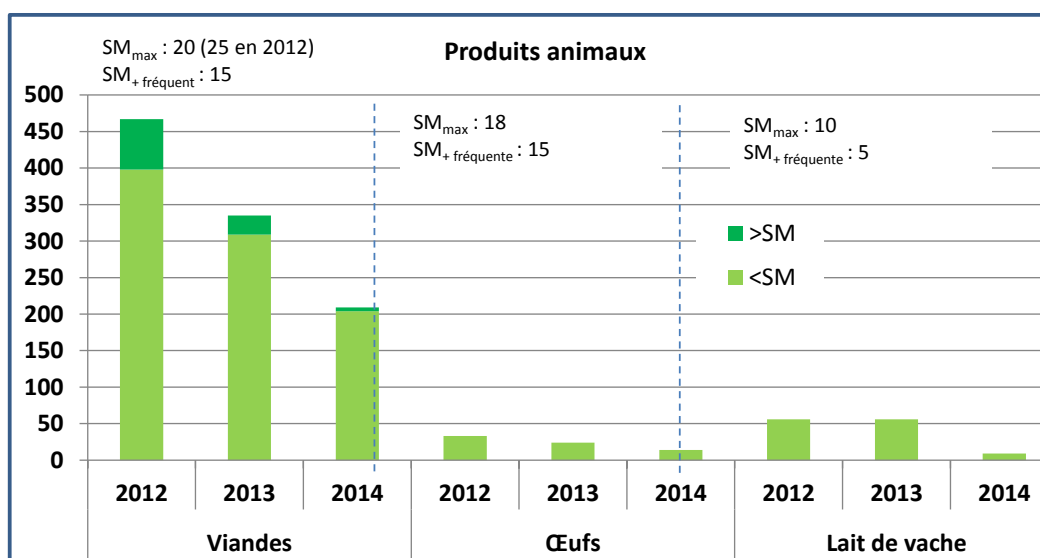


Figure 4 : Nombres d'analyses d'échantillons de denrées animales produites sur les localités de Date, Fukushima-shi, Kawamata, Katsurao, Kori, Minamisoma et Naraha, et supérieures (respectivement inférieures) aux seuils de mesure<sup>7</sup> indiqués.

Ces graphiques montrent que depuis 2012, les teneurs en césiums du lait et des œufs sont inférieures aux seuils de mesure (<SM en vert clair) : toujours inférieures à 10 ou 18 Bq/kg respectivement (seuils de mesure maximaux) et le plus souvent inférieures à 5 ou 15 Bq/kg respectivement (seuils de mesure les plus fréquents). Dans le cas des viandes, sur les 222 échantillons provenant de ces localités et analysés en 2014, les activités en césiums n'ont pu être quantifiées que 5 fois : entre 9 et 14 Bq/kg (>SM en vert foncé).

En 2014, plus des 96% des échantillons de denrées végétales produites sur l'ensemble de la Préfecture de Fukushima avaient une teneur en césiums inférieure à la norme de 100 Bq/kg. La figure 5 montre que, même pour les légumes produits sur les localités citées précédemment, les teneurs en césium se situent le plus souvent en dessous de 20 Bq/kg (seuil de mesure le plus élevé), voire de 9 Bq/kg (seuil de mesure le plus fréquent), soit 10 fois au-dessous de la norme. Les activités les plus élevées ont été mesurées dans des variétés de choux et des brocolis : 24 Bq/kg. Ces niveaux sont tout à fait cohérents avec la contamination des sols en césium qui en est à l'origine par absorption racinaire et par dépôt sur les feuilles de poussières de sol remises en suspension. Il est probable que cette contamination des légumes ne diminuera désormais que très lentement.

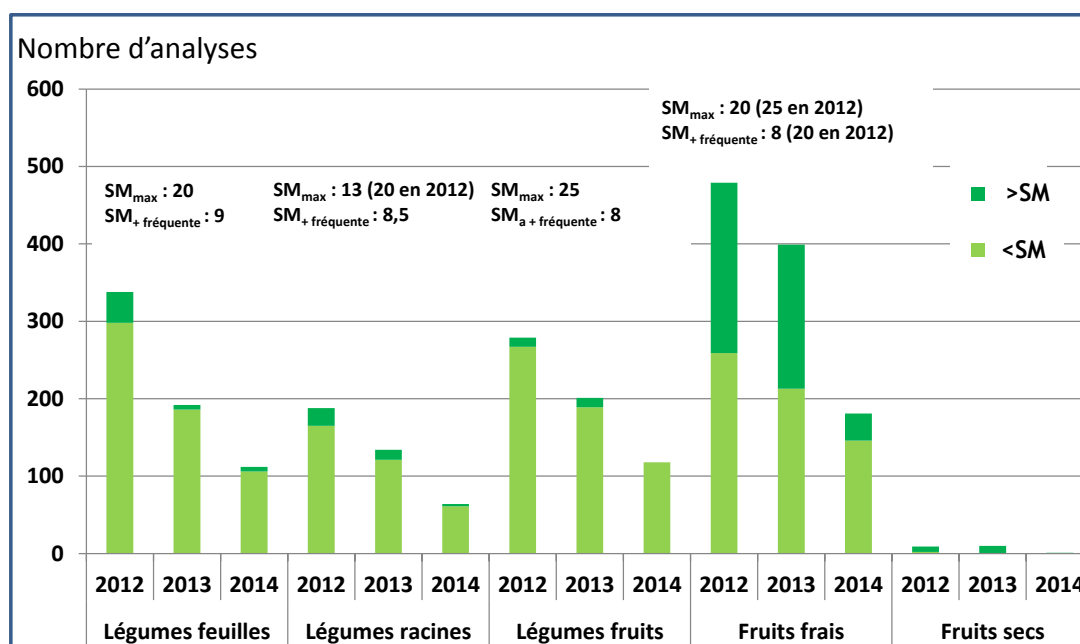


Figure 5 : Nombre d'analyses d'échantillons de légumes et de fruits produits sur les localités de Date, Fukushima-shi, Kawamata, Katsurao, Kori, Minamisoma et Naraha, et supérieures (respectivement inférieures) aux seuils de mesure indiqués.

La contamination des récoltes successives de fruits de verger est directement liée à la contamination de la récolte 2011 et au stade de développement des arbres en mars 2011. La figure 3 et la figure 5 montrent que les abricots japonais, les kiwis et les kakis, ainsi que les fruits secs (châtaignes, noix, noix de ginkgo) présentent chaque année les teneurs en césium les plus élevées. Contrairement aux légumes ou aux grandes cultures annuelles, cette contamination des récoltes 2012 à 2014 ne résulte pas d'un transfert par le sol mais d'une rémanence de la contamination des arbres de mars 2011. La fraction des dépôts radioactifs interceptée par les arbres à cette époque, si faible soit-elle du fait de la période de l'année, a été en partie conservée par les parties ligneuses de l'arbre, à partir desquelles elle est transférée aux nouvelles récoltes. Même s'il est difficile de savoir si la diminution observée va se poursuivre à ce rythme, il est possible, du fait de l'épuisement progressif de l'activité « stockée » dans l'arbre, que cette contamination soit plus rarement mesurable (<SM) dans les récoltes des années à venir, y compris sur les zones les plus touchées par les dépôts radioactifs. Ainsi, la figure 5 montre que cette diminution pour les localités les plus touchées, est également observable sur le nombre d'analyses donnant des résultats supérieurs seuils de mesure ; pour les fruits frais, cette proportion est passée de 85% en 2012 à 24% en 2014. Il faut par ailleurs noter que ces activités sont effectivement les plus élevées de toutes celles présentées dans la figure 3 relative à l'ensemble des Préfectures.

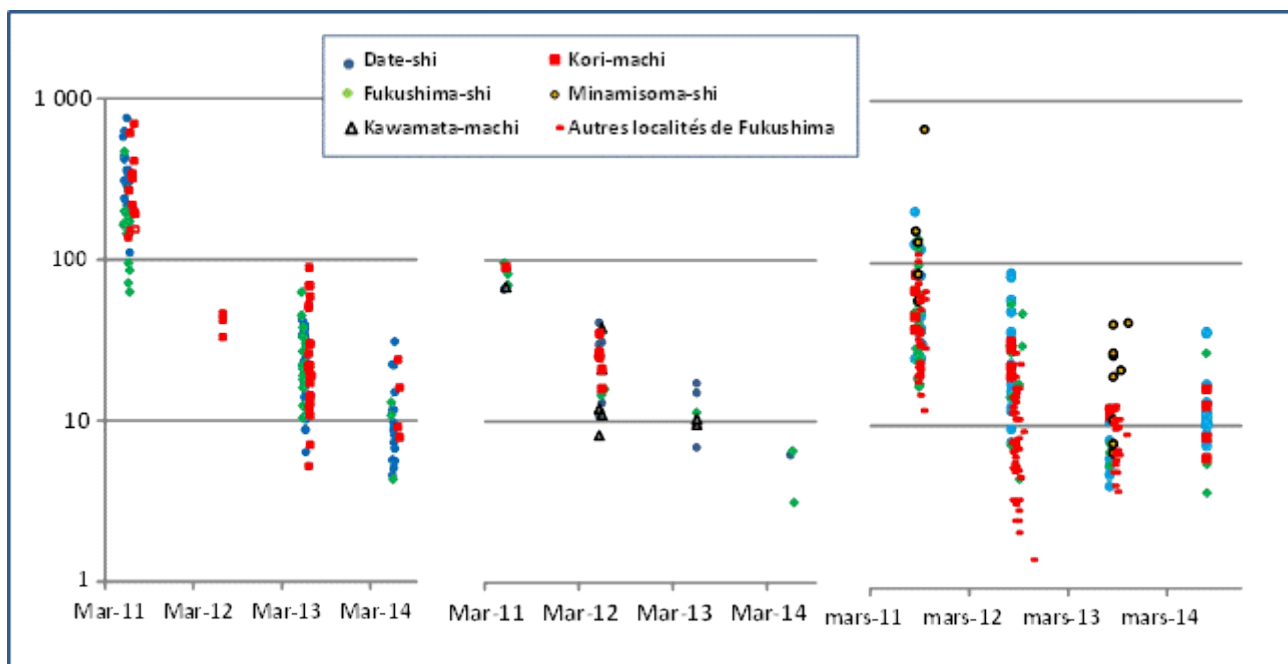


Figure 6 : Activités en césiums 134+137 (Bq/kg frais) des échantillons des récoltes successives des abricots japonais, des cerises et des kakis produits sur les localités de Date, Fukushima-shi, Kawamata, Kori et Minamisoma.

Cette rémanence de la contamination initiale dans les arbres et arbustes existe *a fortiori*, pour ceux qui avaient des feuilles au moment des dépôts radioactifs en mars 2011 comme les théiers, les bambous et les agrumes (notamment les yusus et les mandarines).

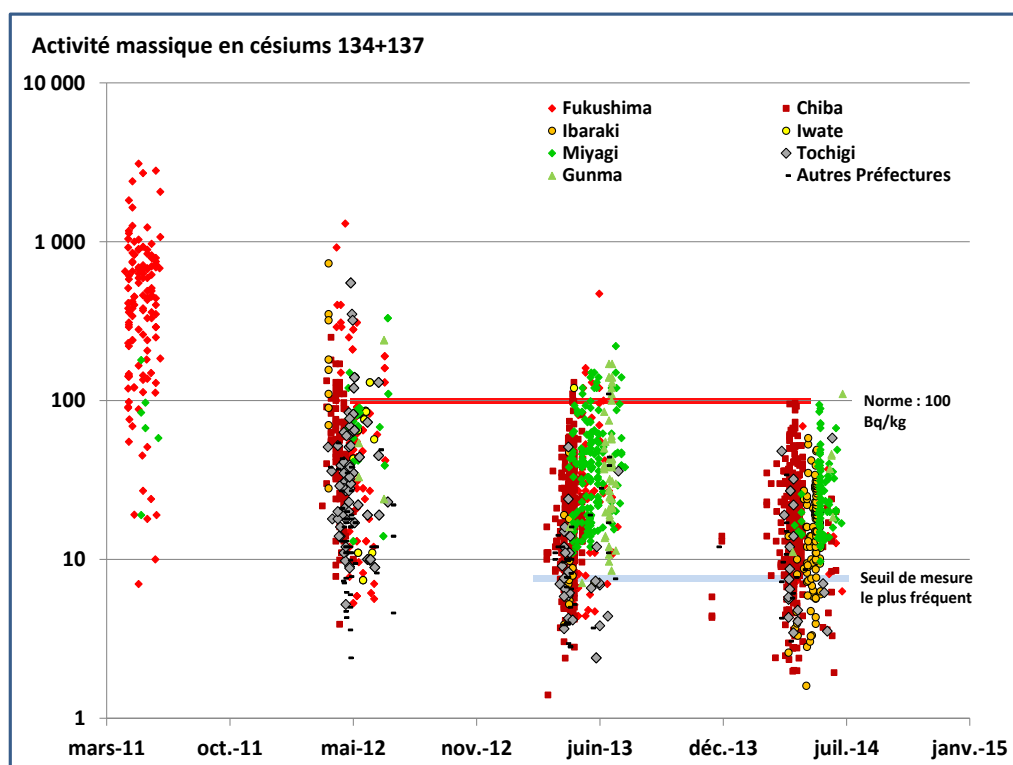


Figure 7 : Activités en césiums 134+137 (Bq/kg frais) des échantillons des récoltes successives de pousses de bambous sur plusieurs Préfectures.



Ainsi, la figure 7 montre une diminution des activités des pousses de bambous similaire à celle observée dans les fruits mais à un niveau de contamination globalement plus élevé. Ce niveau d'activité est d'autant plus élevé que les mesures représentées sur cette figure ne proviennent pas des localités les plus touchées de la Préfecture de Fukushima mais de plusieurs Préfectures. Il est probable que ces denrées, susceptibles de dépasser les normes de commercialisation, ne sont plus produites sur les zones où les dépôts ont été les plus forts, ou le sont moyennant des dispositions particulières (nouveaux plants par exemple) permettant le respect des normes.

L'évolution depuis 2011 de la contamination des grandes cultures céréalières (blé, orge, riz) et de légumineuses (haricots rouges, soja, sarrasin) est très différente suivant les espèces. Alors que les teneurs en césium du blé et de l'orge sont descendues dès 2012 en-deçà de 10 Bq/kg, c'est-à-dire à moins du dixième de la norme de commercialisation, y compris sur les localités les plus touchées non évacuées (Figure 8), celles du riz et des légumineuses semblent rester, au moins dans certains cas, à un niveau similaire à celui de 2011 et susceptible de dépasser les normes de commercialisation et ceci malgré la décroissance radioactive du césium 134 (une diminution de 75% en bientôt 4 ans)

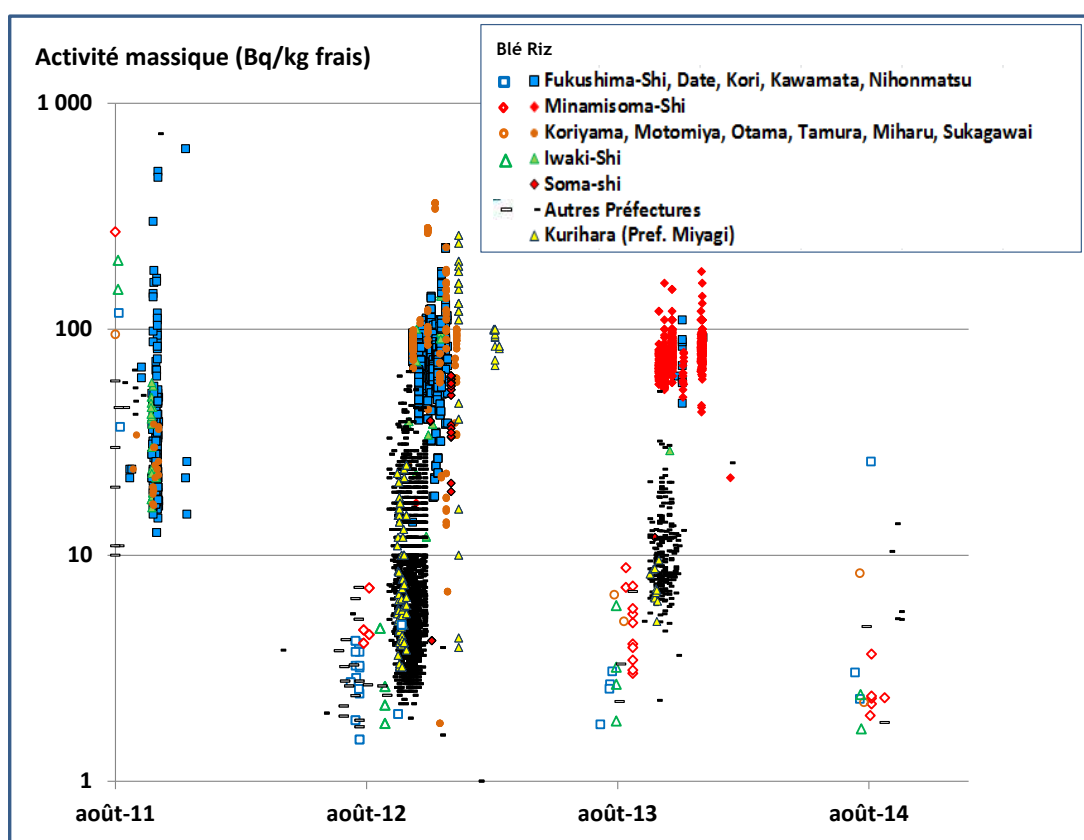


Figure 8 : Activités en césiums 134+137 (Bq/kg frais) des échantillons des récoltes successives de blé et de riz

La diminution observée pour le blé et l'orge était attendue en raison d'une contamination liée exclusivement à celle du sol à partir de la récolte de 2012. Dans le cas des légumineuses (soja, sarrasin et haricots rouges), ce transfert via le sol est plus important que pour les céréales et leur contamination diminue peu entre les récoltes hivernales de 2012-2013 et 2013-2014 : comprise

entre 5 et 50 Bq/kg sur les Préfectures voisines de Fukushima et jusqu'à 100 Bq/kg sur celle de Fukushima, notamment sur les localités non évacuées les plus touchées par les retombées radioactives, avec comme maxima une dizaine d'échantillons de soja de Minamisoma avec des activités comprises entre 100 et 180 Bq/kg en décembre 2013. Les premiers résultats sur la récolte de Sarrasin de l'automne 2014 semblent témoigner d'une diminution des activités : plus d'échantillons situés en dessous des seuils de mesures (de l'ordre de 10 Bq/kg) et des maximales qui ne dépassent pas quelques dizaines de Bq/kg. Il n'est pas possible de déterminer la part des actions de décontamination des terres agricoles ou de dispositions particulières visant à diminuer les teneurs en césium (utilisation d'engrais potassique par exemple) dans cette diminution globale observées.

La contamination du riz se situe dans une gamme similaire à celle des légumineuses, c'est-à-dire au-dessus des autres céréales. L'inondation des rizières qui engendre un transfert du césium entre l'eau et les feuilles venant s'ajouter au transfert racinaire, est certainement un élément explicatif de ce constat. Il faut noter par ailleurs que les teneurs en césium de certains lots d'échantillons se distinguent nettement des autres avec des activités dépassant les normes de commercialisation. C'est le cas notamment du riz collecté à Minamisoma durant l'automne-hiver 2013 et plus singulièrement de celui collecté à Kurihara au centre de la Préfecture de Miyagi durant l'hiver 2012. Des travaux sur le réacteur n°3 ayant entraîné un rejet atmosphérique de césium touchant plus particulièrement Minamisoma au cours de l'été 2013 ont été évoqués pour expliquer cet excès apparent de contamination du riz de cette localité. Le dépôt de césium consécutif à cet événement a été faible au regard de ceux de 2011 et à la contamination des sols qui en résulte. Même si nous ne disposons pas de mesure comparative en 2012, il est très probable que la contamination des sols et de l'eau d'irrigation sur Minamisoma (liée aux dépôts de 2011) puisse conduire à des teneurs en césium du riz de plusieurs dizaines de Bq/kg. Le transfert foliaire consécutif à l'évènement de 2013 a donc certainement entraîné une contamination supplémentaire à l'origine du dépassement des normes de commercialisation mais n'en est pas la composante principale. Les activités mesurées dans le riz de Kurihara, dépassant la norme de 100 Bq/kg en 2012 dans une région pourtant assez éloignée puis se situant très en-deçà (moins de 10 Bq/kg) en 2013, illustre le fait que pour toutes les productions susceptibles de dépasser les limites de commercialisation, les résultats de mesure témoignent aussi de l'exploitation des terres agricoles et des dispositions prises par les japonais pour ne pas atteindre ces limites : décontamination de parcelle, abandon d'une culture pour une autre moins sensible...

L'accident de Tchernobyl avait montré que les produits forestiers comme les champignons et le gibier peuvent atteindre des niveaux de contamination élevés qui ne diminuent que lentement au fil des années. Celui de Fukushima a confirmé cette particularité en l'étendant aux pousses de végétaux consommées au Japon (pousses d'aralia, de Koshiabura, crosses de fougères) et aux champignons cultivés, les « Shiitakes ». Dès l'automne 2011, les viandes de gibier (sanglier, cerf, ours noir, faisans, gibiers d'eau) et les champignons saisonniers ont très fréquemment dépassé 100 Bq/kg frais, plus occasionnellement 1000 Bq/kg, sur plusieurs Préfectures (Fukushima, Tochigi,

Gunma...) (voir figures 9, 10 et 11 pour le gibier). Dans le cas de la viande de sangliers, des valeurs supérieures à 10 000 Bq/kg ont été observées en 2013 sur les localités les plus touchées de la Préfecture de Fukushima. La diminution sur les quatre années est faible. Bien qu'elle puisse être en partie liée à la décroissance radioactive du césium 134, il est possible qu'elle ne soit qu'apparente et liée à l'échantillonnage.

En effet, pour ces produits naturels ou semi-naturels susceptibles de dépasser couramment les normes de commercialisation y compris dans des Préfectures autres que celle de Fukushima, les résultats de mesure restituent aussi l'évolution des pratiques de chasse et de cueillette. Si du gibier est encore chassé dans les zones les plus touchées non évacuées, les échantillons de champignons saisonniers ou de pousses de plantes (aralia, Koshiabura, fougères...), réputés pour leurs activités très élevées, ne proviennent désormais que rarement de ces zones et restituent les niveaux de contamination sur des localités plus éloignées de la Préfecture de Fukushima et d'autres Préfectures. De la même manière, parmi les très nombreuses espèces de champignons consommées au Japon, les plus sensibles radiologiquement sont progressivement identifiées et se trouvent moins cueillies et donc moins mesurées. Il est donc difficile de commenter les résultats en termes de niveaux d'activité et de tendances. Les espèces les plus sensibles parmi lesquelles figurent notamment le lactaire à lait abondant, la pholiote ridée ou le lactaire délicieux, présentent des teneurs en césiums de l'ordre de 10 à 1000 Bq/kg frais. Ces activités peuvent être atteintes à plus de 100 km des zones les plus touchées. Ainsi en octobre 2014, des pholiotes présentant des activités de 350 à 770 Bq/kg frais ont été cueillies dans la Préfecture de Yamanashi. Ces commentaires valent aussi pour les pousses de plantes sauvages : les plus pousses d'aralia et de koshiabura ont été moins analysées au printemps 2014 et les activités les plus élevées mesurées atteignent quelques centaines de Bq/kg dans les Préfectures de Tochigi et de Miyagi.

Il faudra sans doute attendre plusieurs années pour que la teneur en césium de ces denrées sauvages se trouve majoritairement en dessous de 100 Bq/kg.

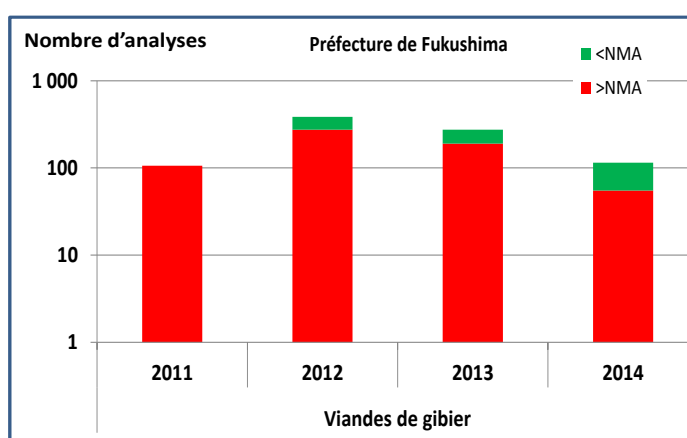


Figure 9 : Nombre d'analyses d'échantillons de viande de gibiers chassés sur la Préfecture de Fukushima et se trouvant supérieures (resp. inférieures) aux normes de commercialisation : 500 Bq/kg jusqu'en mars 2012, puis 100 Bq/kg pour les césiums 134+137.

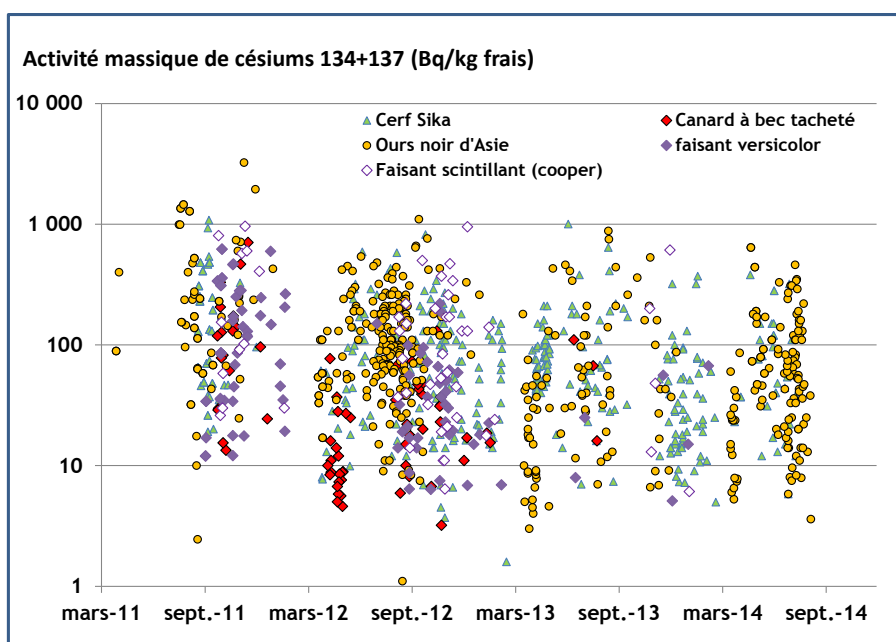


Figure 10 : Activités massiques de césiums 134+137 mesurées dans les échantillons de viande de sanglier provenant de toutes les Préfectures

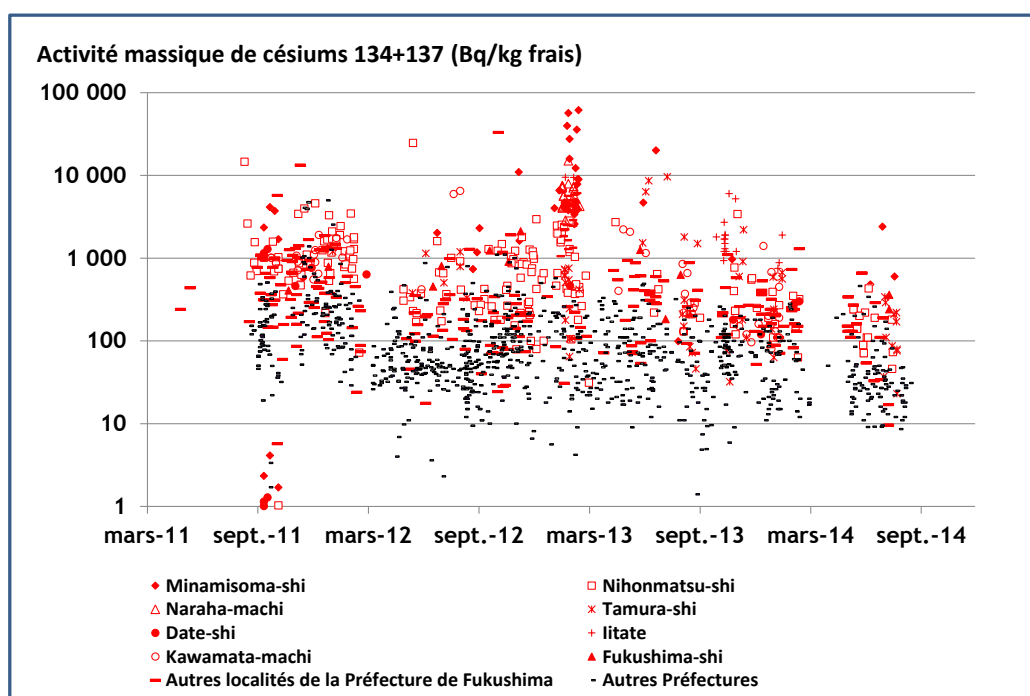


Figure 11 : Activités massiques de césiums 134+137 mesurées dans les échantillons de viande de sangliers provenant de toutes les Préfectures

Enfin les mesures effectuées sur les « Shiitakes » rendent compte des efforts faits par les producteurs de ce champignon dont le nombre d'analyses traduit l'importance qu'il a au Japon. Comme son nom japonais l'indique, le shiitake (Lentin du chêne en Français) pousse sur du bois. Au Japon, il est traditionnellement cultivé dans les sous-bois : des tronçons de branches coupées sont ensemencés et disposés sur des supports. Dès 2011, sa teneur en césium a pu atteindre quelques centaines de Bq/kg et dépasser 1 000 Bq/kg sur la Préfecture de Fukushima (Figure 12), notamment sur les localités les plus touchées de Date, Kawamata, Soma et Kawauchi (Figure 13). L'année

suivante, suite probablement à des dispositions particulières, la contamination des shiitakes est descendue autour de 10 Bq/kg sur ces localités. En 2012, les activités les plus élevées ont été mesurées sur les Préfectures de Gunma, Iwate, Miyagi ou Chiba notamment sur les localités de Kimitsu, Ichinoseki ou Oshu (Figure 13). Comme l'année précédente sur Fukushima, des dispositions ont été prises et depuis 2013, les teneurs en césiums sur ces localités se situent également autour de 10 Bq/kg et jusqu'à 100 Bq/kg sur d'autres localités de ces Préfectures. Sur des localités comme Chiba-shi et Futtsu-shi, les teneurs en césium des shiitakes, initialement moins élevée n'ont que peu diminué au fil des ans et, poursuivant une lente évolution naturelle, se retrouve aujourd'hui parmi les plus élevées.

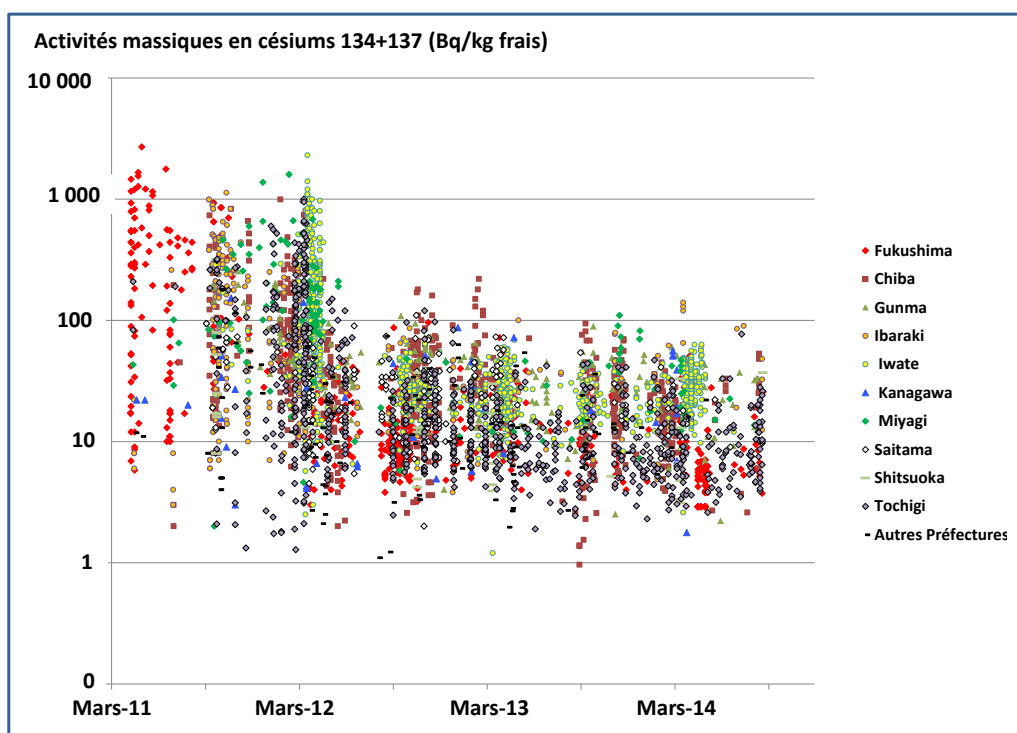


Figure 12 : Activités massiques de césiums 134+137 mesurées dans les échantillons de shiitake provenant de toutes les Préfectures

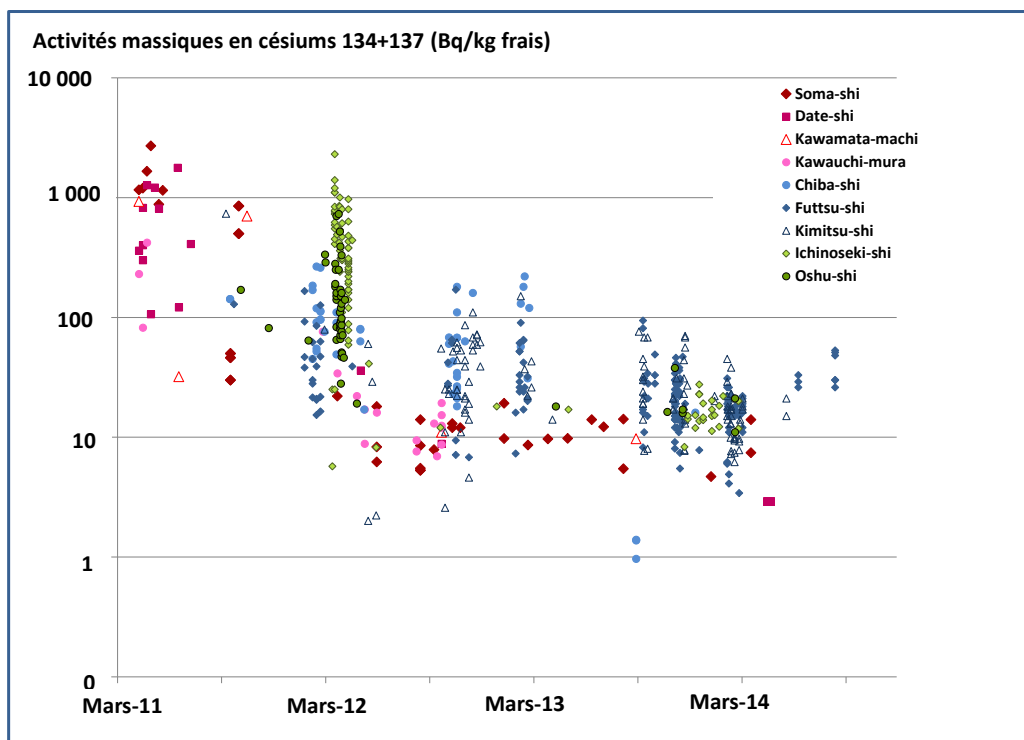


Figure 13 : Activités massiques de césiums 134+137 mesurées dans les échantillons de shiitake provenant d'une sélection de localités