

JOURNÉES TECHNIQUES RADON SFRP 4-5 FÉVRIER 2025

NIVEAU DE RADON DANS L'HABITAT EN FRANCE

NAHLA MANSOURI ET CLAIRE GREAU

DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DE L'EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

NIVEAU DE RADON DANS L'HABITAT EN FRANCE

Plusieurs [campagnes de mesures](#) ayant pour objectif d'acquérir des connaissances sur le niveau de radon dans l'habitat à l'échelle du territoire ont été lancées:

- ▶ 1982- 2002: la [campagne nationale de mesure du radon dans l'air intérieur des habitations](#) réalisée par l'IPSN en collaboration avec le ministère de la Santé
- ▶ 2020-2023: la [campagne nationale de mesures des polluants dans l'air intérieur des logements français](#), incluant le radon, réalisée par l'Observatoire de la Qualité des Environnements Intérieurs (OQEI)
- ▶ 2015-2023: les [campagnes de mesures territoriales dans l'habitat](#) réalisées à l'initiative des agences régionales de santé (ARS), d'associations locales ou de l'IRSN



Les intérêts de la connaissance des niveaux de radon dans l'habitat en France :

- ▶ améliorer la connaissance de l'exposition au radon dans l'habitat sur le territoire national
- ▶ mettre en évidence les zones les plus concernées par des niveaux de radon importants sur le territoire métropolitain
- ▶ identifier les régions où encore peu de mesures dans l'habitat sont disponibles

CAMPAGNE NATIONALE DE MESURE DU RADON DANS L'AIR INTÉRIEUR DES HABITATIONS – IPSN ET DGS (1982 À 2002)

OBJECTIFS :

- avoir une première représentation de l'exposition au radon domestique sur le territoire
- collecter des informations sur les facteurs déterminants de la variabilité des concentrations en radon dans l'habitat

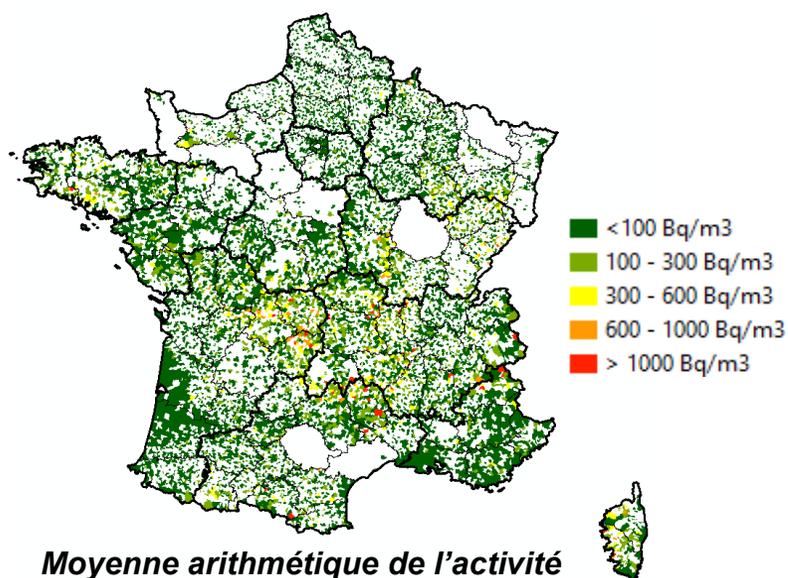
MOYENS :

1 détecteur/habitation placé dans la pièce principale (salon ou cuisine, généralement au rez-de-chaussée)

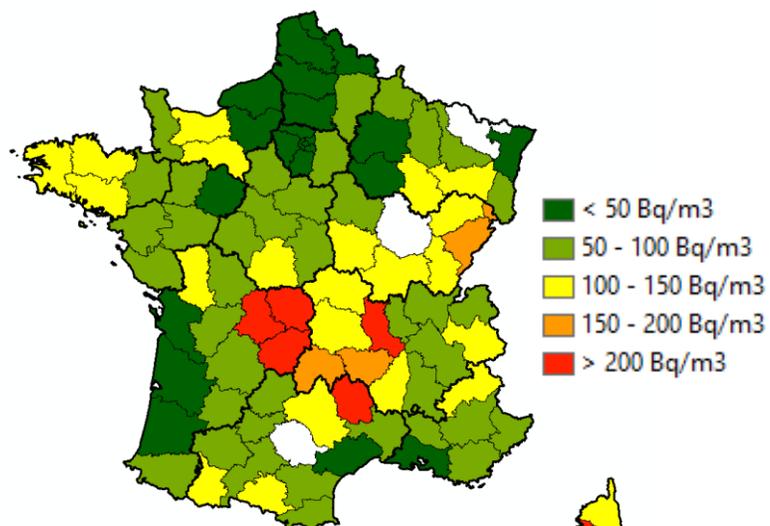
Temps de pose > 2 mois et < 1 an

Campagne de mesure construite afin
d'échantillonner l'ensemble du
territoire métropolitain

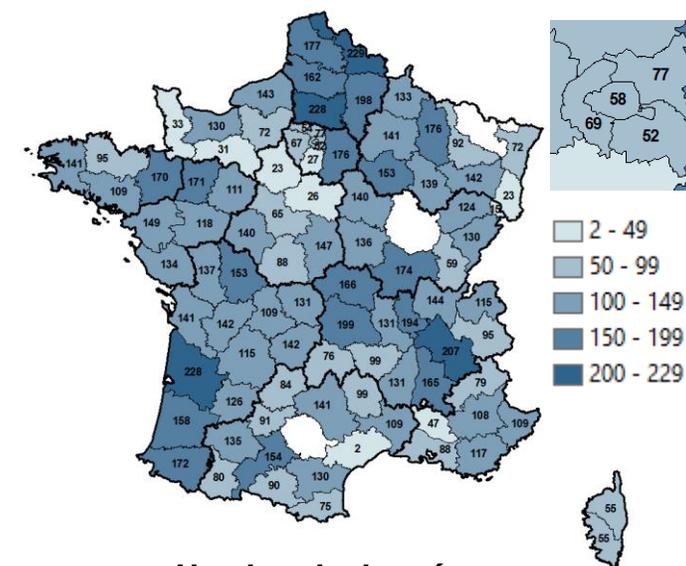
La base de données ainsi constituée comprend 10 843 données consolidées.



Moyenne arithmétique de l'activité volumique de radon calculée par commune



Moyenne arithmétique de l'activité volumique de radon calculée par département



Nombre de données par département

CAMPAGNE NATIONALE DE MESURES DES POLLUANTS DANS L'AIR INTÉRIEUR DES LOGEMENTS FRANÇAIS – OQEI (2020 À 2023)

OQEI : Observatoire de la Qualité des Environnements Intérieurs

OBJECTIFS :

- mesurer les polluants dans l'air intérieur des logements français, incluant le radon
- disposer d'une image à jour de la qualité d'air intérieur dans les logements français

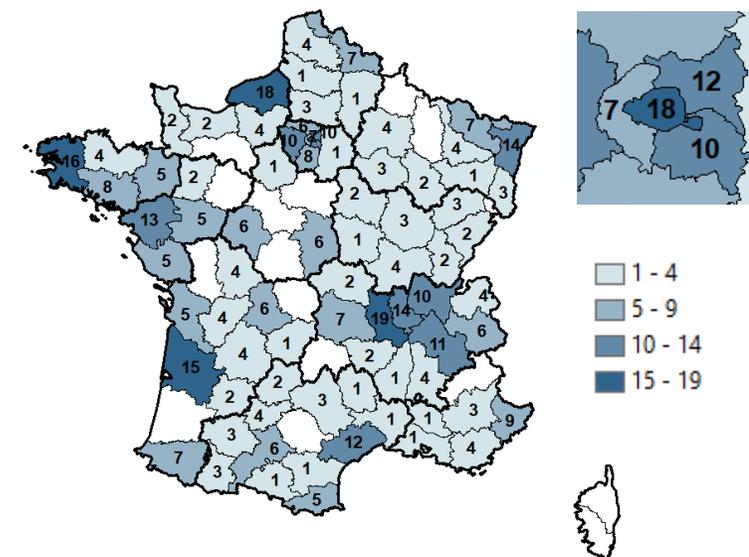
MOYENS :

- Campagne de mesure pilotée par le CSTB/OQEI avec le partenariat de l'IRSN pour les mesures de radon
- 3 détecteurs/habitation : 1 dans la pièce principale « jour » (salon, salle à manger...), 1 dans la pièce principale « nuit » (chambre) et 1 emplacement libre
- Pour chaque habitation, la valeur retenue est l'activité volumique maximale mesurée dans une pièce de vie
- Temps de pose > 2 mois et < 1 an

492 logements sélectionnés comme étant représentatif du parc de logement à l'échelle nationale pour l'étude

Les résultats de mesures ont été exploitables dans 428 logements

Rapport de l'OQEI en cours (2025)



*Nombre de données par département
acquises dans le cadre de la campagne
OQEI*

CAMPAGNES DE MESURES TERRITORIALES DANS L'HABITAT

Campagnes de mesures réalisées à l'initiative des agences régionales de santé (ARS), d'associations locales ou de l'IRSN

MOYENS :

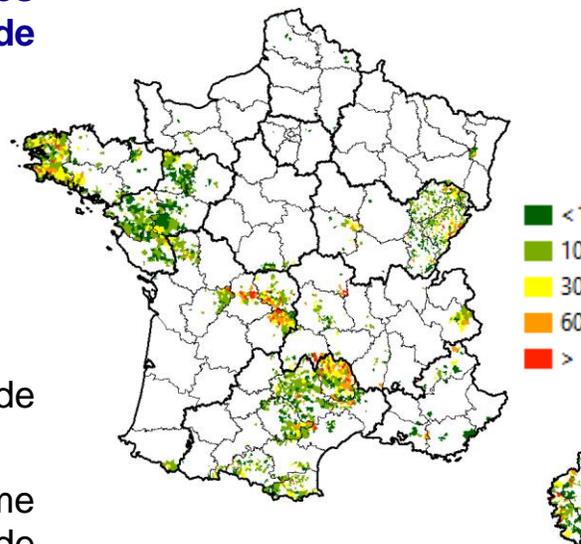
- Détecteurs de radon distribués sur la base du volontariat.
- Campagnes de mesures en période hivernale
- Temps de pose > deux mois
- Le nombre d'appareils de mesure distribué par foyer varie de 1 à 3 selon les campagnes de mesure locales

Lorsque plusieurs mesures sont effectuées dans la même habitation, seule la valeur maximale mesurée dans une pièce de vie est retenue dans la base de données.

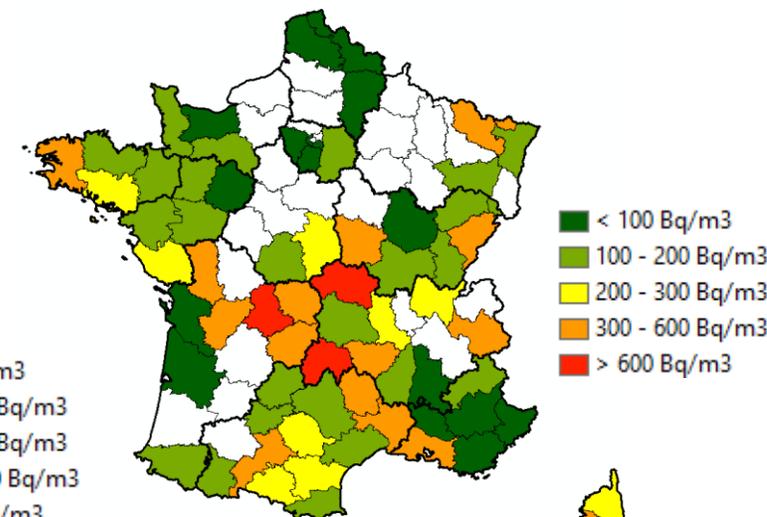
Les données acquises pendant une durée inférieure à deux mois ne sont pas retenues dans la base de données finale.

17 250 données sont issues de campagnes de mesure locales réalisées à l'initiative de l'IRSN, des agences régionales de santé (ARS) ou d'associations locales

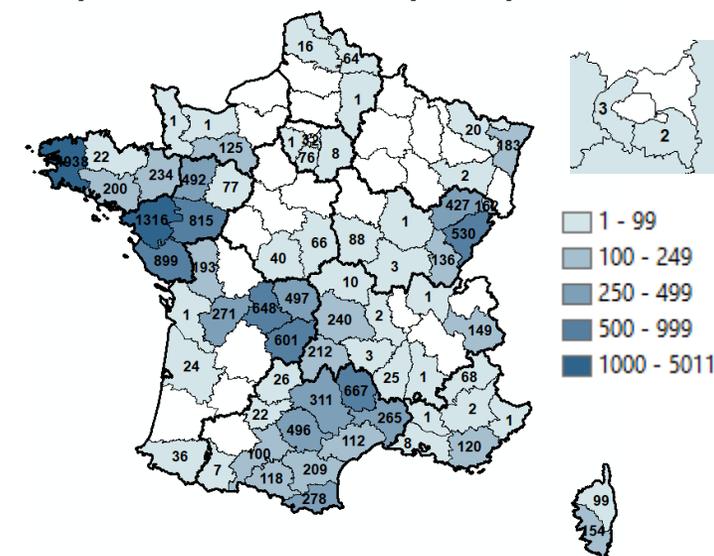
Les campagnes de mesures territoriales permettent la compilation d'un nombre très important de données récentes



Moyenne arithmétique de l'activité volumique de radon calculée par commune



Moyenne arithmétique de l'activité volumique de radon calculée par département



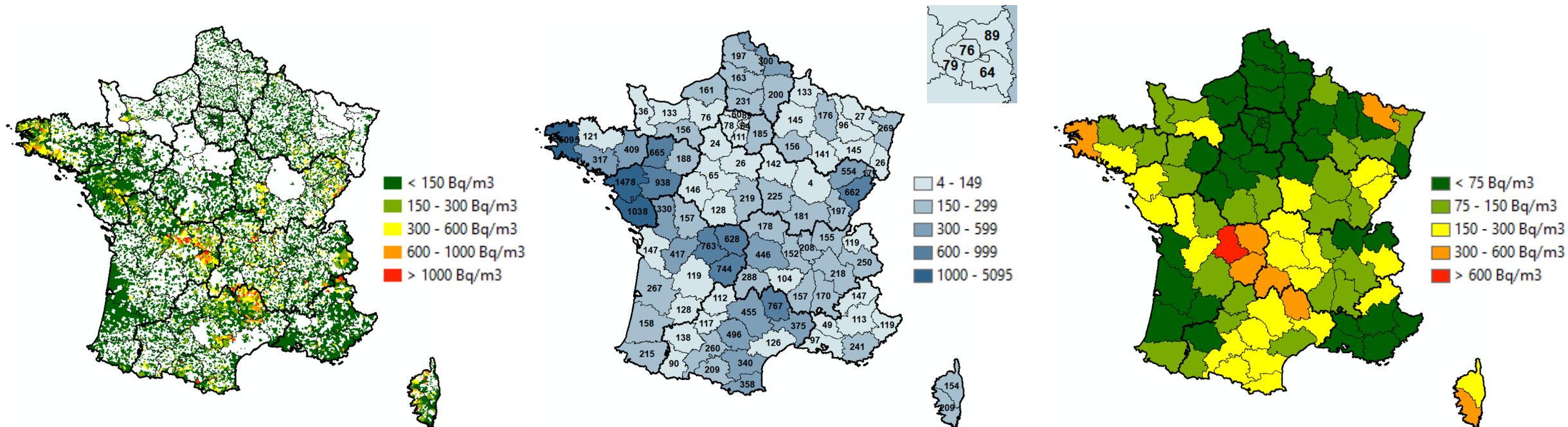
Nombre de données par département acquises via les campagnes territoriales

BILAN DE L'ENSEMBLE DES DONNÉES DISPONIBLES DANS L'HABITAT SUR LE TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN

Début 2025, au total 28 198 données disponibles dans l'habitat

Les campagnes locales ont permis d'acquérir de la donnée dans des territoires non couverts par la campagne nationale habitat (ex : département du Tarn, de l'Hérault...)

Certains départements sont encore très peu couverts : Côte d'Or, Moselle, La Manche...



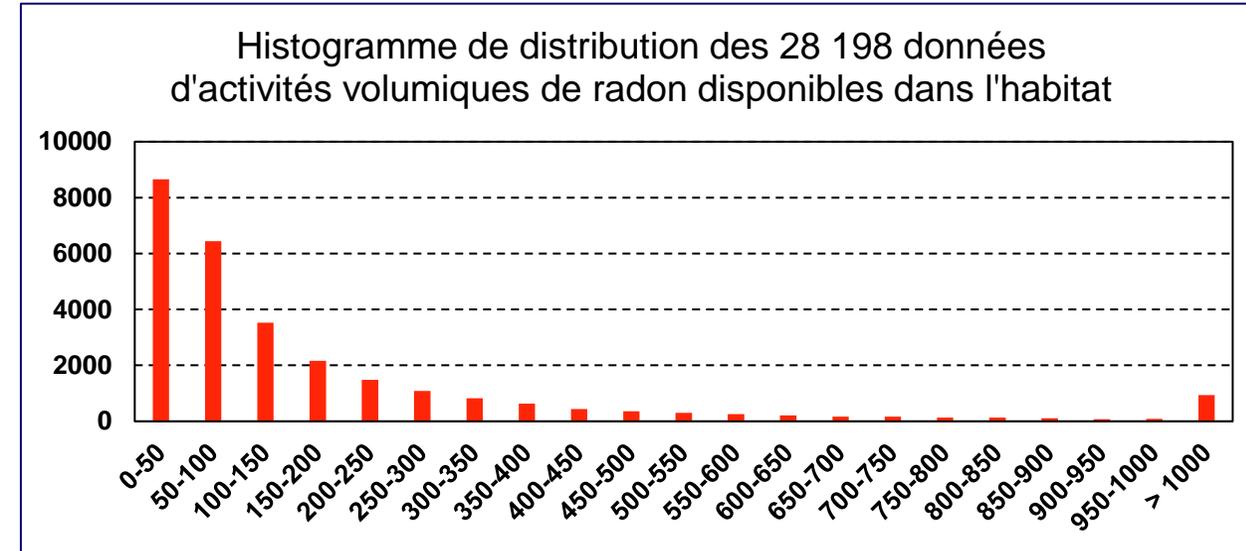
Moyenne arithmétique de l'activité volumique de radon calculée par commune

Nombre de données par département

Moyenne arithmétique de l'activité volumique de radon calculée par département

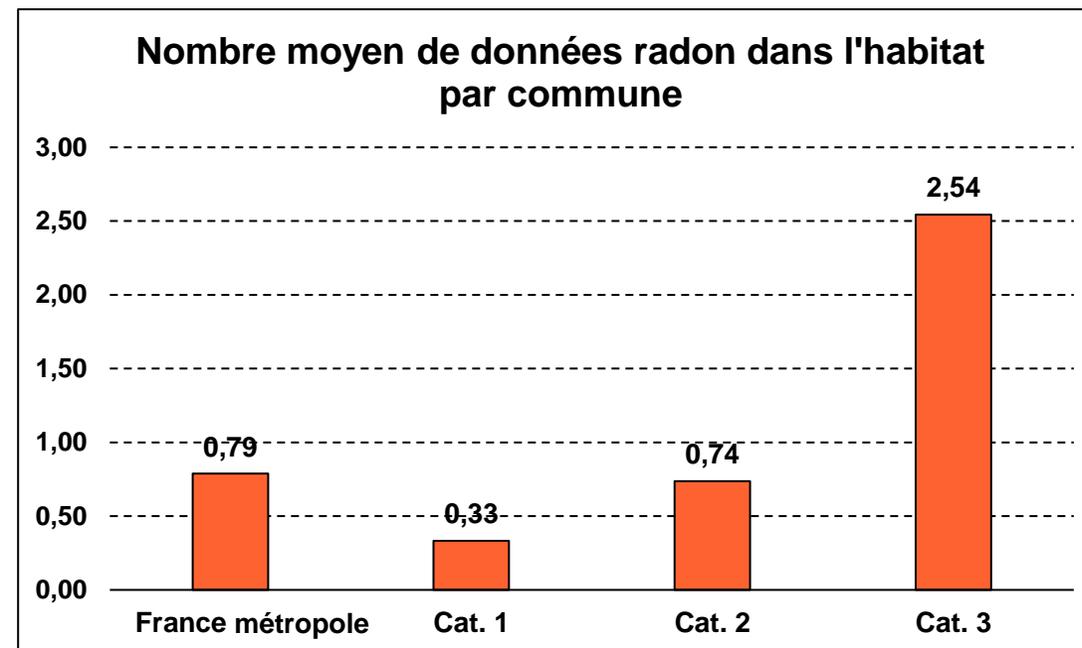
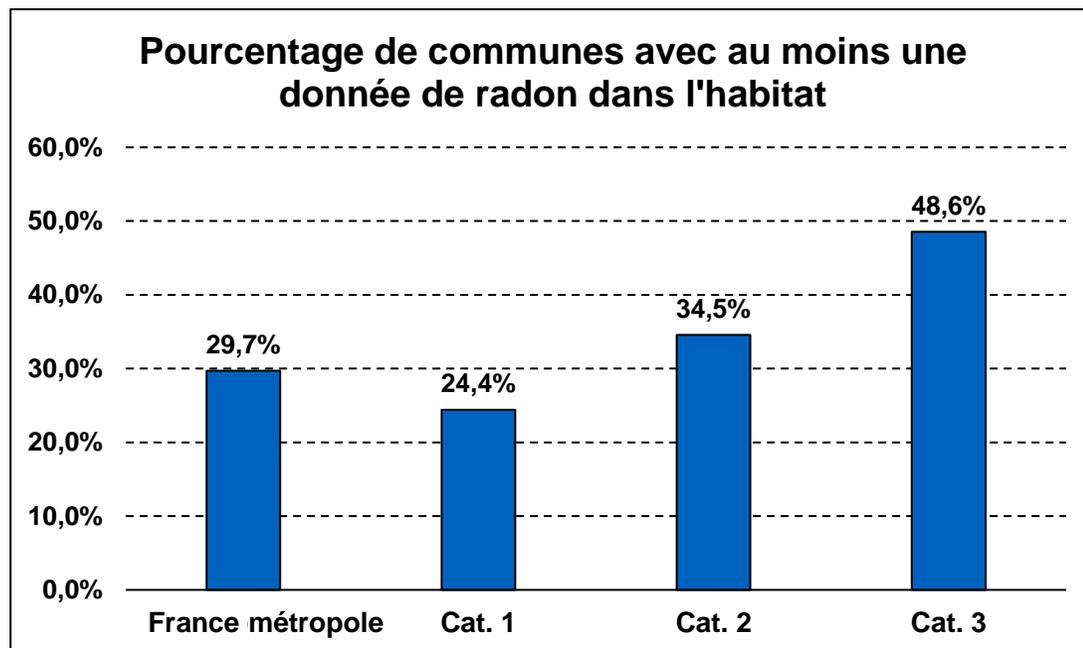
STATISTIQUES CALCULÉES AVEC LA NOUVELLE BASE DE DONNÉES VS. STATISTIQUES CALCULÉES AVEC LES MESURES DE LA CAMPAGNE NATIONALE

Campagnes de mesures		Campagne nationale (2002)	Base de données habitat complète (2024)
Nombre de données		10 843	28 198
Activité volumique de radon (Bq.m ⁻³)	Min	< 10	< 10
	Max	4 964	24 825
	Moyenne arithmétique	91	221
	S.D (A.M)	162	562
	1er quartile	29	41
	Médiane	50	89
	3ème quartile	95	211



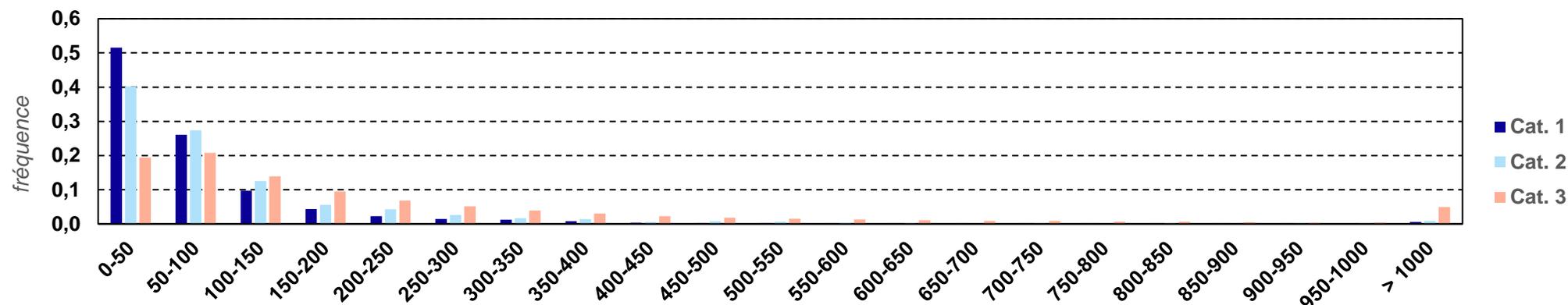
- ▶ Presque 3 fois plus de données disponibles aujourd'hui que pour la campagne nationale finalisée en 2002
- ▶ Grosses différences entre les statistiques calculées avec cette nouvelle base de données habitat par rapport à celles calculées à partir des mesures de la campagne nationale

STATISTIQUES CALCULÉES AVEC LA NOUVELLE BASE DE DONNÉES PAR CATÉGORIE DE POTENTIEL RADON DE LA COMMUNE



Forte surreprésentation des mesures effectuées dans des communes classées en potentiel radon 3
→ Existence d'un fort biais statistique

Histogramme de distribution des 28 198 données d'activités volumiques de radon disponibles dans l'habitat en fonction du potentiel radon de la commune de mesure



Campagnes de mesures		Base de données habitat complète (2024)	Communes en cat. 1	Communes en cat. 2	Communes en cat. 3
Nombre de données		28 198	8 884	1 516	17 798
Nombre de communes (2016)			26 744	2 055	6 999
Activité volumique de radon (Bq.m ⁻³)	Min	1	1	1	1
	Max	24 825	4 741	2 199	24 825
	Moyenne arithmétique	221	90	116	295
	S.D (A.M)	562	174	178	684
	1er quartile	41	27	34	60
	Médiane	89	48	62	132
	3ème quartile	211	91	125	132

- ▶ Histogrammes de répartition sensiblement différents entre les communes en catégorie 1 et celles en catégorie 3
- ▶ Beaucoup plus de données disponibles dans les communes en catégorie 3 ce qui tend à faire augmenter la moyenne arithmétique

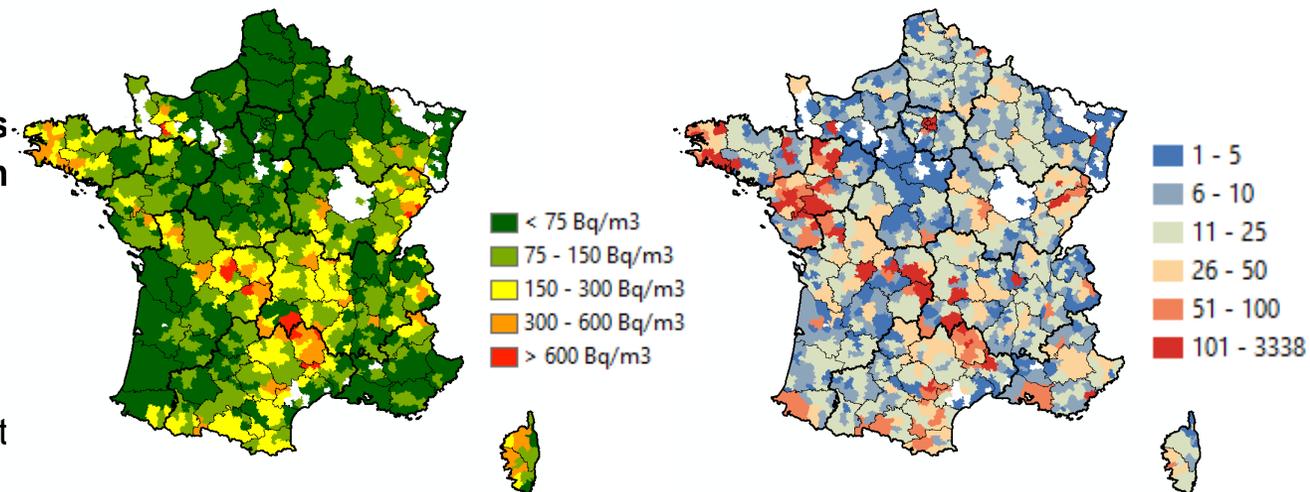
LES STATISTIQUES PAR INTERCOMMUNALITÉ (CC)

Ces statistiques permettent une meilleure visualisation des secteurs les plus concernés par des niveaux de radon importants

- ▶ En moyenne, 14 données disponibles par intercommunalité sur le territoire métropolitain (vs. 0,8 données par commune)
- ▶ Au total, 1 156 CC ont au moins une donnée de radon dans l'habitat sur les 1 231 CC de métropole

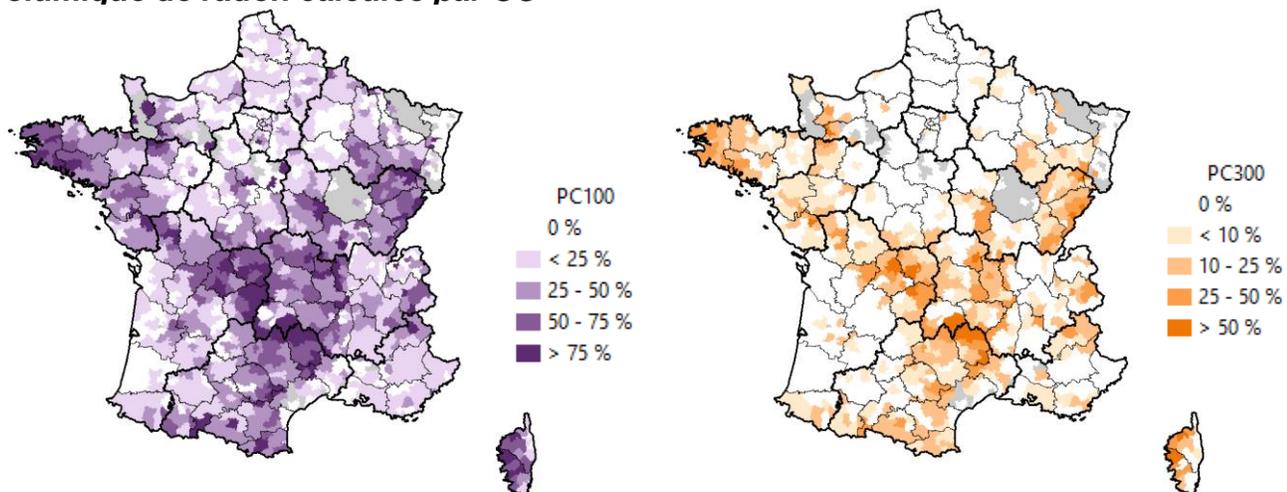
Secteurs les plus concernés d'après les données disponibles : ouest de la Bretagne, Limousin, sud du Cantal et Lozère, nord-est du Massif Central, Vosges, Franche Comté et ouest de la Corse

- ▶ A l'exception de la Franche-Comté (région karstique), bonne cohérence avec la carte du potentiel radon géogénique



Moyenne arithmétique de l'activité volumique de radon calculée par CC

Nombre de données par CC



Pourcentage de dépassement de la valeur de 100 Bq/m³ par CC

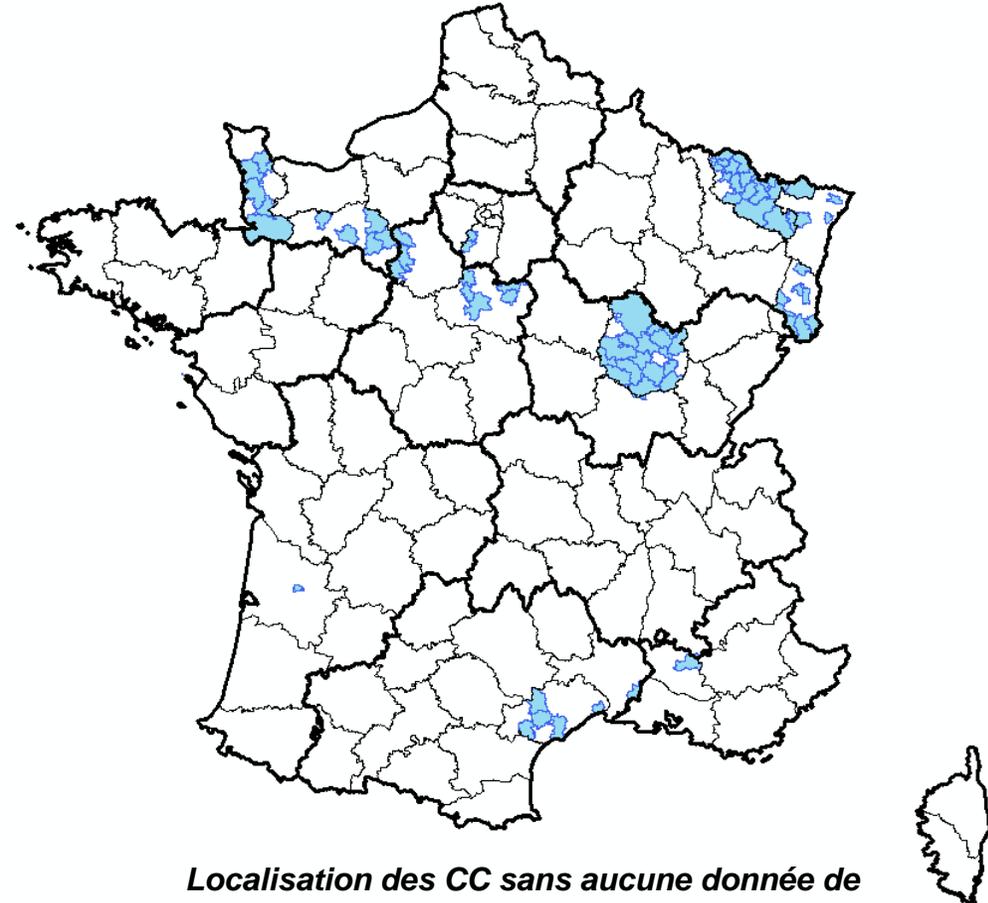
Pourcentage de dépassement de la valeur de 300 Bq/m³ par CC

CRITÈRES POUVANT ÊTRE RETENUS SUR LA BASE DES DONNÉES HABITATS

1. Les secteurs ne disposant d'aucune donnée de radon dans l'air intérieur, quel que soit leur potentiel radon → **75 CC** (*action 7 du PNAR*)

Etude réalisée à l'échelle de l'intercommunalité

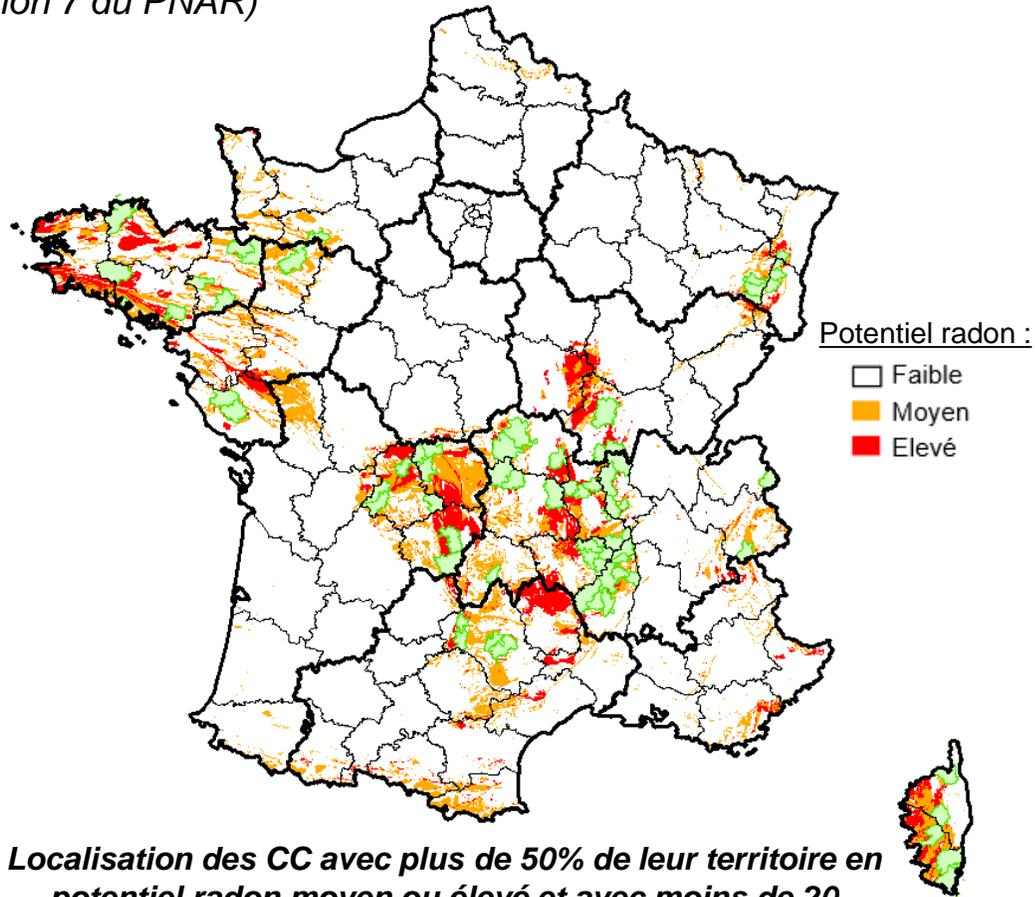
- Différents critères peuvent être pris en compte pour définir les zones d'intérêt pour la réalisation de prochaines campagnes de mesure dans l'air intérieur des logements
- Un des objets de la fiche [action 7 du Plan National d'Action Radon \(PNAR\)](#) : *Définition des modalités d'organisation pour la collecte des données de mesure du radon permettant d'évaluer l'exposition de la population*



Localisation des CC sans aucune donnée de radon disponible dans l'habitat

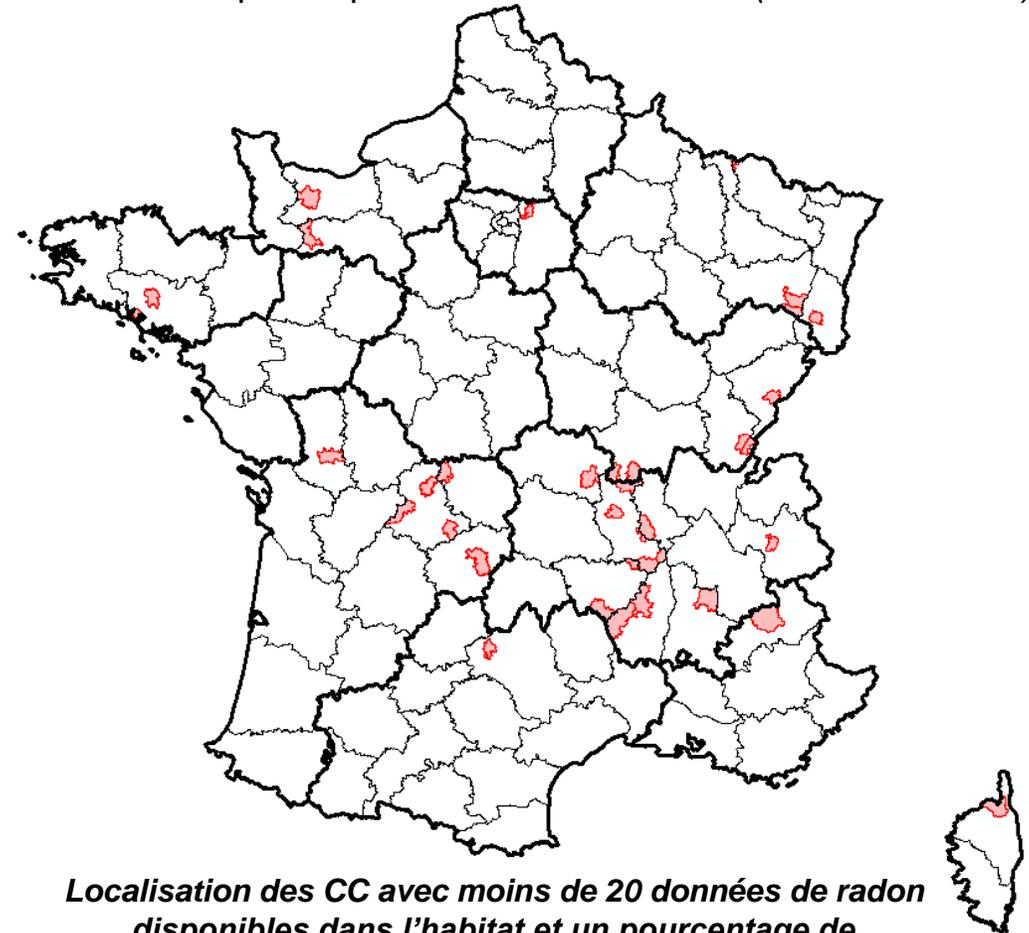
CRITÈRES POUVANT ÊTRE RETENUS SUR LA BASE DES DONNÉES HABITATS

2. Les secteurs situés sur des formations géologiques à potentiel radon moyen ou élevé et disposant de peu de résultats de mesure de l'activité volumique du radon dans l'habitat → **71 CC** (*action 7 du PNA*)



Localisation des CC avec plus de 50% de leur territoire en potentiel radon moyen ou élevé et avec moins de 20 données de radon disponibles dans l'habitat

3. Les secteurs avec moins de 20 données de radon dans l'habitat et un pourcentage de dépassement de la valeur de 300 Bq/m³ supérieur à 25% → **35 CC** (*nouveau critère*)



Localisation des CC avec moins de 20 données de radon disponibles dans l'habitat et un pourcentage de dépassement de la valeur de 300 Bq/m³ supérieur à 25 %

- ▶ La **compilation des données réalisée récemment** a permis de collecter et de consolider de nombreuses données plus récentes issues des campagnes de mesures territoriales dans l'habitat réalisées à l'initiative des agences régionales de santé (ARS), d'associations locales ou de l'IRSN
- ▶ Au total, **28 198 données** disponibles dans l'habitat actuellement : permet de compléter de manière significative le nombre de données disponibles comparativement à celles collectées lors de la campagne nationale (DGS-IRSN)
- ▶ Sur la base de ces données, la moyenne arithmétique des activités volumiques dans l'habitat est 221 Bq/m³ et la médiane est 89 Bq/m³
- ▶ Toutefois, les statistiques calculées présentent un fort biais lié à la surreprésentation de mesures effectuées dans des communes classées en potentiel radon 3
- ▶ Afin **d'avoir une meilleure connaissance des niveaux d'exposition de la population au radon en France dans l'air intérieur**, plusieurs pistes d'études complémentaires peuvent être envisagées, notamment :
 - **Compléter l'acquisition de mesures** par exemple dans les secteurs disposant actuellement de peu de mesures de radon, ou redéfinir des critères et une méthodologie permettant d'obtenir un échantillon représentatif de la population sur le territoire
 - **Exploiter également les données acquises dans les ERP** dans le cadre des dépistages réglementaires
 - **Développer et appliquer des méthodes de traitement notamment géostatistique** : tests et application de modèle(s) géostatistique(s) prenant en compte le potentiel radon des formations géologiques et l'ensemble des données de mesures du radon dans l'air intérieur compilées ces dernières années afin d'extrapoler les activités volumiques dans les secteurs peu couverts par la mesure

ETUDE GÉOSTATISTIQUE RÉALISÉE EN 2012:

Objectif: réaliser une carte de variabilité des niveaux de radon dans l'environnement et/ou dans les bâtiments

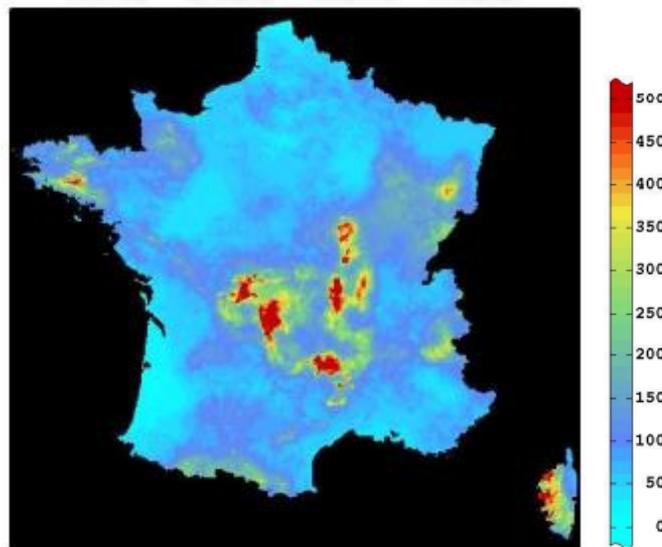
Données utilisées:

- La carte potentiel radon
- **10 843 données de la campagne nationale 2002**

Modèles géostatistiques:

- Krigeage simple
- **Krigeage avec dérive externe**
- Cokrigeage simple

Carte:



Carte d'estimation de l'activité volumique du radon à l'intérieur de l'habitat

ETUDE GÉOSTATISTIQUE RÉALISÉE EN 2025:

Objectif: mettre à jour la carte obtenue en 2012 en utilisant les nouvelles données et/ou des nouveaux modèles géostatistiques

Données utilisées:

- La carte potentiel radon
- **28 198 données de la base de données habitat complète (2024)**
- Plus de 12 000 données issues des mesures réglementaires effectuées dans des établissements recevant du public entre 2014 et 2021

Modèles géostatistiques:

- Krigeage avec dérive externe
- Cokrigeage simple
- Cokrigeage colocalisé

Carte: en cours

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

