

**IRSN**

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

*Faire avancer la sûreté nucléaire*

# Les conséquences sanitaires de Tchernobyl en Corse: la fin d'une controverse française?

Jacques REPUSSARD

Directeur Général



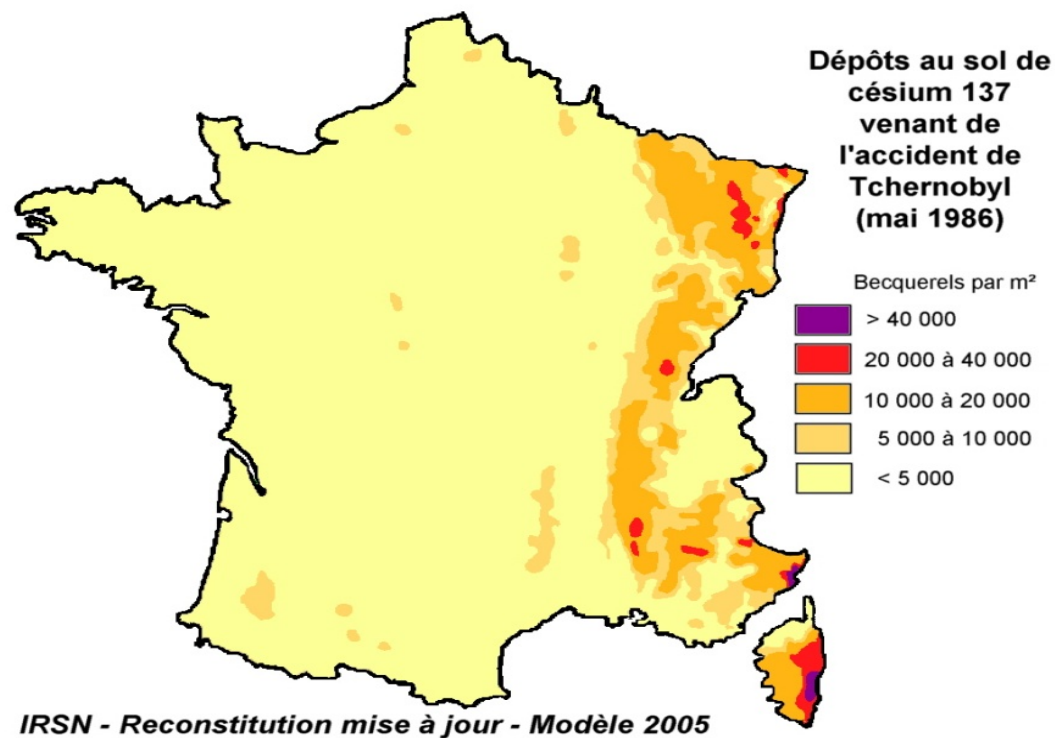
Le « nuage radioactif » est passé au dessus de la Corse, et a entraîné des dépôts d'aérosols (iode, césium) localement importants (toutes proportions gardées) en raison de fortes averses de printemps.

Comment évaluer les conséquences pour la santé publique?

Deux voies complémentaires:

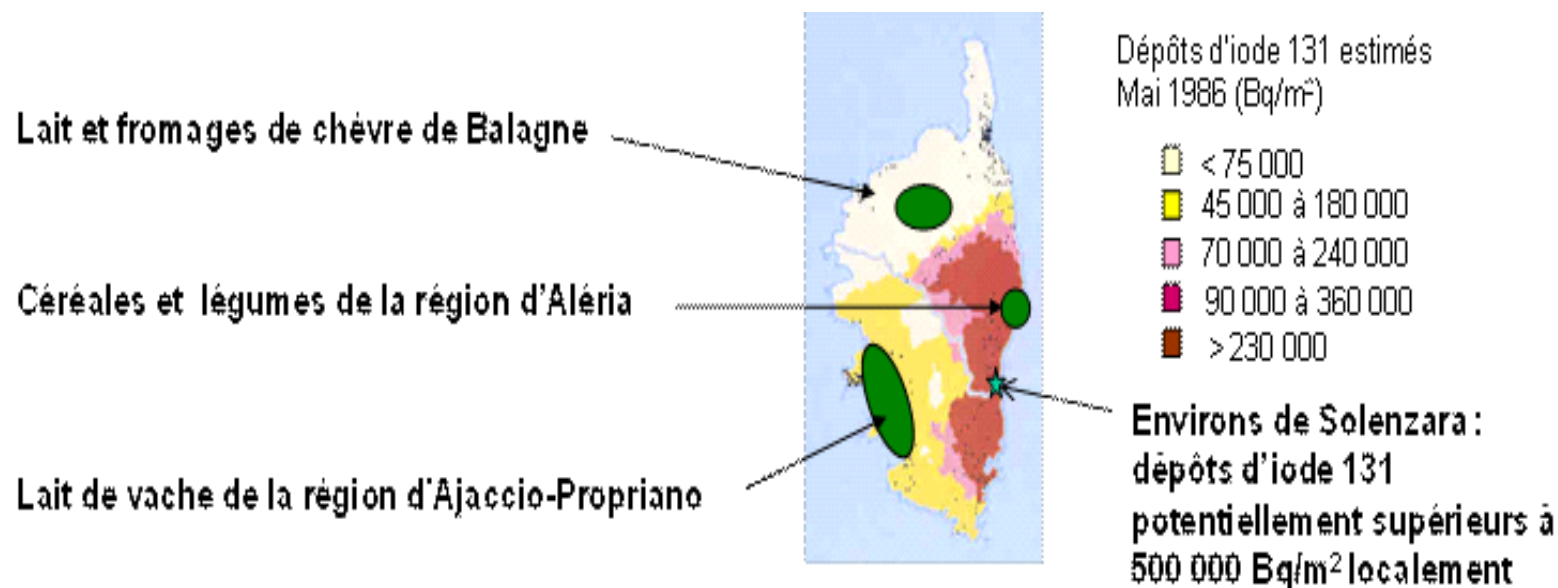
- Par le **calcul des doses absorbées**, selon des scénarios à la fois réalistes et majorants, et l'application d'une **relation linéaire dose/effet** pour estimer un nombre attendu de cancers de la thyroïde
- Par des **études épidémiologiques**, comme celle entreprise à l'initiative du Conseil exécutif de Corse

# IRSN 2005: reconstitution des dépôts de césium en France

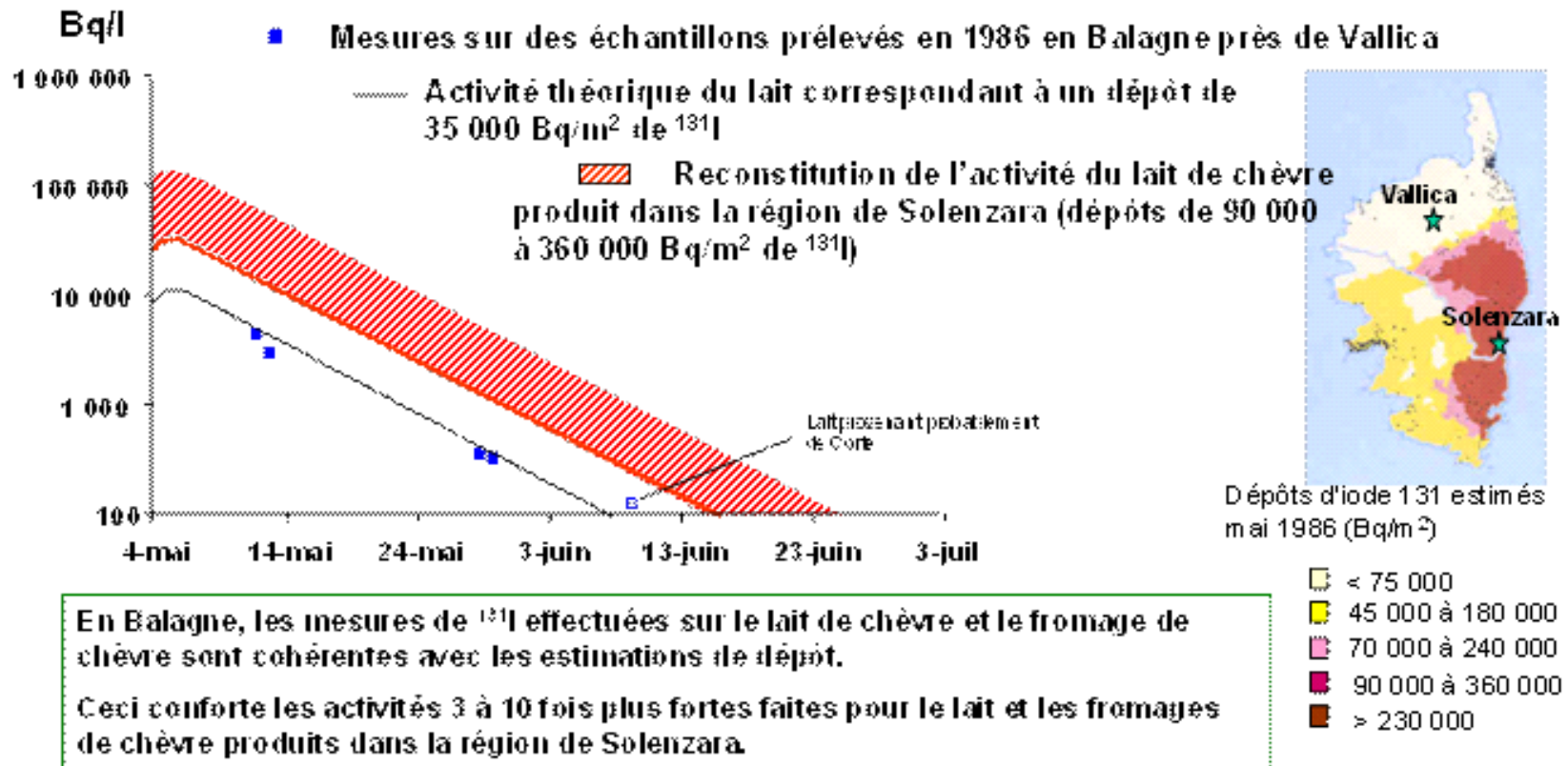


Plus élevés en Corse que sur le reste du pays, mais faibles par rapport aux « territoires contaminés » d'Ukraine, Biélorussie et Russie

# Dépôts d'iode 131 en Corse et lieux d'origine des denrées analysées

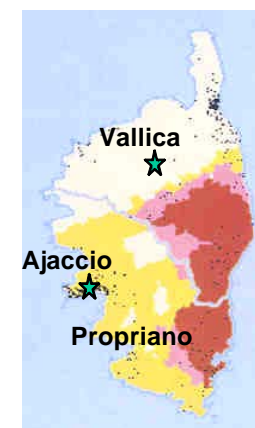
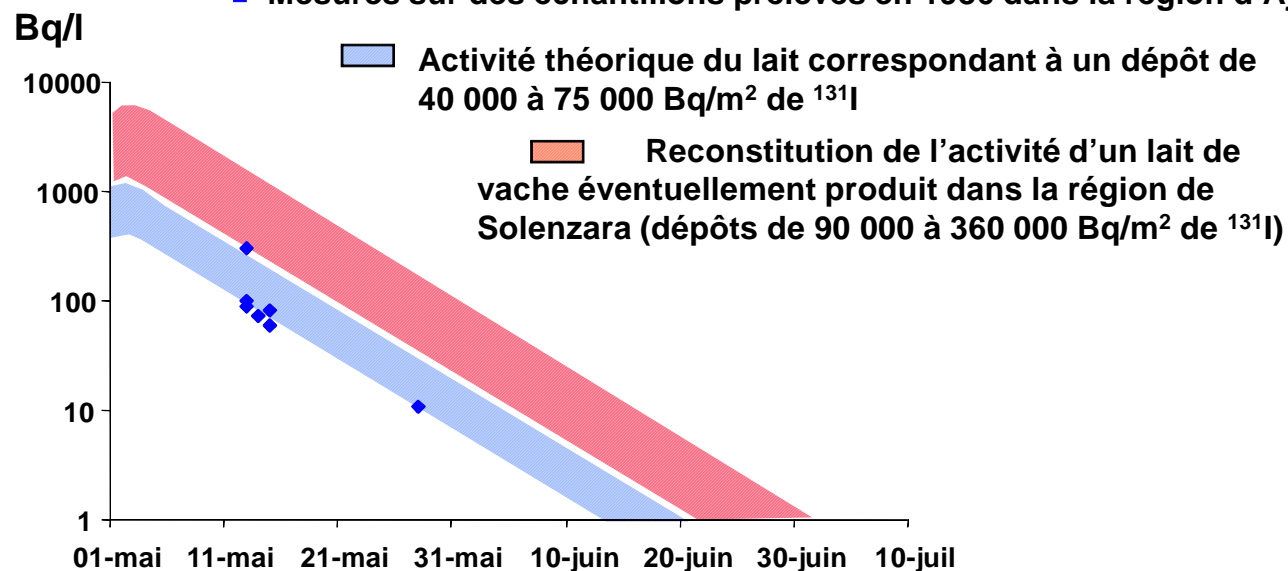


# Interprétation des résultats de mesure du lait de chèvre de Balagne



# Interprétation des résultats de mesure du lait de vache d'Ajaccio-Propriano

- Mesures sur des échantillons prélevés en 1986 dans la région d'Ajaccio-Propriano

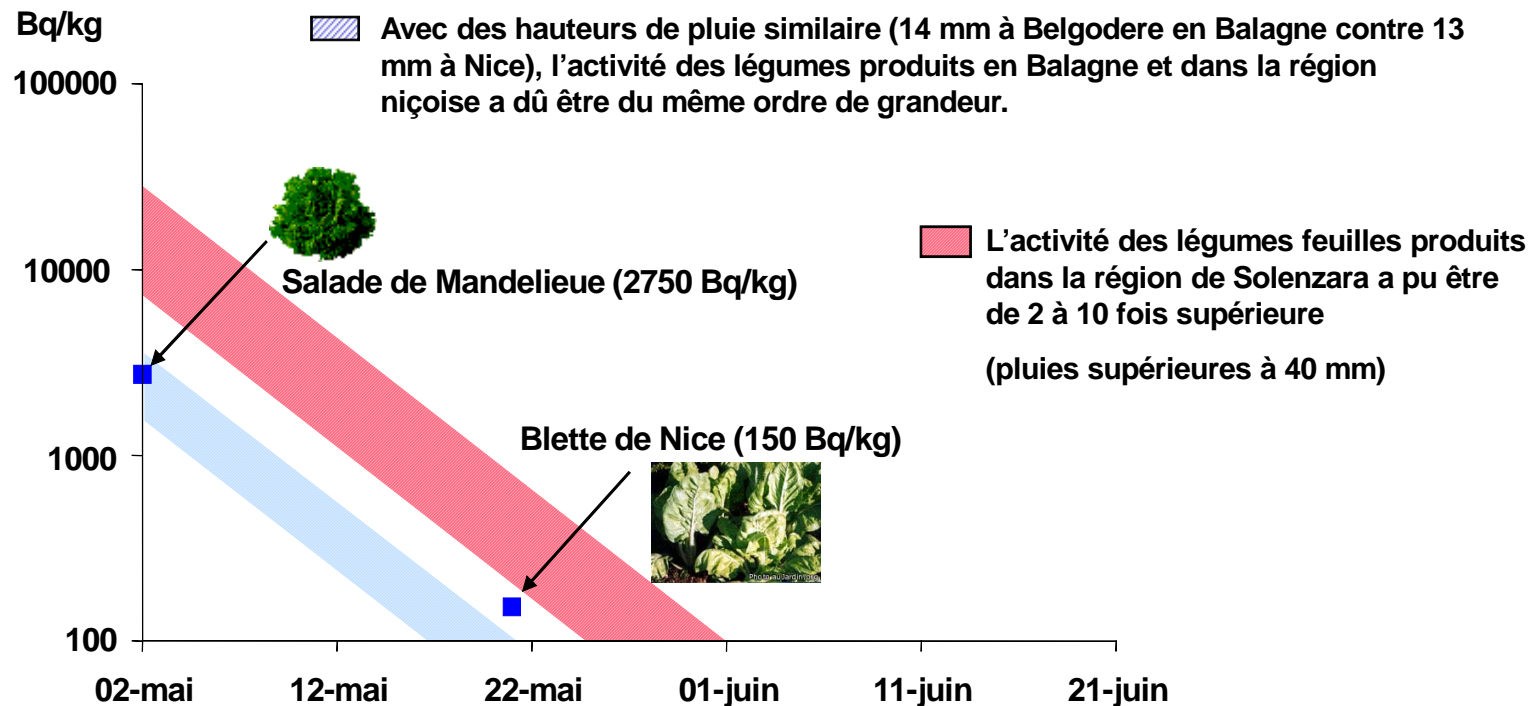


Dans la région d'Ajaccio-Propriano, les mesures de <sup>131</sup>I effectuées sur le lait de vache sont cohérentes avec les estimations de dépôt.

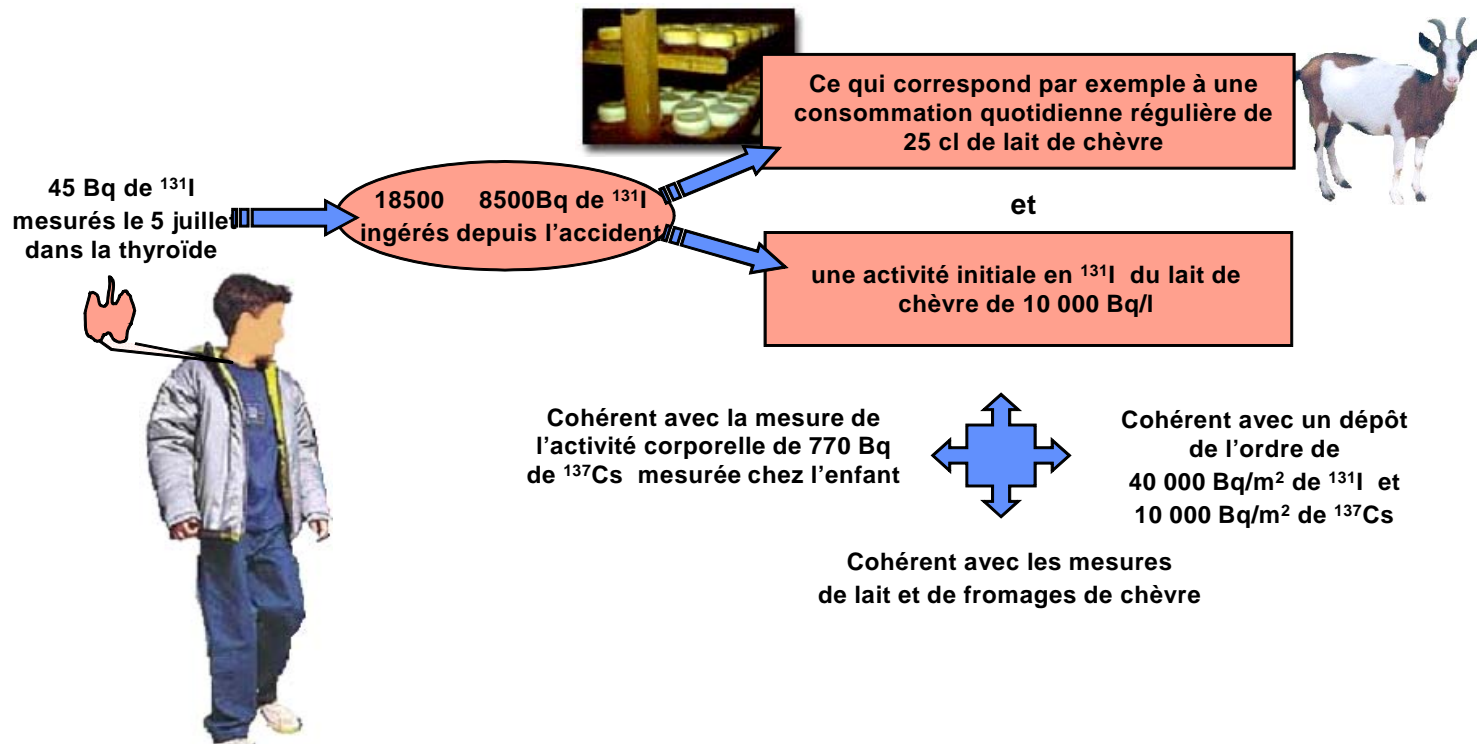
Ceci conforte les estimations d'activité jusqu'à 10 fois plus fortes faites pour du lait de vache éventuellement produit dans la région de Solenzara.

# Interprétation des mesures de légumes feuilles faites sur le continent

## ■ Mesures sur des échantillons de légumes feuilles provenant de la région niçoise

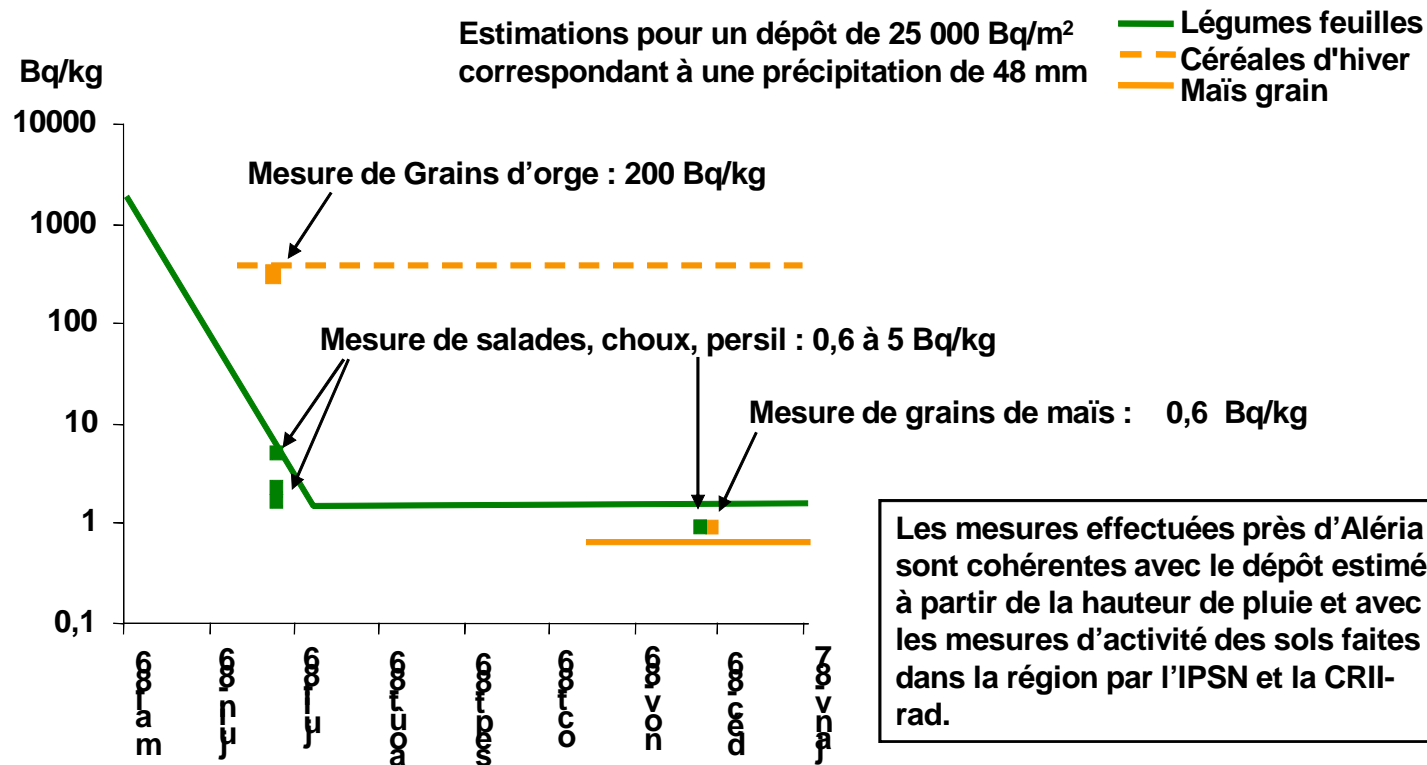


# Première interprétation de la mesure de la charge thyroïdienne de l'enfant de Balagne





# Interprétation des mesures faites sur les échantillons du domaine de Casabianda



# Réévaluation de l'interprétation de la mesure de la charge thyroïdienne de l'enfant de Balagne

45 Bq de  $^{131}\text{I}$   
mesurés le 5 juillet  
dans la thyroïde



- Cohérence avec les activités mesurées dans le lait et les fromages de brebis
- Cohérence avec les dépôts en Balagne
- Cohérence avec l'activité corporelle de  $^{137}\text{Cs}$  mesurée

Scénario 1 : l'enfant consomme des dépôts à la mesure

11 mSv - 35 mSv ; best estimate : 25 mSv



0,12 - 0,48 litre de lait par jour (best estimate : 0,30 l/j)

30 à 120 g de fromage par jour (best estimate : 75 g/j)

Scénario 2 : arrêt de la consommation le 2 juin

19 mSv - 46 mSv ; best estimate : 35 mSv



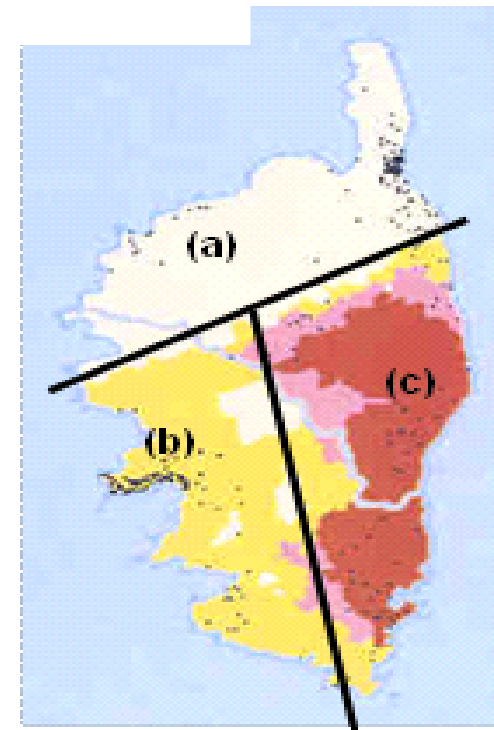
0,21 - 0,64 litre de lait par jour (best estimate : 0,44 l/j)

50 à 150 g de fromage par jour (best estimate : 100 g/j)

Si l'enfant avait consommé régulièrement 100 g/j de fromage produit près de Solenzara : 150 mSv ?

# Bilan sur les doses potentielles à la Thyroïde des enfants corses

- Peu de consommation de produits contaminés: de 0 à 10 msv à la thyroïde
- Consommation régulière : de 25 à 50 msv
- Nourriture essentiellement composée de produits contaminés, en zone c: des cas possibles en montagne jusqu'à 150 msv
- **Conséquences attendues: au plus un faible accroissement du nombre de cas de cancers, sans doute difficilement repérable par la voie d'enquêtes épidémiologiques**



Discussion du rapport « enquête épidémiologique rétroactive concernant les conséquences du nuage de Tchernobyl sur les populations de Corse »

# L'étude porte sur tout un ensemble de pathologies thyroïdiennes et non sur les seuls cancers réputés pouvoir être radio-induits

## Regroupement de pathologies hétérogènes

- Hyperthyroïdisme
- Hypothyroïdisme
- Thyroïdites
- Adénomes bénins
- Cancers de la thyroïde

## Peu d'information sur la fréquence des pathologies thyroïdiennes

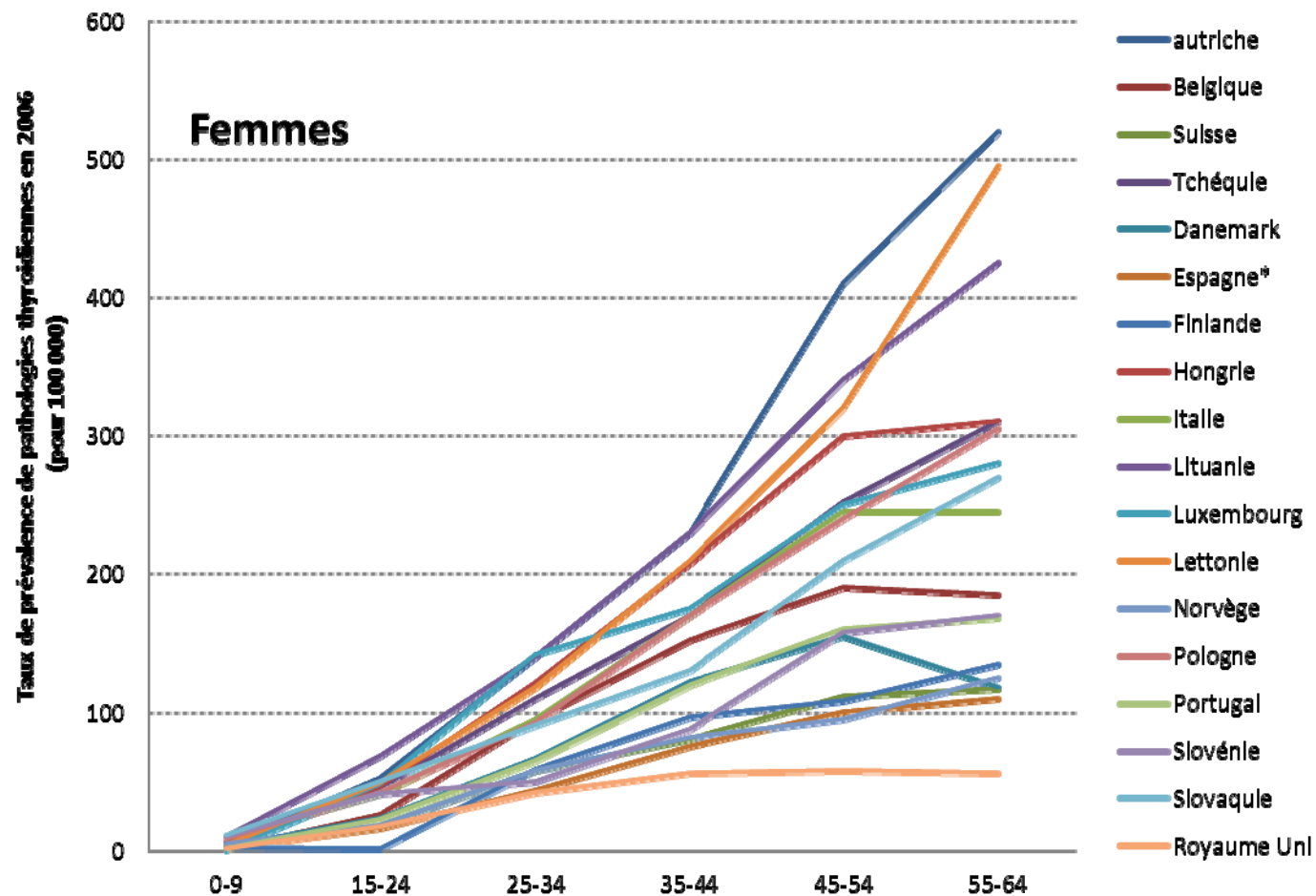
- Pas d'enregistrement systématique
- En France, une seule étude fournit un ordre de grandeur de l'incidence : étude SUVIMAX (adultes de 35 à 60 ans) [Estaquio et al, 2009]
  - Hyperthyroïdisme 800/100000 chez les femmes, ratio H/F 1/8
  - Hypothyroïdisme 400/100000 chez les femmes, ratio H/F 1/4
- Evaluation possible depuis la fin des années 90 à partir des informations hospitalières

# L'étude porte sur tout un ensemble de pathologies thyroïdiennes et non sur les seuls cancers réputés pouvoir être radio-induits

## Les pathologies thyroïdiennes ont des causes diverses

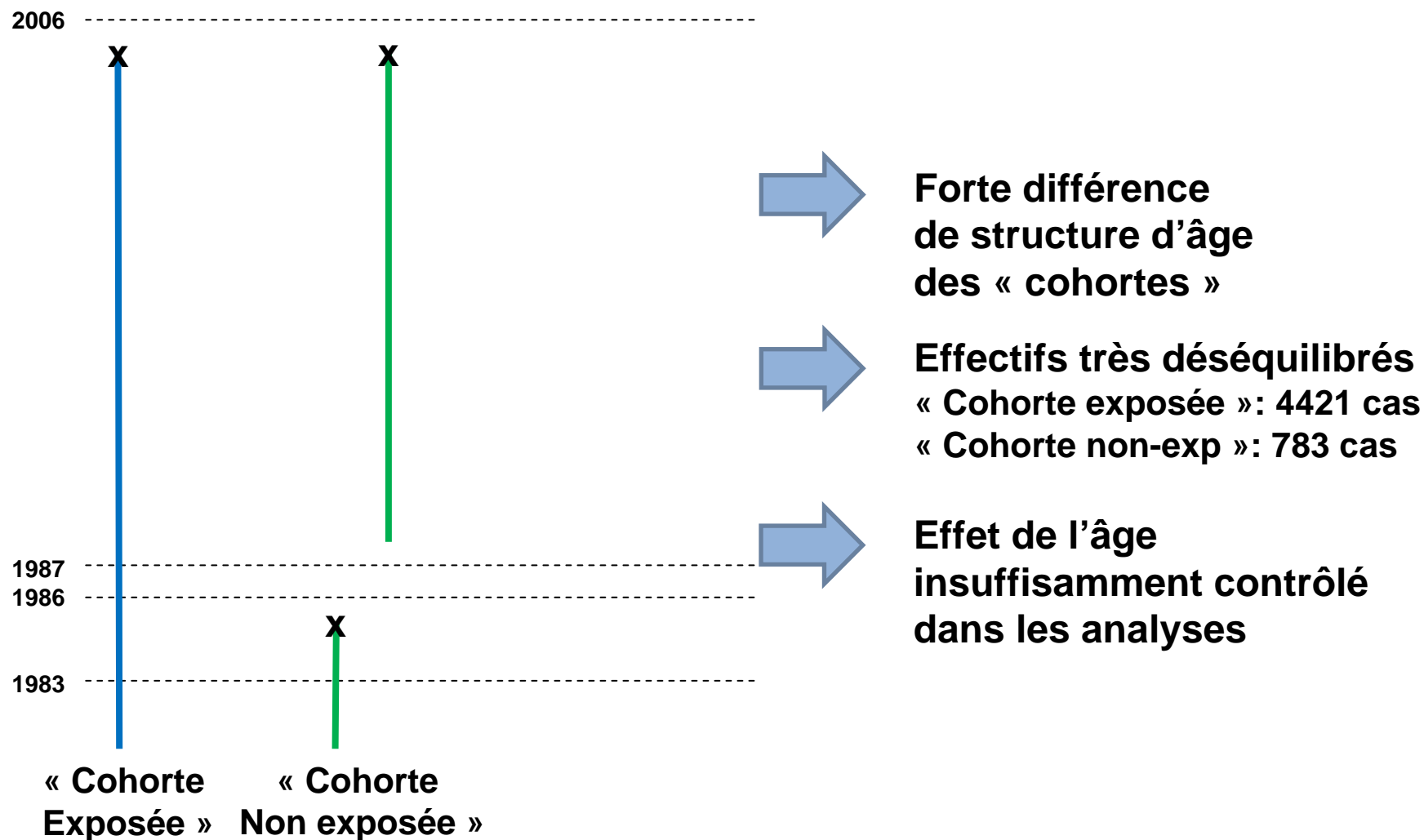
- **Cause connue pour certains types seulement** (pathologie congénitale, Cordarone, chirurgie, traitement iode radioactif, virus)
- **Nombreux facteurs de risque** (nombre de grossesses, contraception orale, traitement hormonal substitutif de la ménopause, comportement alimentaire, tabagisme, consommation d'alcool, statut iodé, certains traitements amaigrissants ...) pouvant expliquer la croissance globalement observée en occident
- **Lien reconnu avec les rayonnements ionisants seulement pour les cancers de la thyroïde de type papillaires et vésiculaires, essentiellement pour des expositions durant l'enfance**
- **Peu d'études positives sur un lien entre les rayonnements ionisants et le risque d'autres pathologies thyroïdiennes, même dans les populations fortement exposées lors de l'accident de Tchernobyl (jusqu'à 100 fois plus qu'en Corse )**

# La fréquence des pathologies thyroïdiennes : croît fortement avec l'âge



(Graphe dérivé des données du rapport final « Enquête épidémiologique rétroactive concernant les conséquences du nuage de Tchernobyl sur les populations de Corse », 2013 (données hospitalières entre 2006 \*2005 pour Espagne)

# Etude des pathologies thyroïdiennes en Corse : limites méthodologiques



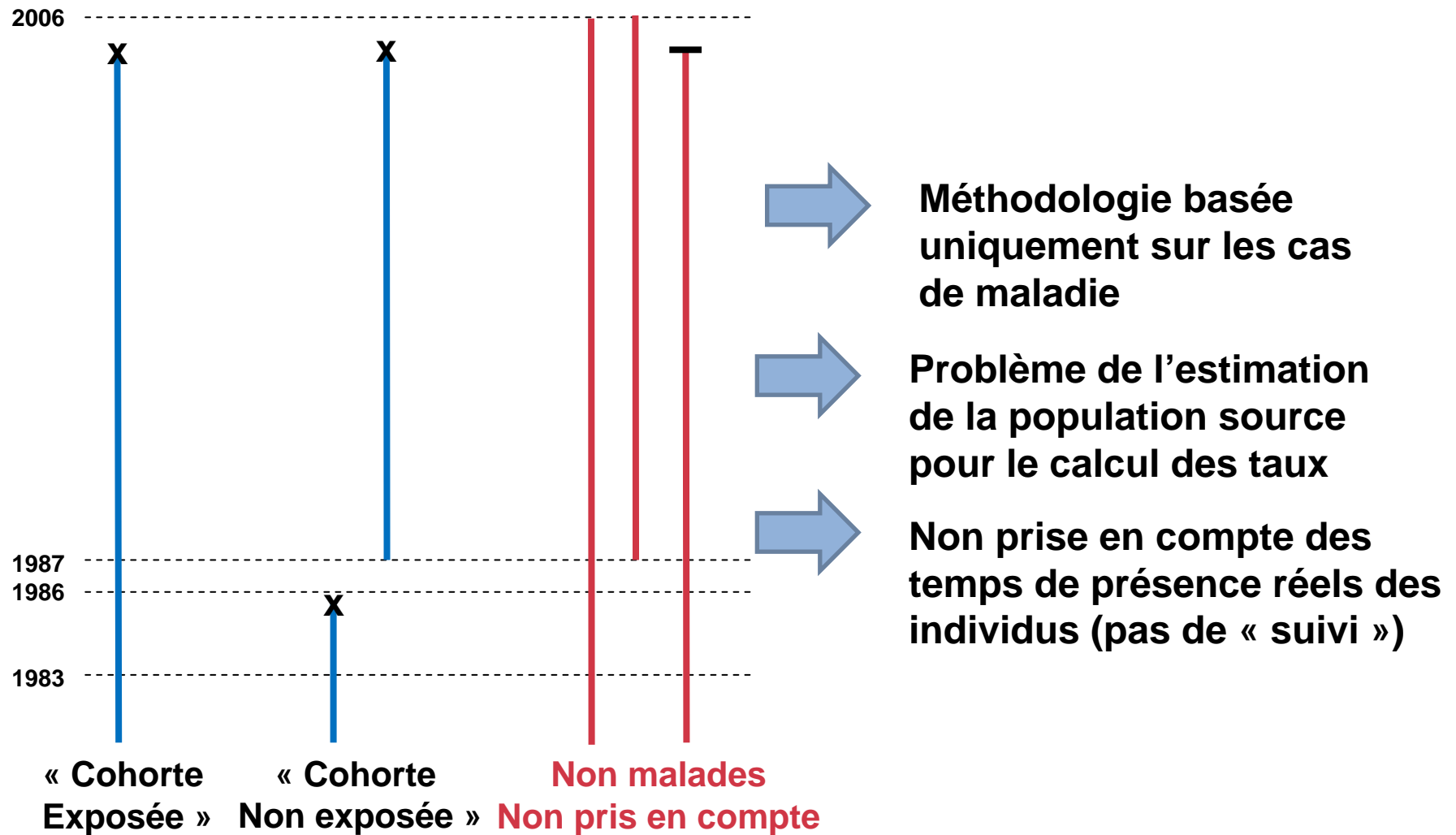


# Etude des pathologies thyroïdiennes en Corse : limites méthodologiques

## Éléments d'explication des biais potentiels liés à l'âge

- L'âge est un facteur majeur dans la détermination de l'incidence des cancers de la thyroïde et de l'ensemble des pathologies thyroïdiennes.
- Les deux cohortes constituées par les auteurs de l'étude présentent, par construction, des structures d'âge très différentes. En particulier, la « cohorte non exposée » est a priori principalement composée d'individus jeunes de moins de 20 ans (puisque nés après 1987), ce qui n'est pas le cas de la « cohorte exposée ».
- La distribution d'âge des individus n'est pas fournie dans le rapport, et la méthode mise en place pour prendre en compte l'âge n'est pas détaillée. Néanmoins, il est clair que les différences d'âge entre les deux groupes sont susceptibles de biaiser la comparaison de la fréquence des pathologies thyroïdiennes sur laquelle sont basées les conclusions du rapport.
- Le protocole mis en place ne permet pas de contrôler l'âge des individus lors de l'accident de Tchernobyl. Le groupe « exposé » est a priori composé en grande partie de personnes déjà adultes en 1986, pour lesquelles un effet radioinduit est moins probable que chez les enfants.

# Etude des pathologies thyroïdiennes en Corse : limites méthodologiques



# Etude des pathologies thyroïdiennes en Corse : limites méthodologiques

## Éléments d'explication des biais potentiels liés à l'estimation des taux

- L'estimation du taux d'incidence d'une pathologie donnée nécessite de déterminer le nombre de cas (le numérateur) et la taille de la population source (le dénominateur). Pour éviter que les taux calculés ne soient biaisés, il est important de vérifier que le dénominateur et le numérateur portent bien sur la même population et la même période.
- Dans l'étude réalisée en Corse, un gros effort a été apporté à l'identification des cas issus des archives d'un médecin endocrinologue de l'île. Néanmoins, la vérification de l'exhaustivité et de la représentativité de ces données est difficile.
- Le protocole est basé essentiellement sur l'observation des cas de pathologies thyroïdiennes. L'estimation de la taille de la population source est approximative (pas connaissance du nombre d'individus non malades, détermination approximative de la zone géographique réellement couverte, durée de « suivi » des individus non déterminée..) et non détaillée dans le rapport.
- La méthode utilisée est susceptible d'avoir entraîné des biais dans le calcul des taux d'incidence.

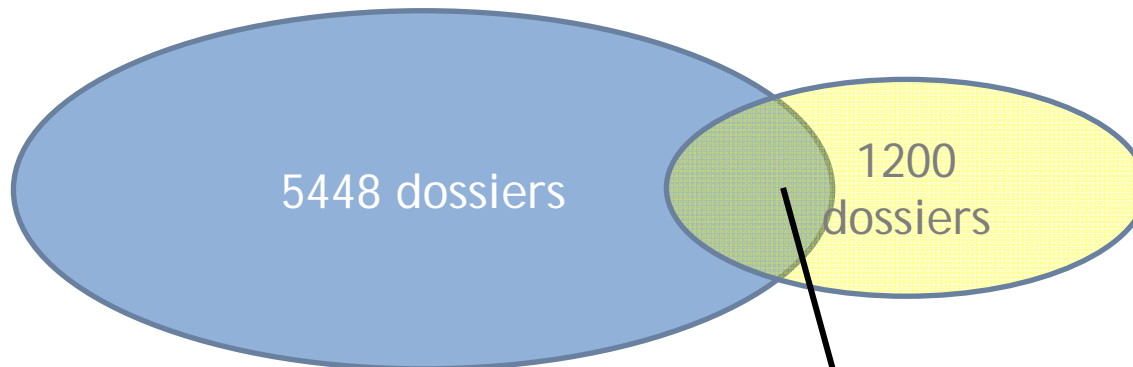
# Etude des pathologies thyroïdiennes en Corse : limites méthodologiques

## Archives médicales d'un médecin endocrinologue de l'île

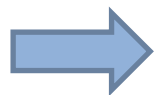
« Sa couverture intégrale d'une population donnée (Haute Corse et de l'est de l'île), pour une période donnée (d'avant le passage du nuage à la fin des années 90) nous permettait d'avoir des **données fortement représentatives** de cette population pour la période de l'étude. »

## Appel à la population en 2012

- Environ 1200 dossiers reçus
- 250 dossiers déjà dans le fichier
- 750 dossiers finalement ajoutés



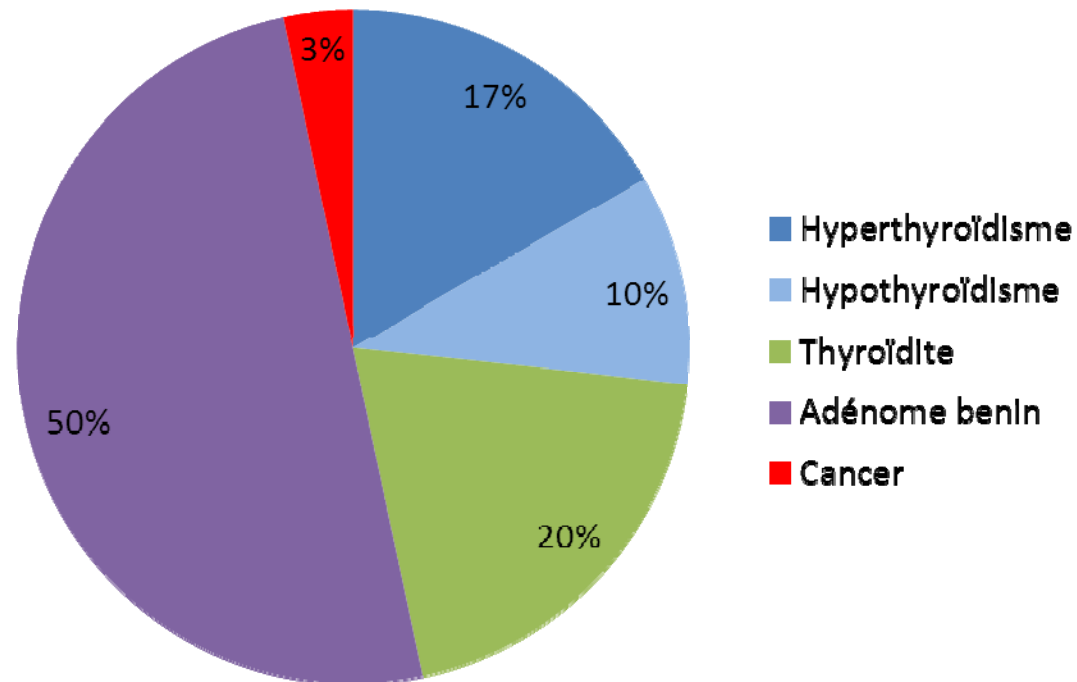
Seulement 20% de coïncidence ??



- Question sur la représentativité des données de l'endocrinologue?
- Validité de la définition de la population source réelle de l'étude?

# Etude des pathologies thyroïdiennes en Corse : interprétation des résultats

Faible proportion de cancers de la thyroïde au sein des pathologies considérées

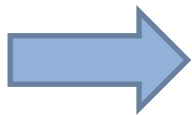


(les valeurs présentées sont des approximations dérivées des données du rapport final « Enquête épidémiologique rétroactive concernant les conséquences du nuage de Tchernobyl sur les populations de Corse », 2013)

# Etude des pathologies thyroïdiennes en Corse : interprétation des résultats

## Attribution des résultats observés au passage du nuage de Tchernobyl

- Limites méthodologiques de l'étude non discutées dans le rapport
- Non contrôle des facteurs de risque individuels
- Pas de résultats probants chez les enfants
- Pas de différence Mer/Montagne, alors qu'on pourrait en attendre une
- Une différence devrait apparaître entre les hommes et les femmes si s'agissait d'une cause environnementale
- Aucune estimation du paramètre de l'exposition individuelle à l'iode radioactif



**Malgré l'intérêt intrinsèque des données analysées, l'étude réalisée ne permet pas de conclure à une relation de cause à effet entre le passage du nuage de Tchernobyl et la fréquence des pathologies thyroïdiennes**

# Comment avancer sur une controverse qui pèse sur la population Corse et ses élus?

- Donner toute sa place à la science, sans l'instrumentaliser
  - Organiser une revue des études par un petit groupe d'experts épidémiologistes « neutres »
- Susciter un débat éclairé avec la société corse et ses élus
  - Organiser en Corse une « conférence de citoyens », pour confronter « à la base » les convictions (respectables) de citoyens avec les faits scientifiques établis ou vraisemblables (et eux aussi respectables), qui ne sont que rarement portés à la connaissance du public

Merci de votre  
attention