

Situation radiologique de l'environnement autour de Fukushima cinq ans après l'accident nucléaire

Réunion plénière du HCTISN

IRSN-PRP-ENV

Date : 24 mars 2016

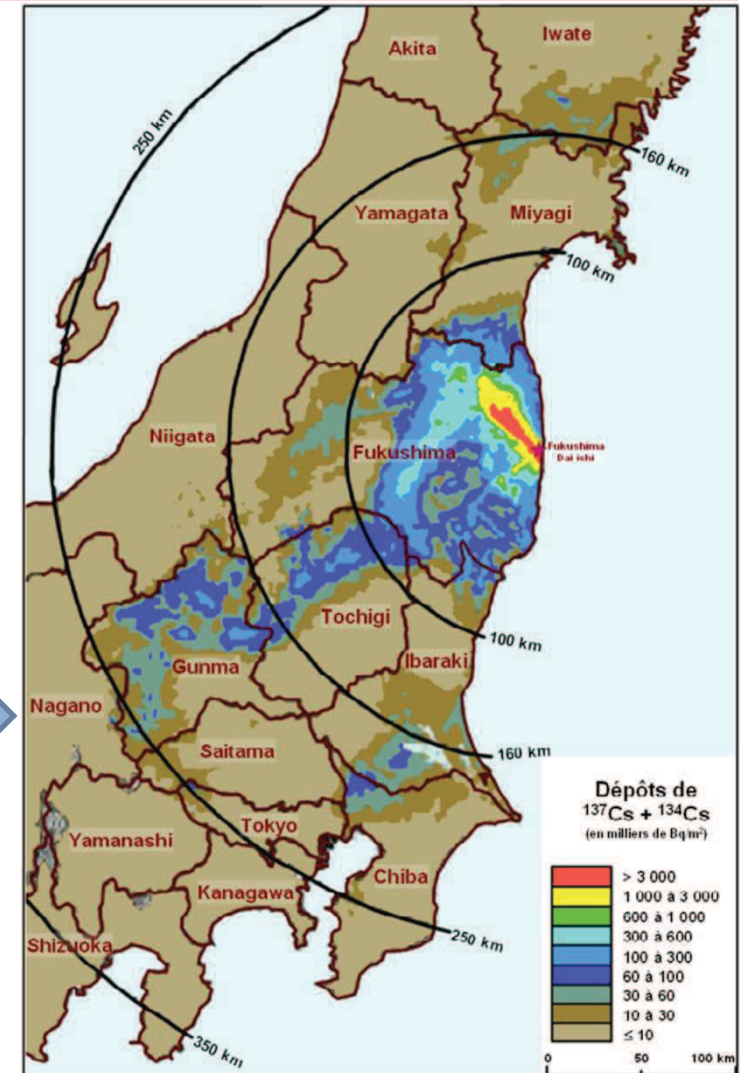
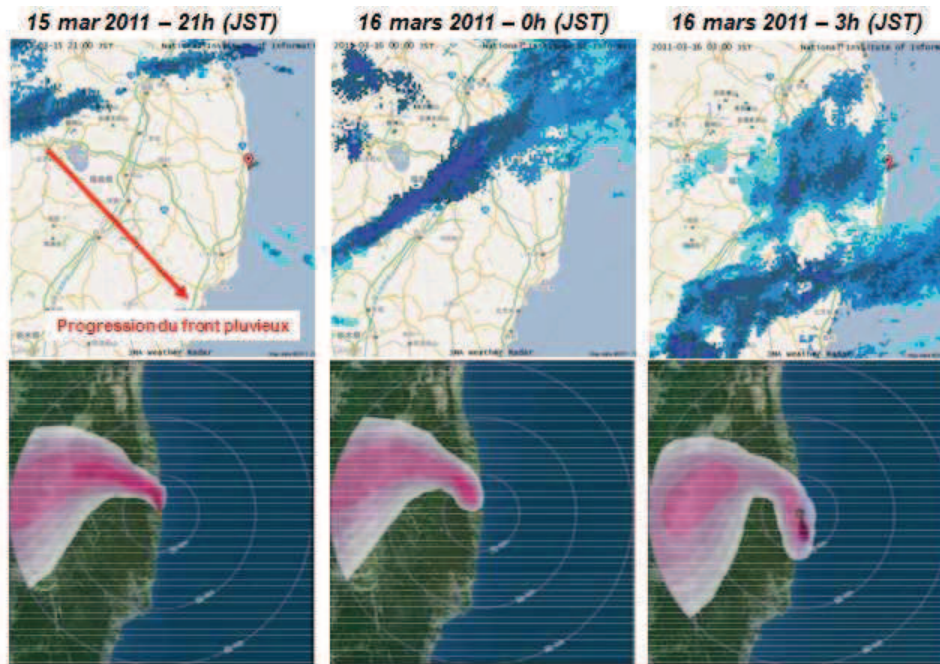
Auteur : Saey Lionel

© IRSN

1. Rappel/Contexte
2. Les dépôts radioactifs dans l'environnement
3. La contamination des denrées alimentaires japonaises
4. La contamination du milieu marin
5. Bassins versants et poissons d'eau douce
6. Faune et flore des territoires contaminés

1. Rappel/Contexte

- Rejets atmosphériques et liquides très importants dans l'environnement à partir du 12 mars 2011, plus modérés mais persistants pendant plusieurs semaines;
- Masses d'air contaminées majoritairement orientées vers l'océan pacifique;
- Contamination terrestre principalement au cours de quatre épisodes:
 - ✓ 12 mars,
 - ✓ **14-16 mars,**
 - ✓ 18 mars,
 - ✓ 20-21 mars.

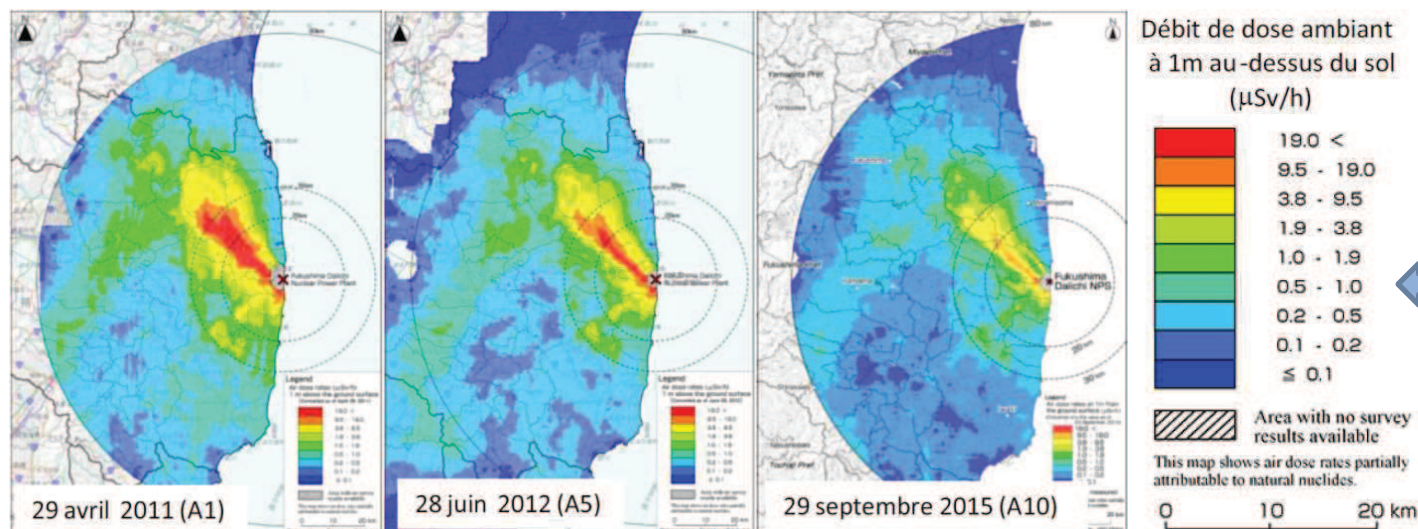


2. Dépôts radioactifs dans l'environnement

Suivi des activités de césium déposées sur les territoires et des débits de dose dans l'air extérieur résultants :

Différents types de mesures

- ✓ Campagnes aéroportées, héliportées, drones;
- ✓ Mesures sur réseau routier;
- ✓ Mesures in situ;
- ✓ Mesures d'activité massique dans les sols.

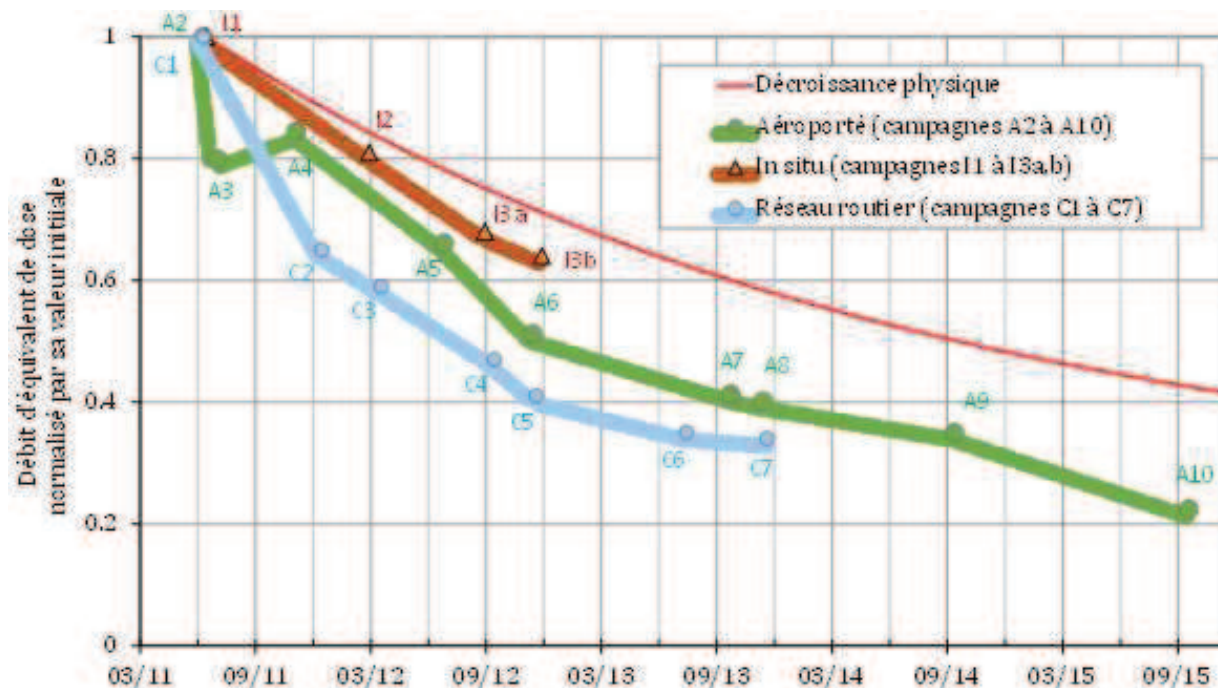


Résultats de 3 des 10 campagnes aéroportées effectuées entre avril 2011 et septembre 2015 montrant la diminution du débit de dose.

Cartographies des débits de doses dans l'air extérieur à 1 m du sol ($\mu\text{Sv/h}$) établies à partir de mesures aéroportées

2. Dépôts radioactifs dans l'environnement

Évolution des débits de dose mesurés par l'ensemble des dispositifs déployés et évolution attendue dans un rayon de 80 km autour de la centrale.



- Le débit de dose dans l'air a diminué en moyenne d'un facteur 2 à 3 entre mi-2011 et fin 2013 dans les 80 km autour de l'installation accidentée ;
- La décroissance générale des débits de dose est en grande partie induite par la décroissance radioactive du césium-134 ;
- Le lessivage par les pluies, la migration dans le sol, l'effet des labours et des actions de décontaminations, ont une contribution significative en milieux urbains et agricoles.

3. Contamination des denrées alimentaires japonaises

En mars 2011 à Fukushima :

- ✓ Légumes (et quelques fraises) sont les seules cultures en croissance, notamment sous serre;
- ✓ Hormis les abricots japonais, les arbres fruitiers n'ont ni feuille ni fleur;
- ✓ Certaines céréales sont installées, mais sont loin de la floraison (mai);
- ✓ Certains végétaux semi-naturels et certains arbustes spécifiques ont leurs feuilles (bambou, thé arbres, aralia ...);
- ✓ La pratique d'alimentation la plus courante pour bétail est basée sur l'importation de fourrage.

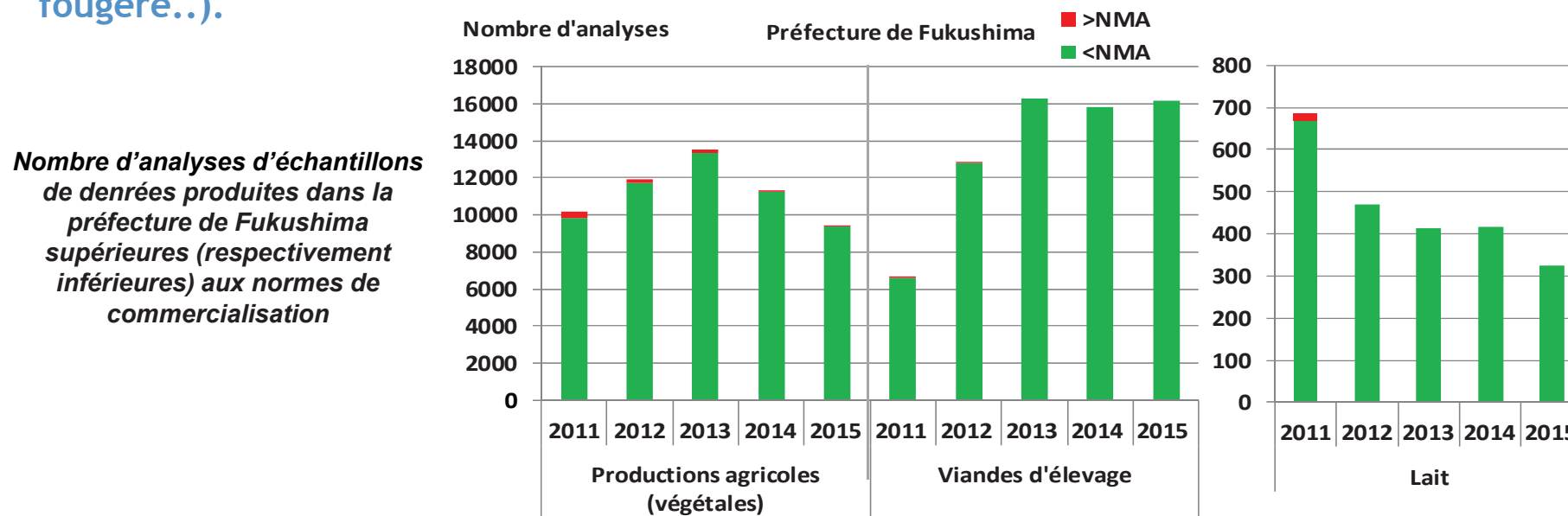


La vallée de Kawamata en début mars

La contamination des denrées japonaises a été particulièrement modérée en raison de la date hivernale de l'accident et de l'importation des fourrages

3. Contamination des denrées alimentaires japonaises

- ✓ Dès l'été 2011, les denrées produites sur la préfecture de Fukushima sont très majoritairement en dessous des limites de consommation NMA* (effet date) ; les légumes feuilles ont été de loin, les aliments les plus contaminés;
- ✓ A partir de 2012, pour la majorité des productions, la contamination en césium, ne résulte plus que du seul transfert racinaire (plus faible mais durable); la maîtrise de l'alimentation des animaux a permis de descendre en dessous des NMA;
- ✓ En 2015, moins de 0,1% des résultats de mesures dépassent les NMA : principalement de la viande de gibier ($\approx 58\%$) et certaines denrées spécifiques (bambou, champignon, fougère..).

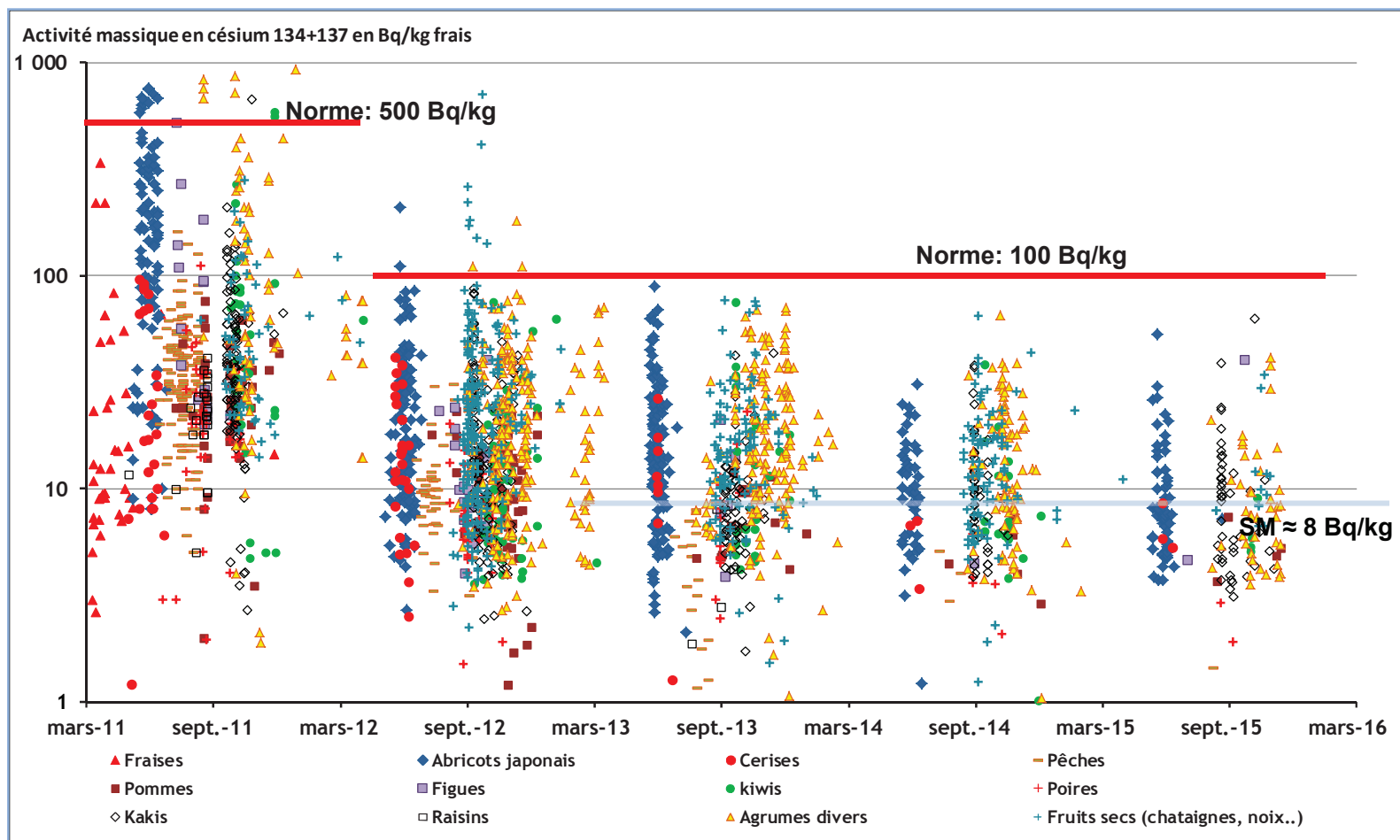


- ✓ Cette situation résulte également des efforts effectués pour diminuer la contamination des cultures les plus sensibles : arrêt de certaines cultures (cas du riz de Minamisoma), ajout d'engrais potassiques, labours, retrait des sols de surfaces, « shiitakes »,

* NMA: Normes Maximales Admissibles de commercialisation (2000 Bq/kg frais pour l'iode-131 et 500 Bq/kg frais pour les radiocésiums (134+137) jusqu'en mars 2012, puis 100 Bq/kg frais).

3. Contamination des denrées alimentaires japonaises

- ✓ Dans le cas particulier des arbres et arbustes, on observe dans les années suivantes une rémanence de l'interception initiale des dépôts.

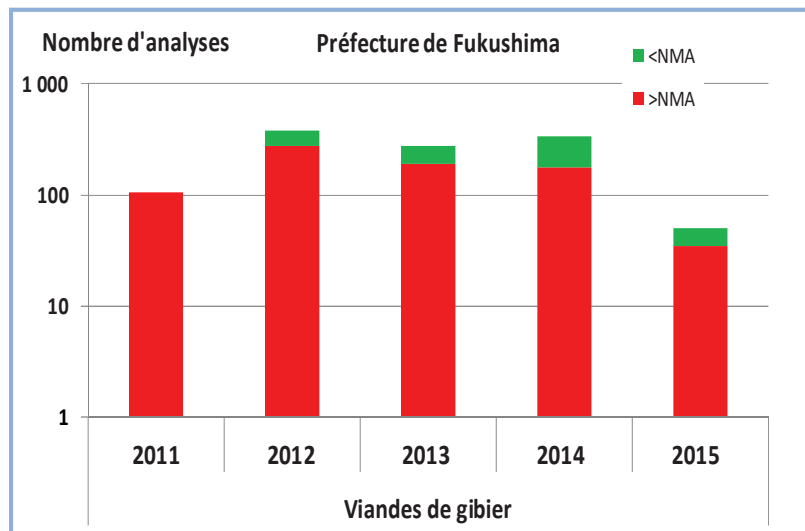


Activités en radiocésiums (Bq/kg frais), supérieures aux seuils de mesures*, des échantillons des récoltes successives de fruits produits sur l'ensemble des préfectures.

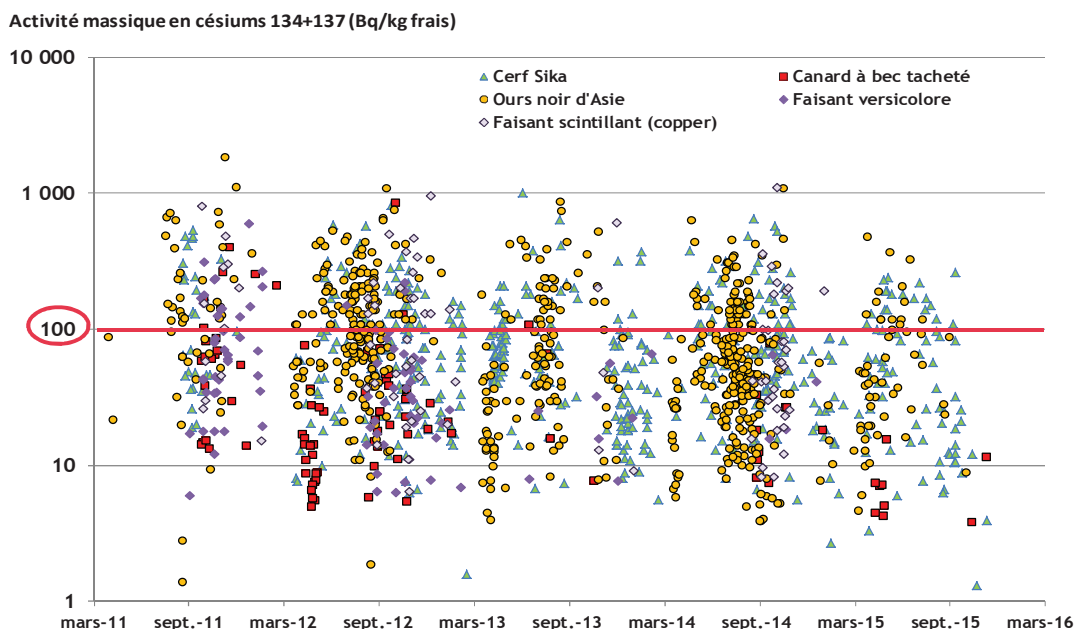
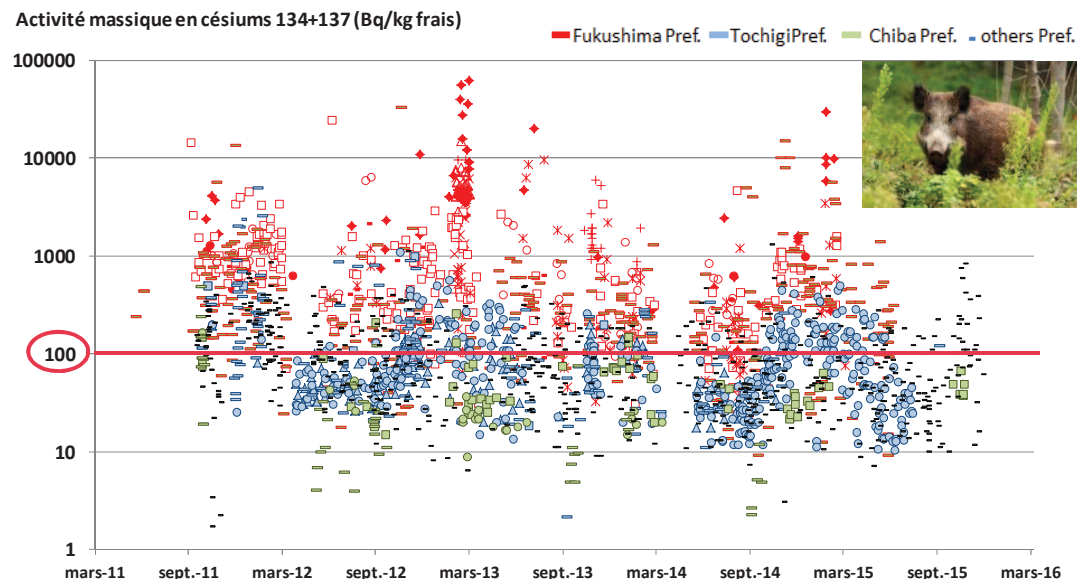
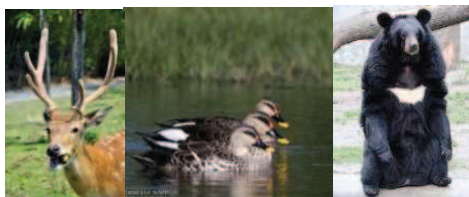
* Le seuil de mesure dépend des conditions de mesures : type d'appareillage, durée de la mesure, nature et poids de l'échantillon mesuré.

3. Contamination des denrées alimentaires japonaises

Denrées sauvages :



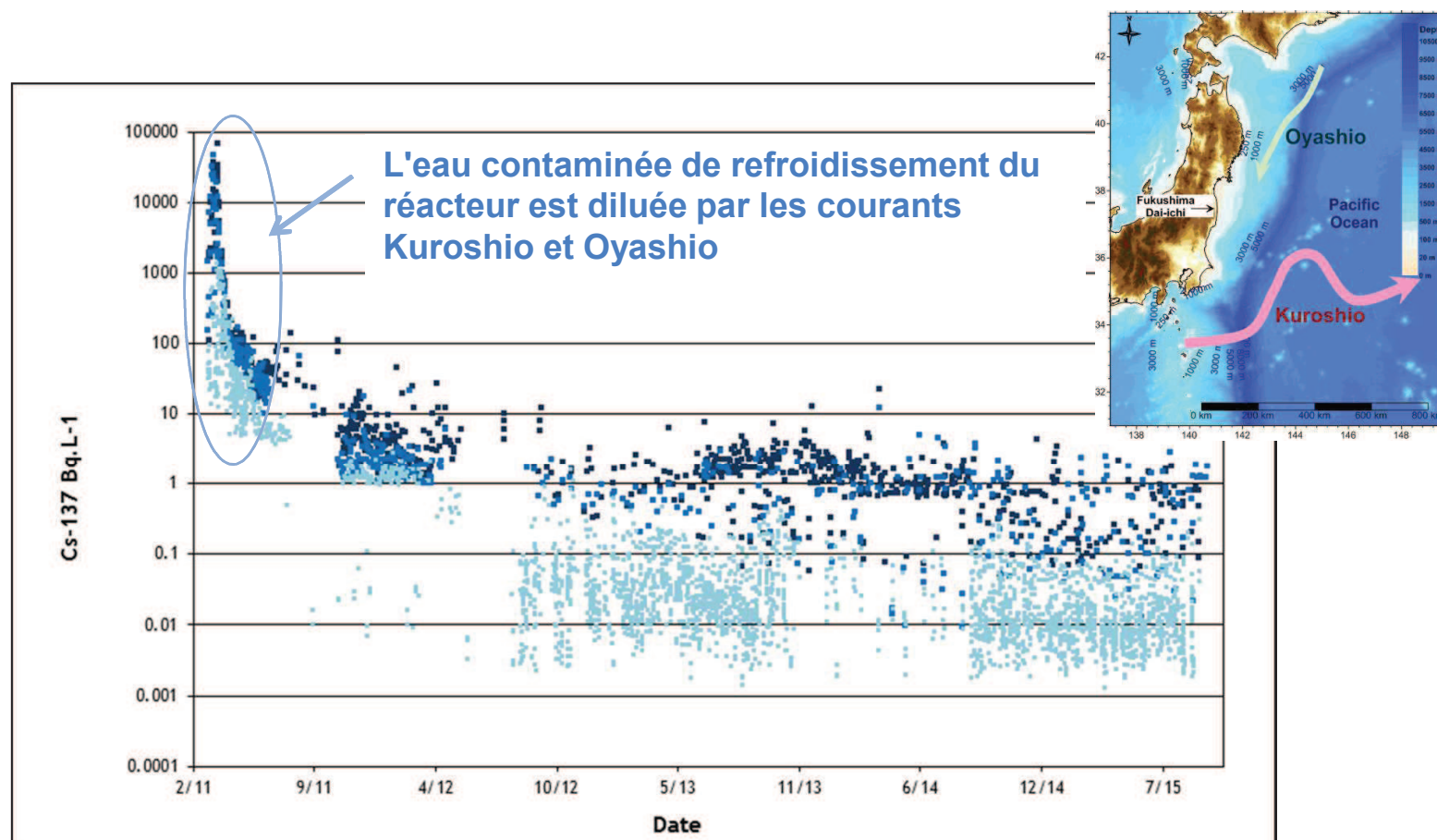
- ✓ Les espaces boisés ont fortement intercepté les dépôts radioactifs en mars 2011
- ✓ Des activités élevées persistent en milieu forestier en raison du maintien d'une forte biodisponibilité du césium



4. Contamination du milieu marin

Source initiale de la contamination du milieu marin :

- ✓ Les rejets liquides liés à l'arrosage pour refroidir les réacteurs (eau mer puis eau douce);
- ✓ Les dépôts atmosphériques sur la surface du Pacifique. Du même ordre que le précédent, mais dispersés sur une grande surface diluée rapidement dans les masses d'eau.



Evolution au cours du temps de l'activité de l'eau de mer en césium-137 le long de la côte pour des distances à la centrale : inférieures à 2 km (bleu foncé, hors zone portuaire) et comprises entre 2 et 30 km (bleu clair).