



(R)éveillons nos pratiques

En partenariat avec :



La **Santé**
Environnement
en Auvergne-Rhône-Alpes



**Avec
le soutien**



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



Cofinancé par
l'Union européenne

Journée technique Qualité de l'air intérieur et radon

Surveillance de la QAI et radon dans les établissements recevant des enfants :
information et ateliers

1^{er} octobre 2024 à Aurillac



S'informer

Se former

Débattre

Co-construire

450 adhérents

Vision

Des temps forts pour fixer les grandes orientations

→ Forum adhérents, conférence de fin d'année



Lab

Des retours terrain pour observer et capitaliser

→ Visites de site, voyages d'études, recensement d'opérations, carnets de chantier, enquêtes de terrain, groupes de travail



Initiatives

Construire ensemble les territoires de demain

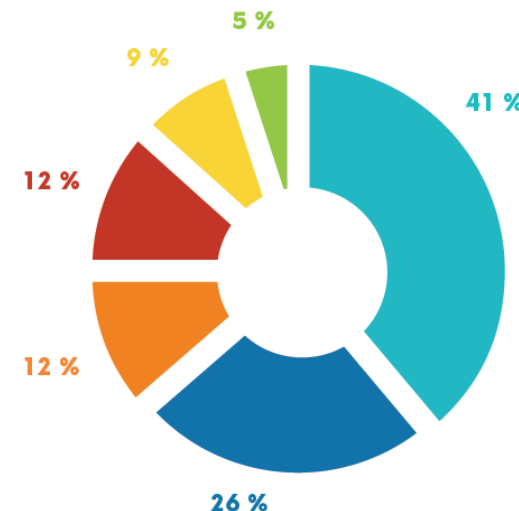
→ Petits déjeuners débats, ateliers, revues de projets, RDV du réseau, OFF du développement durable, communiqués de presse, animation du réseau et des territoires



Diffusion

Des données pour comprendre et avancer

→ Formations, collection, interventions, photothèque, portail VAD, EnviroBOITE



Architecte, urbaniste, programmiste, paysagiste

Bureau d'études, conseil

Maître d'ouvrage (collectivité, bailleur, promoteur, aménageur)

Entreprise

Association, fédération, institut, syndicat pro, administration

Demandeur d'emploi, étudiant, retraité

Actions de VAD sur la QAI



Groupe de travail Bâtiment et Santé



Manifestations professionnelles sur la QAI



Webinaire

Matériaux bio-géo-sourcés et santé
Avoir les bons réflexes pour la santé des



Actions de sensibilisation et formation des professionnels

En 2024:

- Revue de projet le 25/01
- Formation QAI-radon (2024)
- 3 journées techniques (Cantal, Allier, Savoie)

Publications



ECRAINS® - Engagement à Construire Responsable pour un Air Intérieur Sain



Un accompagnement à toutes les phases du projet



Diagnostic

2 niveaux de diagnostic possibles sur chaque mission



Accompagnement

Définition de l'ambition : sélection des exigences & application
Passation des contrats de prestation intellectuelle



Conception

Application et intégration des exigences ECRAINS® par la maîtrise d'œuvre
Passation des contrats des marchés de travaux



Construction

Application des exigences ECRAINS® par les entreprises



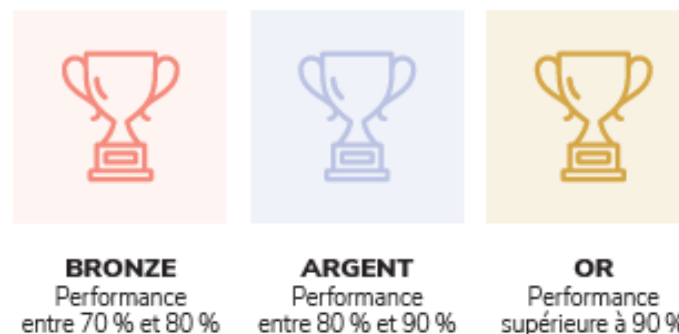
Réception et 1^{er} hiver

Contrôles et mesures QAI à réception et lors du 1^{er} hiver
Passation des contrats d'exploitation

80 exigences réparties en 4 missions



3 niveaux de reconnaissance



Programme matinée

- **9h30** : Introduction de la journée
- **9h40** : Enjeux sanitaires et évolution de la réglementation (ARS et DREAL)
- **10h15** : Accompagnement de plusieurs ERP sur la surveillance de la QAI (CPIE de Haute-Auvergne)
- **11h** : Retour d'expérience QAI/radon (Ville d'Aurillac)
- **11h30** : Les enjeux du radon (CEREMA)

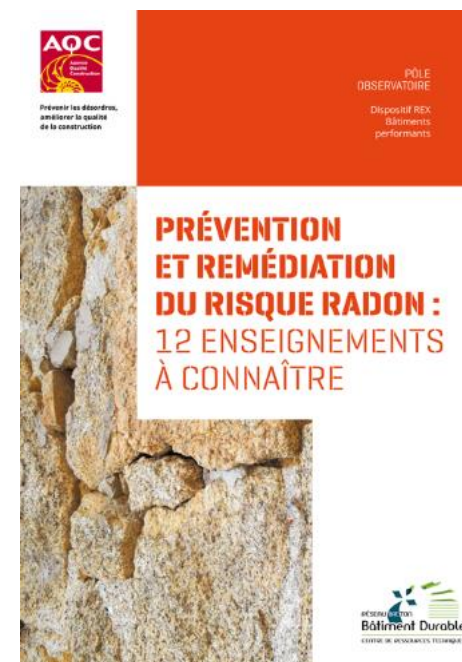
Déjeuner 12h15 – 13h45

Programme après-midi

- **13h45 – 16h15 : Ateliers en groupes**
 - Atelier 1 : Comment réaliser un auto-diagnostic avec le nouvel outil diagQAI et l'accompagnement de l'IREPS, Magali Benmati (ATMO) et Julia Malatre (IREPS)
 - Atelier 2 : Comment sensibiliser activement la population de ma commune à l'enjeu Radon, Marie Louvradoux (CPIE)
 - Atelier 3 : Comment réaliser la mesure directe du CO2, Cyril Pouvesle (DREAL)
- **16h15 : Conclusion**
- **16h30 : FIN**

Mise à disposition de dosimètres radon et documentation

L'Agence Qualité Construction (AQC) met à disposition des **dosimètres radon** et **1 rapport** sur les 12 enseignements à connaître en matière de prévention et remédiation du risque radon



Qualité de l'air intérieur Enjeux sanitaires

Qualité de l'air intérieur des ERP
recevant des mineurs

- **Objectif stratégique :**

Favoriser des pratiques professionnelles et des comportements individuels favorable à la santé en lien avec la qualité de l'air intérieur

- **Objectifs opérationnels retenus avec les partenaires :** VAD, ATMO, IREPS, CEREMA, APPA, CSTB, CLCV, AURAEE, CAPEB, EN



Mettre en place un centre de ressource et de partage régional sur la QAI/radon



Accompagner les propriétaires et gestionnaires d'établissements accueillant des publics sensibles en matière de QAI



Faire monter en compétence l'ensemble des professionnels du bâtiment et de la rénovation énergétique



Sensibiliser les occupants (grand public, public vulnérable, acteurs du milieu scolaire) à la QAI



■ Qualité de l'air intérieur – Exemples d'actions proposées

PARTAGER

- Créer un réseau QAI Radon
- Valoriser les données de surveillance QAI dans les ERP - Carto
- Partage d'information et de ressources
- Création d'outils d'accompagnement

ACCOMPAGNER

- Sensibilisation des élus
- Diffusion d'outils sur le nouveau dispositif réglementaire
- Journées techniques départementales
- Retours d'expériences
- Ateliers pédagogiques pour les professionnels des ERP

FAIRE MONTER EN COMPETENCE

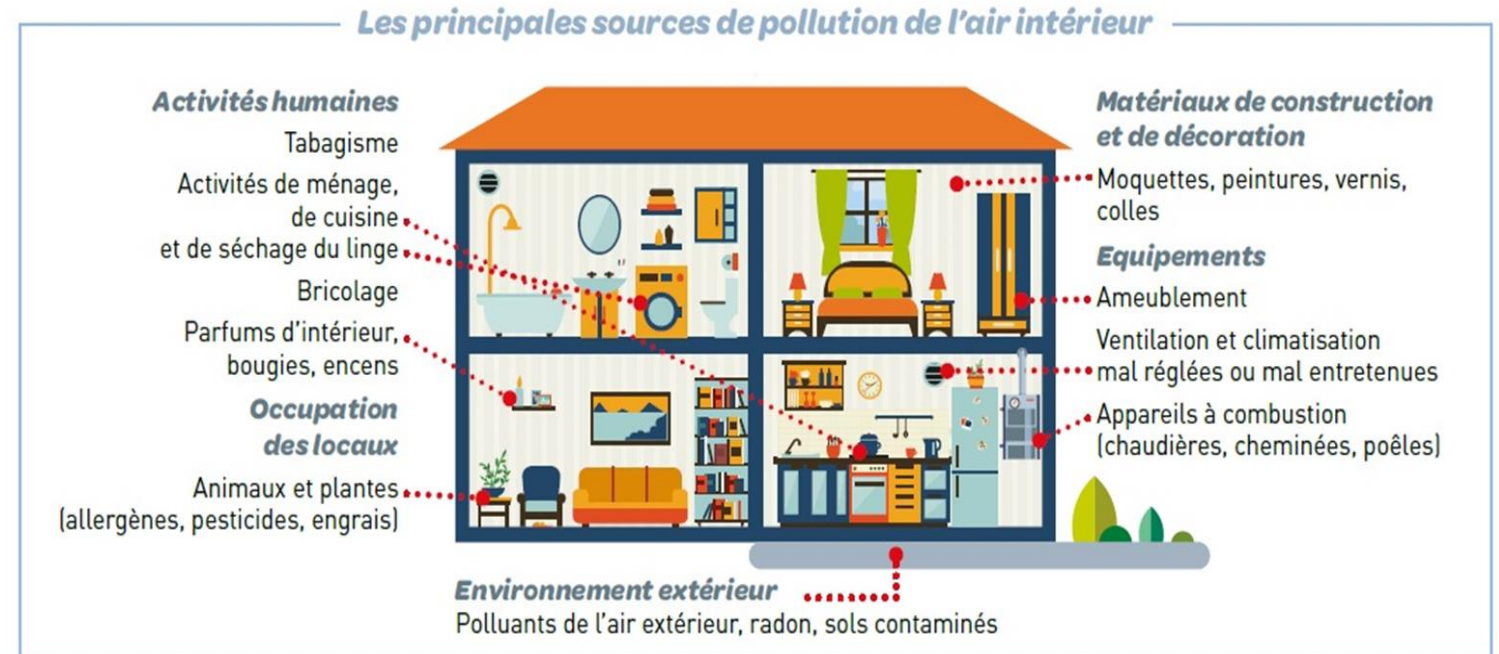
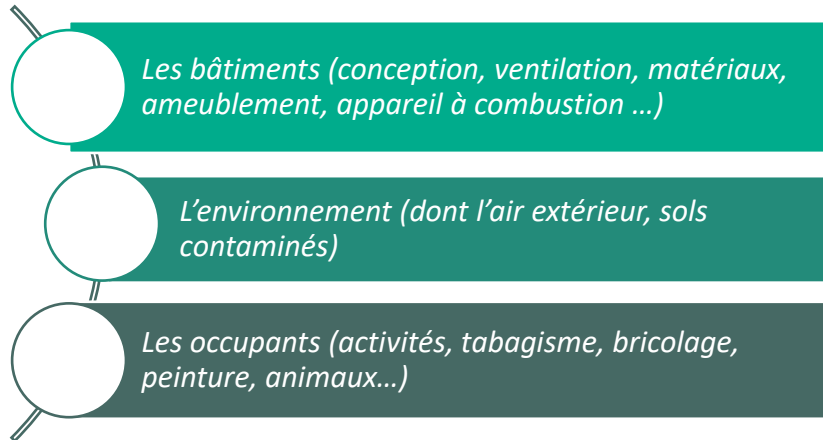
- Former et outiller les acteurs de l'ingénierie du bâtiment
- Former les conseillers info énergie, les économes de flux des collectivités
- Faire monter en compétences les professions des entreprises du bâtiment

SENSIBILISER

- Sensibilisation aux enjeux QAI et levier des habitant, notamment les précaires
- Campagne de mesure radon
- Outils pédagogiques pour les professeurs et élève
- Action en lien avec les conseillers prévention

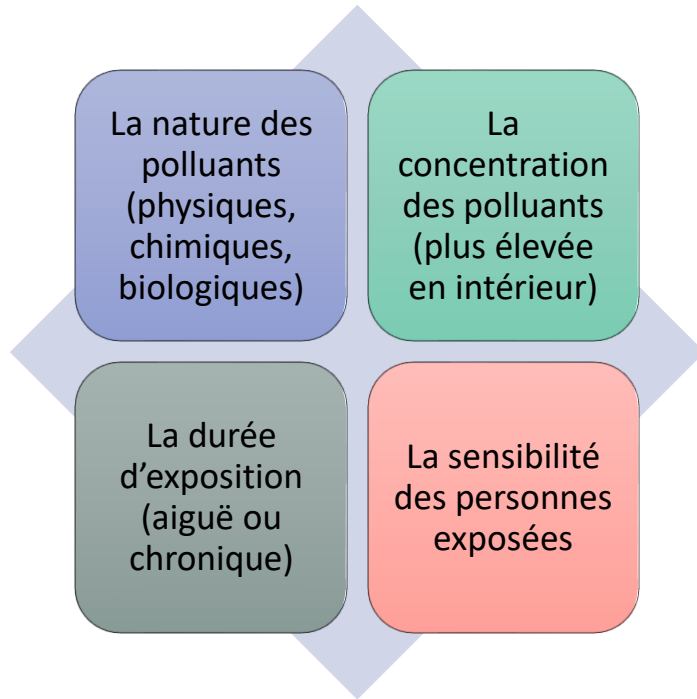
Qualité de l'air intérieur, un enjeu majeur

- Selon l'Observatoire de la Qualité de l'air Intérieur (OQAI), l'air intérieur est 5 à 8 fois plus pollué que l'air extérieur et l'on passe 80% de son temps en intérieur. Ecole : lieux de vie les plus fréquentés après les logements.
- Plusieurs sources de pollution :



Qualité de l'air intérieur, un enjeu majeur

- Un impact sanitaire reconnu, depuis la simple gêne olfactive jusqu'à l'apparition de pathologies aiguës ou chroniques selon :



Importance des voies d'exposition: la respiration



Au repos: plus de 10 000 litres d'air / jour passent dans les poumons.

Au repos: chaque individu respire environ 10 fois par minute

Les poumons contiennent 300 à 600 millions d'alvéoles = lieux d'échanges entre l'air et le sang

Les poumons se développent jusqu'à l'adolescence

Les familles de polluants

Polluants chimiques

- COV (matériaux de construction, décoration, mobilier, produits...) dont benzène (combustion, trafic routier..)
- Aldéhyde dont Formaldéhyde (produits constructions, décoration, ameublement, produits domestiques...)
- Phtalates, retardateurs de flamme (mobilier, revêtement, plastifiant..)
- Ozone
- Monoxyde de carbone (mauvaise combustion)



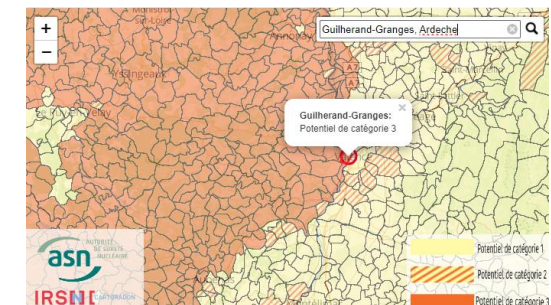
Polluants biologiques

- Allergènes (animaux, blattes, pollen..)
- Moisissures (humidité)
- Bactéries (aérosols pour légionnelle)
- Virus



Polluants physiques

- Amiante
- Fibres (isolants, matériaux de couverture, canalisations et conduites..)
- Particules (Air extérieur, chauffage au bois/fioul...)
- Radon/radioactivité



Effets sur la santé

ALTÉRATION DES PERFORMANCES COGNITIVES

CO₂

INCONFORT - SENSORIELS (odeurs)

Air confiné/sec, Ammoniac, formaldéhydes, hydrogène sulfure, acroléine

TOXIQUES

CO, plomb, hydrocarbures, insecticides

CARDIOVASCULAIRES

CO, particules

PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ET REPROTOXIQUES

Phtalates, retardateurs de flamme

CANCEROGÈNES

Amiante, benzène, formaldéhyde, radon, particules..

ALLERGIQUES

Acariens, pollens, moisissures, animaux

IRRITATIFS

Aldéhydes, ozone, terpènes, acroléine

INFECTIEUX

Bactérie, virus, moisissures

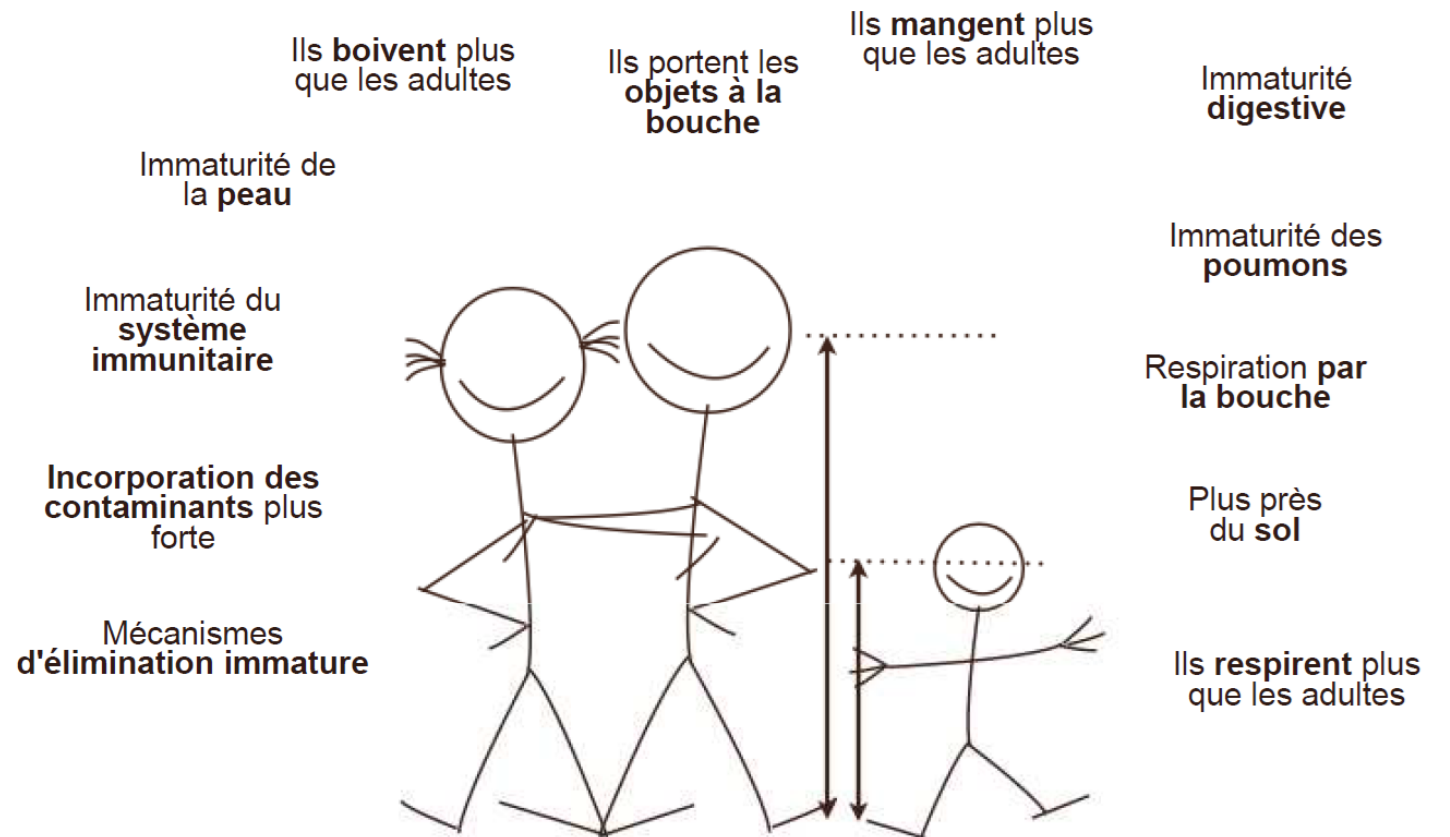
RESPIRATOIRES

Ozone, formaldéhydes, oxydes d'azotes..



Vulnérabilité des enfants aux polluants

- Spécificité chez le jeune enfant :
 - ✓ Il ne peut pas être considéré comme un « petit adulte »
 - ✓ Il est très sensible à la pollution environnementale
- Il existe d'autres populations plus vulnérables : les personnes âgées, les femmes enceintes, les personnes souffrant de maladies chroniques, les fumeurs..

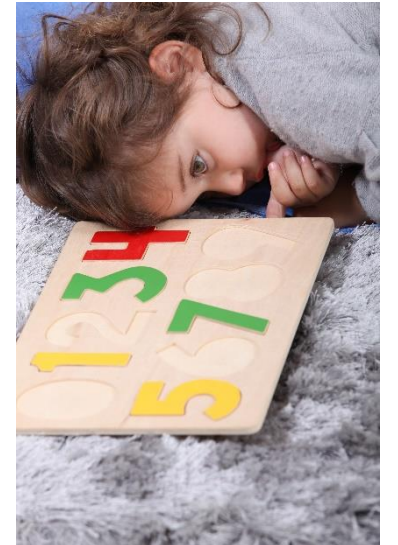


Vulnérabilité des enfants aux polluants

Une grande partie des pathologies infantiles est connue pour être au moins en partie liée à l'environnement :

- Allergies(alimentaires, dermatites atopiques) > produits ménager
- Asthme(prévalence évaluée à environ 10 % chez l'enfant contre 6 % chez l'adulte) > Augmentation 40% depuis 2000
- Troubles de l'apprentissage et neurocomportementaux (2 à 10 % des enfants en France) > EX : Saturnisme et plomb
- Perturbations endocriniennes (cancers, altérations des moyens de reproduction, obésité, diabète...)
- Troubles de la croissance
- Cancers

Sources : OMS «Santé des Enfants et Environnement»
INSERM «Santé Environnement des enfants : enjeux pluridisciplinaires»



Les valeurs de référence

Valeurs guides de l'air intérieur (VGAI)

- ANSES
- Concentrations dans l'air en dessous desquelles aucun effet sanitaire n'est attendu
- [Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur \(VGAI\) | Anses](#)

Dizaine de polluants d'intérêts (Acétaldéhyde, CO, Particules, Toluène, NO...)

Valeurs repère d'aide à la gestion

- HCSP
- Tient compte des VGAI, des méthodes de mesures disponibles, de considérations pratiques, réglementaires, économiques et sociologiques
- Aide les décideurs publics pour gérer des situations à risques sanitaires : valeurs à partir desquelles des actions sont à entreprendre

Formaldéhyde
Benzène
Naphtalène
Trichloroéthylène, PCE
Particules...

Valeurs réglementaires

- Pouvoirs publics
- Valeurs guides pour l'air intérieur : niveau de concentration à atteindre dans le but d'éviter, prévenir ou réduire les effets sur la santé
- Valeurs établies pour la surveillance obligatoire de la QAI dans certains ERP : valeur au delà de laquelle des investigations complémentaires doivent être menées pour améliorer la QAI

Formaldéhyde
Benzène
CO2

Campagne de mesures nationales

Campagne 2013-2017 écoles – OQAI (301 écoles, 600 salles de classes, 31 départements)

■ Principaux résultats:

- Particules fines omniprésentes
- Faible pollution par le dioxyde d'azote
- Présence de composés organiques volatils (17 % de dépassements de valeurs guides en formaldéhyde)
- COSV en concentrations très variables : quelques centaines de ng /m³ pour les phtalates à quelques pg /m³ pour les pesticides
- Plomb dans les poussières détecté dans la quasi-totalité des salles de classe mais à des niveaux faibles
- Plomb dans les peintures pour 10 % des écoles
- 20% des salles de classe ont au moins un signe d'humidité, 16% des écoles
- 41 % des écoles ont au moins une classe avec un indice ICONE très élevé (≥4) (5% à ICONE 5)

EQIS QAI dans et autour des établissements scolaires

Evaluation quantitative d'impact sur la santé de la qualité de l'air dans les établissements scolaires – Santé publique France 2024

- Objectif: Evaluer l'impact d'une amélioration de la qualité de l'air des salles de classe des écoles élémentaires – en considérant les concentrations en formaldéhyde et la présence de moisissures – sur la prévalence de l'asthme de l'enfant de 6 à 11 ans

Réduire l'exposition au formaldéhyde et aux moisissures dans les salles de classe pourrait éviter **plusieurs dizaines de milliers de cas d'asthme chez les enfants**

Ce résultat ne peut être attribué au formaldéhyde seul et doit plus être considéré comme représentant l'effet du formaldéhyde en tant que marqueur de la pollution issue de sources internes et donc associés à la réduction de l'exposition à différents COV. Il illustre l'intérêt des actions d'aération/ventilation



Solutions pour limiter l'impact sanitaire

Importance de la mise en place d'une stratégie environnementale de maîtrise de la qualité de l'air dans chaque ERP.

⇒ la maîtrise du taux de renouvellement de l'air dans les locaux par la mesure de la concentration en CO2 est un des enjeux majeur, car elle permet la dilution et l'élimination des polluants intérieurs dont les agents infectieux aéroportés.

Illustration : cas d'une classe avec maux de tête, nausées, troubles de l'attention et de la concentration chez les élèves et la maitresse.

=> Mesure des COV et visite de l'établissement d'une CEI avec les équipes techniques de la mairie : valeurs COV hautes et classe dans un agrandissement des locaux dont l'achèvement des travaux avait été réalisé 4 jours avant l'utilisation avec du mobilier neuf, une VMC non rebranchée et aucune habitude d'aération avant et après la classe, ni aux récréations. Les matériaux n'étaient pas secs et relarguaient beaucoup.



Le coût de la pollution de l'air intérieur

- En France, plus de 28 000 nouveaux cas de pathologies chaque année.
- En France, environ 20 000 décès attribuables chaque année à la QAI, soit près de 55 par jour.
- La pollution de l'air intérieur serait la 2^{ème} cause de cancer du poumon après le tabagisme et serait impliquée dans de nombreuses pathologies respiratoires comme l'asthme. (2000 cas de cancer liés au radon)
- Presque 1/3 de la population française est allergique.
- Coût socio-économique de la QAI :
 - ✓ Prise en compte de 6 polluants,
 - ✓ Calcul du coût total annuel repose sur :
 - **Le coût externe: vies humaines perdues du fait des maladies, pertes de bien-être dues aux années en mauvaise santé, pertes de production, etc**
 - **l'impact sur les finances publiques (coûts des soins, des recherches publiques et de la prévention, etc.)**

Le coût de la pollution de l'air intérieur : 19 milliards d'euros par an

Anses/ABM/CSTB -étude exploratoire du coût socio-économique des polluants de l'air intérieur (CRD N°2011-CRD-11) –Avril 201410

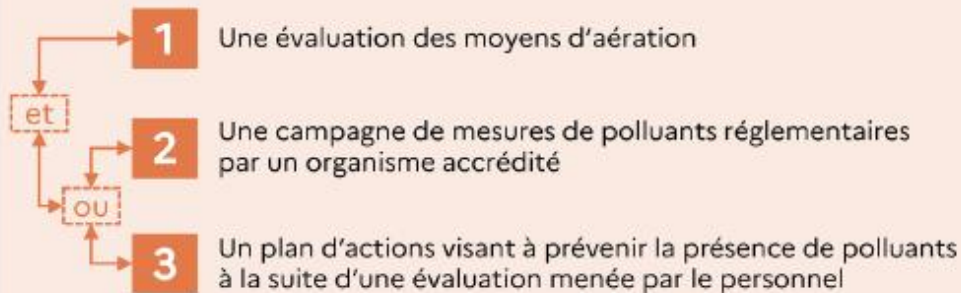
La surveillance de la QAI dans certains ERP : quelle réglementation?

Cyril POUVESLE, SHC, DREAL AURA

Évolution du dispositif de la surveillance de la QAI

Dispositif réglementaire jusqu'au 31/12/2022

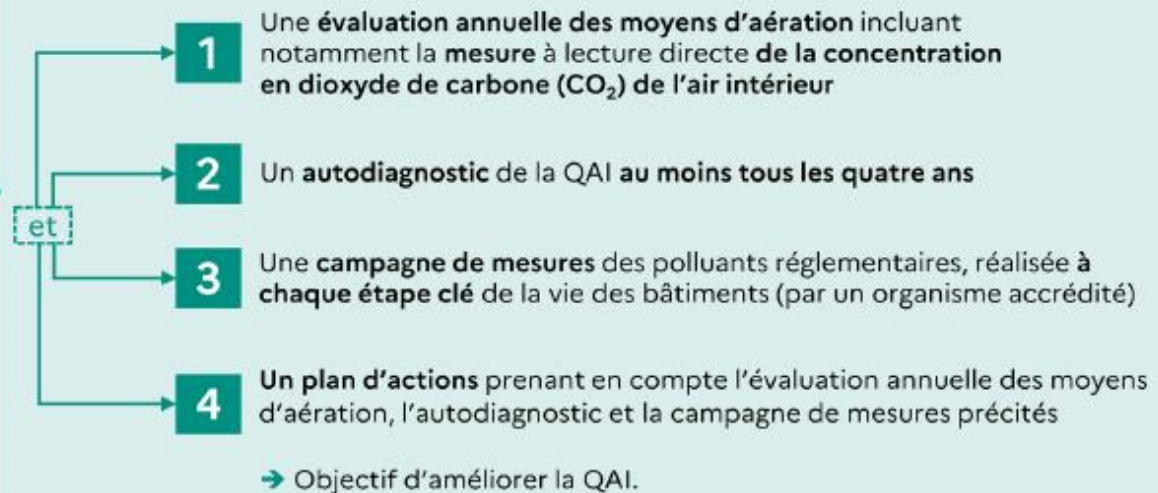
La surveillance est renouvelée tous les 7 ans comme suit :



Retour d'expérience de l'ancien dispositif

- 1 Les autodiagnostic présentent un grand intérêt car ils rendent les collectivités actrices de la QAI.
- 2 Fixer un renouvellement périodique des campagnes de mesures des polluants réglementés semble inadapté.
- 3 Il semble plus pertinent de suivre la QAI à certains moments clés de la « vie d'un bâtiment » : construction et aménagements ou rénovations majeurs.

Dispositif réglementaire révisé (en vigueur)



Le nouveau dispositif de surveillance réglementaire de la qualité de l'air

Une évaluation **annuelle** des moyens d'aération
incluant la mesure directe de la concentration en CO2

Une campagne de mesure **à chaque étape**
clef de la vie du bâtiment

ET

Un autodiagnostic de la QAI **réalisé tous les 4 ans**

Mise en place d'un plan d'action

Un affichage obligatoire

Conclusion de l'évaluation des moyens d'aération

Plan d'actions

Bilan de la campagne de mesure

01/01/2023 pour les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans, les écoles maternelles et les écoles élémentaires, pour les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré

01/01/2025 pour les autres établissements (structures sociales et médico sociales rattachées aux établissements de santé, établissements pénitentiaires pour mineurs ..).

Le nouveau dispositif de surveillance réglementaire de la qualité de l'air

Une évaluation annuelle des moyens d'aération incluant la mesure directe de la concentration en CO2

Vérification de l'accessibilité des ouvrants

Examen visuel des dispositifs de ventilation: fonctionnement et circulation d'air

Mesure CO2

Une campagne de mesure à chaque étape clef de la vie du bâtiment

ET

Un autodiagnostic de la QAI réalisé tous les 4 ans

Formaldéhyde – Benzène – CO2

Collecte dans la BD CSTB

Sources d'émissions
Entretien (ventil, aération)
Exposition des occupants

Mise en place d'un plan d'action

Un affichage obligatoire

01/01/2023 pour les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans, les écoles maternelles et les écoles élémentaires, pour les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré

01/01/2025 pour les autres établissements (structures sociales et médico sociales rattachées aux établissements de santé, établissements pénitentiaires pour mineurs ..).

Les étapes clefs

Gros travaux

Benzène

CO2

Formaldéhyde

Seuils

AUCUN

Petits et moyens travaux (dont recloisonnement)

Ventilation et
fenêtre

Benzène

CO2

Formaldéhyde

25%

Grande école
Et autres

Revêtement de sol

Formaldéhyde

50%

Moyenne école
8-12 classes

Parois intérieures,
faux plafond,
plafond,
Disposition des
salles

Formaldéhyde

CO2

Si impact sur les conditions de
renouvellement d'air

75%

Petite école
Jusqu'à 7 classes

Changement d'effectifs

Changement d'activité

CO2

AUCUN

Le calendrier

Une évaluation annuelle des moyens d'aération incluant la mesure directe de la concentration en CO2

31 Décembre 2024

Une campagne de mesure à chaque étape clef de la vie du bâtiment

ET

Un autodiagnostic de la QAI réalisé tous les 4 ans

Selon étape clef

1^{ère} série de mesure 1 mois après fin de l'étape clef

31 Décembre 2026

Mise en place d'un plan d'action

31 Décembre 2026

01/01/2023 pour les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans, les écoles maternelles et les écoles élémentaires, pour les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré

Le nouveau dispositif de surveillance réglementaire de la qualité de l'air

2 Décrets, 3 Arrêtés

Décret n° 2022-1689 du 27 décembre 2022 modifiant le code de l'environnement en matière de surveillance de la qualité de l'air intérieur

Décret n° 2022-1690 du 27 décembre 2022 modifiant le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains ERP

Arrêté du 27 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 1er juin 2016 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains ERP

Arrêté du 27 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 1er juin 2016 relatif aux modalités de présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération

Arrêté du 27 décembre 2022 fixant les conditions de réalisation de la mesure à lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone dans l'air intérieur au titre de l'évaluation annuelle des moyens d'aération

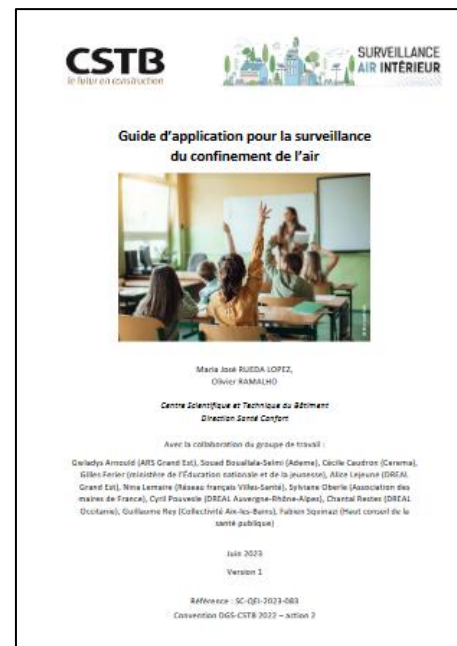
Le nouveau dispositif de surveillance réglementaire de la qualité de l'air: Quel accompagnement?



[Plaquette
d'information](#)



[Guide
d'accompagnement](#)



[Guide
d'accompagnement
CO2](#)



[E-lettre d'actualité](#)

[Foire aux questions](#)

[Webinaires CNFPT](#)



**Journées
techniques**



[Vidéo courte d'information](#)

ZOOM: Rénovation énergétique et QAI



Rénovation énergétique => étanchéification de l'enveloppe du bâtiment

- 1) Le renouvellement d'air qui pouvait se faire par fuite ne se fait plus
- 2) Si le renouvellement d'air n'est pas étudié il ne se fera plus que par aération (ouverture des fenêtres)
- 3) Le renouvellement d'air amènera des pertes énergétiques et/ou un inconfort (été comme hiver) si ce dernier n'est pas étudié finement.



- Un besoin accru de prendre en compte la QAI et le renouvellement de l'air
- Des mesures à réception obligatoire réglementairement

« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Retour d'expérience de l'accompagnement de plusieurs ERP du Cantal par le CPIE de Haute-Auvergne sur la surveillance de la QAI

Journée Technique “Qualité de l’Air intérieur et Radon”

1^{er} octobre 2024 - AURILLAC

« AGIR collectivement pour la QUALITE DE l'AIR INTERIEUR »

Contexte /

Actions menées depuis 2012 par le CPIE sur la Qualité de l'Air Intérieur (QAI)

Sensibilisation jeune public

- Ecoles primaires
- Lycées techniques (filières STSS par exemple)

Sensibilisation de professionnels

- Assistantes maternelles
- Intervenants à domicile
- Agents de collectivités locales et de crèches

Sensibilisation grand public, familles

- Stand d'information
- Temps d'échanges-débat
- Exposition

...

Accompagnement de démarches d'amélioration de la QAI

+ Actions spécifiques sur le Radon



Edition d'un livret d'information



HAUTE AUVERGNE
Artisan du changement environnemental

« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Contexte / Constats en 2017

- Un besoin d'information et d'accompagnement des établissements accueillant des enfants (écoles maternelles ou primaires, crèches) dans l'application du guide pour une meilleure qualité de l'air qui semble encore méconnu des gestionnaires d'établissements et des collectivités.
- Une première échéance, fixée à 2018, concerne les crèches, écoles maternelles et écoles primaires.
 - Le souhait du CPIE d'aller au-delà de la sensibilisation, et d'apporter un accompagnement pédagogique pour agir.



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Contexte /

Echanges avec l'Agence Régionale de Santé DT15

Projet issu d'une concertation entre le CPIE de Haute-Auvergne et l'ARS AURA DT Cantal, afin de travailler de façon innovante et pragmatique sur la problématique de la qualité de l'air intérieur dans le département.

" AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR "



Projet d'accompagnement d'établissements "pilotes" accueillant des enfants (écoles maternelles ou primaires ou crèches) dans l'application du **guide pour une meilleure qualité de l'air** dans les lieux accueillant des enfants, sur le territoire cantalien.



Constat

Les enfants passent près de 90 % de leur temps dans des lieux dos : logement, transports, école ou crèche.

Dans les bâtiments, les sources d'émissions de substances polluantes sont nombreuses : matériaux de construction, peinture, meubles, appareils de chauffage, produits d'entretien, matériaux utilisés pour des activités (colles, encres, peintures, feutres, etc.)

Une mauvaise qualité de l'air intérieur peut favoriser l'émergence de symptômes tels que des maux de tête, de la fatigue, une irritation des yeux, du nez, de la gorge ou de la peau, des vertiges, des manifestations allergiques ou de l'asthme.

Une bonne qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment a, au contraire, un effet positif démontré sur la diminution du taux d'absentéisme, le bien-être des occupants et l'apprentissage.

Améliorer la qualité de l'air est l'affaire de tous : équipe de direction, enseignants ou animateurs, personnel chargé de l'entretien et services techniques responsables de la maintenance, chacun agit dans son domaine.

Projet 2017-2018 "AGIR collectivement pour la qualité de l'air intérieur" - CPIE Haute-Auvergne



HAUTE AUVERGNE
Agence du changement environnemental

« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

L'intention du Projet

Accompagner de façon pédagogique des établissements accueillant des enfants (écoles, crèches, ...) du département à améliorer la qualité de l'air intérieur dans leur établissement et essayer le retour d'expérience.

Travail mené dans le Cantal de 2017 à 2023 par le CPIE Haute Auvergne avec le soutien financier de l'ARS Auvergne Rhône Alpes

Ancienne
réglementation !



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Les objectifs du projet

> **Sensibiliser les équipes de l'établissement** aux enjeux d'une bonne qualité de l'air intérieur et aux bonnes pratiques, faire connaître les sources de pollutions et d'allergies dans les locaux et les moyens de les limiter. **Inform**er les publics en lien avec l'établissement (parents, ...).



> **Accompagner la réalisation d'un autodiagnostic et la mise en place d'un programme d'actions:** pour répondre à l'obligation réglementaire de surveillance de la qualité de l'air intérieur les lieux accueillant des enfants.

> **Servir d'exemple** et d'appui pour d'autres établissements qui doivent se lancer dans une démarche de surveillance de la qualité de l'air intérieur.



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Mobilisation des acteurs

> **Emergence d'un comité de suivi « QAI » Cantal**

Réunions sept 2017 et janvier 2020 pour présenter le projet aux partenaires locaux et sonder les réseaux pour trouver les établissements volontaires

> **Communication via plusieurs réseaux**

Edition d'un flyer d'information sur le projet.

Diffusion auprès des écoles (via l'Education Nationale, infirmières scolaires et directeurs) et des crèches (via la CAF et PMI du CD15).

Choix des structures:

- > année 1 tester sur des petites structures;
- > année 2 optimiser l'essaimage via des collectivités importantes sur les 3 arrondissements;
- > année 3: collèges.

> **Choix de l'établissement**

Nécessité de s'assurer d'une volonté commune direction de la structure et gestionnaire (collectivité)



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Les 7 structures accompagnées

Ecole maternelle et primaire de Vézac

2 bâtiments, 26 pièces
113 enfants + 10 professionnels
Propriétaire: mairie

Ecole de Tivoli Aurillac

1 bâtiment, 43 pièces
215 enfants + 38 professionnels
Propriétaire: mairie

Pôle Enfance Jeunesse de Massiac

1 bâtiment, 6 pièces
enfants CLSH /relais + professionnels
Propriétaire: Com. de communes

Centre Multi-accueil «Les P'tites Canailles» de Maurs

1 bâtiment, 9 pièces
15 enfants + 5 professionnels
Propriétaire: Com. de communes

Crèche de Mauriac

1 bâtiment, 16 pièces
22 enfants + 5 professionnels
Propriétaire: mairie

Collège de St Flour

1 bâtiment, 142 pièces
Effectif théorique max 400 pers
Propriétaire: CD15

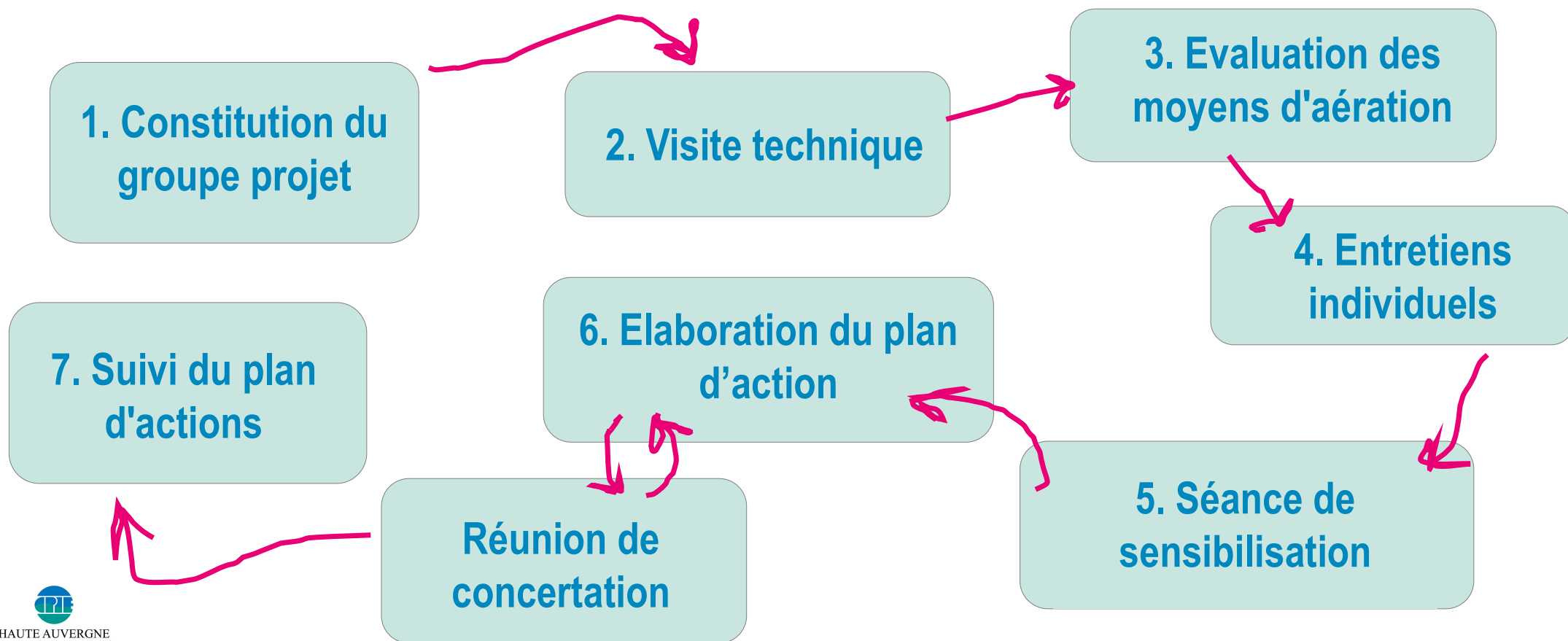
Collège de St Cernin

1 bâtiment, 39 pièces
159 enfants + 20 professionnels
Propriétaire: CD15



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE l'AIR INTERIEUR »

Les étapes du projet, sur 6 à 8 mois



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

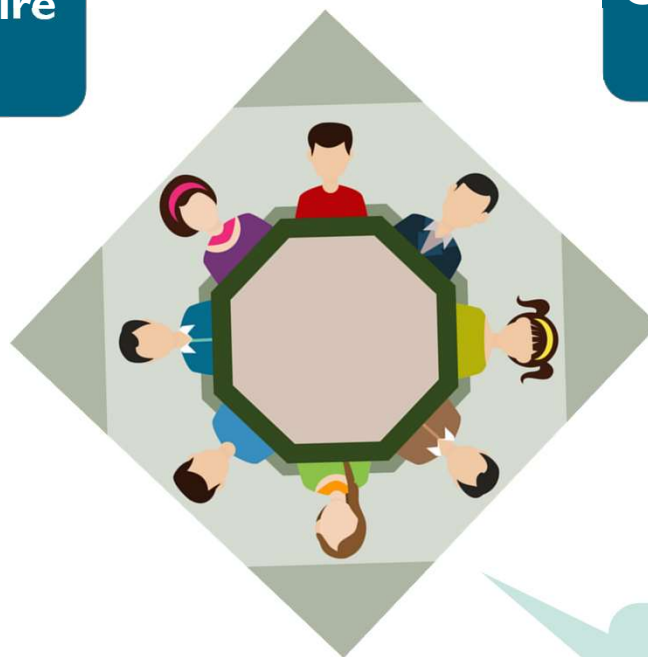
Étape 1 / Constitution du groupe projet

Ecole maternelle et primaire de Vézac

- > Le directeur de l'école
- > L'agent technique communal responsable de l'entretien de l'école
- > Une institutrice
- > Les 2 agents d'entretien

Centre Multi-accueil «Les P'tites Canailles» de Maurs

- > La directrice du centre
- > L'agent du service technique de la ComCom. en charge du site
 - > L'agent d'entretien
- > La chargée de mission enfance-jeunesse la CC.



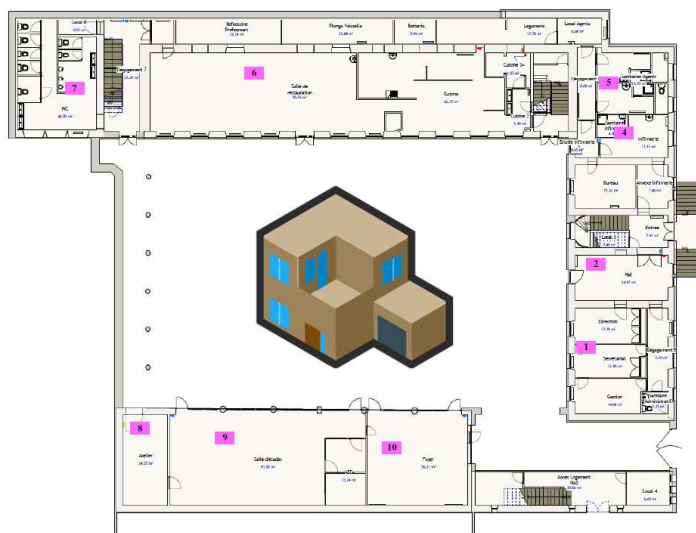
→ Réunion du groupe projet au démarrage de l'action

Transversalité,
multi-acteurs



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE l'AIR INTERIEUR »

Étape 2 / Visite Technique



Première sensibilisation
sur l'aspect QAI
circulation de l'air

> Travail sur plan préalable puis sélection des pièces à investiguer (entre 6 et 20) par le CPIE.

> Visite de l'ensemble du bâtiment (intérieur et extérieur) avec la direction et l'agent de maintenance du site, observation attentive des pièces choisies.

> Renseignement sur place de la fiche annexe «État des ouvrants et des bouches» pour les pièces investiguées.

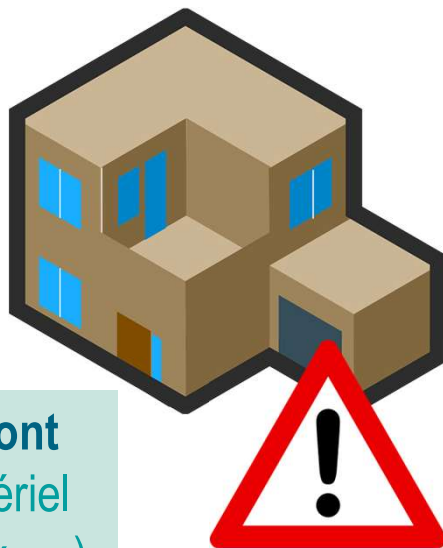
7 à 67 ouvrants et 2 à 37 bouches investiguées



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Étape 2 / Visite Technique, quelques constats

> La majorité des VMC a un **problème** ! panne, débits trop faibles, arrêtée volontairement pour le bruit...



> En moyenne 14% des **ouvrants sont difficiles d'accès**: stockage de matériel devant (lit, jeux d'extérieur volumineux, ...) ou encombrement des rebords de fenêtres avec exposition d'objets créés par les enfants, des livres...

Mais 95 % des ouvrants fonctionnent bien !

> Régulièrement une **absence de circulation d'air** dans la pièce en raison de l'absence de détalonnage de la porte qui a été modifiée (porte anti-bruit pour un dortoir, ou pour éviter que les enfants se coincent les orteils dans la fente de détalonnage), ou oubli lors de la rénovation.

> En moyenne 47% **des bouches/grilles d'aération investiguées sont encrassées**, rarement entretenues (problème: qui doit les entretenir ?) mais aucune bouche obturée !

« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Etape 3 / Evaluation des moyens d'aération

> Première rédaction par le CPIE
du rapport d'évaluation des
moyens d'aération.

> Compléments, relecture,
validation par le gestionnaire

ANNEXE : État des ouvrants et des bouches
(à reproduire pour chaque pièce investiguée)

Pièce n°1

Mode d'aération ou de ventilation (s'il est différent du mode principal) :

.....
nement :
bles :
nécessaire)
ouvrables :

Rapport d'évaluation des moyens d'aération
Rapport établi conformément à l'arrêté du 1er juin 2016 relatif aux modalités de
présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération

Date de l'évaluation :/...../.....

ETABLISSEMENT

Nom :
Type :
(crèche, halte-garderie, école maternelle, école élémentaire, collège, lycée, autre - à préciser)
Adresse :
Nom du directeur d'école ou du chef d'établissement :
Numéro de SIRET :

PROPRIÉTAIRE / EXPLOITANT DE L'ÉTABLISSEMENT

Personne morale :
Adresse :
Qualité : ☐ Propriétaire ☐ Exploitant



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Etape 3 / Evaluation des moyens d'aération

3 pages

Rapport d'évaluation des moyens d'aération

Rapport établi conformément à l'arrêté du 1er juin 2016 relatif aux modalités de présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération

Date de l'évaluation :/...../.....

ETABLISSEMENT

Nom :
Type :
(crèche, halte-garderie, école maternelle, école élémentaire, collège, lycée, autre - à préciser)
Adresse :
Nom du directeur d'école ou du chef d'établissement :
Numéro de SIRET :

PROPRIETAIRE / EXPLOITANT DE L'ETABLISSEMENT

Personne morale :
Adresse :
Qualité : ☐ Propriétaire ☐ Exploitant
Service concerné :
Nom de la personne référent, coordonnées téléphoniques et courriel :

ORGANISME CHARGE DE L'EVALUATION DES MOYENS D'AERATION

Nom de l'organisme :
Adresse :
Qualité¹ :
Nom de la personne ayant effectué l'évaluation des moyens d'aération :
Numéro de SIRET :

ANNEXE : État des ouvrants et des bouches (à reproduire pour chaque pièce investiguée)

Pièce n°1

Mode d'aération ou de ventilation (s'il est différent du mode principal) :

Examen des ouvrants

Nombre d'ouvrants :
(fenêtre, porte-fenêtre ou porte ouvrant sur l'extérieur)

Nombre d'ouvrants en état de fonctionnement :
(effectivement ouvrable)

Nombre d'ouvrants facilement accessibles :
(ouvrable sans obstacle ni action supplémentaire nécessaire)

Nombre d'ouvrants facilement manœuvrables :
(ouvrable par un adulte sans effort particulier)

Examen relatif au fonctionnement des bouches

En cas de présence de bouches ou grilles d'amenées d'air et/ou d'extraction, s'assurer que l'air circule dans le bon sens par exemple au moyen d'une feuille de papier placée devant la bouche.

Bouches en état de fonctionnement : ☐ OUI
☐ NON

Examen relatif à l'obturation des bouches

Indiquer s'il y a obturation des bouches (ou grilles) d'amenées d'air et/ou d'extraction :

☐ OUI
Préciser : ☐ Obturation volontaire
☐ Présence de mobilier masquant partiellement ou complètement la bouche
☐ Autre obstacle masquant partiellement ou totalement la bouche
☐ NON

Indiquer s'il y a encrassement des bouches (ou grilles) d'amenées d'air et/ou d'extraction :

☐ OUI
☐ NON

Observations complémentaires éventuelles

1 page/pièce
investiguée



HAUTE AUVERGNE
Autorité du changement environnemental

« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Etape 4 / Entretiens individuels

- > Entretien individuel avec 4 ou 5 acteurs du site: le directeur, les agents technique, un enseignant ou puéricultrice, les agents d'entretien.
- > Remplissage de la grille d'entretien correspondant à chacun en cochant si l'action est réalisée/ou pas ou sans objet.

[illegible]

« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Etape 4 / Entretiens individuels

Ecole maternelle et primaire de Vézac

> Entretien individuel avec 5 acteurs du site: le directeur, l'agent technique communal, une institutrice, les 2 agents d'entretien.

- Recueil des pratiques quotidiennes (prendre le temps d'écouter)
- Repérage des points de blocage
- Sensibilisation « sur mesure » pour chaque acteur

Centre Multi-accueil « Les P'tites Canailles » de Maurs

> Entretien individuel avec 4 acteurs du site: la directrice, l'agent des services techniques de la CC, une puéricultrice, l'agent d'entretien.



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE l'AIR INTERIEUR »

Etape 5 / Sensibilisation des publics

- > Animation d'une séance de sensibilisation pour les élèves de classe cycle 3 avec l'outil «Dépollul'air» ou « Justin Peu d'air »



- > Animation d'une séance d'information en soirée à destination des professionnels de la structure et des parents des enfants fréquentant le centre.

- > Installation/prêt d'un capteur de CO2



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Etape 6 / Elaboration du plan d'actions

- > A partir des grilles d'entretien remplies, identification d'actions pertinentes d'amélioration de la qualité de l'air intérieur pour l'établissement.
- > Rédaction par le CPIE des actions classées par axe thématique à l'aide d'un tableau.

Exemple de Plan d'actions d'amélioration de la qualité de l'air intérieur

	Axe d'actions	
Organisation du site	 Environnement extérieur	Prendre en compte du risque Radon, le n
Matériaux de construction, revêtements, mobiliers	 Produits de construction et de décoration	Privilégier l'achat des produits de con
	 Mobiliers	A réception de mobiliers neufs, mettre pendant au moins 4 semaines, avant



- > En réunion du groupe projet, discussion sur la faisabilité des actions identifiées, recherche d'adéquation au contexte et au besoin de l'établissement.
- > Validation d'une liste d'actions avec un référent et des échéances de réalisation pour chaque action.



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE l'AIR INTERIEUR »

Etape 6 / Elaboration du plan d'actions

Exemple de tableau outil

Exemple de Plan d'actions d'amélioration de la qualité de l'air intérieur

	Axe d'actions	Exemples d'actions	Précisions sur l'action	Personne(s) référente(s) de l'action	Echéance de mise en place	Date de réalisation
Organisation du site	 Environnement extérieur	Prendre en compte du risque radon, le radon étant un des éléments de pollution de l'air intérieur et la commune est concernée par le risque radon.				
Matériaux de construction, revêtements, mobiliers	 Produits de construction et de décoration	Privilégier l'achat des produits de construction et de décoration étiquetés Air pour les travaux en cours ou à venir.				
	 Mobiliers	A l'acquisition de meubles neufs, matériel de mobilité ou jeux, les déballer et les stocker dans une pièce ventilée, chauffée mais non occupée, pendant au moins 4 semaines, avant de les introduire dans une pièce occupée.				
Equipements	 Photocopieurs, imprimantes					
	 Chauffage climatique					
	 Système d'aération					
	 Cuisine					
Activités : pédagogiques, ménage, travaux	 Activités : pédagogiques	Informar les parents dont les enfants vont rentrer à l'école de l'existence du guide d'achat des fournitures scolaires via certains canaux.	Petit mot à rédiger pour les parents concernés en mentionnant les sites Internet d'information et / ou distribuer directement les fiches et guides d'achat.			
	 Entretien - Ménage	Privilégier des produits de nettoyage de qualité écologique (éco-label européen, éviter les pictogrammes de danger) et contribuer à limiter l'utilisation de produits d'entretien différents.	Remplacement en cours des produits d'entretien habituels par du savon noir, du vinaigre blanc et bio et/ou de produits de qualité. Se référer à la fiche informative achat de produits d'entretien contenue dans le guide. Bien prendre en compte les fiches de Données de Sécurité (FDS) relatives à chaque produit et devant être communiquées par les fournisseurs.			
	 Travaux	Programmer les travaux de rénovation autant que possible pendant la fermeture estivale.	Pour rappel, car c'est la pratique actuelle.			
	 Opérations de désinfection					
Aération - Ventilation	 Aération - Ventilation	Faire réaliser l'entretien de la VMC très régulièrement, changer régulièrement les filtres lorsque les équipements de ventilation en comportent.	Vérifier régulièrement le bon fonctionnement lors du ménage. Bien tenir compte de l'âge de l'air entrants et sortants pour l'ensemble du bâtiment: les pièces sont interdépendantes les unes des autres en fonction de la position des entrées d'air (mise en dépression par la VMC à simple flux). Vérifier les dimensionnements des installations de ventilation, et leur bon entretien, de manière à garantir les débits d'air prescrits par le règlementation (Art 64 du Règlement Sanitaire Départemental).			



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Etape 6 /

Elaboration du plan d'actions

Exemple d'actions

Matériaux de construction revêtements mobiliers	Produits de construction et de décoration	Privilégier l'achat des produits de construction et de décoration étiquetés A+ pour les travaux en cours ou à venir. 
		
	Mobiliers	A réception de mobiliers neufs, matériel de motricité ou jeux, les déballer et les stocker dans une pièce ventilée, chauffée mais non occupée, pendant au moins 4 semaines, avant de les introduire dans une pièce occupée.
		



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Etape 6 /

Elaboration du plan d'actions

Exemple d'actions

Équipements		Photocopieurs, imprimantes	Déplacer l'imprimante dans la salle n°4, éloignée de la salle de classe et bien ventilée
		Chauffage climatisation	Mesurer l'humidité et la maintenir autour de 30-60% dans la pièce d'activité
		Système d'évacuation	Nettoyer les drains à syphon à chaque vacances scolaires et les remplir d'eau
		Cuisine	...

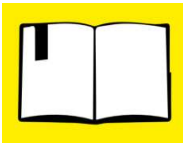


« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Etape 6 /

Elaboration du plan d'actions

Exemple d'actions

Activités: pédagogiques, ménage, travaux		Activités pédagogiques	Informer les parents dont les enfants vont rentrer à l'école de l'existence du guide d'achat des fournitures scolaires «Le cartable sain»
			...
		Entretien - Ménage	Privilégier des produits de nettoyage de qualité écologique (Eco-label européen, éviter les pictogrammes de danger) et continuer à limiter l'utilisation de produits d'entretien différents.
			...
		Travaux	Programmer les travaux de rénovation autant que possible pendant la fermeture estivale.
			...
		Opérations de désinfection	...



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Etape 6 /

Elaboration du plan d'actions

Exemple d'actions

**Aération -
Ventilation**



**Aération -
Ventilation**

Faire réaliser l'entretien de la VMC 2 fois par an, changer régulièrement les filtres lorsque les équipements de ventilation en comportent.

...



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Etape 7 /

Suivi du plan d'actions

- > Identifier un référent du groupe projet en charge du suivi dans le temps de la mise en place des actions du plan, de sa réactualisation éventuelle.
- > Recontacter les référents à + 6 mois et +1 an et reprendre le tableur pour le compléter.



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE l'AIR INTERIEUR »

Les Outils utilisés



Rapport d'évaluation des moyens
d'aération
> Annexe: État des ouvrants et des
bouches
(documents extraits de la
réglementation)



Grilles d'entretien extraites du guide pratique «une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants»

Rapport d'évaluation des moyens d'aération Rapport établi conformément à l'arrêté du 16 juin 2016 relatif aux modalités de présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération Date de l'évaluation :/...../.....	
ETABLISSEMENT Nom : Type : (école, lycée-pédagogie, école maternelle, école élémentaire) Adresse : Nom du directeur d'école ou du chef d'établissement : Numéro de SIRET : PROPRIÉTAIRE / EXPLOITANT Personne morale : Adresse : Qualité : ☐ Propriétaire ☐ Exploitant	ANNEXE : État des ouvrages et des bouches (à reproduire pour chaque pièce investiguée) Pièce n°1 Mode d'aération ou de ventilation (s'il est différent du mode principal) : Examen des ouvrages Nombre d'ouvrages : (citer, pour chaque ou pour certain sur l'ensemble) Nombre d'ouvrages en état de fonctionnement : (effectivement utilisables) Nombre d'ouvrages facilement accessibles : (ouvrables sans obstacle ni action supplémentaire nécessaire) Nombre d'ouvrages facilement manœuvrables : (ouvrables sans obstacle ni action supplémentaire nécessaire)



Tableau «d'actions», élaboré par le CPIE

Centre de l'axe			Extrémités de l'axe	
Organisation de l'axe		Documentaire en ligne	Site de l'association de la région de la Nouvelle-Écosse	
		Recherche en communauté de la Nouvelle-Écosse	Projet de loi de la province de la Nouvelle-Écosse	
Méthodes de la recherche		Méthode	Méthode de la recherche en communauté de la Nouvelle-Écosse	
		Méthode	Méthode de la recherche en communauté de la Nouvelle-Écosse	
Engagement		Management, leadership	Management, leadership	
		Qualité de la recherche	Qualité de la recherche	
		Qualité de la recherche	Qualité de la recherche	



Ministère de l'Éducation Nationale
Direction Générale de l'Évaluation
et de la Recherche

GRILLE DESTINÉE À L'ÉQUIPE DE GESTION DE L'ÉTABLISSEMENT

Date :

Nom de l'établissement :



Ministère de l'Éducation Nationale
Direction Générale de l'Évaluation
et de la Recherche

GRILLE DESTINÉE À LA PERSONNE EN CHARGE DES ACTIVITÉS DANS LA PIÈCE ET NE CONCERNE QUE LE PÉRIMÈTRE DE LA PIÈCE

(enseignants, adjoints, professeurs, professeurs documentalistes)

Date :

Nom de l'établissement :



Ministère de l'Éducation Nationale
Direction Générale de l'Évaluation
et de la Recherche

GRILLE DESTINÉE AU PERSONNEL DES SERVICES TECHNIQUES EN CHARGE DE LA MAINTENANCE DE L'ÉTABLISSEMENT

Date :

Nom de l'établissement :



Ministère de l'Éducation Nationale
Direction Générale de l'Évaluation
et de la Recherche

GRILLE DESTINÉE AU PERSONNEL D'ENTRETIEN

Date :

Nom de l'établissement :

Adresse :

Personne remplissant la grille :

Nom :

Prénom :

Fonction :

Organisme :

Nat. pro. :

Inter. :

Configuration :

Mat. :

Élé. :

Rés. :

Inter. :

Aut. :

Activités :

Mat. :

Élé. :

Rés. :

Inter. :

Aut. :

Autres pratiques :

Mat. :

Élé. :

Rés. :

Inter. :

Aut. :

« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Retours /
Commentaires

Une démarche pédagogique qui implique de multiples acteurs et qui permet des avancées concrètes

> **Améliorer la communication** entre les différents acteurs permet souvent de résoudre les problèmes (pb aération car encombrement des bureaux, définir qui nettoie les grilles d'aération ? ...)

> **Les limites de certains conseils:**
difficulté de trouver du matériel scolaire peu émissif, choix du mobilier et respect des normes de sécurité, produits d'entretien naturels et obligations d'hygiène, achats groupés, ...

> La crise Covid a modifié les **habitudes d'aération**

> Une sensibilité plus importante dans les crèches, lien avec la maternité et la santé plus prégnant,

> Difficulté de la **continuité, du suivi de l'action** avec le changement de personnel

> **Changer certaines habitudes**, mais en douceur, tester d'abord, par exemple choix de la lessive, des produits lavant pour les enfants, ...



« AGIR collectivement pour la QUALITE DE L'AIR INTERIEUR »

Contact



HAUTE AUVERGNE

Artisans du changement environnemental

CPIE Haute Auvergne

Marie Louvradoux

04 71 48 49 09 -

Château St Etienne 15000 AURILLAC

marie.louvradoux@cpie15.fr

contact@cpie15.fr

www.cpie15.com



HAUTE AUVERGNE
Artisans du changement environnemental

Retour d'expériences de la mairie d'Aurillac sur la Qualité de l'Air Intérieur (Q.A.I.) et le Radon

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

- 2006-2007 : 1^{er} dépistage Radon – Ecoles et Crèches
- 2014-2015 : 1^{ère} réglementation Q.A.I. abrogée en 2016
- 2017-2018 : 2^{ème} dépistage Radon – Ecoles et Crèches (+ Musée)
- 2019 : Diagnostic Q.A.I. dans une crèche par un prestataire extérieur.
- 2019-2020 : Diagnostic Q.A.I. dans une école par le C.P.I.E.
- 2021 : Acquisition de 15 capteurs CO2 pédagogiques

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

➤ 2022 :

- ♦ Acquisition de 15 capteurs CO₂ enregistreurs
- ♦ Migration des capteurs pédagogiques en enregistreurs
- ♦ Installation d'un capteur pédagogique à demeure
- ♦ Acquisition d'un appareil de mesure radon

➤ 2023 :

- ♦ Inspection A.S.N sur le suivi de la gestion du risque Radon
- ♦ Mise en place d'un accord cadre de 4 ans pour le dépistage Radon

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

- 2023-2024 :
 - ♦ Réalisation des dépistages Radon dans les écoles et crèches

- 2024 :
 - ♦ Mise en place d'un accord-cadre à bons de commande de 4 ans pour un accompagnement Q.A.I.

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

2006-2007 : 1^{er} dépistage Radon – Ecoles et Crèches

Dépassement du seuil de 400 Bq/m³ dans une salle de classe

- ♦ 2007 : Pose d'aérations supplémentaires
- ♦ Nouveau dépistage Radon => Dépassement du seuil
- ♦ 2008 : BE spécialisé pour identifier les voies d'entrée du radon
- ♦ 2008 : Amélioration de la jonction mur/plancher
- ♦ Nouveau dépistage Radon => Taux inférieurs au seuil réglementaire

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

2014-2015 : 1^{ère} réglementation Q.A.I.

- Evaluation des moyens d'aération des bâtiments,
- 2 campagnes de mesures du formaldéhyde, benzène et CO₂ (hors période de chauffe et en période de chauffe).
- Formaldéhyde : Taux ponctuellement supérieurs aux valeurs guides
- Benzène : Résultats conformes aux valeurs guides
- CO₂ : Confinement très variable dans un même bâtiment
- Textes abrogés en 2016

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

2017-2018 : 2^{ème} dépistage Radon – Ecoles et Crèches

- Taux inférieurs au seuil réglementaire

Dépistage Radon – Musée

- Dépassement du seuil de 400 Bq/m³
- BE spécialisé pour identifier les voies d'entrée du radon
- Travaux de mise en suppression et dépression des locaux
- Nouveau dépistage Radon => Taux inférieurs au seuil réglementaire

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

2019 : Diagnostic Q.A.I. dans une crèche par un prestataire extérieur

- Evaluation des moyens d'aération des bâtiments
- Diagnostic basé sur questionnaire
- Campagnes de mesures
- Plan d'actions => peu d'actions car bâtiment réhabilité en 2018
- Exemple d'actions : nettoyage des bouches de ventilation

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

2019-2020 : Diagnostic Q.A.I. dans une école par le C.P.I.E.

- Evaluation des moyens d'aération des bâtiments
- Diagnostic basé sur questionnaire
- Pas de campagnes de mesures
- Démarche stoppée par le COVID

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

2019-2020 : Diagnostic QAI dans une école par le C.P.I.E.

- Principales remarques :
 - 90 % des ouvrants fonctionnent
 - Absence de VMC ou Bouches encrassées
 - Usages : Ménage ou activités (Peintures, bidons ...)
 - Fenêtres dangereuses
 - Siphons vides
 - ...

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

Prise en compte des remarques lors de la création d'une petite crèche dans l'école et la rénovation d'une aile de l'école (2023-2024)

- Matériaux peu émissifs en particules polluantes et nocives
- Centrale Double-Flux
- Volets roulants
- Compas sur les menuiseries
- Mobilier classé NF Crèche et NF Environnement
- Pour la crèche : nettoyage vapeur

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

Difficultés rencontrées pour les travaux et l'exploitation

- Assurer un laps de temps important entre la fin des travaux et l'occupation
- Respecter une installation conforme des mobiliers
- Nombre et dimension des gaines de la DF
- Exploitation et l'équilibrage de la DF
- Prise de conscience des occupants sur leur rôle en terme de Q.A.I.

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

Acquisition de matériel 2021-2022

Retour d'expérience

- Acquisition de 15 capteurs CO₂ pédagogiques
- Acquisition de 15 capteurs CO₂ enregistreurs (autonomie de réalisation de l'évaluation des moyens d'aération)
- Migration des capteurs pédagogiques en enregistreurs
- Installation d'un capteur pédagogique à demeure
- Acquisition d'un appareil de mesure radon

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

2023 : Inspection A.S.N sur le suivi de la gestion du risque Radon

- Suite inspection A.S.N. => Bon suivi dans la gestion du risque Radon dans les crèches et écoles publiques
- Axes d'amélioration : dépistage radon après travaux
- Mise en place d'un accord cadre de 4 ans pour le dépistage Radon selon besoin

2023-2024 : Dépistages Radon dans les écoles et crèches

- Nouveau dépistage Radon => Taux inférieurs à 300 Bq / m³ => Evolution des pratiques de ventilation suite au COVID ?

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

2024 : Mise en place d'un accord-cadre à bons de commande de 4 ans pour un accompagnement Q.A.I.

1^{er} objectif : Répondre à la réglementation

- Evaluation des moyens d'aération avec mesures de CO₂ à lecture directe (annuellement)
- Autodiagnostic de la qualité de l'air intérieur (tous les 4 ans)
- Campagne de mesures de polluants : benzène, formaldéhyde, CO₂ (à l'issue d'étapes-clé de la vie des bâtiments)
- Plan d'actions (tous les 4 ans)

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

2024 : Mise en place d'un accord-cadre à bons de commande de 4 ans pour un accompagnement Q.A.I.

2^{ème} objectif : Intégrer des formations pour les différents acteurs

- Autonomie pour l'évaluation des moyens d'aération et l'autodiagnostic avec désignation d'un référent Q.A.I. pour chaque bâtiment
- A l'issue du plan d'action, sensibiliser sur le long terme sur les actions à mettre en place et les points de vigilances pour améliorer le Q.A.I. => Tous les acteurs : Travaux, Maintenance, Equipes pédagogiques, achat mobiliés et fournitures scolaires, entretien des locaux ...

Retour d'expérience de la mairie d'Aurillac Q.A.I.-Radon

2024 : Mise en place d'un accord-cadre à bons de commande de 4 ans pour un accompagnement Q.A.I.

3^{ème} objectif : Effectuer les mesures de polluants afin d'avoir une valeur de référence permettant :

- la réalisation d'un plan d'action objectif
- d'objectiver les sources de pollution en cas de mesure de polluants à l'issue d'étapes-clé de la vie des bâtiments.

Dernier objectif : Etaler les dépenses budgétaires et avoir la possibilité de réaliser « facilement » et « systématiquement » les campagnes de mesure de polluants aux étapes-clé de la vie du bâtiment.

QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR - LES ENJEUX DU RADON

01/10/2024

LES ENJEUX DU RADON

- **Enjeu sanitaire**
- **Cadre réglementaire**
 - Gestion du radon dans certains ERP (CSP)
 - Surveillance du radon chez les travailleurs (CT)
- **Remédiation et prévention**

1. Enjeu sanitaire

LE RADON



Uranium 238



Gaz

Radioactif



Naturel



Source : Iffo RME

Cancérigène certain



Source : Iffo RME

3000 morts/an

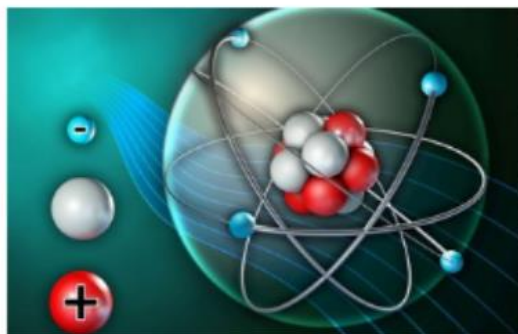
2ème cause
cancer pulmonaire
(après tabac)

INTERACTIONS RADIOACTIVITÉ ET TISSUS BIOLOGIQUES

Rayonnements

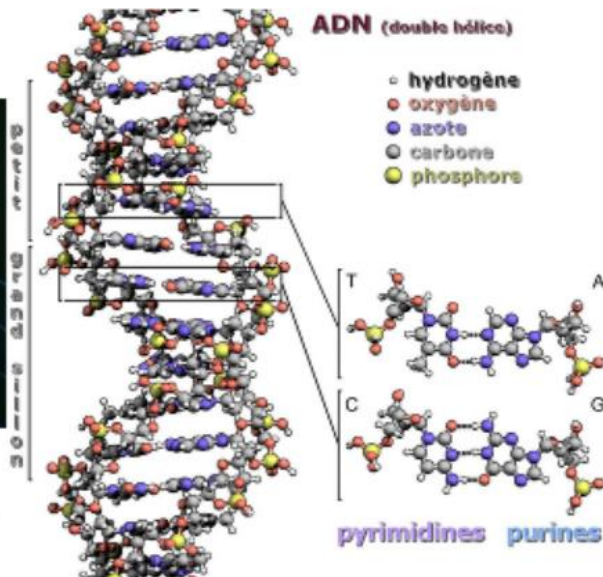
α
 β
 γ

Rayonnements → entrent en interaction avec la matière qu'ils traversent (changement de la structure atomique par ionisation)



Source : Futura-sciences

Lésions
ADN



Source : Aqua-portail

réparation

apoptose

mutation

RADON – VALEURS SEUILS

Evalués à partir d'**études épidémiologiques chez les mineurs d'uranium et en population générale**

- Le risque de développer un cancer du poumon lié au radon

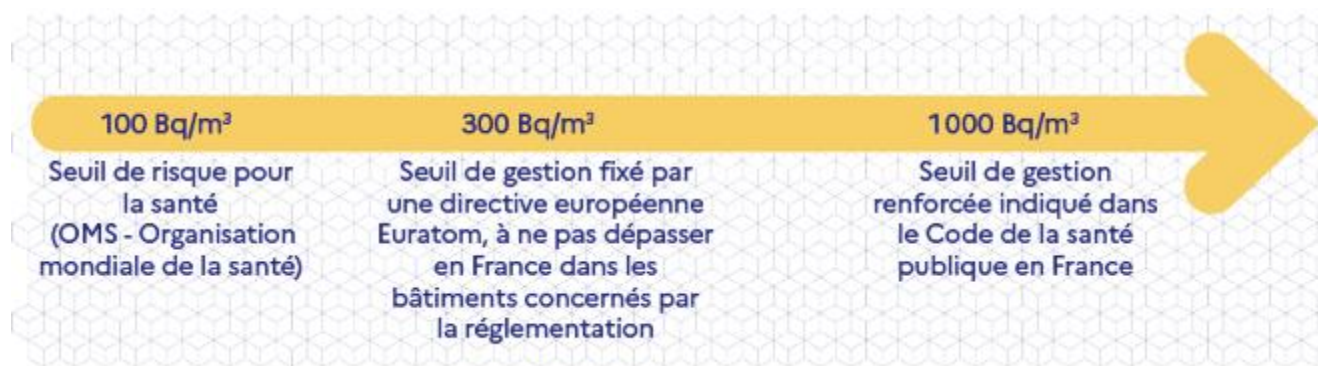
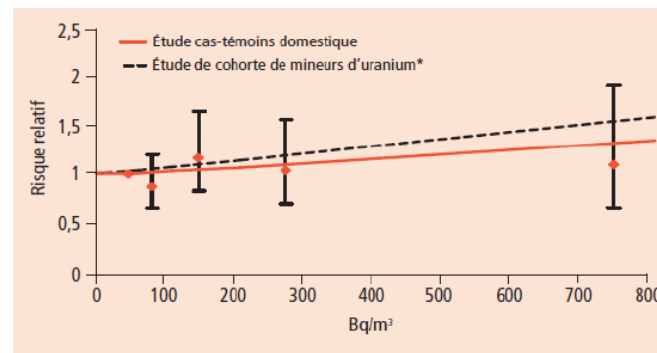
augmente en fonction de :

- l'activité volumique de radon dans l'air (Bq/m^3),
- la durée d'exposition.

- L'augmentation du risque est proportionnelle au niveau d'exposition.

16% par 100 Bq/m^3

- Le risque de développer un cancer du poumon lié au radon existe même à de faibles doses.
- Ce risque est 25 fois supérieur pour les fumeurs de cigarettes → effet sub-multiplicatif
- Le délai de latence est de 5 à 30 ans (moyenne de l'ordre de 19 à 25 ans).



2.Cadre réglementaire

RADON DANS CERTAINS ERP - CSP

Pourquoi?	Protection de la population, en particulier les plus vulnérables et les plus exposés	L1333-22
Qui?	Le propriétaire ou l'exploitant de certains ERP (établissements d'enseignements, ESMS avec hébergement, établissements sanitaires, sociaux, thermes, établissements pénitentiaires)	L1333-22 D1333-32
Où?	Dans les zones à risque fort (communes classées zone 3) + lieu avec dépassements antérieurs	Arrêté 27/06/18 R1333-33
Quand?	Tous les 10 ans + travaux ou dépassements	Article 36 du décret
Quoi?	Surveillance du radon dans l'établissement: mesurage -> En cas de dépassement: actions pour réduire l'exposition	R1333-28 R1333-34 Arrêté 26/02/2019 R1337-14-2
Comment?	Par un organisme agréé Affichage des résultats Résultats conservés dans le registre de séruinté	L1333-23 R1333-30 R1333-35 R1333-36

Le zonage à potentiel radon des sols
France métropolitaine



RADON DANS CERTAINS ERP - CSP

Mesurage

- **Matériel**

DSTN (détecteur solides de traces nucléaires) – dits
« dosimètres »



Détecteur « ouvert »



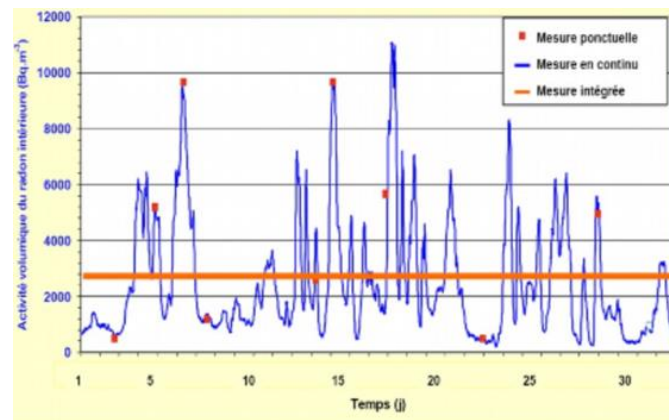
Détecteur « fermé »

- **Période**

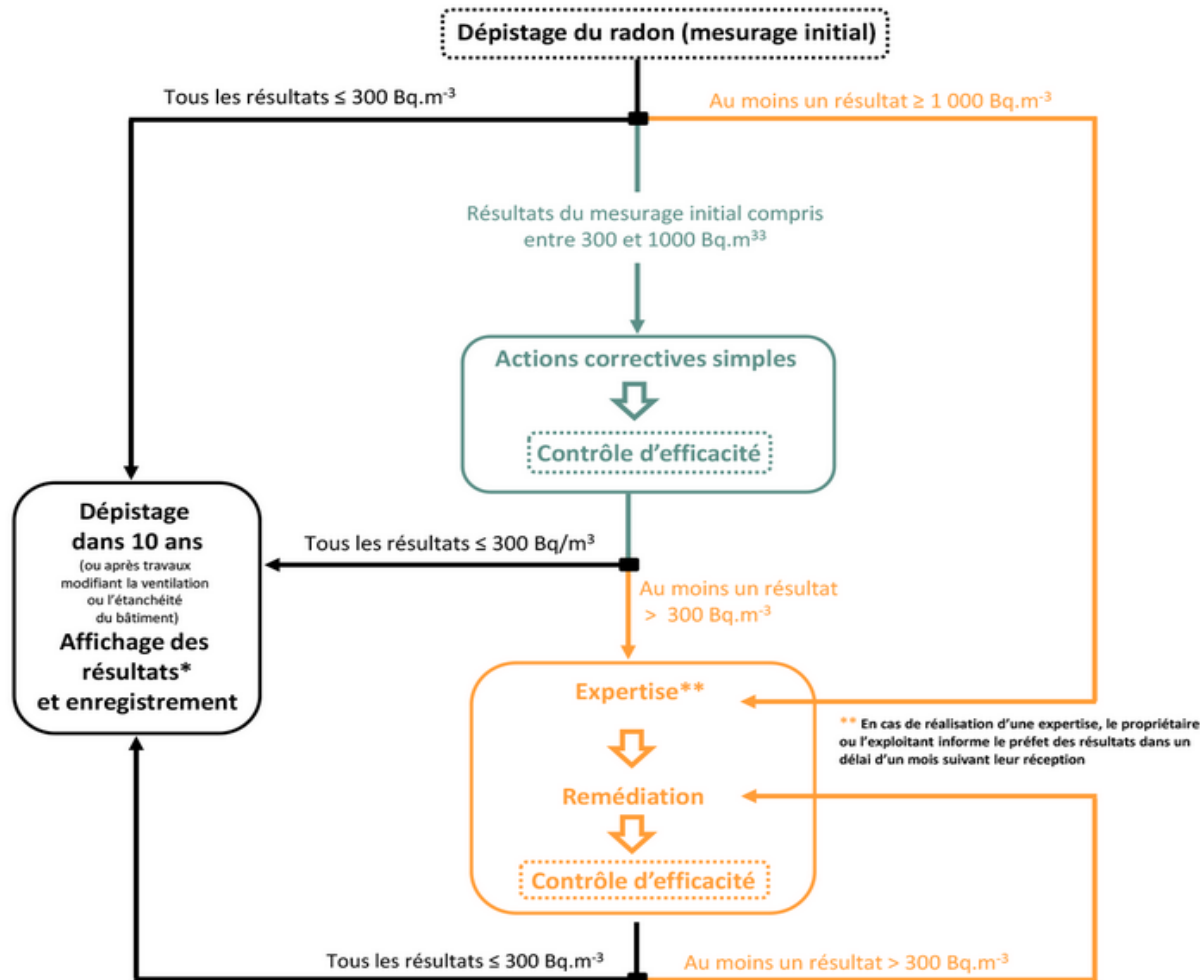
- saison de chauffe (15 septembre année N -> 30 avril année N+1)
- Durée: 2 mois min
- Inoccupation max 20%

- **Lieux**

Niveau le plus bas occupé



RADON DANS CERTAINS ERP - CSP

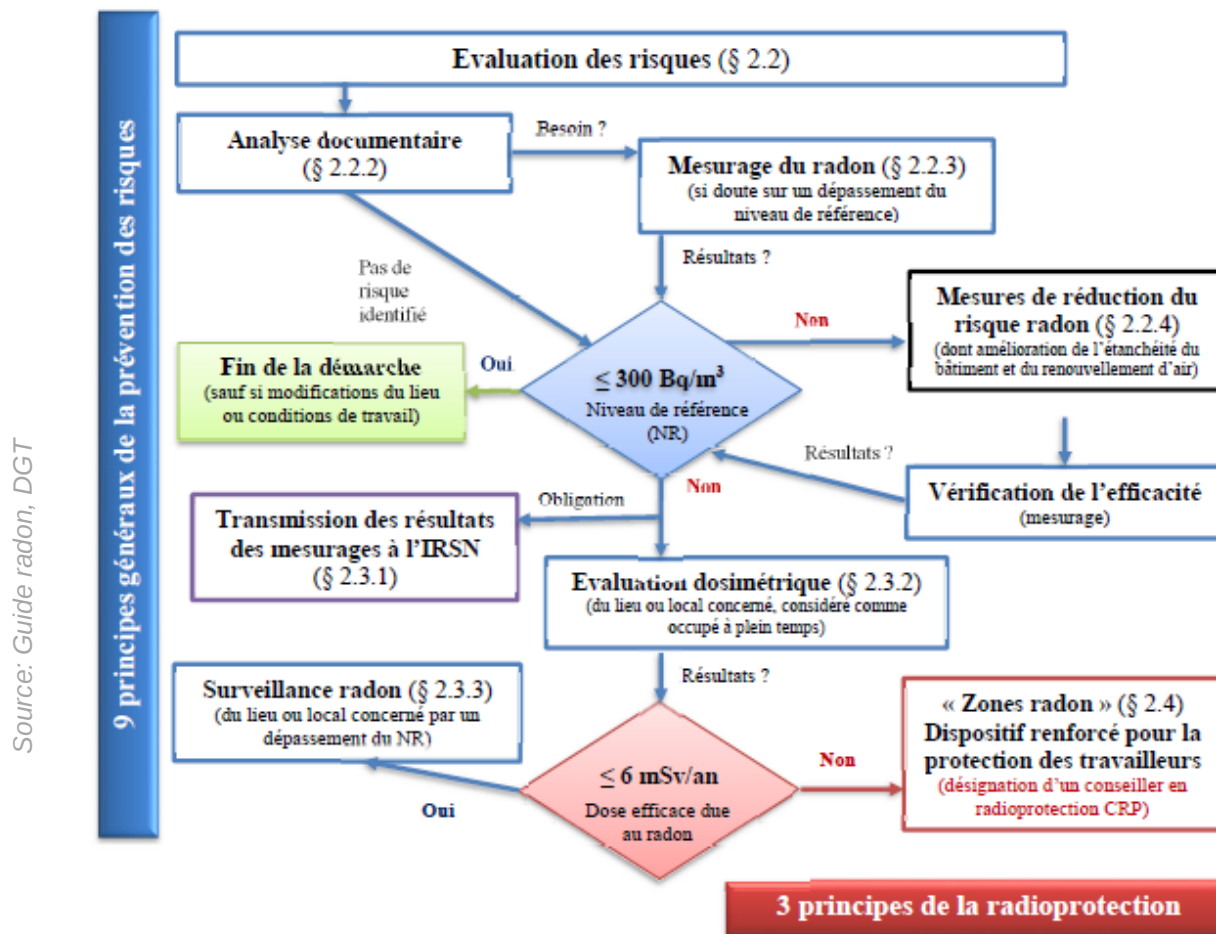


Source: ASN

RISQUE PROFESSIONNEL LIÉ AU RADON - CT

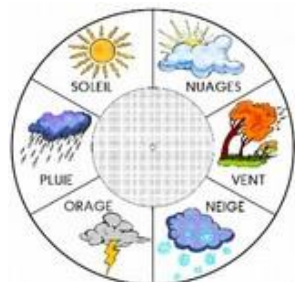
Pourquoi?	Assurer la sécurité et protéger la santé des travailleurs	L4121-1
Qui?	L' employeur , aidé par un préventeur (conseiller en radioprotection, salarié compétent, etc)	Décret 2018-437
Où?	Sur tout le territoire, dans les rez-de-chaussée et sous-sol des bâtiments	Décret 2018-437
Quand?	À partir du 01/07/2018, puis mise à jour a minima annuelle du document unique d'évaluation des risques	Décret 2018-437
Quoi?	Évaluation du risque: documentaire +/- mesurage -> En cas de dépassement: actions pour réduire l'exposition	Décret 2018-437 R4451-13
Comment?	Démarche d'évaluation des risques professionnels Zonage radon possible	L4121-1 Arrêté 15 mai 2024

RISQUE PROFESSIONNEL LIÉ AU RADON - CT



3. Remédiation et prévention

TAUX DE RADON DANS UN BÂTIMENT



Source : ASN, RME, IRSN

Propriétés du bâtiment

Entrée = défauts d'étanchéité à l'interface sol/bâti

± facteur aggravant = dépression du bâtiment (« pompage » du radon)

Accumulation = défaut de renouvellement d'air

Paramètres extérieurs

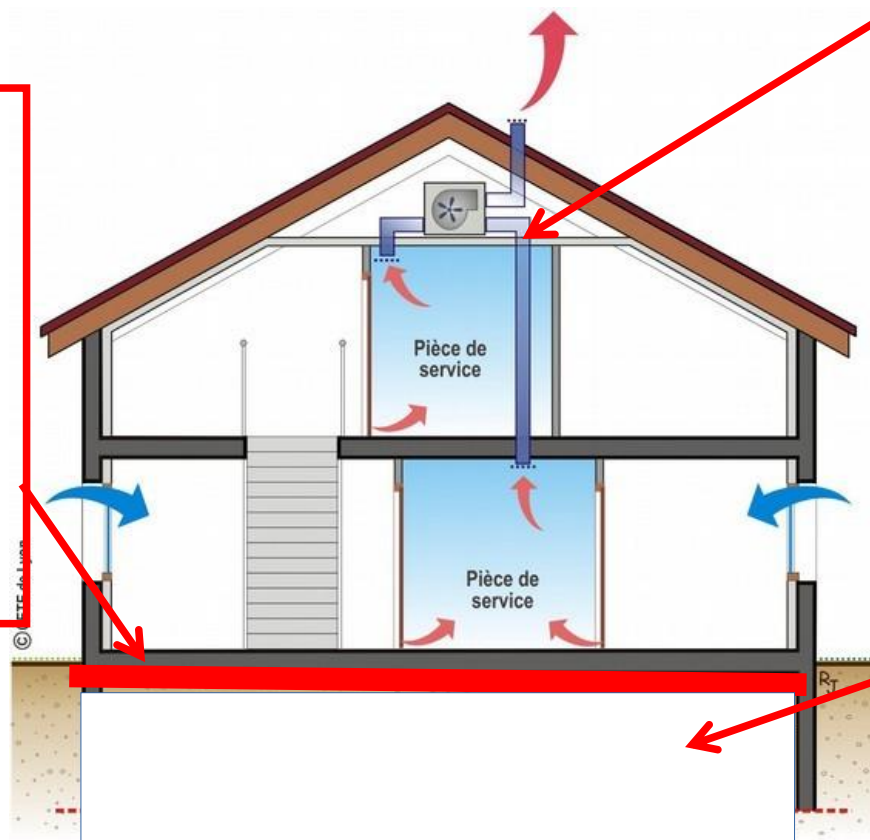
Uranium 238



3 FAMILLES DE TRAVAUX

Étancher l'interface entre le sol et le bâti

But : empêcher l'entrée du radon



Traiter le renouvellement d'air

*Buts :
Améliorer la dilution
Diminuer la dépression*

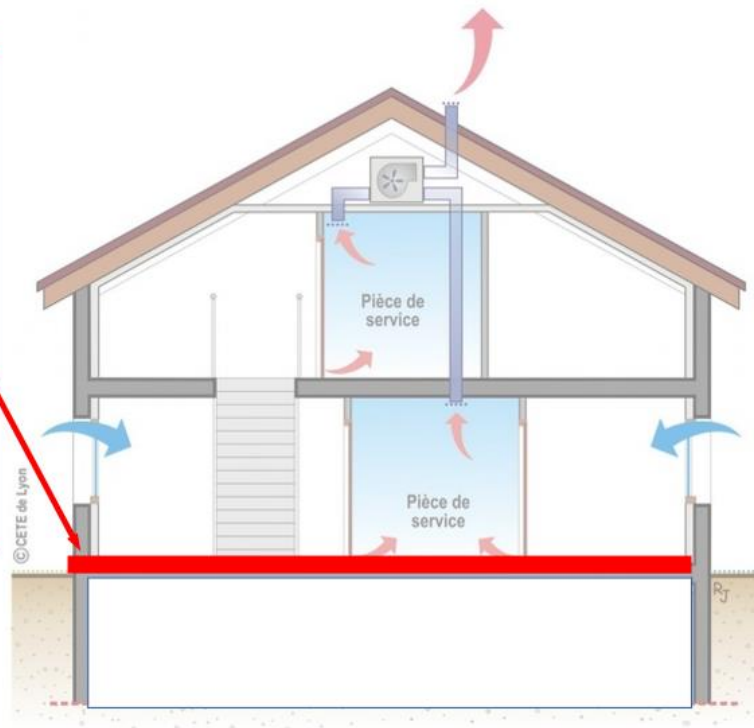
Traiter le soubassement

But : extraire et diluer le radon

LIMITER L'ENTRÉE DE RADON

**Étanchéifier
l'interface sol/bâti**

But : empêcher
la pénétration du radon
du sol vers le bâtiment

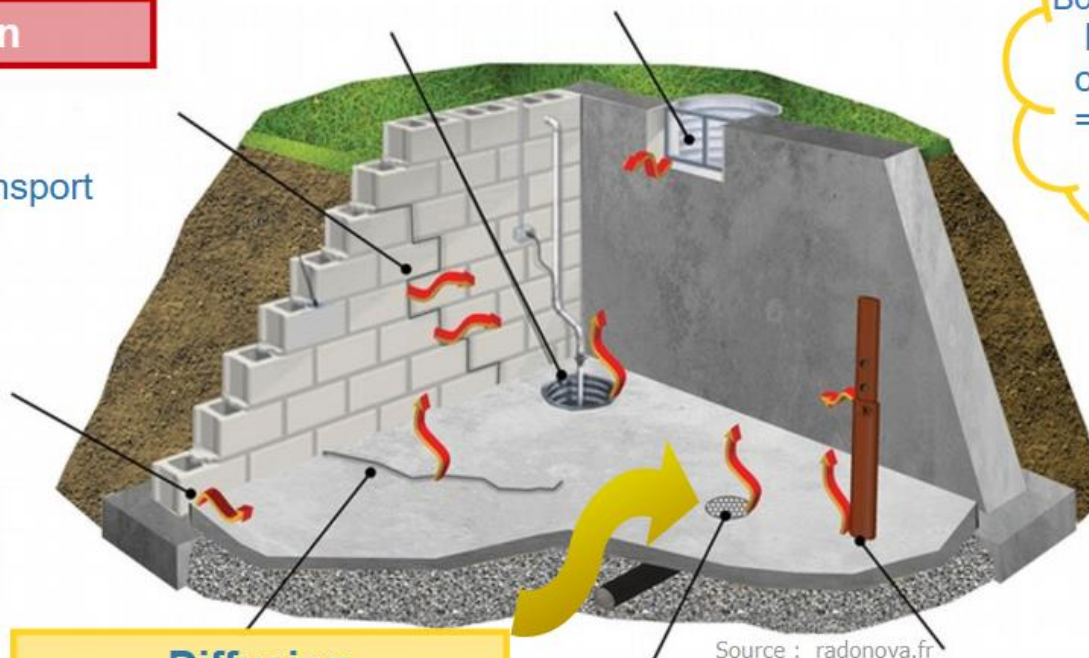


ZOOM SUR LES MODES D'ENTRÉE DU RADON

Convection

Mouvement d'air.

Phénomène de transport principal du radon



Diffusion

Source : radonova.fr

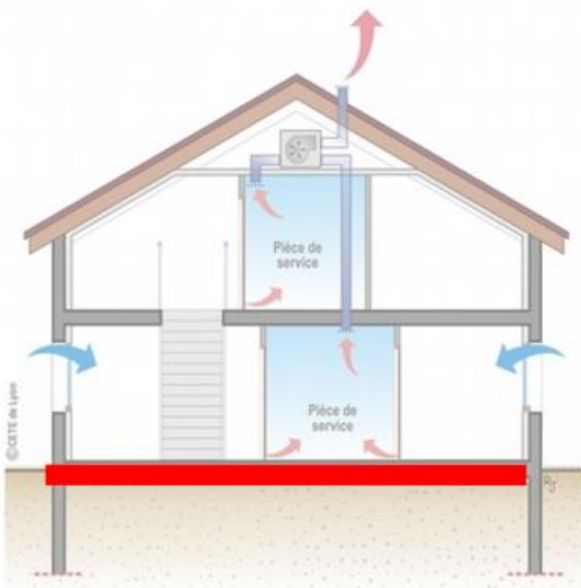
Résultats campagne
Bourgogne 2015-2016
logements avec
cave terre-battue
= + 40 % en taux
mesurés



Phénomène par lequel la concentration des polluants dans deux milieux séparés par une interface perméable/poreuse tend à l'équilibre.

Phénomène de transport secondaire du radon

TRAITEMENT PONCTUEL

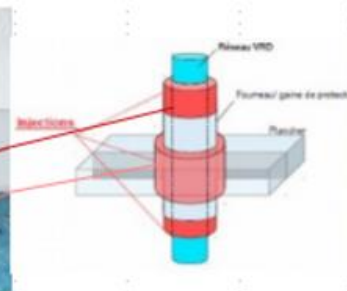
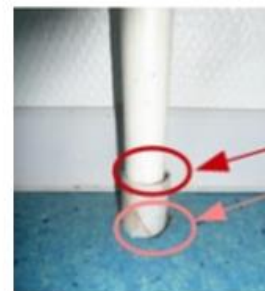


- Percements

Colmatage par mastic d'étanchéité de sol

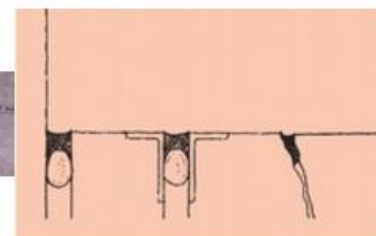


Silicone
Mousse expansive



- Défauts de surface

Agrandir la fissure – intégrer un cordon fibreux – colmater



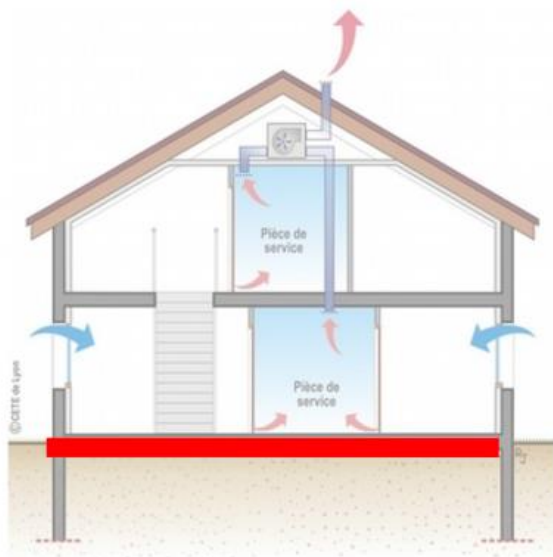
Source: Manuel Suisse du radon

- Joints de portes/trappes d'accès/tableau électrique



Source : Jurad'bat.net

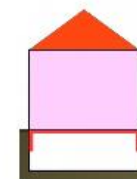
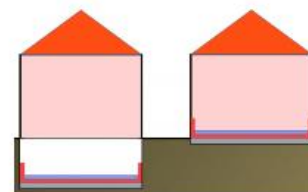
TRAITEMENT DE SURFACE



En présence de vide sanitaire

Membrane étanche en sous-face

(anti-radon, ex: : Eraddon, XTRn, Isofilma, Radostop, Radon Block LVM)

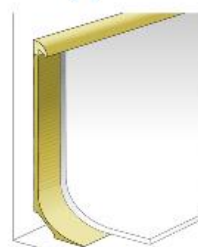


Source : Cerema

En l'absence de vide-sanitaire

→ Si dépose de sol prévu :
mettre en place un sol étanche

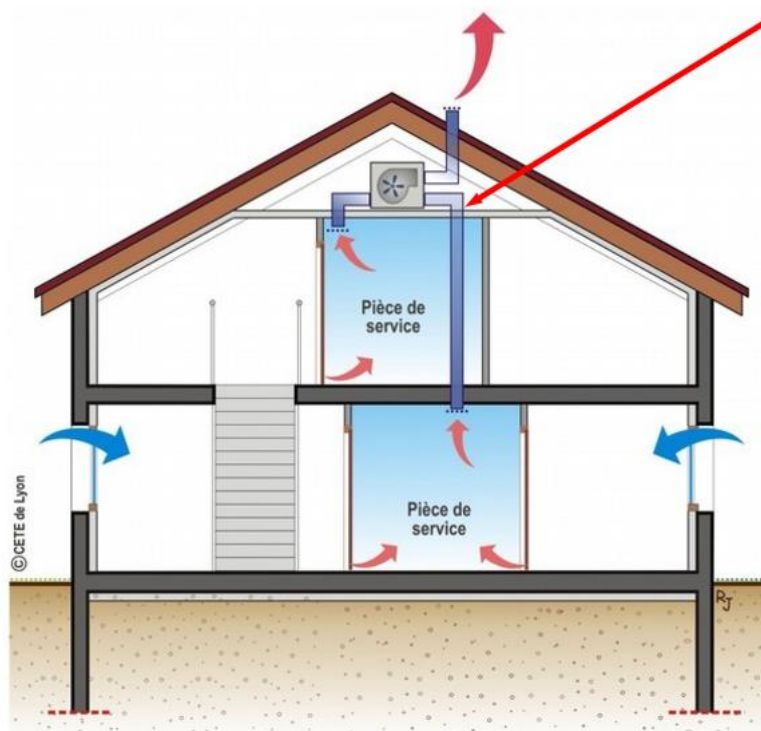
→ sinon : revêtement de sol étanche type linoléum, avec remontée des lès



AMÉLIORATION DU RENOUVELLEMENT D'AIR

**Traiter le
renouvellement
d'air**

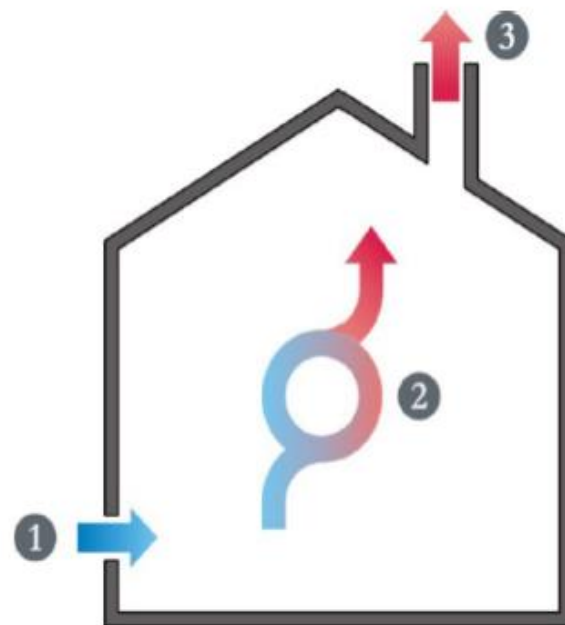
*Buts :
Améliorer la dilution
Diminuer la dépression*



VENTILATION

Système, passif ou actif, qui permet de renouveler l'air intérieur

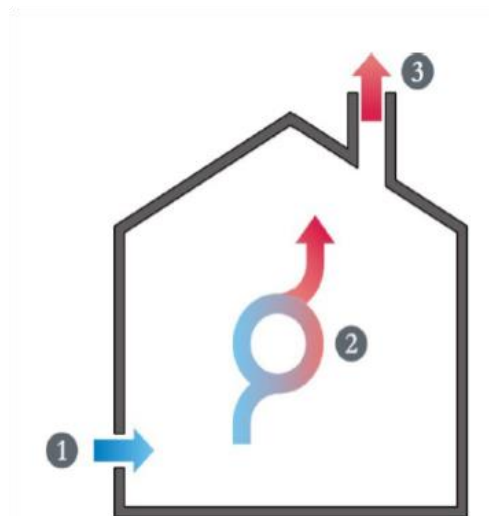
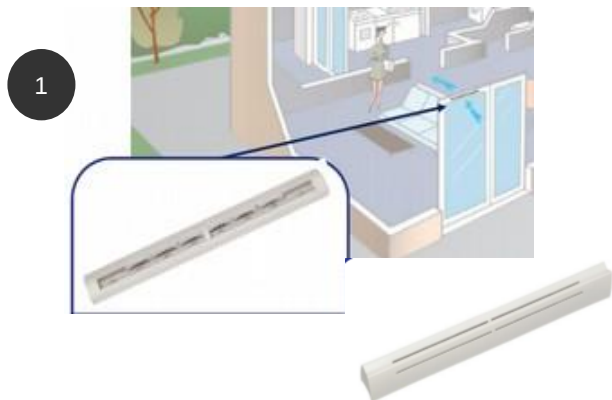
- 1 Introduire à l'intérieur du bâtiment de l'air neuf issu de l'extérieur
- 2 Faire circuler cet air neuf dans les locaux pour diluer et renouveler l'air intérieur
- 3 Extraire l'air vicié des locaux et le rejeter à l'extérieur



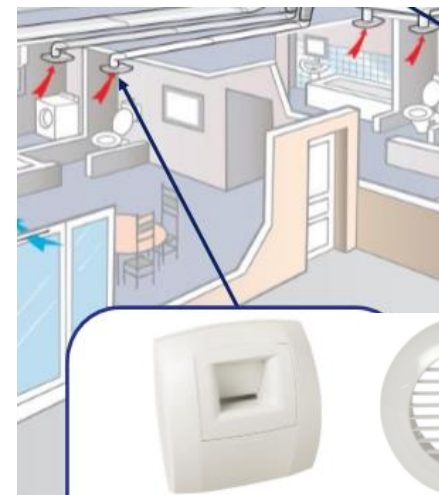
Source : Cerema, R.Jobert

VENTILATION

Source : Aldes



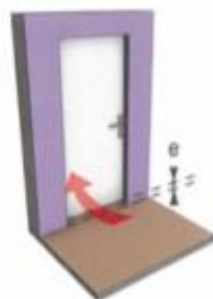
3



Source : Aldes

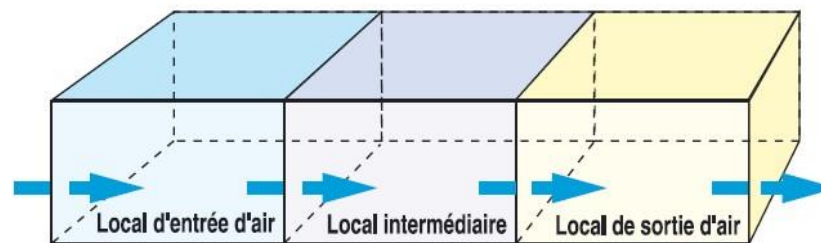
[Source : Règle de l'Art Grenelle Environnement 2012, NF DTU 68.3]

Cas général hors cuisine



e = 1 porte : 1 cm

Source : Cerema, R.Jobert

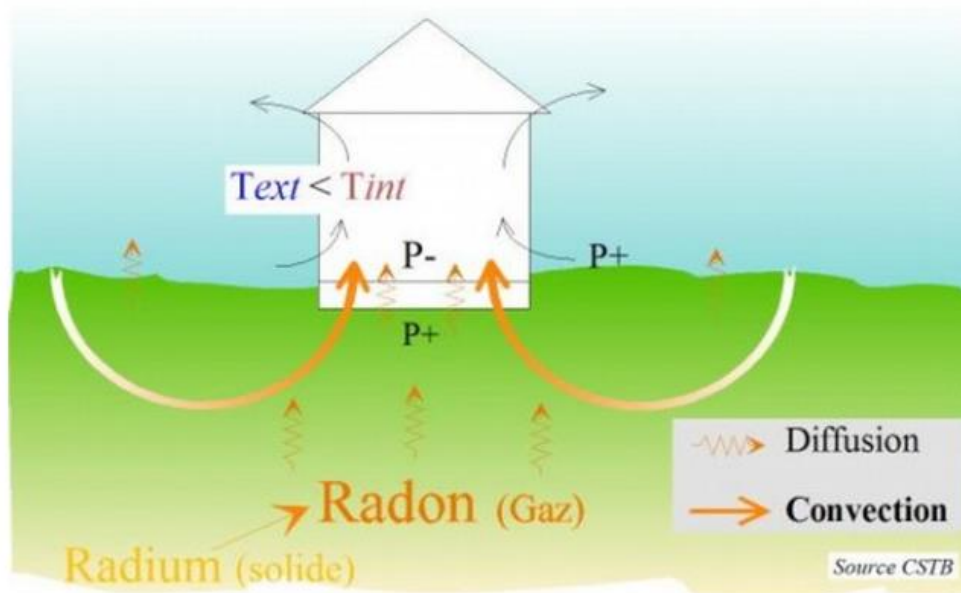


Source : CE IIAI

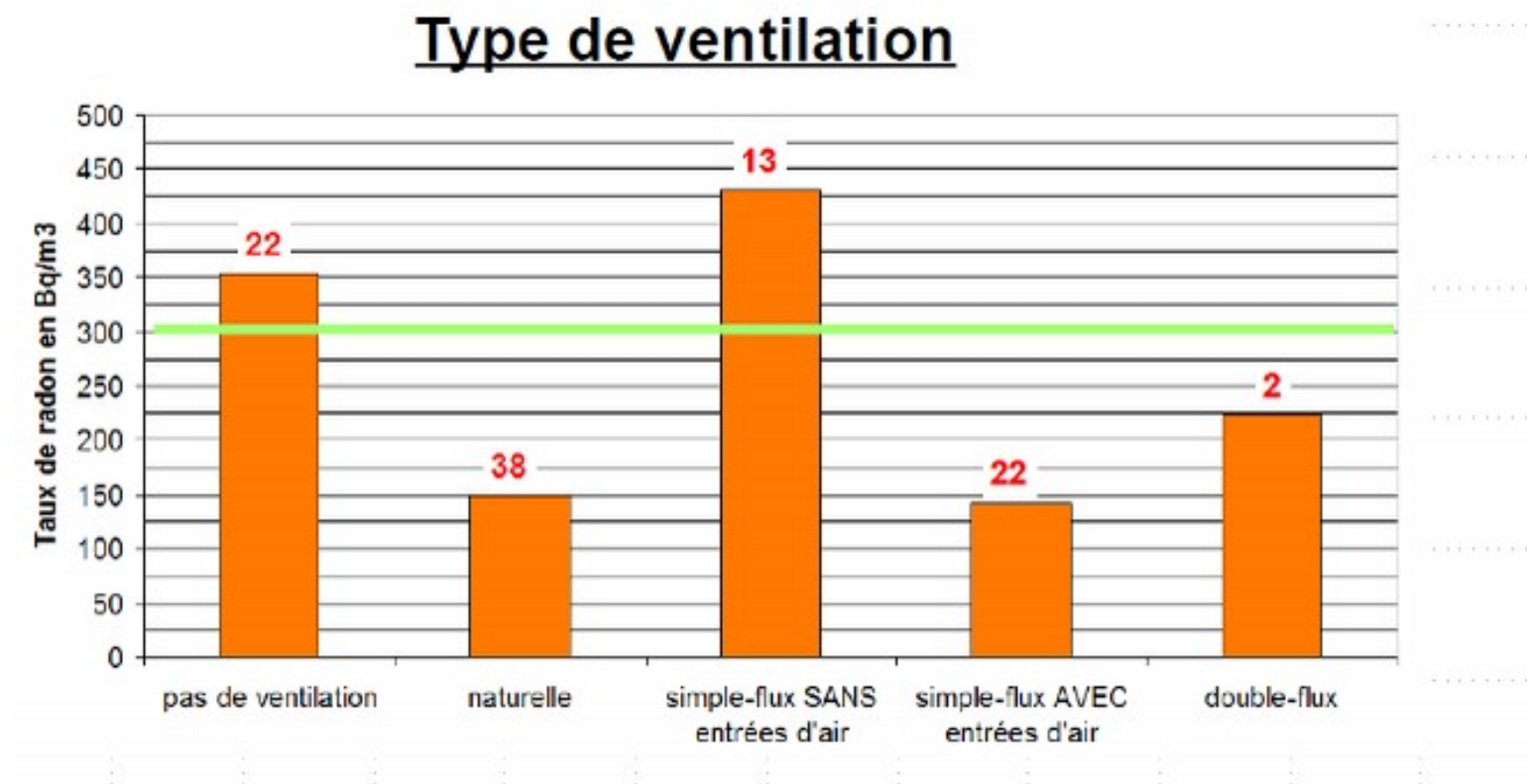
RENOUVELLEMENT D'AIR

Le transport convectif est favorisé par la mise en dépression du bâtiment :

- Tirage thermique
- Ventilation déséquilibrée



VENTILATION ET RADON

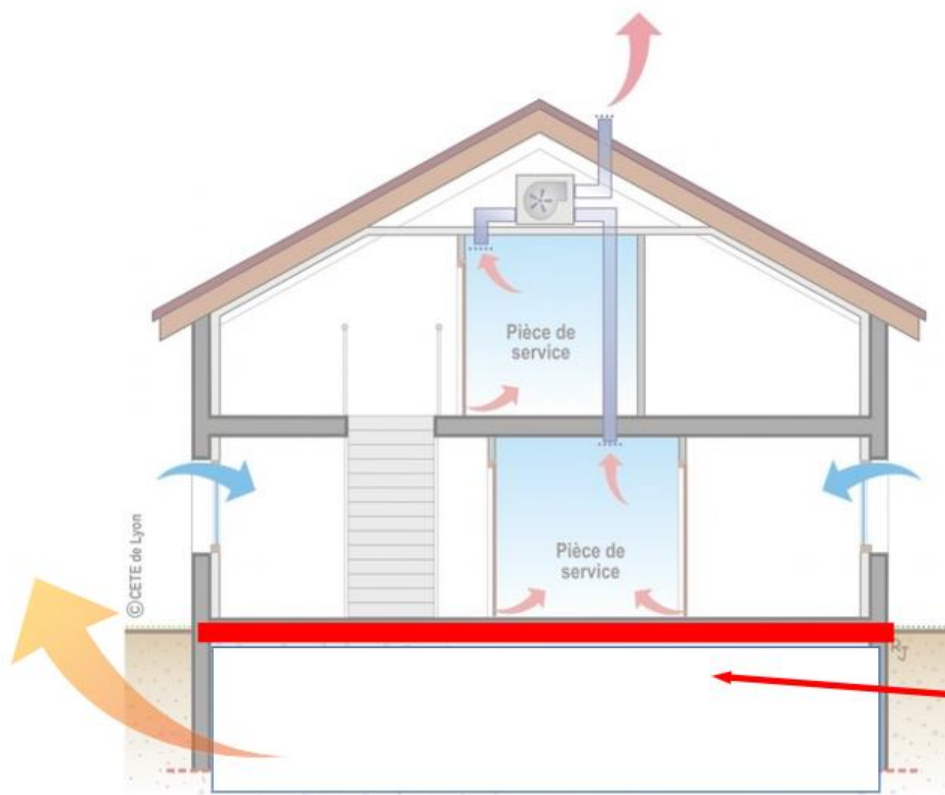


AÉRATION - HISTORIQUE



Notions élémentaires d'hygiène pratique
 (Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France)

TRAITER LE RADON « À LA SOURCE »



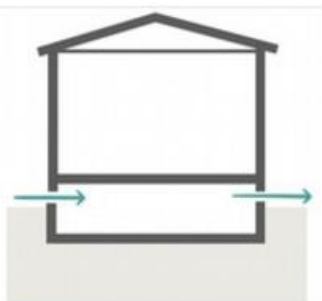
**Traiter le
soubassement**

*But : extraire et
diluer le radon*

TRAITER LE SOUBASSEMENT

En présence de vide sanitaire → ventiler

- naturellement
- mécaniquement



Source: jurad'bat.net

Vigilance :
Pertes énergétiques

En l'absence de vide sanitaire

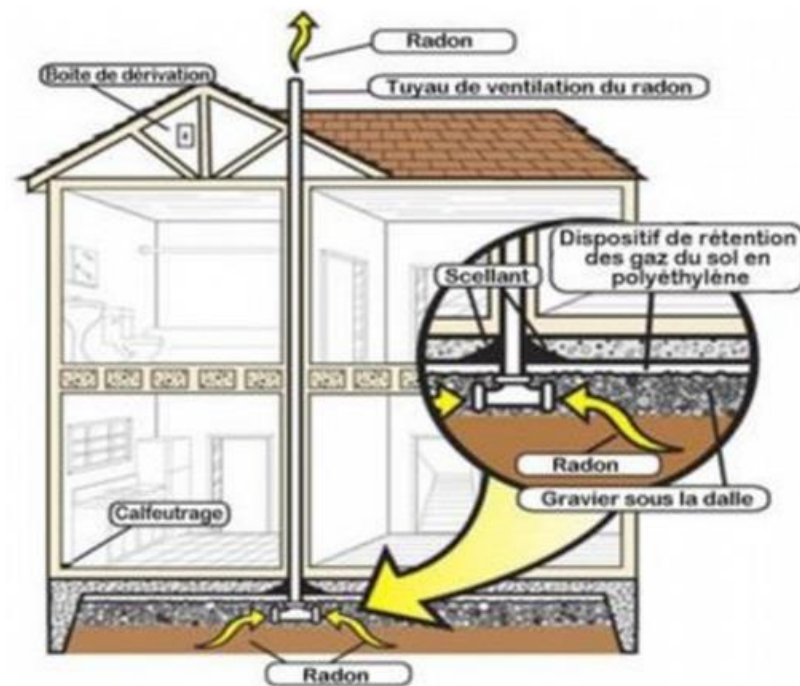
Puisards à radon (SDS)



(a) : maçonnerie (© CSTB)

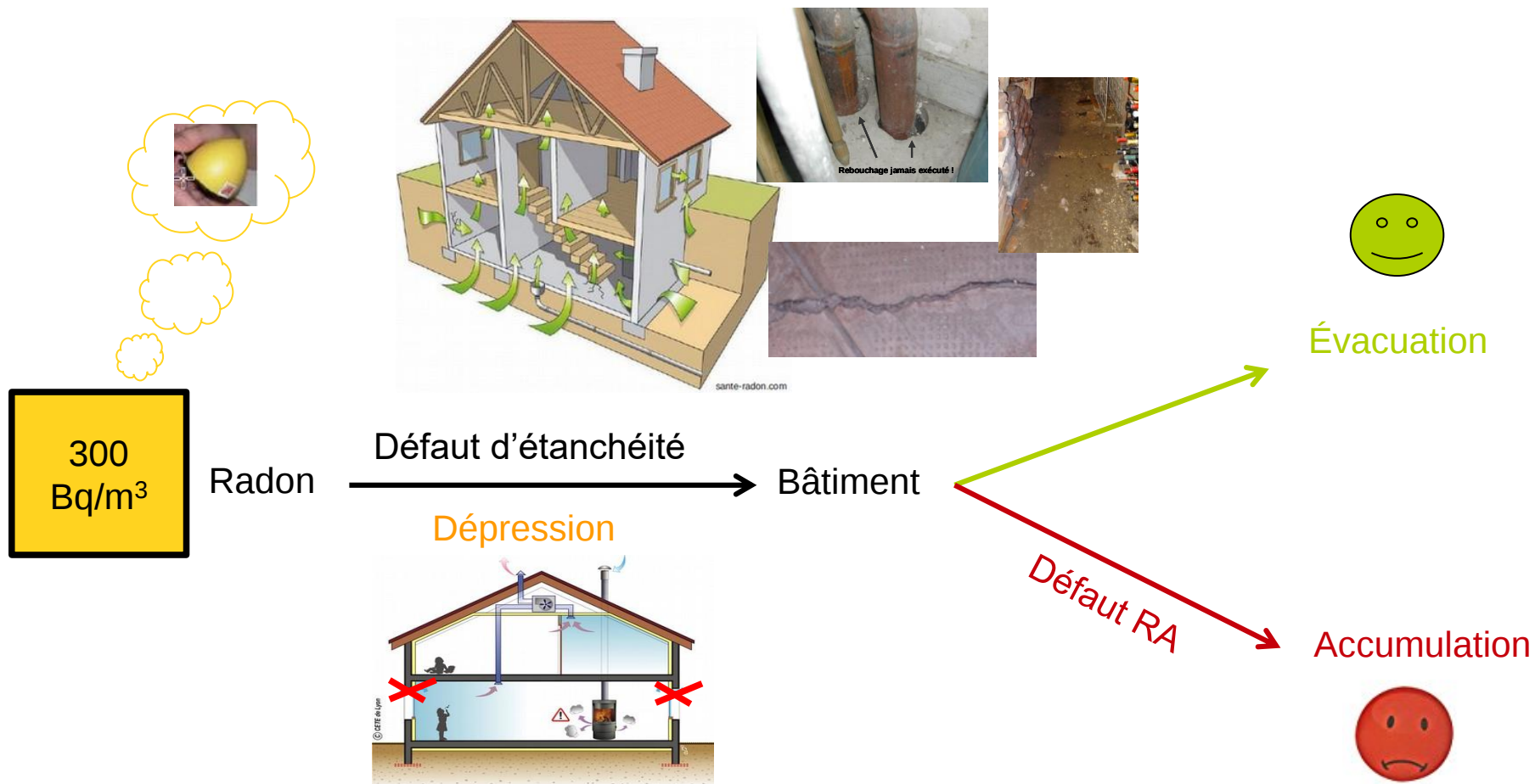


(b) préfabriqué (© Monarflex)



Source: ecohabitation.net

INTERACTION RADON / BATIMENT - SYNTHÈSE

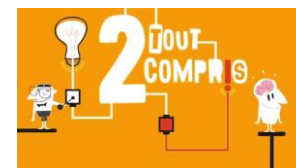


RESSOURCES

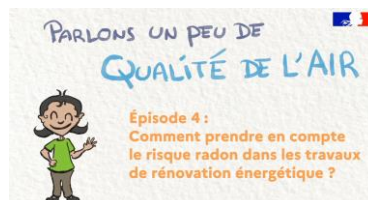
Plateforme Batisph'air



« 2 minutes j'ai tout compris » de la plateforme e-set (issue du PRSE 3 en Bourgogne-Franche Comté)



Vidéo radon et rénovation énergétique



Ventilation



Merci pour votre attention



Ambre.marchand-moury@cerema.fr