

Le radon en Corse : évaluation de l'exposition et des risques associés

15

F. Franke¹, P. Pirard²

1/ Cire Sud, Marseille - 2/ InVS, Saint-Maurice

Contexte et objectif

- Radon :
 - gaz naturel radioactif
 - cancérigène pulmonaire classé certain depuis 1988 par le Centre international de recherche sur le cancer (Circ)
 - interaction des facteurs de risque radon et tabac
- Très fortes concentrations en radon en Corse (région très granitique)
- Étude pour évaluer la mortalité par cancer du poumon attribuable à une exposition au radon dans l'habitat en Corse

Méthodes

CARACTÉRISATION DE LA POPULATION D'ÉTUDE

- Population :
 - classes d'âge, sexe, lieux de résidence
 - recensement 1999 de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee)
- Mortalité :
 - années 1990 à 1999 ; Corse et France ; toutes causes et pour cancer du poumon ; par sexe et classe d'âge
 - service d'information sur les causes médicales de décès (CépiDc) de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm)
- Tabagisme :
 - statut tabagique par sexe
 - enquêtes Insee effectuées en 1980-81, 1986-87, 1991-92 en France (pas de données équivalentes pour la Corse)
- Sol :
 - nature du sol des communes
 - carte géologique du Bureau de recherche géologique et minière (BRGM) au 1/1000000
- Habitat :
 - types de logement (maison individuelle, logement collectif), époque d'achèvement de la construction
 - recensement 1999 Insee

CARACTÉRISATION DE L'EXPOSITION AU RADON

- Basée sur la campagne de mesures dans l'habitat en 1995-96 réalisée selon un protocole national par la Direction sanitaire et sociale (DSS) de Corse et de Corse-du-Sud et la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass) de Haute-Corse, validée par l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN)
- D'autres campagnes (DSS et Ddass) non prises en compte : soit pas de protocole, soit réalisée dans les établissements recevant du public (ERP)
- Description des mesures :
 - caractéristiques de l'échantillon de mesures
 - analyse multivariée (modèle linéaire général)
- Redressement car défaut de représentativité des mesures
 - réalisé à l'aide des résultats de l'analyse multivariée et d'un modèle de Monte-Carlo

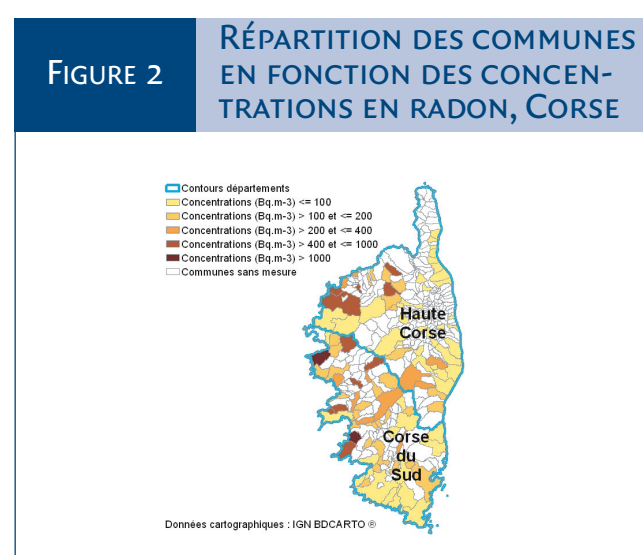
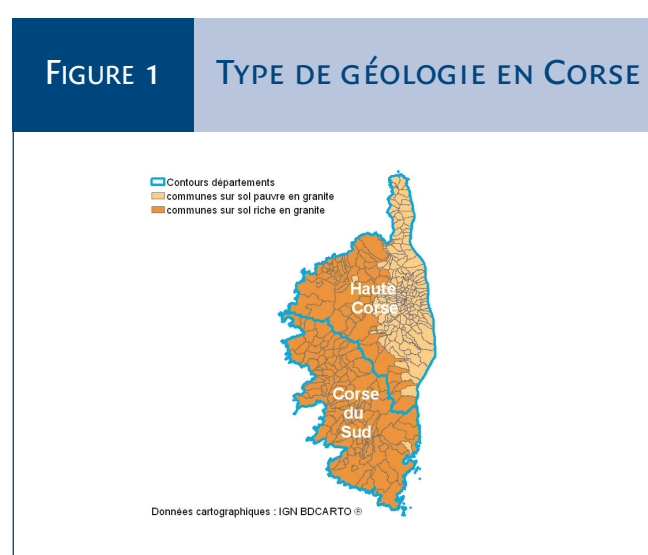
MODÈLE D'EXPOSITION / RISQUE

- Modèle exposition-âge-durée du comité Biological Effects of Ionizing Radiations (BEIR) VI (extrapolation données mineurs en population générale)
- Calcul d'un RR moyenné sur la vie entière (RR_{MOY})
- RR_{MOY} permet de calculer la fraction du risque attribuable (FRA) et le nombre de décès attribuables à une exposition au radon
- Interactions radon/tabac submultiplicative et multiplicative testées
- FRA calculées à partir de la distribution en radon brute et redressée

Résultats

POPULATION ÉTUDIÉE

- De 1990 à 1999 : moyennes annuelles de 155 décès par cancer du poumon / 2 723 toutes causes en Corse (variations entre années minimales)
- Entre 1980 et 1992 : prévalences tabagiques (fumeurs et ex-fumeurs) moyennes de 69 % chez les hommes et 29 % chez les femmes de 26 à 75 ans
- 2/3 surface Corse granitique, 52 % des communes implantées sur des zones granitiques (58 % de la population totale Corse) (figure 1)



EXPOSITION AU RADON - DISTRIBUTION BRUTE

- Principales caractéristiques :
 - 113 mesures dans 105 communes (78 % de la population) (figure 2)
 - 197 Bq.m³ en moyenne (tableau 1)
 - 23 % mesures > 200 Bq.m³ (tableau 2)
 - 12 % mesures > 400 Bq.m³ (tableau 2)

TABLEAU 1 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE LA DISTRIBUTION BRUTE, CORSE

Effectif	Moyenne	Médiane	[min - max]	Ecart-type	Moyenne géométrique
113	197	103	[18 - 2 110]	296	110

TABLEAU 2 RÉPARTITION DE LA DISTRIBUTION BRUTE PAR CLASSE D'EXPOSITION, CORSE

Classes d'exposition	Nombre de mesures	%	% cumulé
> 1 000	2	1,8	1,8
> 400 et ≤ 1 000	12	10,6	12,4
> 200 et ≤ 400	12	10,6	23,0
≤ 200	87	77,0	100,0
Total	113	100,0	

- Analyse multivariée, comparaison des niveaux en radon :
 - villes en zone granitique/autres villes : 2,2 fois supérieur
 - pavillons/habitat collectif : 1,8 fois supérieur
 - mesures en hiver/printemps : 1,7 fois supérieur
 - constructions en granit/autres matériaux : 1,9 fois supérieur
- Défaut de représentativité sur géologie, saison de mesure, type d'habitat et matériel de construction : redressement possible uniquement pour les trois premiers items

EXPOSITION AU RADON - DISTRIBUTION REDRESSÉE

- Estimation de la distribution des niveaux de radon moyens annuels dans l'habitat Corse

- Principales caractéristiques :
 - 103 126 mesures
 - 134 Bq.m³ en moyenne (tableau 3)
 - 18 % des mesures > 200 Bq.m³ (tableau 4)
 - 6 % des mesures > 400 Bq.m³ (tableau 4)

TABLEAU 3 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE LA DISTRIBUTION REDRESSÉE, CORSE

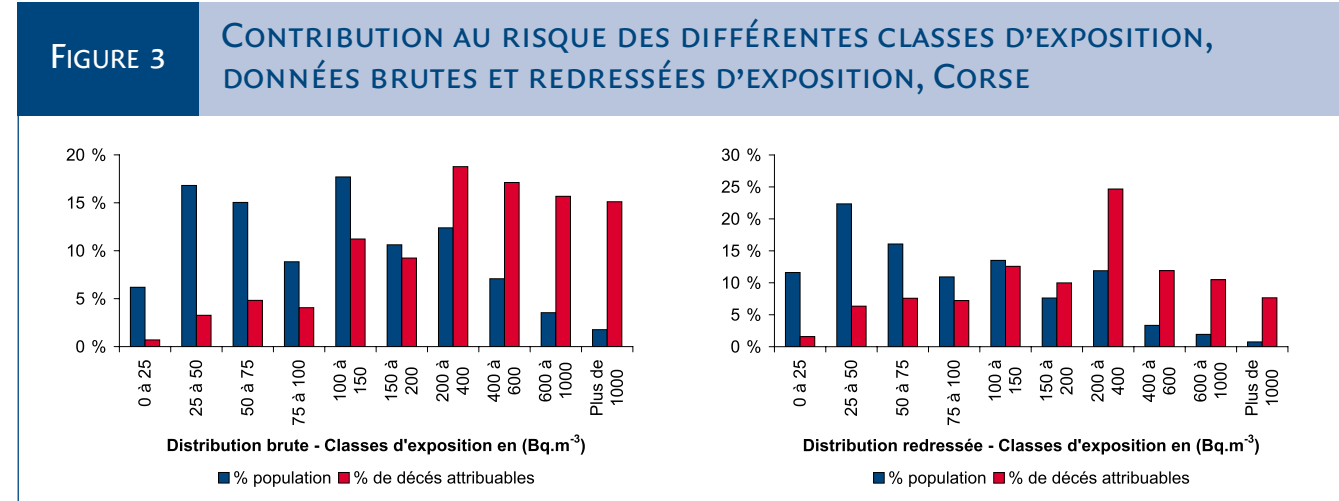
Effectif	Moyenne	Médiane	[min - max]	Ecart-type	Moyenne géométrique
103 126	134	75	[3 - 8 162]	191	79

TABLEAU 4 RÉPARTITION DE LA DISTRIBUTION REDRESSÉE PAR CLASSE D'EXPOSITION, CORSE

Classes d'exposition	Nombre de mesures	%	% Cumulé
> 1 000	722	0,7	0,7
> 400 et ≤ 1 000	5 466	5,3	6,0
> 200 et ≤ 400	12 272	11,9	17,9
≤ 200	84 666	82,1	100,0
Total	113	100,0	

CARACTÉRISATION DU RISQUE

- 21,5 à 28 % des décès par cancer du poumon attribuables au radon en Corse soit 33 à 44 décès par an
- 28 à 37 décès attribuables au radon chez les fumeurs contre 4 à 5 chez les non-fumeurs si interaction tabac/radon submultiplicative et respectivement 30 à 40 décès contre 3 à 4 pour une interaction multiplicative
- 30 à 48 % des décès attribuables aux concentrations supérieures à 400 Bq.m³ (figure 3)



Conclusion et perspectives

- En Corse : risque attribuable au radon de décéder d'un cancer du poumon 2 fois supérieur à celui de la France métropolitaine
- Pour une estimation plus précise du risque, nécessité :
 - d'une meilleure estimation de l'exposition au radon : campagne sur l'effet saison en Corse, complétion des mesures en logement collectif
 - d'une estimation précise des habitudes tabagiques en Corse en raison de la forte interaction tabac/radon
- Renforcement de la politique auprès des professionnels du bâtiment, des collectivités territoriales et du public, destinée à faire diminuer les niveaux ambiants de radon en Corse