

# *2<sup>ÈME</sup> PARTIE*

# EFFETS SUR LA SANTÉ



# Historique



XVIème siècle : mortalité respiratoire inhabituelle chez les mineurs (Paracelse)

1896 : Découverte des « rayons uraniques » (Henri Becquerel)

1898 : Découverte du radium (Marie Curie)

Début du XXème siècle :

- **découverte du radon** (Rutherford et Dorn), nommé depuis 1923
- 1ères corrélations radon / cancer du poumon

# Historique



1946 : Extraction intensive de l'uranium en France

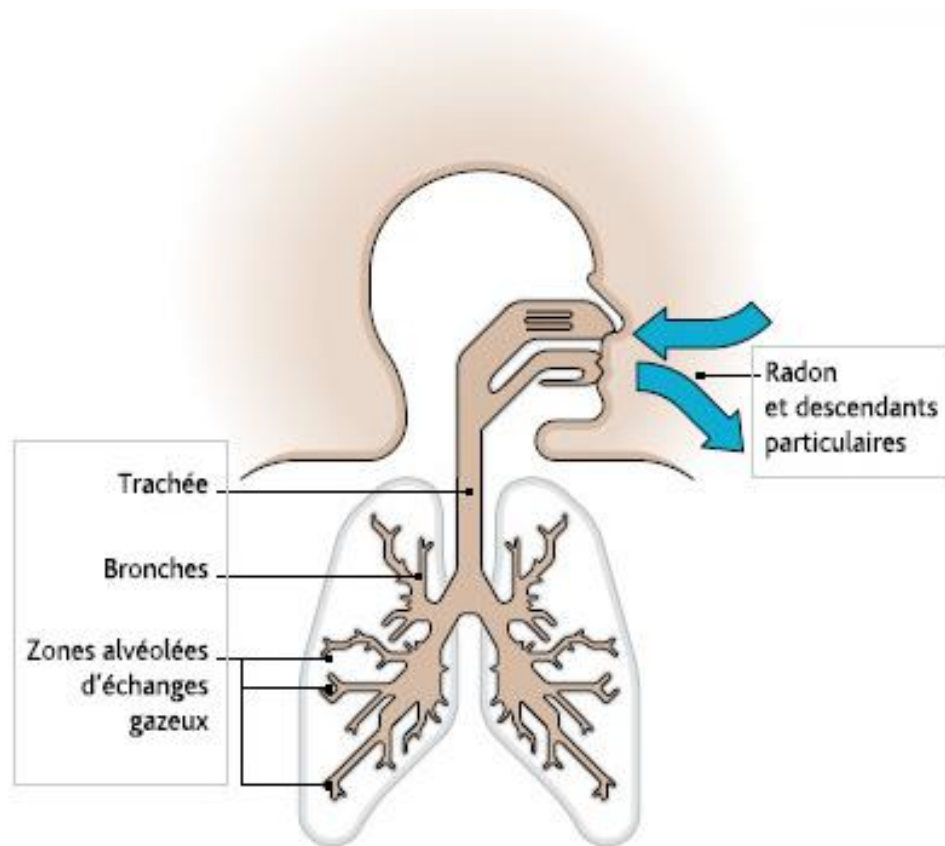
1955 : 1ères mesures de radioprotection pour réduire l'exposition des mineurs au radon

1960 : Etudes épidémiologiques chez les mineurs, expérimentation animale

1980 : Etudes cas-témoins en population générale (radon domestique)

1987 : Radon classé cancérigène certain par le CIRC (groupe 1)

# Modes d'exposition



- *Radon<sup>222</sup> majoritairement exhalé*
- *Nocivité surtout de ses descendants (Po, Pb, Bi)*

\* IRSN : radon et risque de cancer

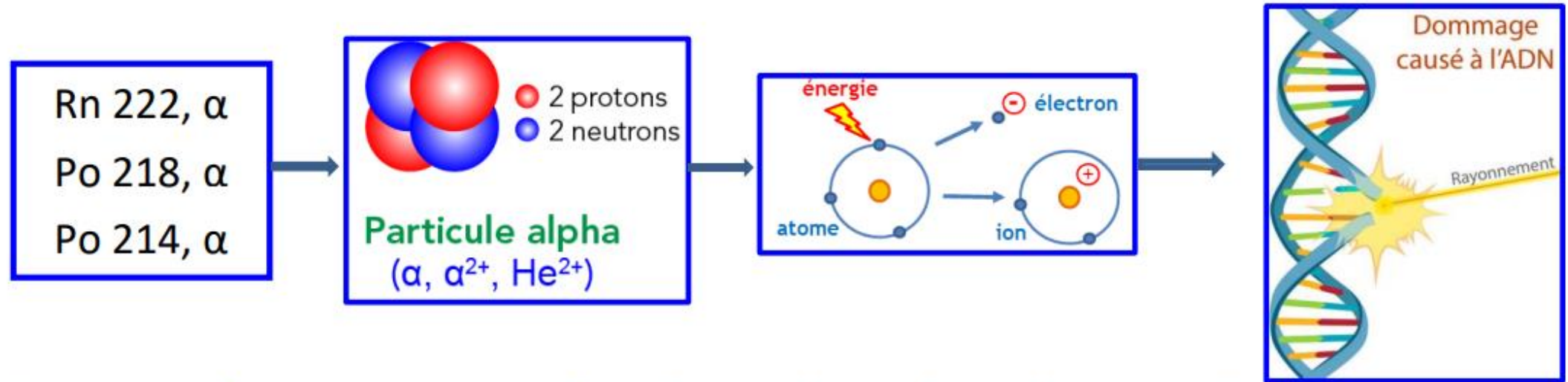
# Modes d'exposition

**Action localisée** : 90% de la dose reçue par les poumons

**Plusieurs facteurs influencent le niveau d'exposition :**

- L'activité volumique en Bq / m<sup>3</sup>
- L'activité physique
- La taille des aérosols ambiants

# Mécanisme



- Les poussières, supportant les descendants du radon, sont inhalées, traversent les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires
- L'émission de particules  $\alpha$ , lors des désintégrations, peut provoquer des lésions sur le noyau cellulaire et l'ADN
- Les lésions peuvent entraîner des modifications génomiques, pouvant provoquer des transformations malignes

# Risque

## Comparaison entre 2 études françaises de la relation entre exposition au radon et risque de cancer du poumon (professionnelle vs domestique) :

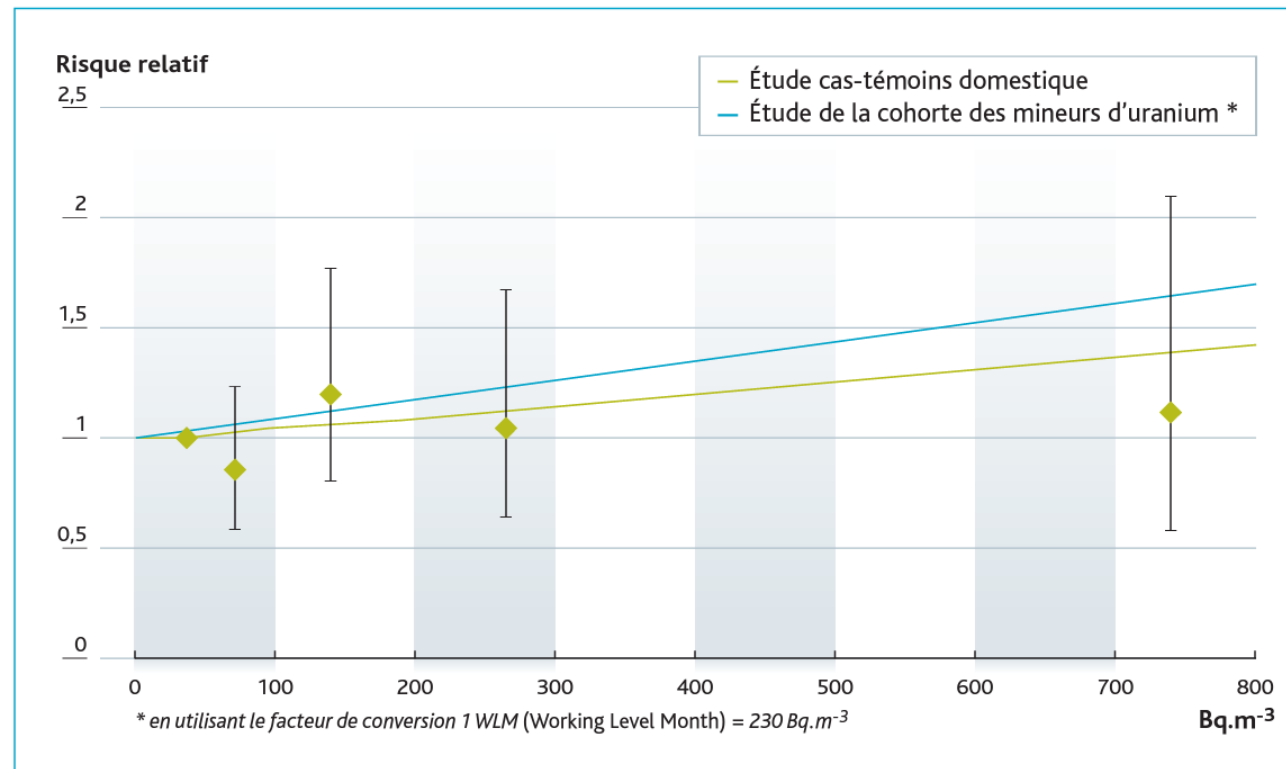


Figure 3 : Comparaison de la relation entre l'exposition au radon et le risque de cancer du poumon obtenue en France dans l'étude de la cohorte des mineurs d'uranium et dans l'étude cas-témoins sur la population générale.

## Analyse conjointe des études cas-témoins européennes \* (radon domestique et cancer du poumon)

- Relation exposition-réponse linéaire
- Risque augmenté de 16% pour 100 Bq.m<sup>-3</sup> de radon domestique
- Relation reste significative pour des concentrations < 200 Bq.m<sup>-3</sup> de radon domestique

*\* Radon in homes and risk of lung cancer: 13 collaborative analyses of individual data from European case-control studies, Darby S. & Al., BMJ, 2005 jan 29*



## Radon domestique et risque absolu de décès par cancer du poumon à l'âge de 75 ans

Exposition domestique	Risque absolu
0 Bq.m <sup>-3</sup>	0,4%
100 Bq.m <sup>-3</sup>	0,5%
400 Bq.m <sup>-3</sup>	0,7%
800 Bq.m <sup>-3</sup>	0,9%

*Radon in homes and risk of lung cancer: 13 collaborative analyses of individual data from European case-control studies, Darby S. & Al., BMJ, 2005 jan 29*

## Synergie avec le tabac

**Association radon + tabac** = excès de risque certain (entre l'addition et la multiplication)

Exposition domestique	Risque absolu	
	Non-fumeurs	Fumeurs
0 Bq.m <sup>-3</sup>	0,4%	10%
100 Bq.m <sup>-3</sup>	0,5%	12%
400 Bq.m <sup>-3</sup>	0,7%	16%
800 Bq.m <sup>-3</sup>	0,9%	22%

*Radon in homes and risk of lung cancer: 13 collaborative analyses of individual data from European case-control studies, Darby S. & Al., BMJ, 2005 jan 29*

## Radon et risque de cancer du poumon

- Le risque augmente avec l'exposition au radon « vie entière », même chez les non fumeurs ++
- Ce risque dépend de :
  - La concentration moyenne en radon
  - La durée d'exposition
- Latence d'apparition d'un cancer pulmonaire : 5 à 30 ans
- Le risque de cancer décroît dans les 30 ans après la fin de l'exposition au radon.

## Radon et autres risques associés ?

- Leucémie infantiles ?
- Cancers cutanés ?
- Pathologie du système digestif ? ...

Cohorte internationale PUMA (124 507 mineurs d'uranium) ...

Recherches se poursuivent

**Aucun consensus à ce jour**

# Impact sanitaire

- Radon = **2<sup>ème</sup> cause de cancer du poumon** derrière le tabac, mais devant l'amiante
- En France, 3000 décès par cancer du poumon par an (soit 10%) lui sont attribuables \*
- Pas de différenciation entre exposition professionnelle et exposition domestique

\* *Ajrouche et al, Radiat. Environn. Biophys ; 2018*

# Suivi médical des travailleurs

- En fonction de l'évaluation individuelle de l'exposition au radon (cf. prochains webinaires)
- Si dose individuelle radon potentiellement élevée :
  - Suivi dosimétrique (enregistrement base SISERI)
  - Suivi Individuel Renforcé (R. 4451-82)
  - Information des travailleurs (tabac ++, allaitement)
  - Aucun examen complémentaire systématique
  - Maladies professionnelles : Tableau 6 du régime général (RA n°20)

# Conclusion

Le radon est un des polluants de l'air intérieur dont il faut se préoccuper

Commencer par mettre en place une démarche d'évaluation du risque

Limite réglementaire 300 Bq/m<sup>3</sup> (R. 4451-10 du CT)

Réduire l'exposition radiologique des travailleurs  
aussi bas que raisonnablement possible