

META-ANALYSE DE DONNÉES DE CONTAMINATION EN ^{137}Cs DES PRODUITS FORESTIERS

Journées SFRP 17 et 18 novembre 2021

■ Depuis la découverte de l'énergie nucléaire, plusieurs événements à l'origine de dépôts conséquents de radionucléides :

- Retombées des tirs d'essais aériens d'armes nucléaires (1945-1980, max. ~1963)
- Accident de Kysthym (Russie) en septembre 1957 -> trace Oural
- Accident de Tchernobyl le 26 avril 1986
- Accident de Fukushima le 11 mars 2011

■ Revue bibliographique des concentrations mesurées, suite à ces dépôts dans l'environnement forestier :

- Bois, champignons, baies et gibier

■ Modèle IRSN TREE4 (Transferts des Radionucléides au sein des Ecosystèmes FORestiers) :

- Essentiel d'alimenter avec divers types de données (développement, calage, validation, etc.)

■ Comment comparer toutes ces données entre elles : s'affranchir des valeurs différentes de dépôt

- « Normaliser » toutes les activités par le dépôt associé
- Déterminer des facteurs de transfert agrégés (T_{ag} en $m^2.kg^{-1}$)
- Nécessaire de disposer de l'inventaire dans le sol ou des informations sur les dépôts
- Si données absentes, mais localisation précise des mesures, cartes de dépôts (Tirs, Tchernob.)

■ Demeure une variabilité inhérente à des données issues de pays :

- Climats différents
- Types de sols différents
- Rejet des sols renseignés comme hydromorphiques ou tourbières (transferts + élevés, + variabilité)

■ T_{ag} dynamiques (dépendance au temps) = indexés par un délai après le dépôt

- Transferts généralement maximums après le dépôt (foliaire majoritaire)
- Evolution vers un équilibre à moyen terme, puis décroissent
- D'où l'intérêt d'utiliser des données à des échelles de temps différentes (Tirs, Tchernob., Fuku)

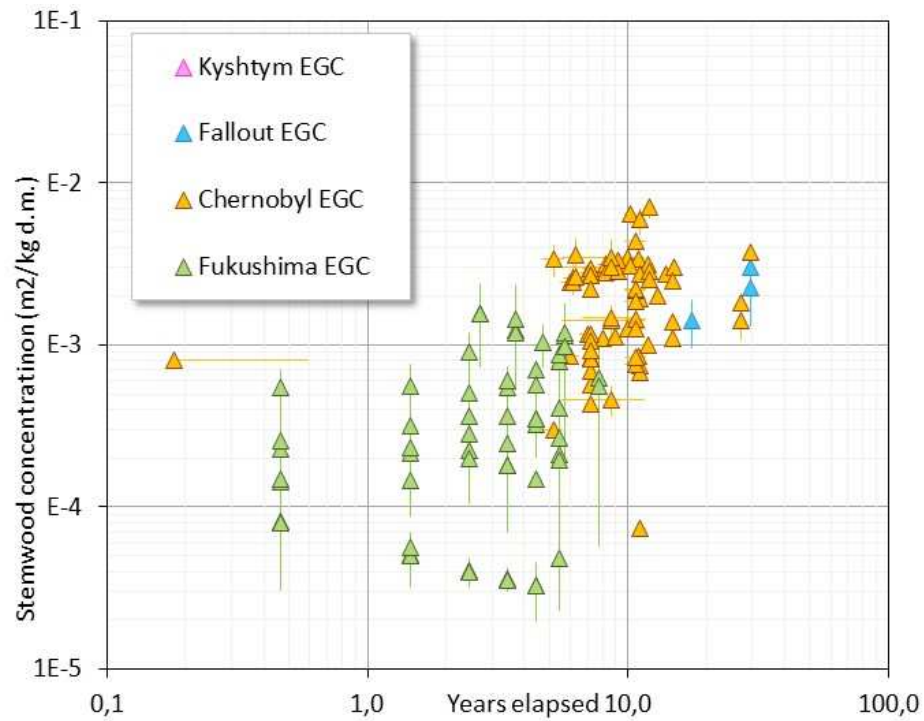
■ Base de données constituée sous Excel, permettant une visualisation graphique facile

- 4500 données issues de 135 publications (1987-2020)
- 250 T_{ag} pour le bois (conifères et feuillus)
- 2000 T_{ag} pour les champignons
- 150 T_{ag} pour les baies
- 2000 T_{ag} pour le gibier

■ Essentiellement des données sur le césium (134 et 137) :

- 20 données ¹⁰³Ru et ^{110m}Ag, champignons Italie, Slovénie et Autriche (Tcherno et 2 auteurs)
- 2 données ²³⁹⁺²⁴⁰Pu et ²⁴¹Am, baies récoltées en Finlande (Tirs, 1 auteur)
- ~40 mesures ⁹⁰Sr, bois, quelques gibiers, quelques baies (Tirs, Kyshtym, Tcherno, 9 auteurs)
- Ces données, en petit nombre de qualité moyenne, sont difficiles à utiliser et interpréter

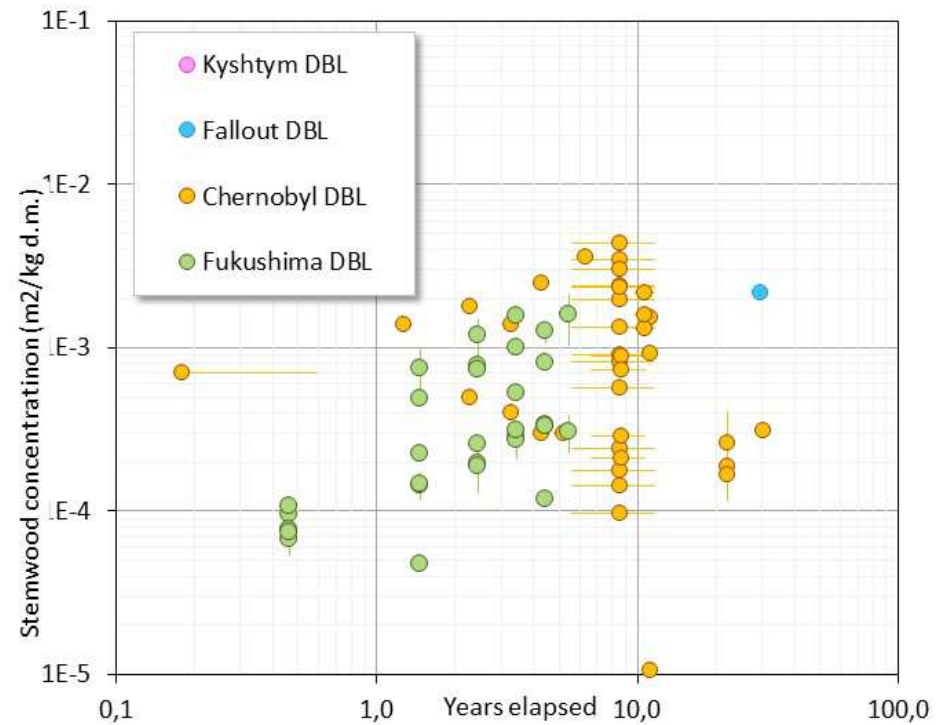
T_{ag} césium pour le bois



Conifères

Tag Fukushima plus faibles et plus dispersés (conifères) que Tchernobyl (effet espèces ?)

Moins de données pour les feuillus, mais n'empêche pas une certaine cohérence

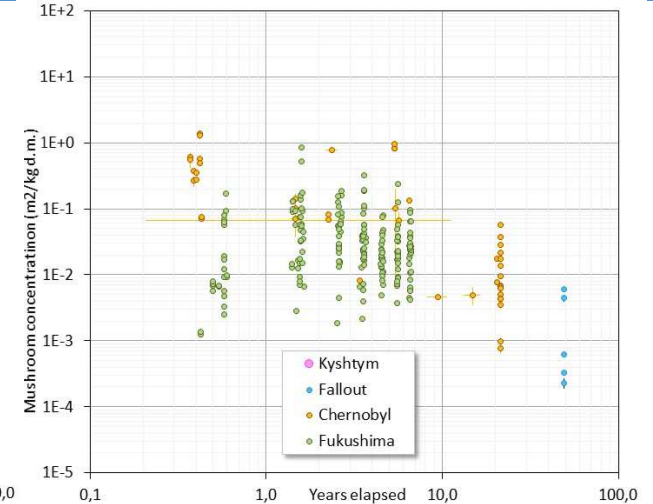
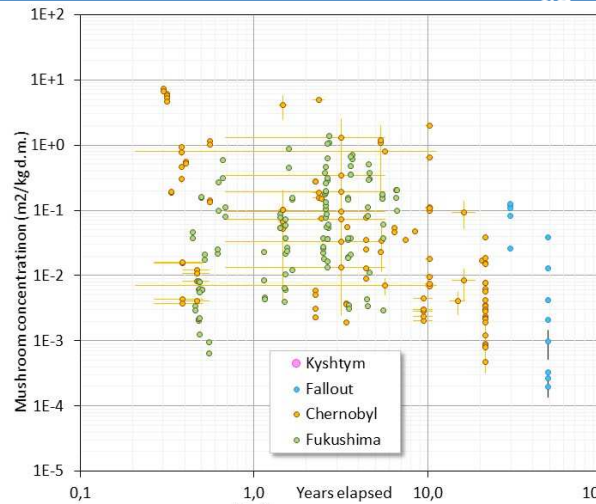
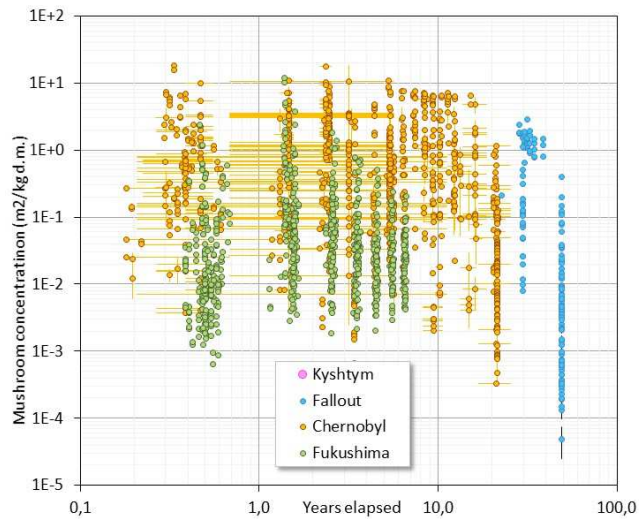


Feuillus

T_{ag} césium pour les champignons

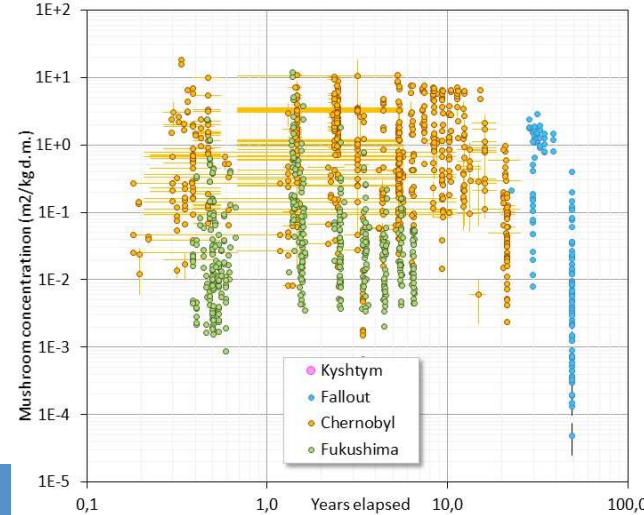
Saprophytes terricoles

Tous types de champignons



Saprophytes bois

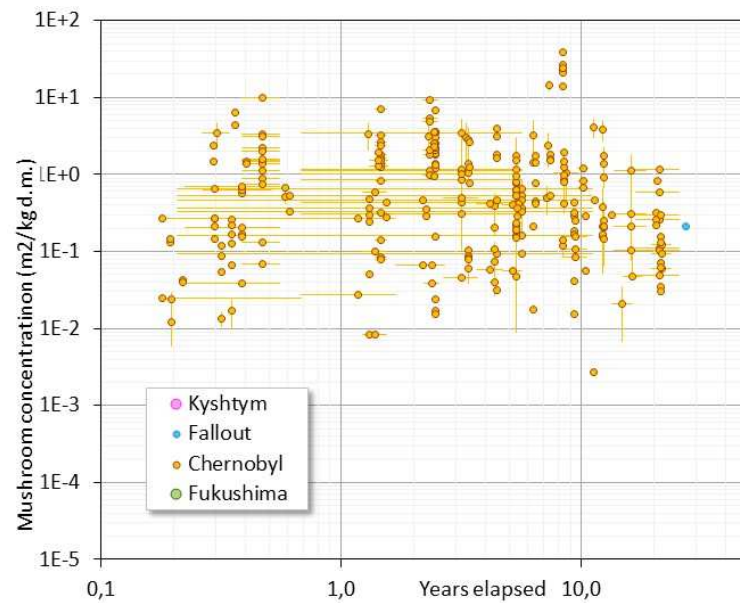
Symbiotiques



- Nombreuses données avant 1 an
- 4 ordres de grandeur
- Fukushima un peu plus faible
- Décroissance avec le temps très modeste

- 4 ordres de grandeur pour les symbiotiques, 3 OG pour les saprophytes (bois ou humus idem)
- Majorité de ch. Symbiotiques
- Tendance à la baisse plus marquée chez les saprophytes (horizons de sols)
- Assez bonne cohérence des données tous dépôts

T_{ag} césium pour les champignons

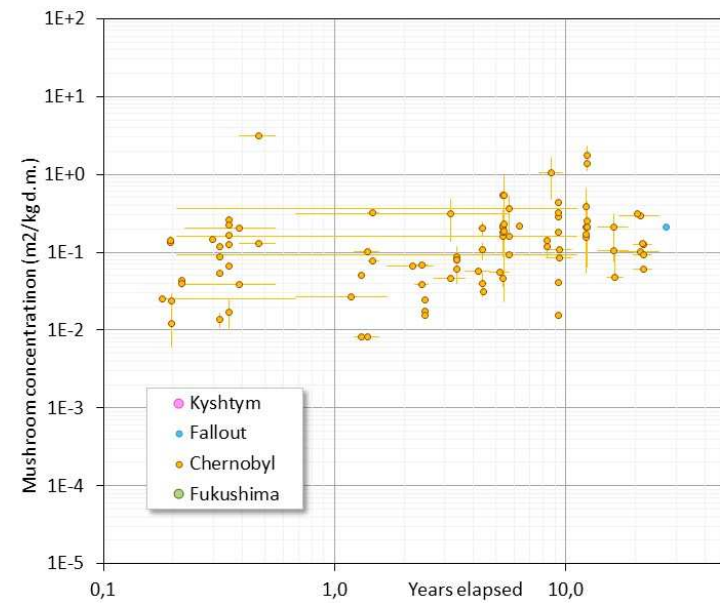


Boletales (Boletus, Leccinum, Paxillus, Suillus, Tylopilus, tous symbiotiques)

3 ordres de grandeur

Pratiquement pas de décroissance avec le temps

Cherno et Tirs bien alignés



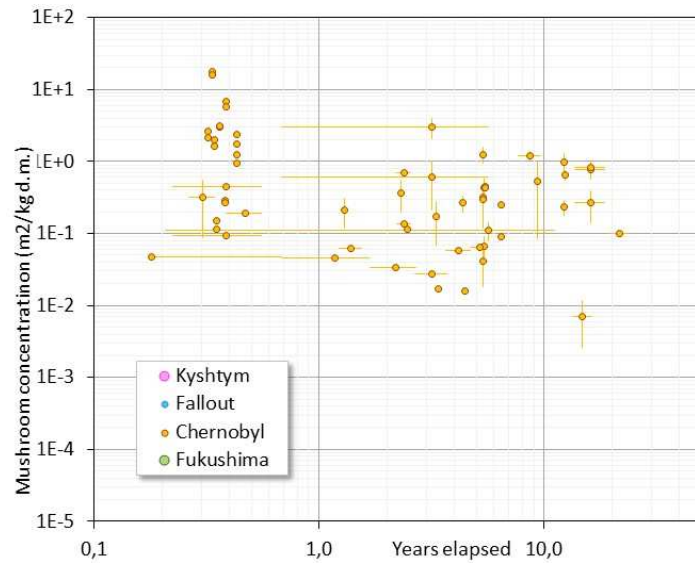
Boletales (que Boletus edulis et Leccinum, symbiotiques)

2 ordres de grandeur

Plutôt en augmentation avec le temps (horizons)

Cherno et Tirs bien alignés

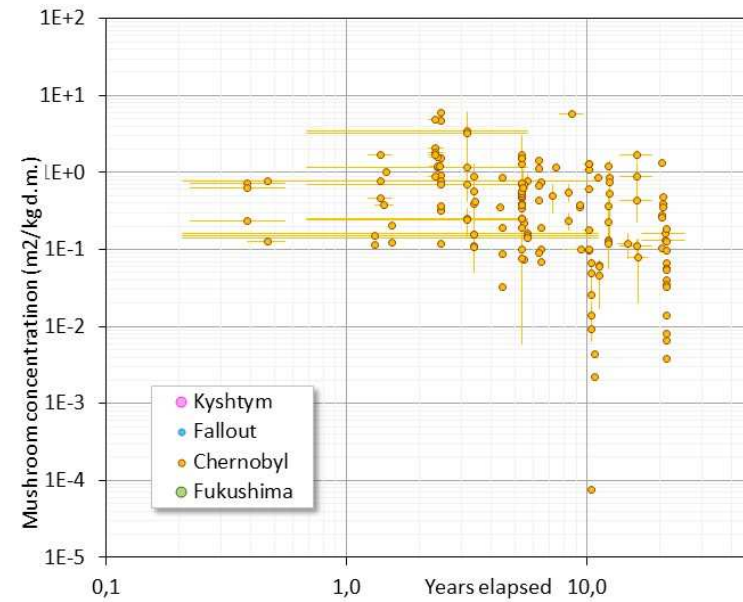
T_{ag} césium pour les champignons



Cantharellales (Cantharellus et Craterellus, symbiotiques)

-2 ordres de grandeur

Pratiquement pas de décroissance avec le temps ?

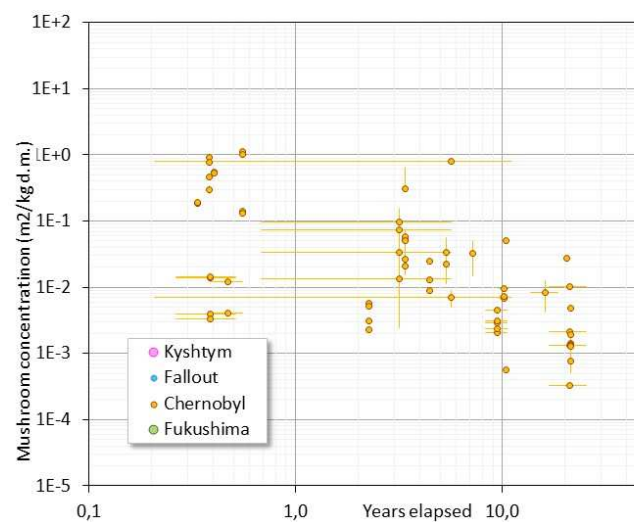


Russulales (Russula, Lactarius, Albatrellus, tous symbiotiques)

2 ordres de grandeur

Pratiquement pas de décroissance avec le temps ?

T_{ag} césium pour les champignons



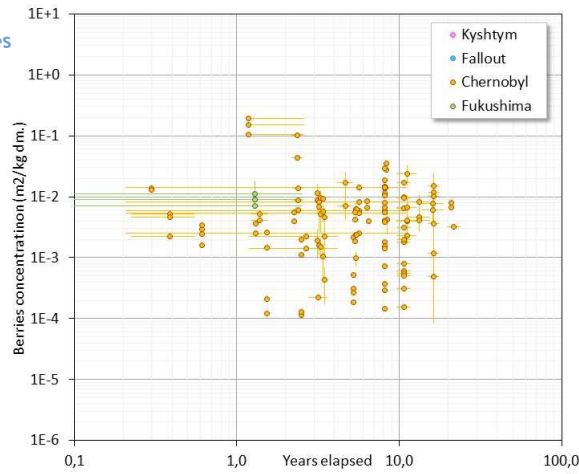
Agaricales (Agaricus, Psalliota, Lépiota, Macrolépiota, Coprinus, Calvatia, Lycoperdon, Lacrymaria, tous saprophytes)

3 ordres de grandeur

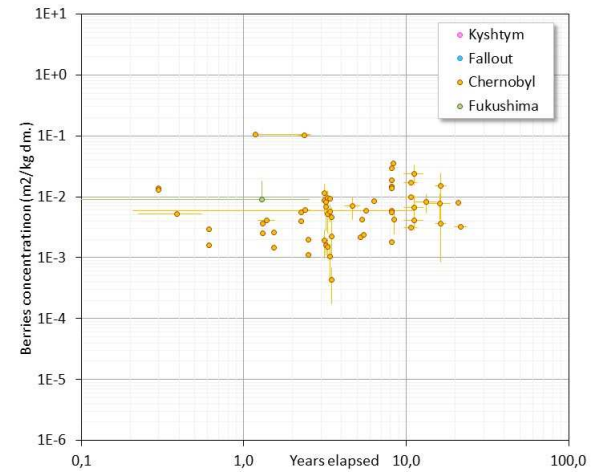
Légère décroissance avec le temps

T_{ag} césium pour les baies

Toutes baies

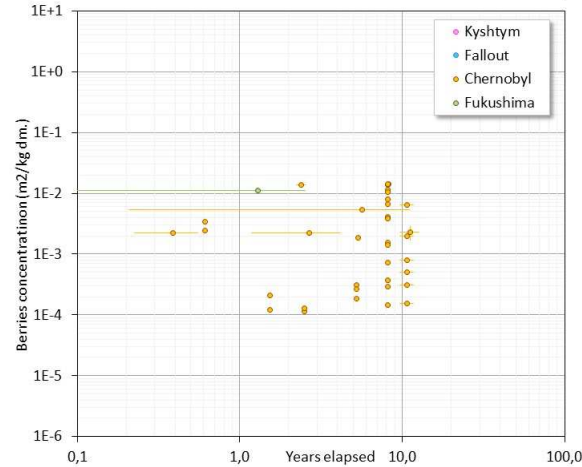


Myrtilles



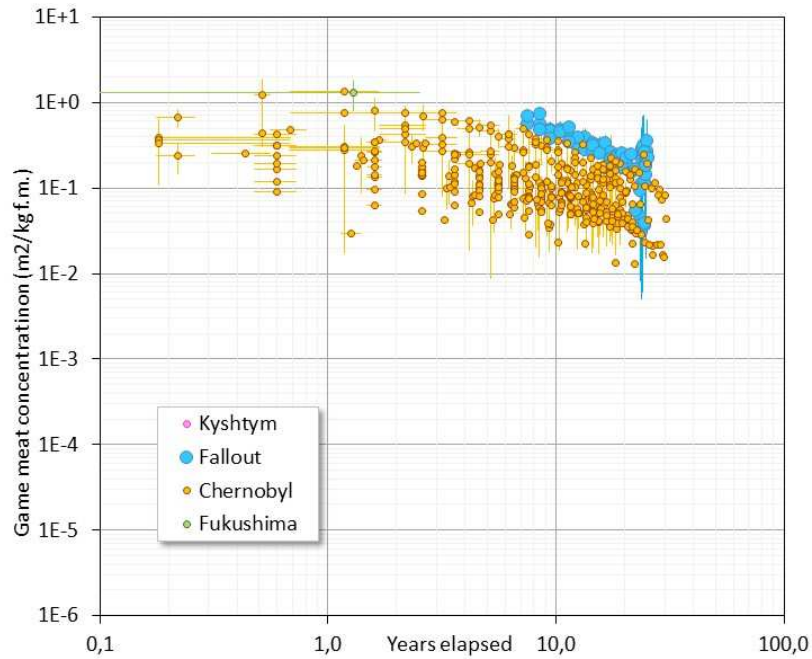
Données moins nombreuses
 ~2 ordres de grandeur
 Pas de décroissance avec le temps

Framboises, mûres

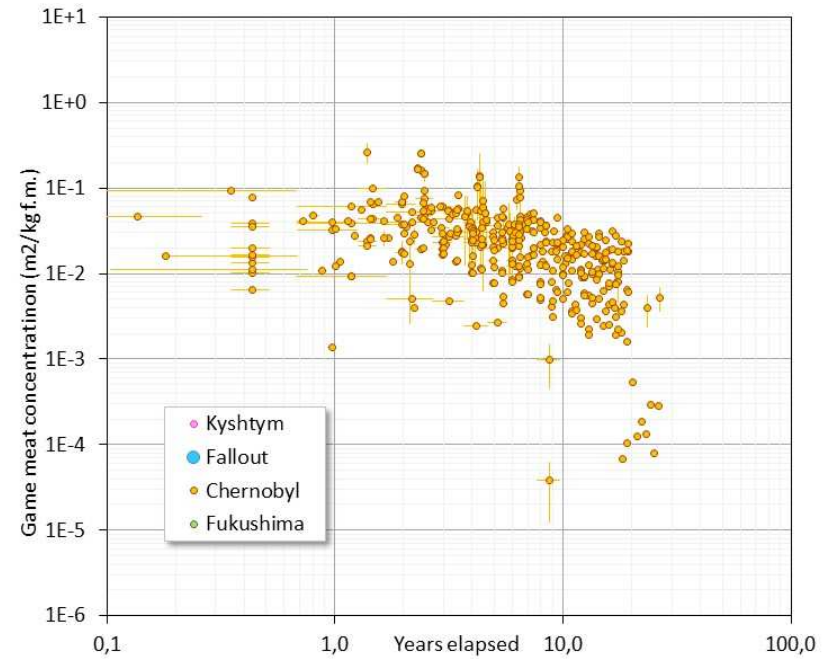


1 ordre de grandeur pour les myrtilles
 2 ordres de grandeur pour les framboises et les mûres
 Pas de décroissance avec le temps

T_{ag} césium pour le gibier



Renne



Chevreuil

Données annuelles et bi-annuelles

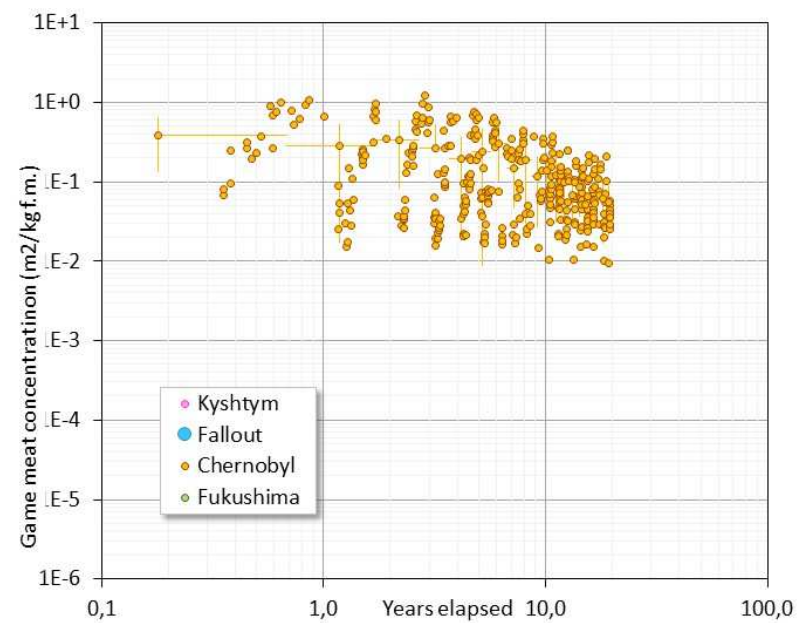
De très belles chroniques, avec de nombreuses données depuis 1 mois jusqu'à 30 ans après le dépôt

Données Fukushima, Tchernobyl et Tirs très cohérentes

Dispersion sur à peine 1 ordre de grandeur, T_{ag} chevreuil semblables à renne, 1 OG en-dessous

Une belle saisonnalité mieux visible pour le renne (changement de régime l'hiver) et une décroissance globale, lente

Renne

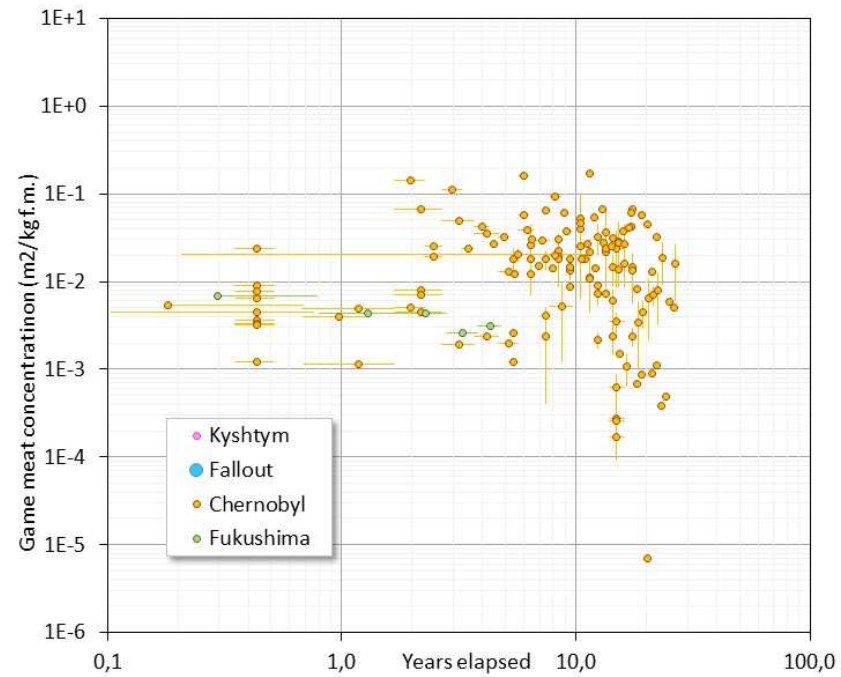


Une montée des activités l'hiver et une descente l'été sur plus d'un ordre de grandeur

Sweden, Vilhelmina Norra

Sanglier

Données annuelles et bi-annuelles



De nombreuses données entre 5 et 25 ans après le dépôt

Données Fukushima et Tchernobyl cohérentes

Dispersion sur 2 ordres de grandeur, T_{ag} sanglier proches chevreuil, avec une saisonnalité différente (automne pour le chevreuil et hiver pour le sanglier)

saisonnalité moins visible pour le sanglier, pas de décroissance visible

- Travail bibliographique essentiel pour nourrir les modèles et les valider
- Conditions climatiques, types de sols, caractéristiques inconnues -> variabilité importante
- N'empêchent pas de déterminer des grandes tendances comportementales du césium
- Intérêt de grouper différentes familles (arbres) ou espèces (champignons, baies et gibier)

■ Merci pour votre attention