



Réseau
des établissements
de santé
en transition

Comment prendre en compte le risque radon et la qualité de l'air intérieur dans son établissement?

Mme GBEBLEWOO – Responsable administratif – Les Eparses – CHAUX (90)

Mr HILSZ – Conseiller en transition énergétique et écologique en santé

Contexte

+RESET

Réseau
des établissements
de santé
en transition

 **Pôle énergie**
Bourgogne
Franche-Comté

Réussir la transition écologique du bâtiment

+RESET

Réseau
des établissements
de santé
en transition

 *les*
Eparses
Etablissement Public

L'HÔPITAL
Nord Franche-Comté

GHT
Nord Franche-Comté

 **Cerema**
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

+RESET

Réseau
des établissements
de santé
en transition



Réseau
des établissements
de santé
en transition

Equipe pluridisciplinaire

Mme GBEBLEWOO – Responsable administratif et Mr RAVEAU – Responsable des Services Techniques- Etablissement « Les Eparses » - Chaux (90)

Mr HILSZ – Conseiller en Transition Energétique et Ecologique en Santé - Hôpital Nord Franche-Comté

Mme BERDELOU - Médecin chargé de santé environnementale - Hôpital Nord Franche-Comté

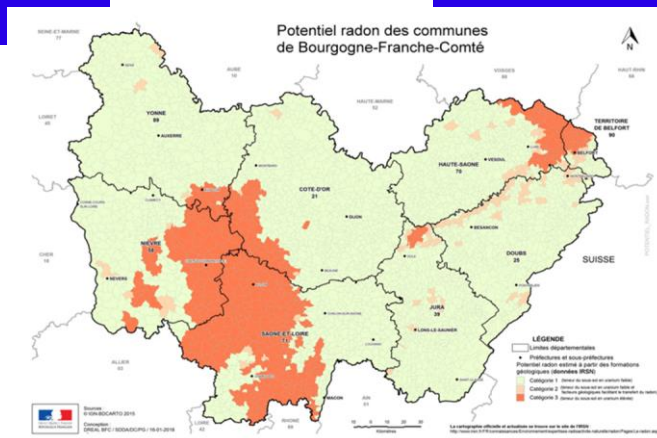
Mme VREL – Chargée de mission Energie-Santé - Pôle Energie Bourgogne-Franche-Comté

Contexte



Réseau
des établissements
de santé
en transition

- **Enjeu territorial**

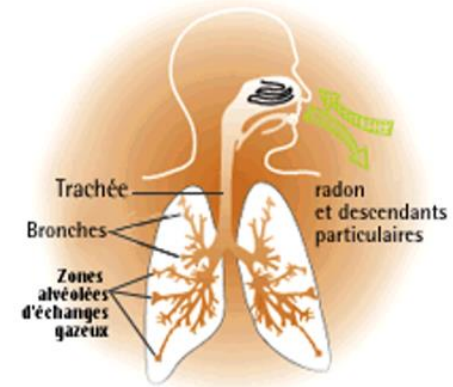


- **Enjeux liés au radon connus par les salariés et pris en compte, au titre du Code de la Santé Publique, par la Direction de l'établissement depuis une vingtaine d'années**
- **Bâtiments qui ont des dispositions préventives et d'autres non**

Enjeu sanitaire



- 2^{ème} cause de cancer du poumon – classé cancérigène certain par le CIRC depuis 1987
- Rayonnements ionisants
 - Irradiation par les **rayonnements α**
 - principalement bronches et poumons
 - plus de 90% de la dose reçue
 - Lésion de l'ADN et processus de cancérogénèse

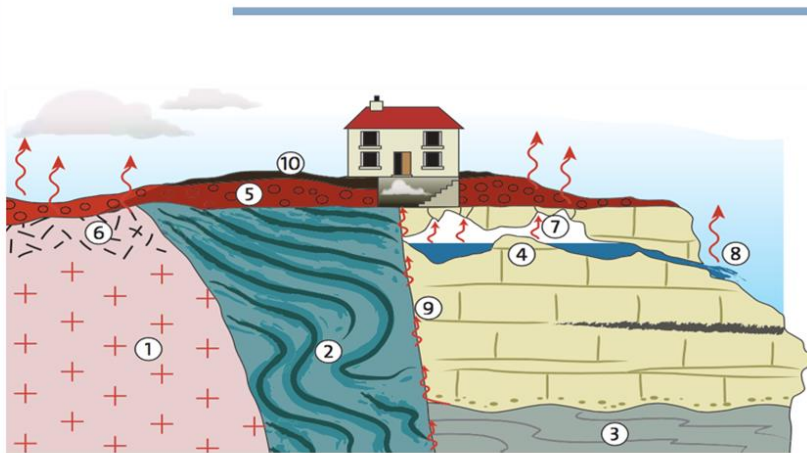


Risque naturel d'origine géologique

+RESET

Réseau
des établissements
de santé
en transition

cepn



**Fig. 2 : Les processus naturels
d'exposition au radon.**

D'après P. Barrier, Géochronique n° 78 (2001).

*Fig. 2: The natural processes of radon exposure,
from P. Barrier, Géochronique No. 78 (2001).*

- 1 Massif granitique / Granite massif
- 2 Schistes noirs / Black shale
- 3 Substratum / Substratum
- 4 Massif karstique / Karst massif
- 5 Formations superficielles / Surficial formations
- 6 Fractures / Fractures
- 7 Cavités souterraines / Underground caves
- 8 Eaux souterraines / Groundwater
- 9 Faille / Fault

GÉORISQUES
Mieux connaître les risques sur le territoire

Rechercher

Particulier Collectivité Expert

Connaitre les risques près de chez moi

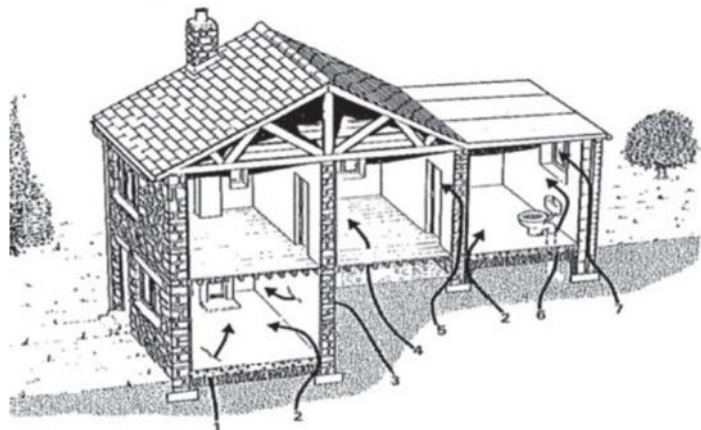
Veillez renseigner votre adresse

Adresse exacte Accéder à mes risques

ou recherchez sur une carte... ou recherchez via une parcelle cadastrale...

- M'informer sur un risque**
Comprendre les risques
- Me préparer, me protéger**
Réduire ma vulnérabilité
- Etre accompagné**
Connaitre les aides financières et les démarches à effectuer (information acquéreur-locataire...)

+RESET
Réseau
des établissements
de santé
en transition



Le radon peut pénétrer dans la maison par :

1. des fissures dans les dalles
2. les joints entre murs et dalle
3. des fissures dans les murs des fondations
4. des ouvertures dans les planchers sur vide sanitaire
5. des fissures dans les murs
6. des ouvertures autour des conduites
7. des trous dans les murs

- La quantité de radon entrant dans un bâtiment dépend
- **De l'interface sol-bâtiment**
 - Par ex. sous-sol, terre-plein ou vide sanitaire,
 - cave en terre battue, plancher, dalle béton
- des **défauts d'étanchéité** à l'air
 - Par ex. fissures et porosité des murs et sols,
 - défauts des joints et des passages de réseaux
- Et des voies de transfert entre les niveaux
 - Par ex. passage de canalisations, escalier

4 entités budgétaires (ESMS public autonome) mais 6 structures répartis sur une vingtaine de bâtiments (surface : 9100 m²) :

- 1 SPOVS : Service d'accompagnement A la Vie sociale (SAVS)
financement CD
- 2 Foyers de Vie pour adultes handicapés (FV) dont 1 SAAJ
financement CD
- 1 Foyer d'accueil médicalisé pour adultes handicapés (FAM)
double financement ARS/CD
- 2 Maisons d'accueil spécialisé (MAS) dont le QUERTY
financement ARS

+ des bâtiments administratifs et des services techniques

=> 196 résidents/210 agents

Le site

+RESET

Réseau
des établissements
de santé
en transition



Au Soleil – 1978 – SF (hygroréglable)
Menuiseries alu de 1995 et bois (avant
partie classe + apt de fct –
aujourd’hui 1 studio occupé et chgt
d’usage prochainement)

Château - 1885 : Bat. Adm
Chgt menuiseries vers 1997/2000
Isolation des combles vers 2019

MAS1 Construction 1974
rénovée dans les années 1995/1997 + 2022

Bâtiment de jour Rénovation énergétique en
2022
Isolation extr en 2021 + menuiseries mixtes –
VMC SF

Construit en 2017- FV2 – Double flux+
drain préventif radon

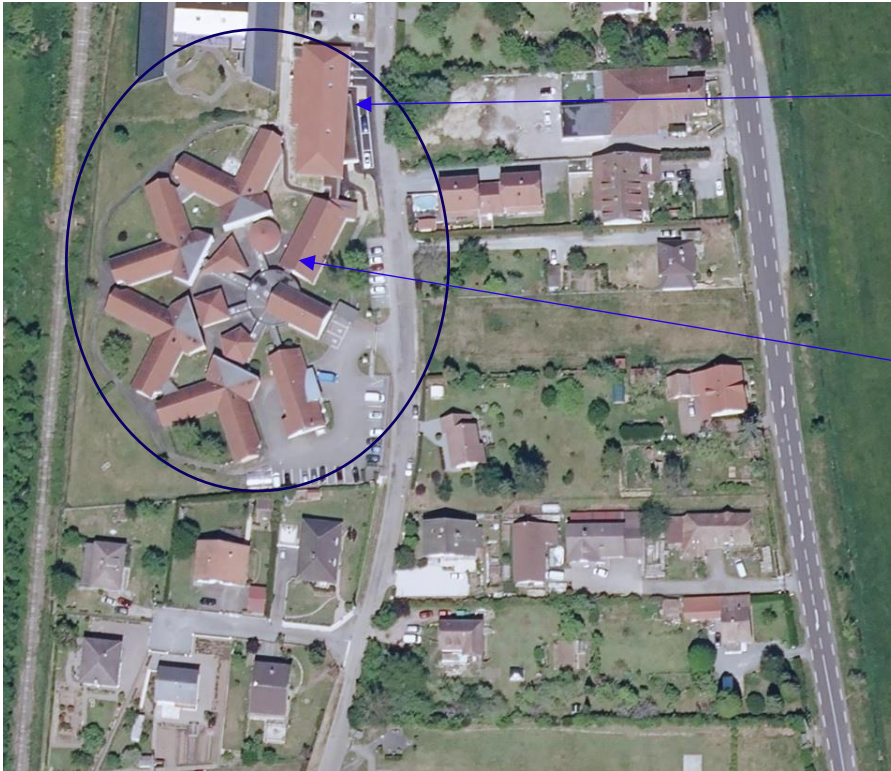
Atelier 1973 - SF

+RESET
Réseau
des établissements
de santé
en transition

Le site

+RESET

Réseau
des établissements
de santé
en transition



Bâtiment LILO de 2020 – VMC double flux
Drainage en sous-sol pour évacuer le radon,
installation préventive

MAS2- 2006-2007 – VMC Simple-flux
Membrane protection radon + possibilité
d'extraction radon

Le site



Réseau
des établissements
de santé
en transition



SAAJ - construit en 2011 – Double flux

FV 1– construit en 2011 – Double flux +
membrane radon + cheminées d'extraction- à
activer si nécessaire (sur tout le site construit
en même temps)

FAM– construit en 2011 – Double flux



Réseau
des établissements
de santé
en transition

Méthode

Méthode



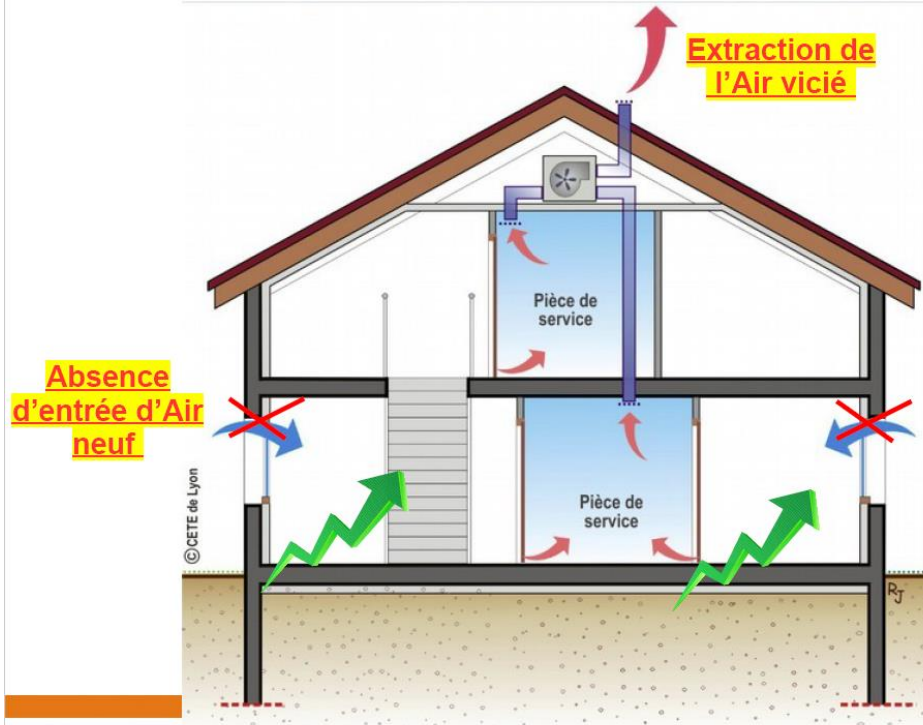
- Réaliser un état des lieux du parc bâtementaire et des précédents mesurages radon dans une vision spatiale et temporelle ;
- Vérifier que les 2 aspects (résidents et salariés) étaient non exposés au radon ;
- Disposer d'une cartographie, bâtiment par bâtiment, de l'exposition au radon (avec identification des sources) pour anticiper le risque en cas de rénovation énergétique ;
- A chaque problématique identifiée, travailler sur les solutions (changement d'usage, renouvellement d'air, remédiation, etc...)
- Travaux encore en cours et prochains mesurages prévus cet hiver sur MAS2



Réseau
des établissements
de santé
en transition

MAS1 et Bâtiment administratif

Bâtiment en dépression = pompage de radon



→ En présence de radon : faire en sorte que

Somme des flux entrants = Somme des flux sortants

Sinon → si Flux sortant > Flux entrant

→ « Pompage » du radon !!

MAS1

Date d'intervention : 30/01/2013 au 06/05/2013

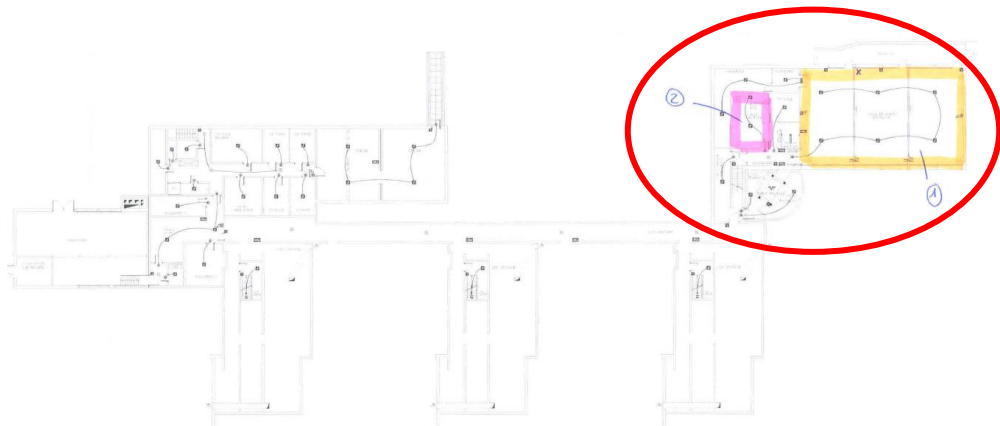
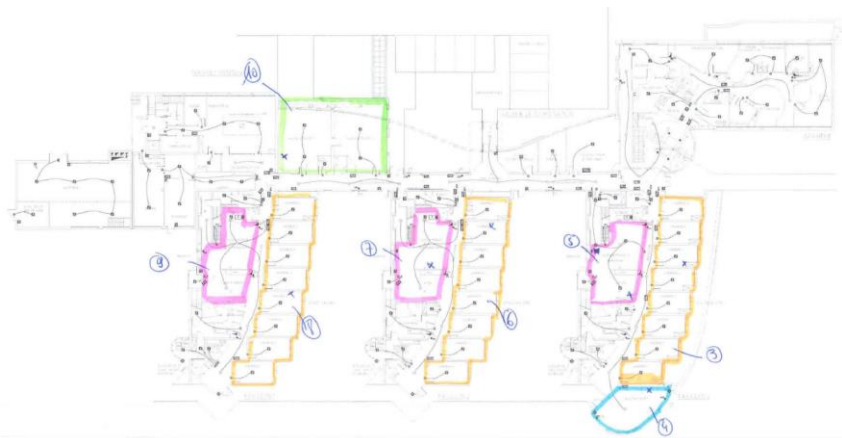


Tableau récapitulatif des résultats des mesures

NOM DU BATIMENT	N° de la zone homogène	$\leq 400 \text{ Bq/m}^3$	$> 400 \text{ et } \leq 1000 \text{ Bq/m}^3$	$> 1000 \text{ Bq/m}^3$	
M.A.S. 1	1	--	594	--	
	2	--	953	--	
	3	98	--	--	
	4	Non mesurée			--
	5	136	--	--	
	6	43	--	--	
	7	87	--	--	
	8	114	--	--	
	9	88	--	--	
	10	103	--	--	

Travaux de ventilation effectués par le prestataire pour 8 689 € en juillet 2013

Mesures après travaux de rénovation énergétique



ALGADE

Laboratoire Environnement et Dosimétrie

Edition du : 23/12/2022

Référence Client : APAVE THAON LES VOSGES

Adresse : 88 - THAON LES VOSGES

RAPPORT D'ESSAIS N° DPR 22-12-25969

MESURE INTEGREE DE L'ACTIVITE VOLUMIQUE EN RADON 222 DANS L'ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE

En application de la norme NF ISO 11665-4 et selon les modes opératoires M-DE-6201 et M-AN-6201.



Code affaire ALGADE : APAV 62

Chargé d'affaires : MLC

Analyse sous accréditation					Prélèvement hors domaine d'accréditation			Résultat final calculé		Observations
N° DPR	Date de réception	Date de développement	Résultat de mesure (1) kBq.m ⁻³ .h	Limite de détection kBq.m ⁻³ .h	Lieu d'exposition	Date de pose	Date de dépose	Activité volumique calculée (2) Bq.m ⁻³	N° DPR	
95088	16/12/2022	21/12/2022	485 ± 83	≤34	EPARSES Complément - M.A.S 1	07/10/2022	07/12/2022	332 ± 57	95088	
95089	16/12/2022	21/12/2022	373 ± 67	≤34	EPARSES Complément - M.A.S 1	07/10/2022	07/12/2022	255 ± 46	95089	
95090	16/12/2022	21/12/2022	117 ± 32	≤34	EPARSES Complément - M.A.S 1	07/10/2022	07/12/2022	80 ± 22	95090	
95091	16/12/2022	21/12/2022	260 ± 51	≤34	EPARSES Complément - M.A.S 1	07/10/2022	07/12/2022	177 ± 35	95091	

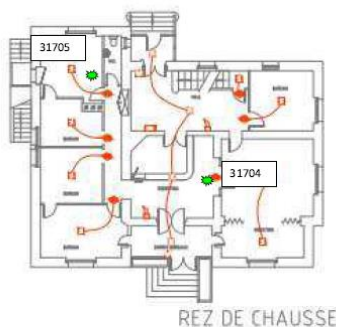
Solution => équilibrage des débits entre entrées d'air et extraction

Bâtiment administratif

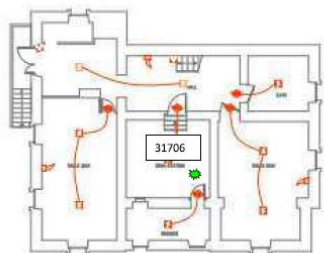


EMPLACEMENT DES POINTS DE MESURES

BATIMENT ADMINISTRATIF



REZ DE CHAUSSEE



SOUS-SOL

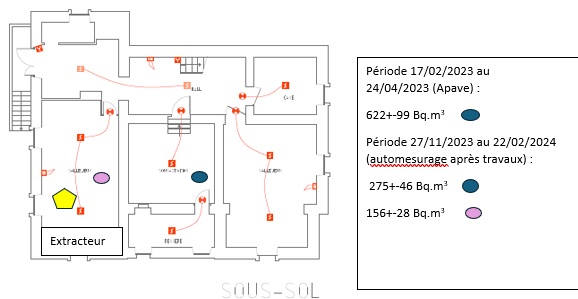
Mesures réalisées par l'Apave du 07/10/2022 au 07/12/2022

4.1. Bâtiment #1 : Bâtiment administratif

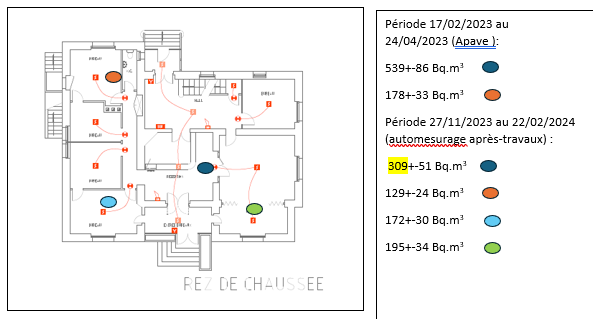
N° de dosimètre	Niveau	Local dépisté	Descriptif du local	Activité volumique mesurée (Bq/m ³)
31704	0	accueil	Type de ventilation : naturelle Interface avec le sol : sous-sol Température : chauffé	539
31705	0	Bureau facturation	Type de ventilation : naturelle Interface avec le sol : sous-sol Température : chauffé	178
31706	-1	Sous-station	Type de ventilation : naturelle Interface avec le sol : terre plein Température : non chauffé	622

Conclusion: le radon remonte du sous-sol

Bâtiment administratif



Coût extracteur : 144€40



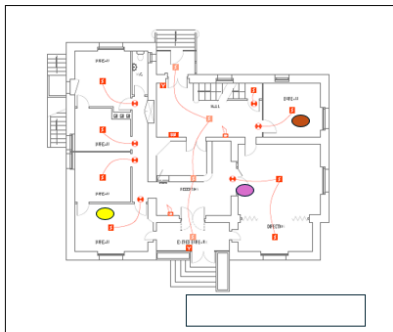
Auto mesurage de vérification du 27/11/2023 au 22/02/2024

Lieux	1ères mesures	2ndes mesures
Sous-sol / TGBT	622	275
Sous-sol / SAAJ	NC	156
RDC / Accueil	539	309
RDC / B. Resp. SG	NC	195
RDC / B. Compta.	NC	172
RDC / B. partagé	178	129

Remarque : Les portes du sous-sol n'étaient pas encore ouvertes

Bâtiment administratif

Equivalent 1^{er} étage sur plan intérieur faux



Période 17/02/2023 au 24/04/2023
(**automesurage** après travaux) :

Pas de mesure au 1^{er} étage

Période 27/11/2023 au 22/02/2024 :

Bureau Claudia **435**+69 Bq.m³

Salle de réunion **459**+73 Bq.m³

Bureau Sabrina **283**+47 Bq.m³

Ventilation naturelle dans les sanitaires

Cheminées – conduit non étanche

Trappe qui communique avec le sous-sol

Auto mesurage de vérification du 27/11/2023 au 22/02/2024

Lieux	1ères mesures	2ndes mesures
1 ^{er} / B. Resp. Adm	NC	435
1 ^{er} / salle réunion	NC	459
1 ^{er} / B. Dir. Adj.	NC	283
2 ^{ème} / B. partagé	NC	396
2 ^{ème} / syndicat	NC	290

Equivalent 2^{ème}/dernier étage

Période 17/02/2023 au 24/04/2023 :

Pas de mesure au 2nd étage

Période 27/11/2023 au 22/02/2024 :

Bureau de Christian : **396**+64 Bq.m³

Salle syndicale : **290**+48 Bq.m³

Remontée sur les étages via les gaines techniques et la cage d'escalier car seulement un coté du bâtiment concerné

+ Travaux en cours :

- + Ouverture des portes au sous-sol pour améliorer la ventilation mise en place
- + Campagnes de mesures du CO₂ afin de vérifier les aérations/ventilations des différents bâtiments de l'établissement
- + Montée en compétences en interne via le RESET



+ A poursuivre d'un point de vue opérationnel :

- + Travail au colmatage des remontées potentielles et recherche des produits efficaces dont nous aurons la certitude qu'ils conservent leurs caractéristiques sur le long terme. En lien avec le CEREMA et Jurad Bat.
- + Recherche de financements pour une intervention du CEREMA afin d'avoir un diagnostic plus poussé concernant le château
- + Réflexion également sur la mise en place d'une ventilation mécanisée (cheminées?, fenêtres?) sur les étages **pour avoir une approche globale qualité de l'air intérieur pour les salariés**





Réseau
des établissements
de santé
en transition

Conclusions

Objectifs de la démarche :

Appropriation opérationnelle de la problématique radon, au titre du Code de la Santé Publique mais aussi du Code du Travail ;

=> **connaître la problématique radon** et son cadrage réglementaire ;

=> **savoir mesurer** via un organisme agréé et en auto-mesurage, entre 2 sessions de travaux (enjeu financier) ;

=> **savoir s'approprier les dispositifs de renouvellement d'air** de chaque bâtiment : comprendre leur fonctionnement et vérifier qu'ils fonctionnent correctement, savoir assurer leur entretien et leur pérennité dans le temps ;

=> **intégrer le risque radon dans les projets de rénovation énergétique ;**

=> mettre en place une **organisation du travail pérenne et résiliente**, avec des **compétences** clairement identifiées (formation en session test organisée les 5 et 6/11/2024).

Conclusion



Enjeux à poursuivre :

- => **Poursuivre les travaux de remédiation** au sous-sol du bâtiment administratif et travailler le renouvellement d'air dans les zones de bureaux
- => **Amélioration globale du renouvellement d'air et donc réduction des autres polluants de l'air intérieur (dont les virus aéroportés => exemple : covid + recommandations respiratoires 2024) ;**
- => **Anticipation de la future réglementation QAI ;**
- => Amélioration du confort pour les résidents et les salariés (évitement de pathologies potentiellement liées à la QAI)
- => **Acculturation individuelle des autres salariés à la problématique radon, sans développer d'éco-anxiété.**

Pour information :

Webinaire organisé par la FHF sur les enjeux liés à la qualité de l'air intérieur et à la gestion du risque radon

5 décembre de 9h à 10h30

The image shows a screenshot of a website banner for a webinar. At the top left is the FHF logo celebrating 100 years. The navigation menu includes 'Actualités', 'Expertises', 'La FHF', 'En régions', 'Emploi', 'Annuaire', 'La Revue', a search icon, and a 'Connexion' button. The main banner features a grid of video call participants and the text: 'Webinaire FHF de la transition écologique en santé : Qualité de l'air intérieur et radon'. Below this, it specifies the date '5 DÉCEMBRE 2024' and the format 'VISIOCONFÉRENCE'. A prominent button at the bottom of the banner says 'S'INSCRIRE GRATUITEMENT >'. The breadcrumb trail at the top of the banner reads: 'Accueil > Actualités > Agenda > Webinaire FHF de la transition écologique en santé : Qualité de l'air intérieur et radon'.

Replays du programme RESET + ressources en cours de construction :

The screenshot shows the RESET website interface. At the top left is the RESET logo. Navigation links include 'Programme régional', 'Thématiques', and 'Chiffres clés'. A breadcrumb trail reads 'Accueil > Thématiques > Santé dans le bâtiment'. The main heading is 'Santé dans le bâtiment'. Below this is a large banner image featuring a green cross and hands holding a white card. Underneath the banner are three icons: a house with a green roof labeled 'Qualité de l'air intérieur', a blue square with '86 (222) Rn radon' labeled 'Radon', and a cluster of colorful microbes labeled 'Légionelles'.



RADON | RÉGLEMENTATION

14 NOVEMBRE 2023

[REPLAY] La gestion du risque radon dans les établissements sanitaires et...

Retour sur le webinaire dédié à la gestion du risque radon dans les établissements sanitaires et médico-sociaux organisé...



+RÉSET

Réseau
des établissements
de santé
en transition

Merci pour votre attention

