

Il était une fois ... de l'uranium à Ronchamp

Yves Clerget – AMMMM
Janvier 2017

Tous droits réservés

Quaternaire

Tertiaire : *plissement alpin*

Secondaire

Localisation dans le temps

Primaire : *plissement hercynien & uranium dans la région de Ronchamp*

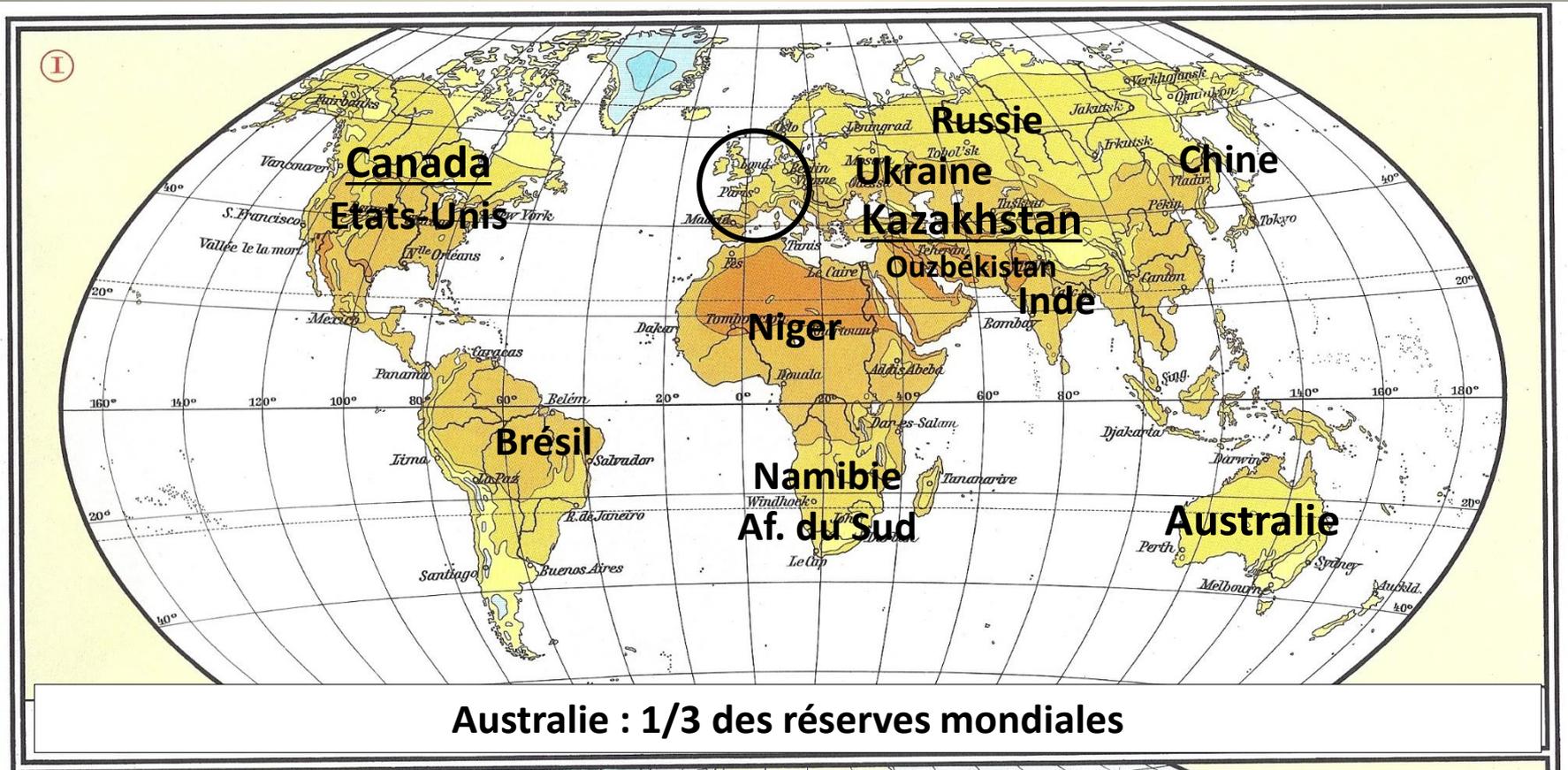
- Primaire supérieur = morts terrains (*après – 280 millions d'années*)
- Primaire moyen = houille et gaz (*de – 300 à – 280 millions d'années*)
- Primaire inférieur = socle (*avant – 300 millions d'années*)

Avant le Primaire

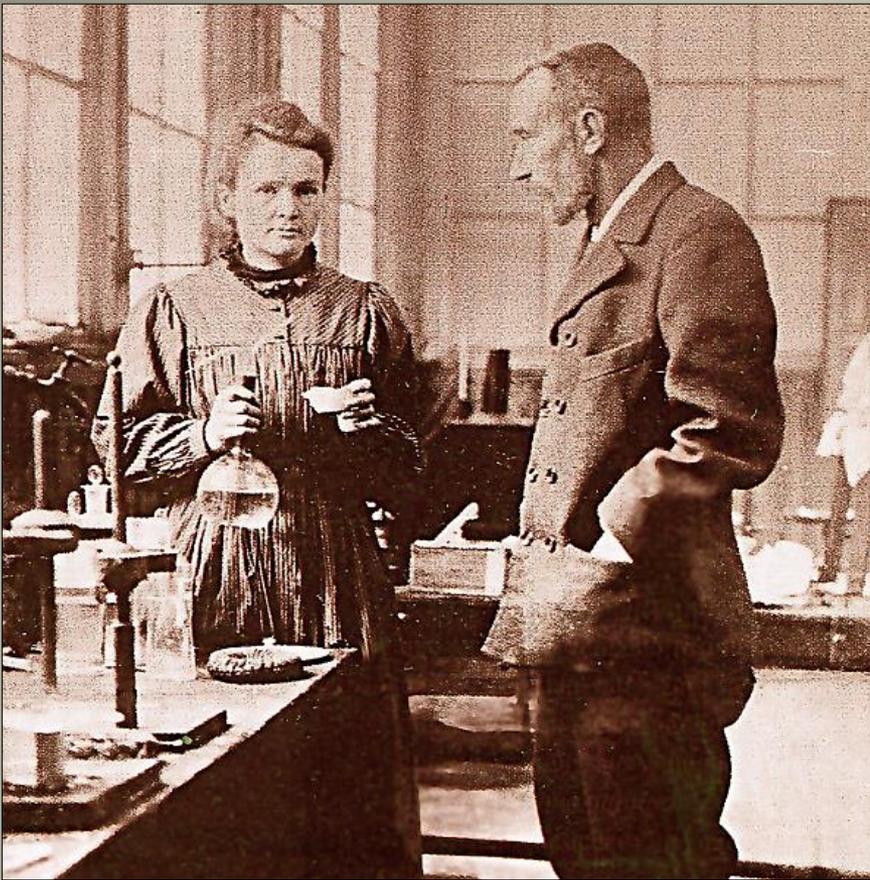
Origine de la Terre

Permis de recherche
et extension dans les Vosges
pour l'uranium de Ronchamp
L'Est Républicain

L'uranium économiquement exploitable dans le monde



Une place à part dans la présentation pour la France

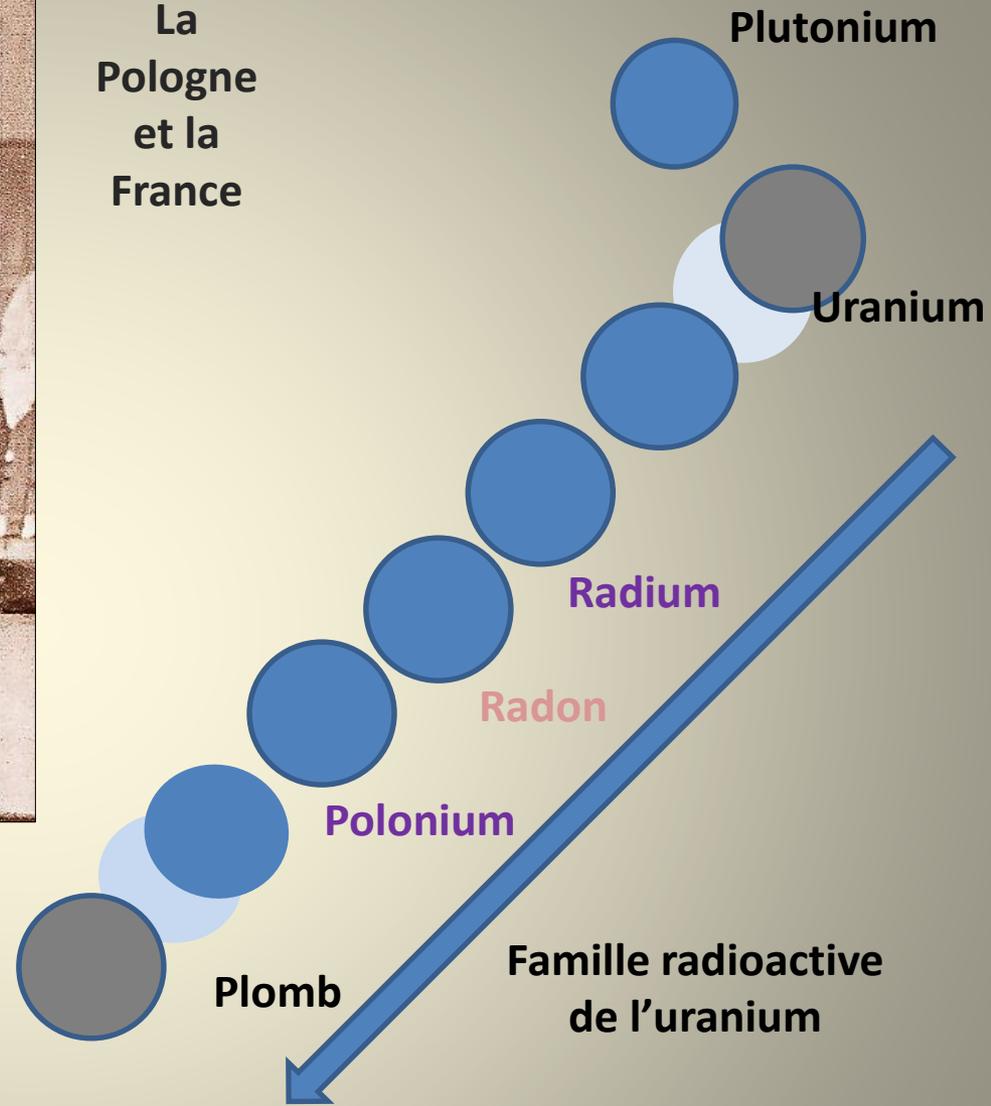


Maria Sklodowska
→ **Marie Curie**

Pierre Curie



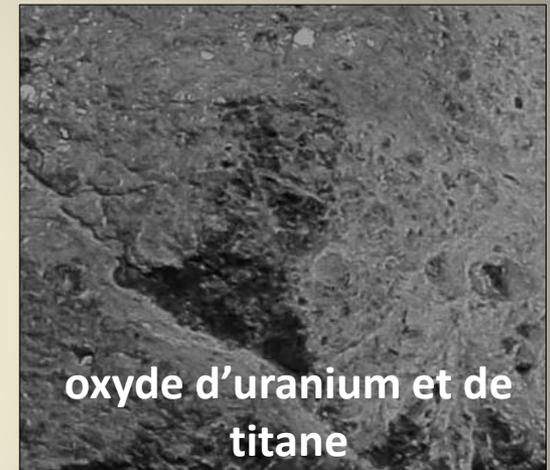
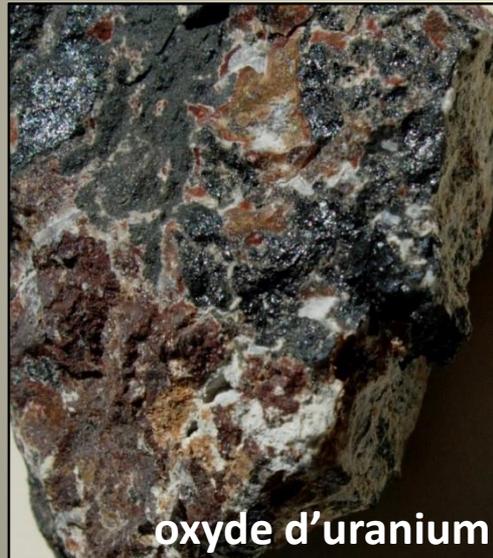
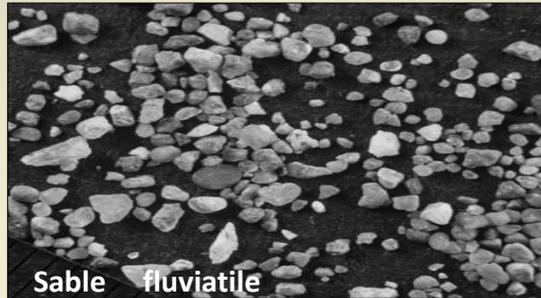
**La
Pologne
et la
France**



L'uranium et la radioactivité

De l'uranium : sous quelle forme ?

- cristaux dans les roches d'origine interne
 - cristaux dans les sédiments externes



L'uranium en France

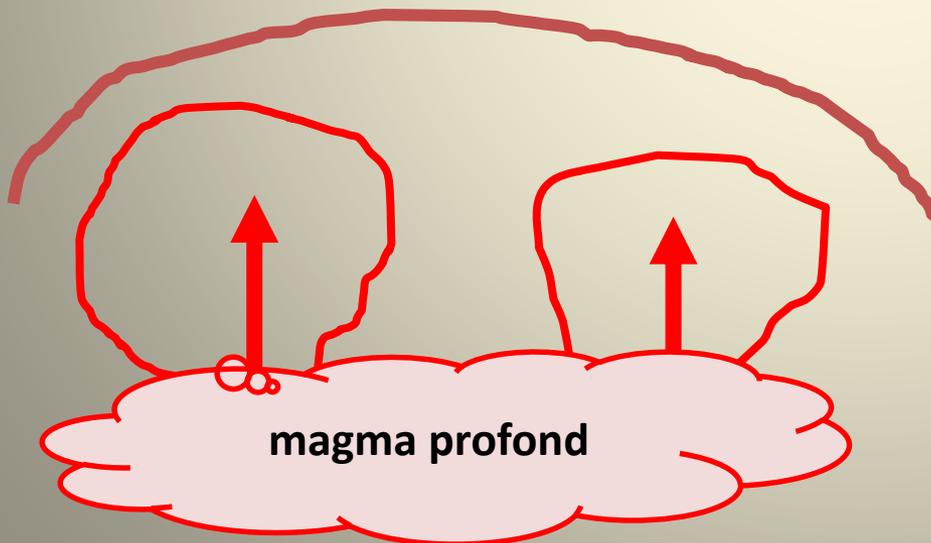
- 1 - Aiguille du Midi
- 2 - L'Ombre (mine dans l'Allier)
- 3 - Ballon de Servance**
- 4 - Canigou

Gisements primaires d'uranium d'origine magmatique

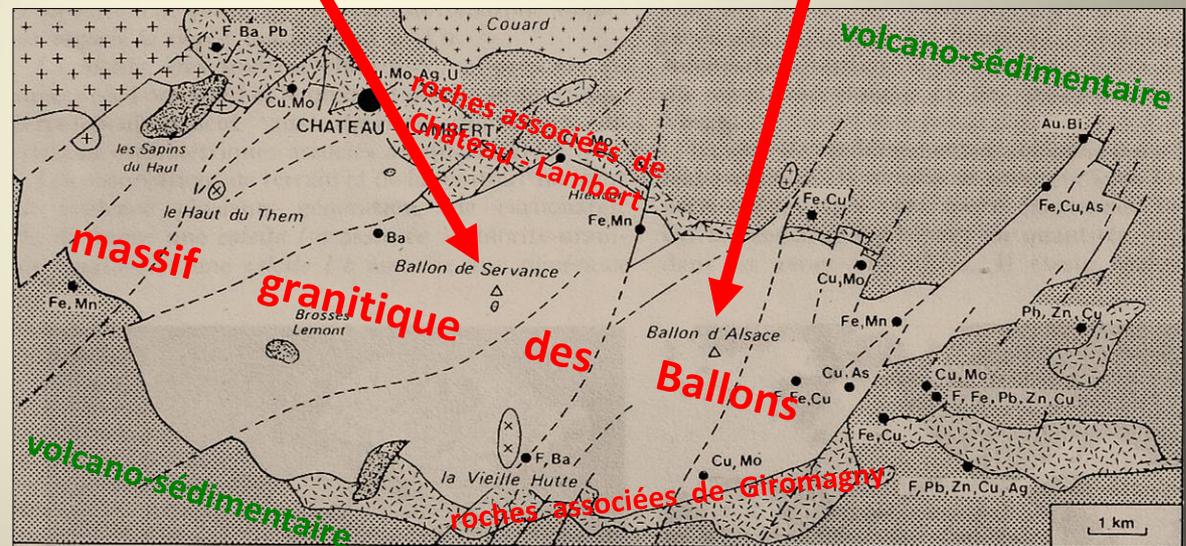
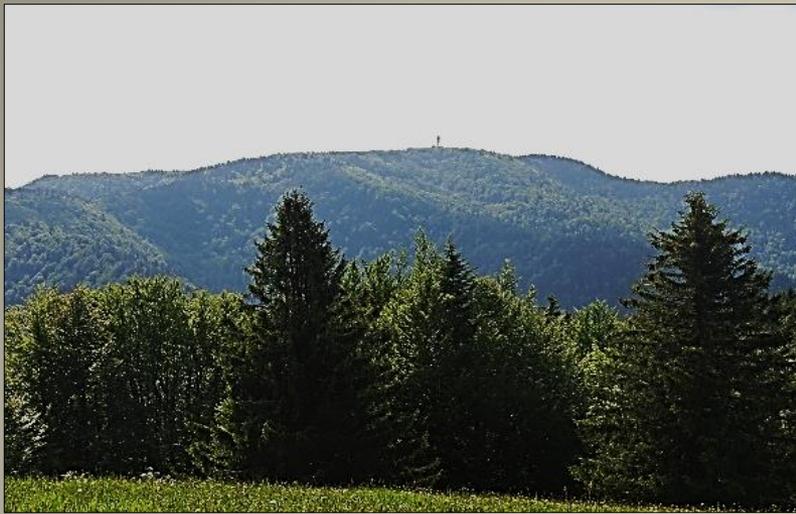


Ballon de Servance

magmatisme du Primaire inférieur (– 302 millions d'années) → **granite et roches associées**



Lame mince au microscope



**L'uranium primaire
des Vosges Saônoises**

Résultat des recherches : granite des Ballons = 13 ppm d'uranium

1 km³ de granite = 32 500 tonnes d'uranium

émission de granite sur 100 km² → quelle épaisseur ? – combien d'uranium ?

Alpes

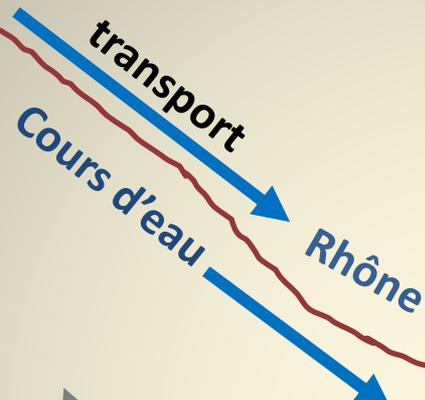
Lessivage actuel des roches uranifères des Alpes :
les eaux du Rhône transportent 30 tonnes d'uranium par an
en Méditerranée

L'uranium secondaire en France

Gisements secondaires d'uranium

érosion
Vosges
hercyniennes

L'uranium
secondaire à
Ronchamp



sédimentation Méditerranée

Nord

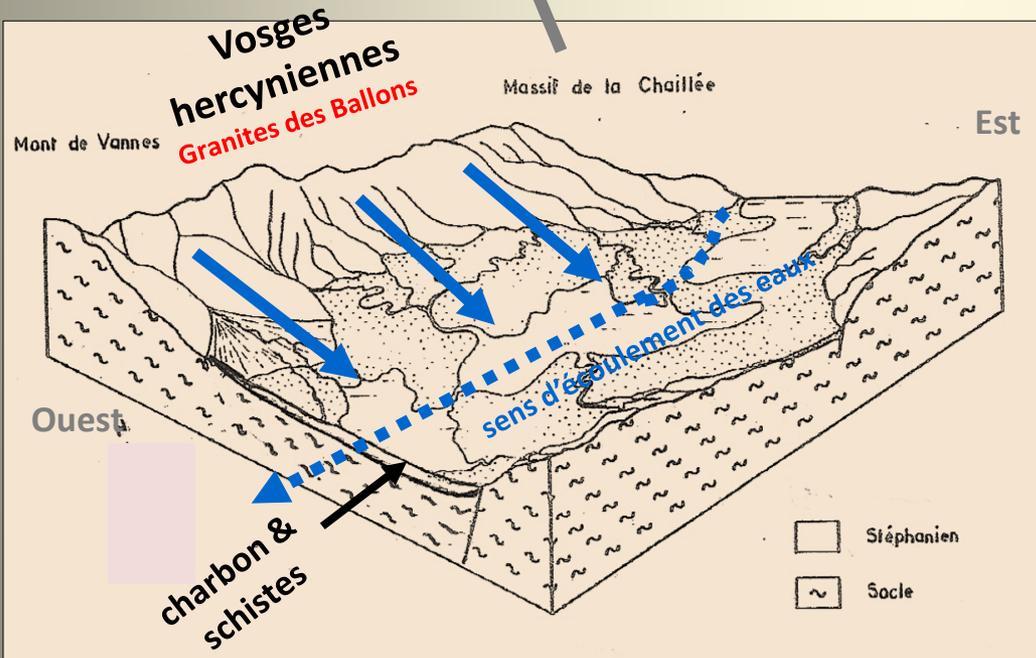


Ronchamp

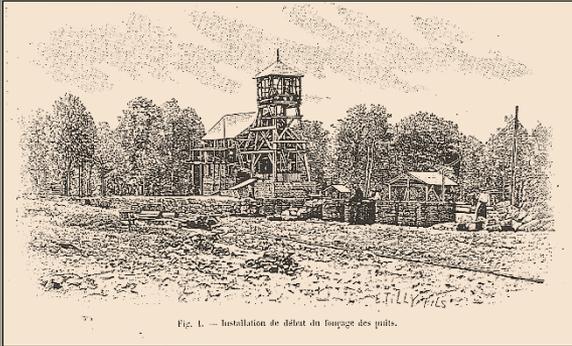
Lessivage des granites
des Ballons : les eaux ont
transporté du minerai d'uranium
qui s'est accumulé dans le bassin
de Ronchamp

Paysage reconstitué à Ronchamp

= Paléogéographie du Primaire moyen
(de - 300 à - 280 millions d'années)



Le docteur Maulini et la radioactivité à Ronchamp



1904 : température moyenne mesurée au Puits Arthur de Buyer =

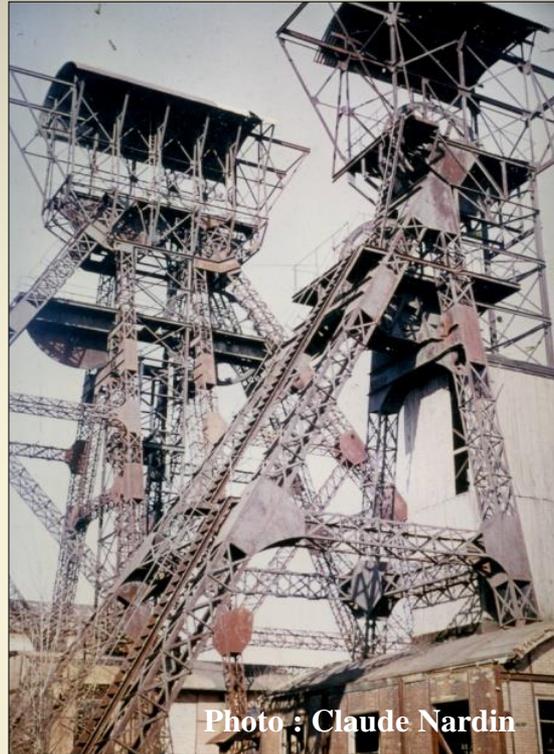
10,5 ° C en surface et **47,4 ° C** à **1009 mètres** de profondeur

Gradient géothermique normal :
1° C / 33 m → **30° C** pour **1000 m**

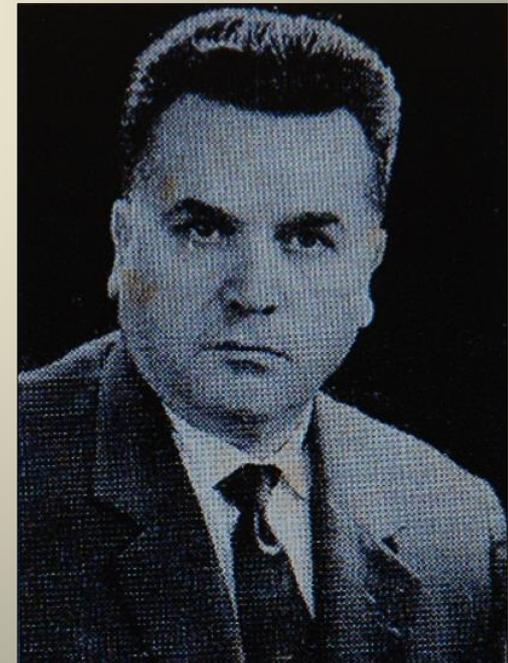
→ **10,5° C + 30° C = 40,5° C**

1958 : la radioactivité explique l'écart entre la température calculée et la température mesurée

1958 : La radioactivité est connue du docteur Maulini. Il l'a constatée dans les galeries du Puits Arthur de Buyer avant la fermeture des mines



Compteur Geiger



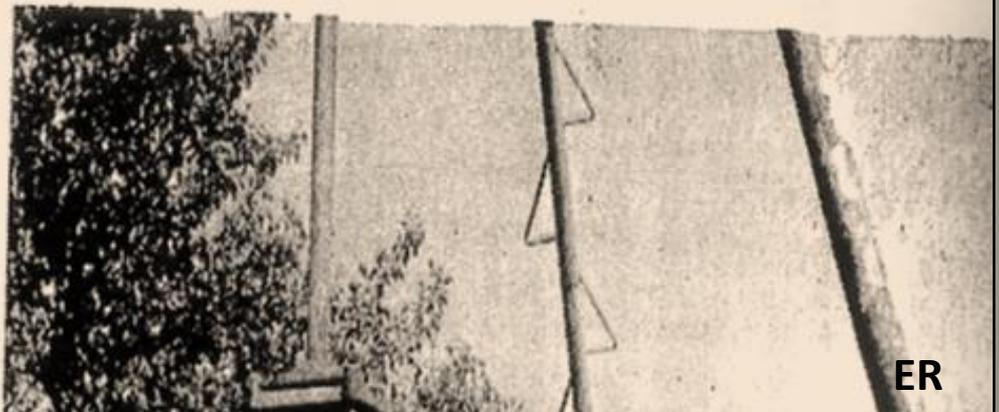
Recherche d'uranium à Ronchamp – Giromagny (-300 à – 280 millions d'années)

1973 : Choc pétrolier et campagne de prospection dans le bassin sédimentaire de Ronchamp – Giromagny (gisement secondaire) par le « CEA »

Permis de recherche et extension dans les Vosges pour l'uranium de Ronchamp

Un des derniers décrets du Premier ministre Jacques Chirac, contresigné par M. d'Ornano, ministre de l'Industrie, en date du 5 juillet 1976, (publié le 28 juillet au J.O.) accorde au Commissariat à l'Energie atomique (CEA) un permis exclusif de recherches de mines d'uranium et autres métaux radioactifs, pour une superficie de quatre-vingt-quatorze kilomètres carrés entre Lantenot et Frahier, dans les Vosges saônoises.

Ce « permis de Ronchamp » sollicité par le CEA depuis deux ans lors de son arrivée en Haute-



ER

Recherche d'uranium

1974 -1978
Campagne
d'études d'un
gisement
secondaire
d'uranium dans
les environs de
Ronchamp

Prospection
sismique

Des ondes sismiques pour la recherche d'uranium à Lomont

Le Commissariat à l'Energie atomique (C.E.A.), qui, depuis juillet, prospecte l'oxyde d'uranium dans l'ancien bassin houil-

ler, a déjà extrait trois « carottes » à Ronchamp et à Champagny. Ces sondages sont effectués grâce à une couronne de

diamant qui extrait un échantillon profond de 250 mètres.

En outre, les chercheurs du C.E.A. utilisent désormais le

phénomène des ondes sismiques.

Ainsi, depuis la fin de la semaine dernière, plusieurs petites explosions ont été entendues à Lomont, sur la route du Lomontot.

Ce terrain, situé à la limite du bassin de charbon et à 13 km de Ronchamp, a été retenu pour cette première tentative parce qu'il semble favorable à de telles investigations : les vallons de Lomont, outre les grès et les terrains permien, recèlent beaucoup d'alluvions.

Pour connaître le « profil » réel du sous-sol du Lomont et découvrir la présence éventuelle d'uranium, les ingénieurs du Commissariat à l'Energie atomique provoquent un petit tremblement de terre artificiel, d'où le nom « ondes sismiques ».

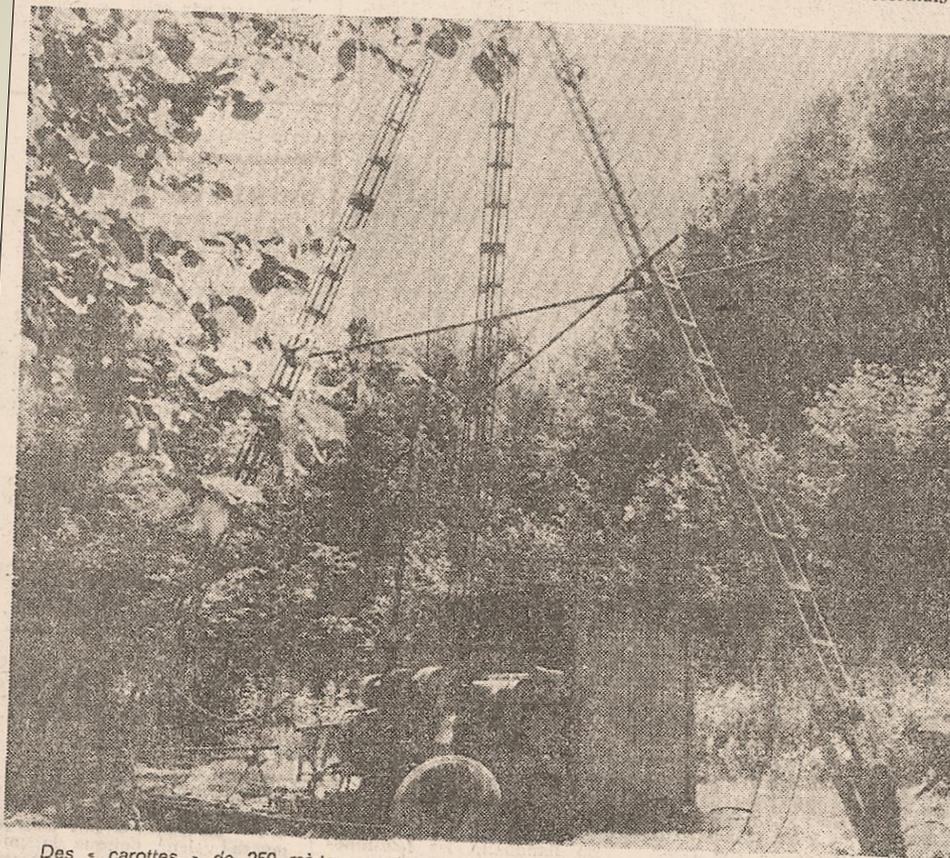
Cette détonation est enregistrée en profondeur. Des appareils enregistreurs captent cette onde sonore en des points réguliers du sous-sol. Le temps de transmission du bruit dépend de la nature de chacune des couches.

Si la première expérience s'avère concluante, d'autres points, judicieusement choisis dans la périphérie du bassin de Ronchamp, seront expérimentés dans les deux mois qui suivent.

Mais les chercheurs devront jongler entre les obstacles : en particulier en raison du caractère disséminé des maisons d'habitation sur tout le bassin.

Rappelons enfin que le Commissariat à l'Energie atomique a demandé récemment l'exclusivité des recherches radioactives sur toute la zone de Ronchamp.

C'est précisément la pechblendé, l'oxyde d'uranium le plus courant que l'on recherchera dans des explorations localisées après la présente phase qui consiste seulement en travaux de prospection générale et géologique.



Des « carottes » de 250 mètres, mais aussi des explosions sismiques pour rechercher l'oxyde d'uranium.

ER A. M.

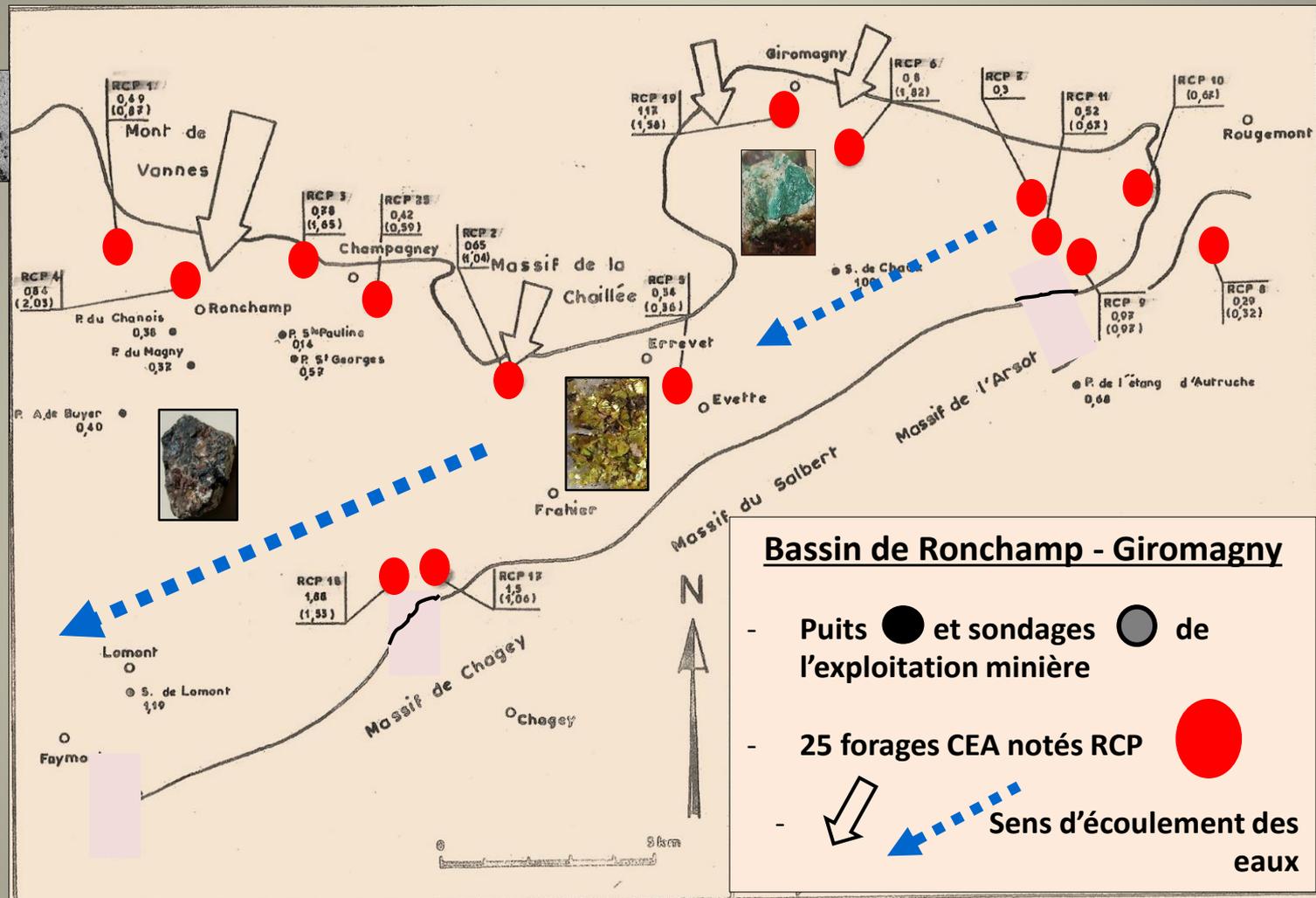
Recherche d'uranium

1974 - 1978 : campagne d'études d'un gisement secondaire d'uranium dans les environs de Ronchamp

Prospection par forages



Résultats pour le Primaire moyen de Ronchamp



Résultat qualitatif : il existe de l'uranium au contact du charbon et dans les schistes houillers
 Résultat quantitatif : la recherche d'uranium étant l'objectif du CEA, la discrétion était de mise et les rapports internes n'ont pas été publiés

Recherche d'uranium à Chagey (après – 280 millions d'années)



volcanites rouges ou rhyolithes

=

volcanisme de la fin du Primaire



magma =>
volcanites

magma dans la
cheminée du
volcan

gaz =>
minéralisations

magma profond

L'uranium contenu dans le magma se
retrouve à l'état dispersé dans les
volcanites et à la base des filons

Gisements primaires d'uranium
d'origine volcanique



Résultats pour le Primaire supérieur de Chagey

1973 : choc pétrolier



Rhyolite rouge de Chagey riche en uranium

1982 – 1983 :
campagne
universitaire
d'études d'un
gisement
primaire
d'uranium à
Chagey par
repérage
géologique

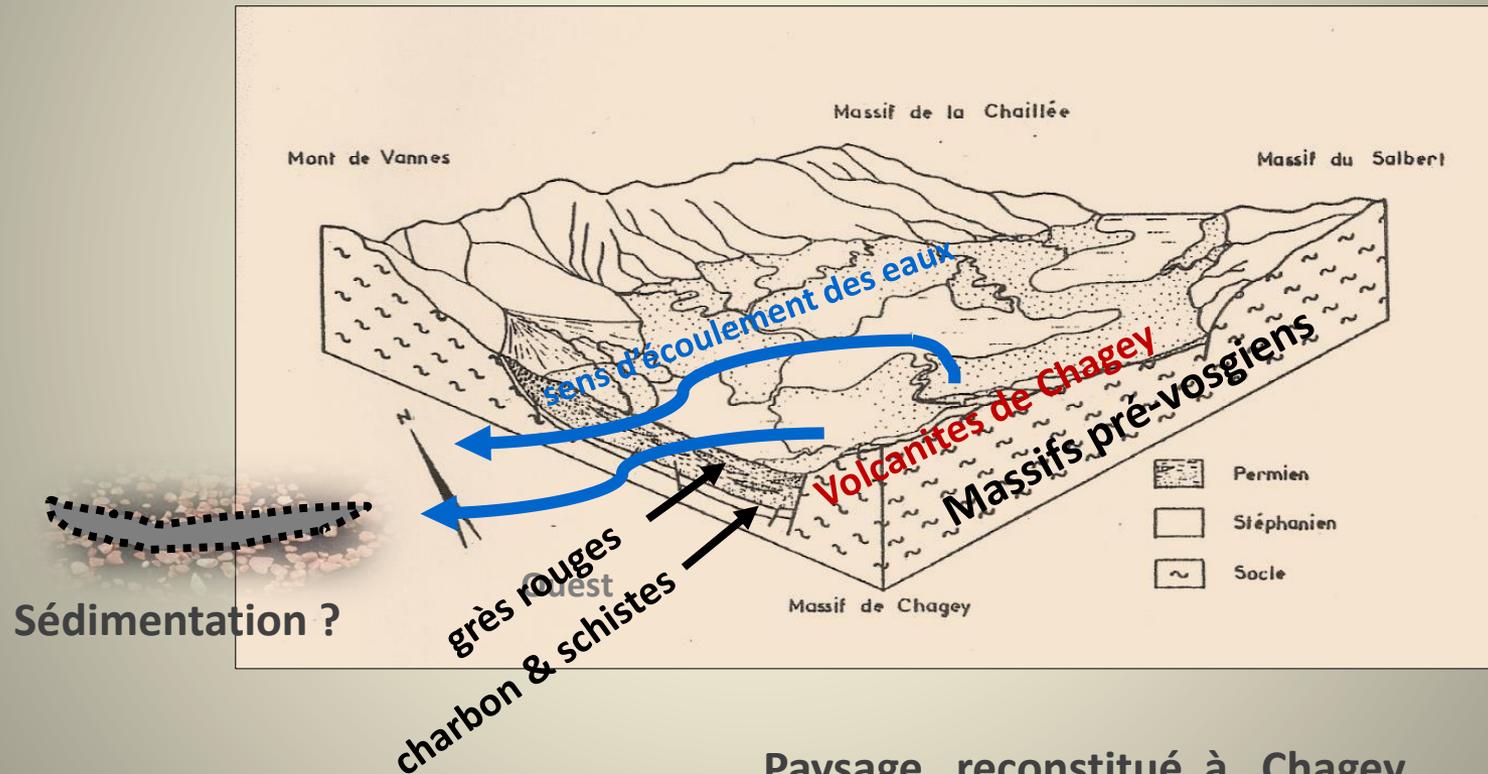
Résultat des recherches : volcanite rouge de Chagey = 5 ppm d'uranium

1 km³ de volcanites = 12 500 tonnes d'uranium

émission de 10 km³ de volcanites → émission de 125 000 tonnes d'uranium

Concentration d'uranium secondaire à Chagey ?

Lessivage des roches volcaniques des massifs pré-vosgiens au Primaire supérieur : les eaux transportaient de l'uranium qui aurait pu s'accumuler dans un bassin sédimentaire proche encore à découvrir



Paysage reconstitué à Chagey
= Paléogéographie du Primaire supérieur
(après - 280 millions d'années)

L'eau des aquifères sous-vosgiens

Le captage de Velleminfroy et le restaurant-musée



Eau minérale
de
Velleminfroy
depuis 1859



L'usine d'embouteillage des eaux minérales de Velleminfroy à Château-Grenouille

**Assure la guérison des maladies de l'appareil
digestif, des rhumatismes**
même dans les cas désespérés et où tout a échoué
Cures à domicile



- riche en sulfates, en calcium, en magnésium, ...
- pauvre en chlorures de sodium et de potassium
- dépourvue de nitrates



L'eau minérale Radio-Active de Velleminfroy

2016 : L'eau minérale vertueuse de Velleminfroy

Le radon : localisation

Le radon est présent dans les granites, les volcanites, le charbon, les lignites, le pétrole, le gaz naturel, les schistes bitumineux, ...

... les cavités naturelles du sous-sol et les eaux souterraines et thermales, les mines et les eaux d'exhaure des pompages miniers, ... les zones basses des habitations

Le radon : mesures

Le radon est repéré par sa radioactivité mesurée en Becquerel : Bq

- traces variables : atmosphère
- 1 : hydrosphère
- 1 à 30 : lithosphère
- 1 à 300 : maisons selon localisation
- 10 000 : mines d'uranium

exposition à une dose quotidienne de 3 000 Bq

=

consommation d'un paquet de cigarettes par jour

[deuxième cause de mortalité par cancer des poumons après le tabac et avant l'amiante]

A partir de 1960 : mesures systématiques et prise en compte du radon



Dosimètre à radon

Le radon dans les habitations des collines sous-vosgiennes : Ronchamp

Isolation et ventilation dans la réhabilitation des logements anciens

UN PROJET DE RÉNOVATION POUR VOTRE LOGEMENT ?

C'est le bon moment pour vérifier
la qualité de votre air intérieur
et mesurer le radon !



Pour en savoir plus sur
le radon, consultez
le site de l'IRSN :
www.irsn.fr/radon

POUR RECEVOIR VOTRE KIT RADON

- Remplissez et renvoyez le coupon-réponse ci-contre à l'adresse indiquée
- Ou envoyez-le par e-mail à : planclimat@pays-vosges-saonoises.fr
- Vous pouvez également faire votre demande en ligne sur : www.pays-vosges-saonoises.fr



Qu'est-ce que le radon ?

- Le radon est un gaz radioactif inodore, incolore naturellement présent dans le sol et les roches.
- Dans les habitations, il peut atteindre des concentrations élevées et présenter un risque pour la santé.
- En France, le radon est la seconde cause de cancer du poumon après le tabac et devant l'amiante.
Pour en savoir plus : www.irsn.fr/radon

Quel lien entre radon et efficacité énergétique ?

- La concentration du radon dans l'air d'une habitation dépend des caractéristiques du sol mais aussi des spécificités du bâtiment, de sa ventilation et des habitudes de vie des occupants.
- Les travaux de rénovation énergétique vont modifier les caractéristiques de votre habitation. Ils peuvent conduire à une augmentation des concentrations en radon... ou au contraire permettre de les abaisser !

Kit de mesure
du radon



Avant la mise en œuvre de votre projet de rénovation, une mesure du radon vous permettra de connaître la concentration dans votre habitation et, au besoin, d'adapter votre programme de travaux pour réaliser des économies sur votre consommation énergétique tout en diminuant la concentration en radon dans votre logement.

Des acteurs mobilisés autour du radon

- **La démarche pluraliste radon en Franche-Comté**
La gestion du risque radon est un enjeu de santé publique important en Franche-Comté. Soucieux de l'aborder de la manière la plus efficace possible, près d'une vingtaine d'acteurs régionaux ont décidé de s'engager dans une démarche pluraliste à laquelle sont associés des partenaires nationaux. Cette démarche, lancée fin 2011, a pour objectif de stimuler les initiatives locales dans le domaine de l'information et de la prévention du risque radon. Pour la présente opération autour de la rénovation énergétique, ce sont l'ARS et la DREAL Franche-Comté, le pôle Énergie Franche-Comté, l'ADIL 70, l'Adera et l'IRSN qui sont plus étroitement engagés au côté du Pays des Vosges Saônoises.

■ **Le Pays des Vosges Saônoises**

Particulièrement concerné par le radon du fait des spécificités géologiques de son territoire, le Pays des Vosges Saônoises a choisi d'inscrire la gestion de ce risque dans le Contrat Local de Santé qu'il a signé avec l'ARS. Avec l'aide des partenaires de la démarche pluraliste radon en Franche-Comté, il a souhaité engager une action pilote sur le sujet à l'occasion du déploiement du programme de rénovation énergétique de l'habitat.

Pour en savoir plus : www.pays-vosges-saonoises.fr

Pour en savoir plus sur le Plan de rénovation énergétique de l'habitat : www.renovation-info-service.gouv.fr

- **L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)** est en charge de l'évaluation scientifique du risque nucléaire et radiologique. Pour protéger la population des risques sur la santé liés au radon, l'IRSN mène des recherches sur les méthodes de mesure, procède à des analyses dans les bâtiments et l'environnement et évalue les actions à entreprendre. L'IRSN apporte son appui à l'opération portée par le Pays des Vosges Saônoises en mettant à disposition les kits de dépistage radon et en prenant en charge les mesures.

Pour en savoir plus : www.irsn.fr

Dosimètres
radon



Vide sanitaire recommandé dans les constructions neuves



Il était une fois ... de l'uranium à Ronchamp

Yves Clerget – AMMMM

Janvier 2017

Tous droits réservés

