Vie et Boulogne communauté de communes



PLUi-H

PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL ET HABITAT

6BIS – ANNEXES

	Prescription	Approbation	Exécutoire
Elaboration	21.03.2016	22.02.2021	23.03.2021
Mise à jour n°01 et 02		01.04.2021	01.04.2021
Mise à jour n°03		16.04.2021	16.04.2021
Mise à jour n°04		07.06.2021	07.06.2021
Mise à jour n°05		20.09.2021	20.09.2021
Mise à jour n°06		28.02.2023	28.02.2023
Mise en compatibilité par déclaration de projet n°01		20.03.2023	23.04.2023
Mise à jour n°07		22.05.2023	24.05.2023
Modification n°01	19.05.2022	20.11.2023	23.12.2023
Modification n°02	19.05.2022	20.11.2023	23.12.2023
Modification n°03	16.06.2022	20.11.2023	23.12.2023
Révision allégée n°01	11.07.2022	23.09.2024	27.10.2024
Révision allégée n°02	25.09.2023	23.09.2024	27.10.2024
Mise à jour n°08	22.11.2021	29.09.2024	02.10.2024
Mise à jour n°09		16.04.2025	17.04.2025
Mise en compatibilité par déclaration d'utilité publique n°02		21.08.2026	17.09.2026
Modification n°04	20.03.2025	09.11.2026	
Modification simplifiée n°01	17.07.2025	26.01.2026	30.01.2026
Révision allégée n°03	24.11.2025		
Révision allégée n°04	24.11.2025		
Révision allégée n°05	15.12.2025		
Mise à jour n°10		30.06.2026	30.06.2026

Vu pour être annexé à la délibération du conseil communautaire en date du 09/11/2026

Fait au Poiré-sur-Vie,

Guy Plissonneau
Président de la CC Vie et Boulogne
11 nov. 2026

Communauté de Communes 24, rue des Landes 85170 LE POIRÉ S/VIE VIE et BOULOGNE



Communauté de communes

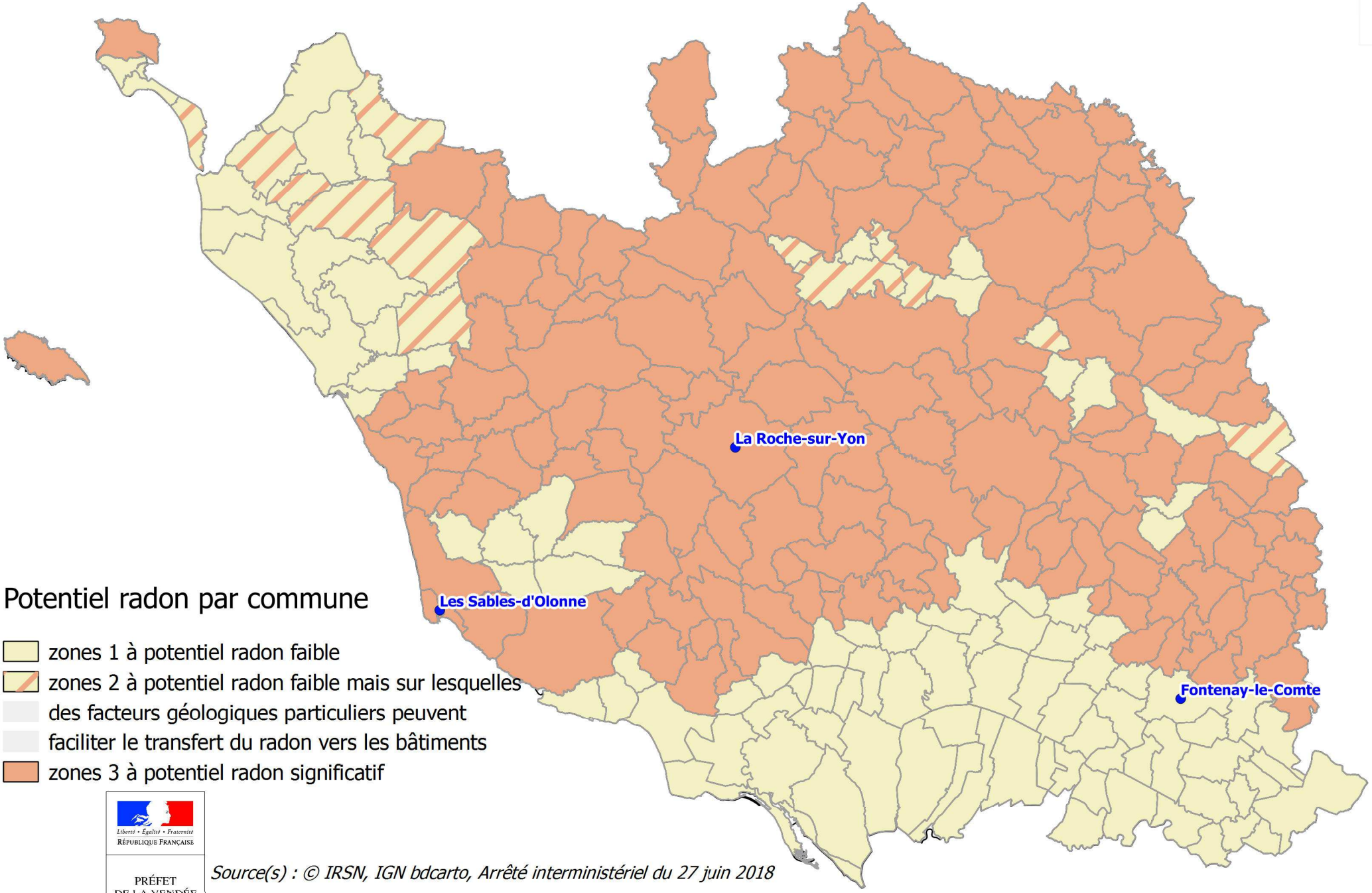
Vie et Boulogne

PLUi-H

PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL ET HABITAT

6.10- Risque Radon

Le potentiel Radon en Vendée



Potentiel radon par commune

- zones 1 à potentiel radon faible
- zones 2 à potentiel radon faible mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments
- zones 3 à potentiel radon significatif

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA VENDÉE

Source(s) : © IRSN, IGN bdcarto, Arrêté interministériel du 27 juin 2018

AQC
Agence Qualité Construction

Prévenir les désordres, améliorer la qualité de la construction

PÔLE OBSERVATOIRE

Dispositif REX Bâtiments performants



PRÉVENTION ET REMÉDIATION DU RISQUE RADON : 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

RÉSEAU BRETON Bâtiment Durable
CENTRE DE RESSOURCES TECHNIQUES

SOMMAIRE

Avertissement 3

PARTENARIAT AQC / RESEAU BRETON BATIMENT DURABLE 3

L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS 4

Présentation générale 4

Fonctionnement du dispositif 4

Quelques chiffres 5

LE RÉSEAU BRETON BÂTIMENT DURABLE 7

La cellule économique de Bretagne 7

Les missions du Réseau Breton Bâtiment Durable 8

PRÉVENTION ET REMÉDIATION DU RISQUE RADON 9

12 ENSEIGNEMENTS CLÉS TIRÉS DES RETOURS D'EXPÉRIENCES 10

1 Prise en compte tardive de la problématique du radon ou absence de prise en compte du risque radon en phase de conception 11

2 Défaut d'étanchéité de l'enveloppe vis-à-vis du radon 12

3 Mesure unique du niveau de radon engendrant une mauvaise attribution des pièces 13

4 Absence ou insuffisance d'entrées d'air dans les bâtiments équipés de VMC simple-flux 14

5 Mise en dépression du bâtiment en saison hivernale par effet cheminée 15

6 Ventilation insuffisante du vide sanitaire 16

7 Nécessité d'une mécanisation du vide sanitaire 17

8 Choix et pose du groupe d'extraction 18

9 Etanchéité à l'air du passage de la conduite d'évacuation à travers la dalle 19

10 Etanchéité à l'air du groupe d'extraction d'un puisard 20

11 Mauvais positionnement du groupe d'extraction d'un puisard 21

12 Emplacement et hauteur inadaptés pour le rejet de l'air extrait par le puisard 22

POUR CONCLURE 23

Glossaire 24

AVERTISSEMENT

Ce document contient la description d'événements relevés lors d'une enquête. Il ne reflète que l'expérience issue de l'échantillon d'opérations visitées. C'est donc un retour partiel à partir duquel aucune extrapolation statistique ne peut être réalisée.

Ce document propose également un ensemble de bonnes pratiques qui sont issues de l'expérience des acteurs rencontrés sur le terrain ou de celle des spécialistes qui ont participé à ce travail.
En aucun cas ces bonnes pratiques ne peuvent se substituer aux textes de référence concernés.

PARTENARIAT AQC / RÉSEAU BRETON BÂTIMENT DURABLE

Ce rapport est le fruit d'une collaboration entre l'AQC et le Réseau Breton Bâtiment Durable. Il a été réalisé grâce au soutien financier du programme PACTE et de l'ADEME. Les informations qu'il contient proviennent des retours d'expériences collectés via le Dispositif REX Bâtiments performants conçu et développé par l'Agence Qualité Construction.

Il a pour but de présenter 12 enseignements majeurs concernant la prévention et la remédiation du risque radon. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.

L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Sous l'impulsion des objectifs de la transition énergétique, le secteur du bâtiment s'est engagé dans une mutation importante qui bouleverse les logiques et les habitudes du passé. Comme dans tous les domaines, ces changements impliquent une montée en compétences des acteurs, qui passe par l'expérimentation. Cette étape, indispensable pour progresser, est cependant naturellement génératrice d'écueils.

L'AQC se devait donc de capitaliser et valoriser ces retours d'expériences pour s'en servir comme des leviers d'amélioration de la qualité. C'est dans cet esprit que le Dispositif REX Bâtiments performants accompagne, depuis 2010, l'ensemble des acteurs de l'acte de construire en les sensibilisant sur les risques émergents induits par cette mutation de la filière Bâtiment.

Ce dispositif consiste concrètement à capitaliser des retours d'expériences en se basant sur l'audit *in situ* de bâtiments précurseurs allant au-delà des objectifs de performances énergétiques et environnementales et sur l'interview des acteurs qui ont participé aux différentes phases de leur élaboration.

Le partage des expériences capitalisées est au cœur du mode opératoire. Après une étape de consolidation et d'analyse des données, les enseignements tirés sont valorisés pour permettre l'apprentissage par l'erreur.
Cette valorisation s'attache également à mettre en valeur les bonnes pratiques.

FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF

ÉTAPE A	COLLECTE SUR LE TERRAIN - Interview *de visu* et *in situ* d'acteurs précurseurs de constructions performantes. - Identification des non-qualités et des bonnes pratiques par les enquêteurs.
ÉTAPE B	CONSOLIDATION DANS UNE BASE DE DONNÉES - Capitalisation de l'information en utilisant une nomenclature prédéfinie. - Relecture des données capitalisées par des experts construction.
ÉTAPE C	ANALYSE DES DONNÉES - Extractions de données en fonction de requêtes particulières. - Évaluation des risques identifiés par un groupe d'experts techniques.
ÉTAPE D	VALORISATION DES ENSEIGNEMENTS - Production de rapports. - Réalisation d'une mallette pédagogique et de plaquettes de sensibilisation pour les professionnels.

Le Dispositif REX Bâtiments performants est alimenté grâce à la coopération des centres de ressources membres du réseau BEEP (Bâti Environnement Espace Pro). Les enquêteurs qui collectent les retours d'expériences sur le terrain sont hébergés dans les centres de ressources régionaux, qui partagent leurs réseaux et leurs réflexions autour des retours d'expériences.

LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS EN CHIFFRES

6 ANS
d'ancienneté

51 ENQUÊTEURS
depuis 2010
12 EN 2015

1 900 ACTEURS RENCONTRÉS
depuis 2010
500 EN 2015

360 BÂTIMENTS VISANT LE NIVEAU BBC OU RT 2012
labellisés ou non

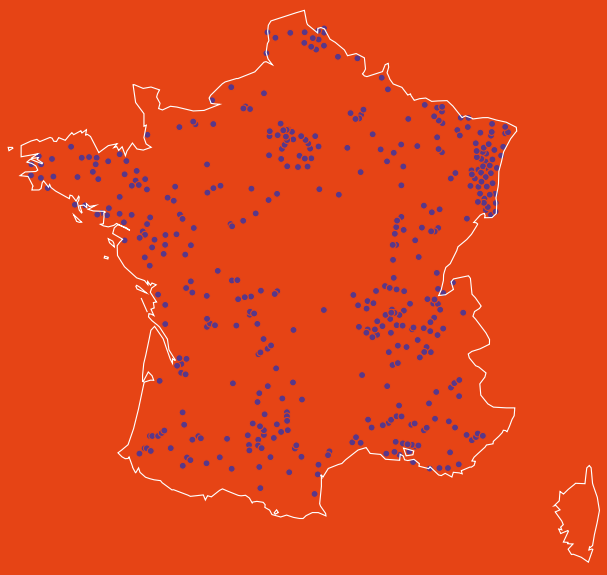
50 BÂTIMENTS VISANT LE NIVEAU PASSIF
labellisés ou non

340 BÂTIMENTS VISANT LE NIVEAU BBC RÉNOVATION
labellisés ou non

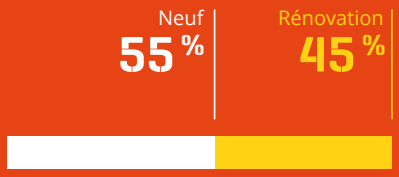
750 BÂTIMENTS VISITÉS depuis 2010
200 EN 2015

OPÉRATIONS VISITÉES

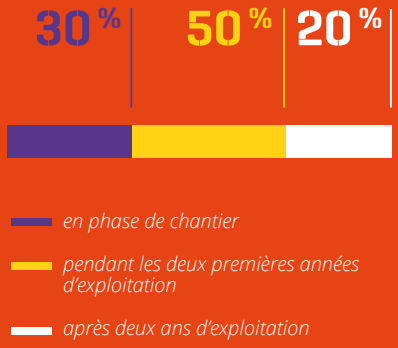




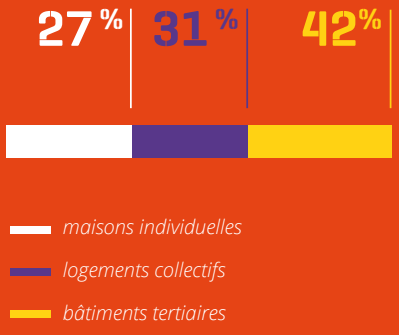
NATURE DE L'OPÉRATION



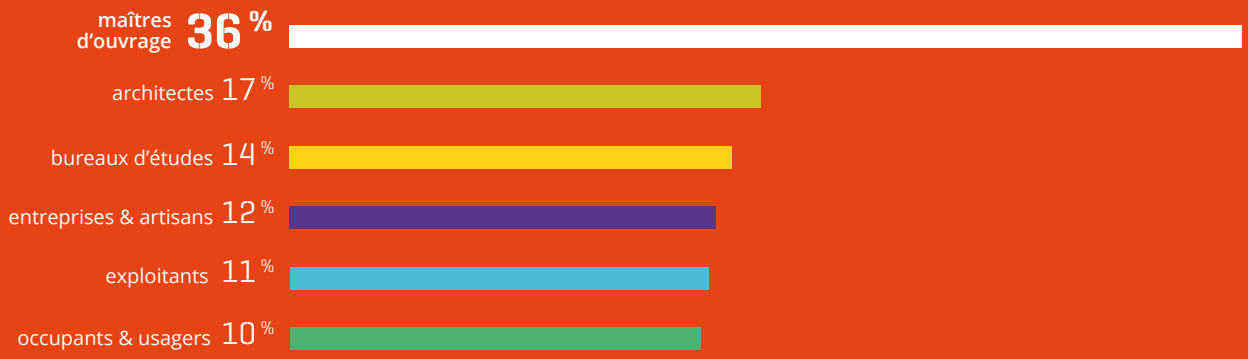
ANCIENNETÉ AU MOMENT DE LA VISITE



TYPE D'USAGE

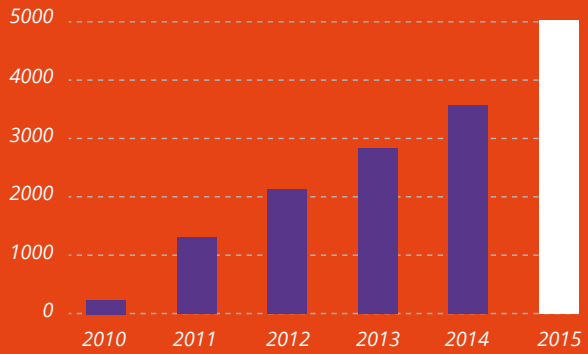


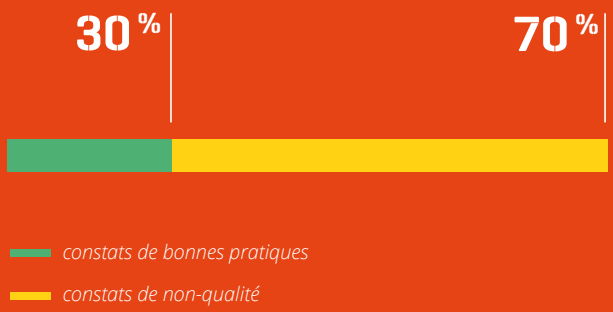
LES ACTEURS RENCONTRÉS



CONSTATS CAPITALISÉS

5 000 CONSTATS





LE RÉSEAU BRETON BÂTIMENT DURABLE

Le Réseau Breton Bâtiment Durable est un centre de ressources techniques qui s'adresse à l'ensemble des professionnels de la filière construction.

C'est un lieu d'échange et de partage qui permet de progresser ensemble vers un bâtiment plus performant.

Il a été créé en novembre 2012 au sein de la Cellule Économique de Bretagne sur une initiative de l'État, du Conseil Régional de Bretagne et de l'ADEME, en lien et en complément avec les projets portés par les acteurs régionaux de la construction.

Afin d'assurer une cohérence entre les missions portées localement et l'échelon national, le Réseau Breton Bâtiment Durable a rejoint le réseau BEEP (Bâti Environnement Espace Professionnel). Animé par l'ADEME, ce réseau regroupe les différents centres de ressources régionaux. Il a vocation à favoriser les échanges, capitaliser les expériences et alimenter les réflexions communes.

LA CELLULE ÉCONOMIQUE DE BRETAGNE

La Cellule Économique de Bretagne, créée en 1970 sous l'impulsion des pouvoirs publics et des professionnels de la construction, est l'observatoire régional de la filière construction. Elle assure des missions d'information, d'observation et d'analyse, de prévision et d'évaluation.

Son champ d'action s'est progressivement élargi et concerne principalement :

- l'activité des entreprises de la filière construction (évolution des marchés),
- la relation emploi-formation (évolution des besoins en emploi et en formation),
- la problématique construction et développement durable,
- la commande publique (recensement des projets à court et moyen terme),
- le bois dans la construction,
- la gestion et le recyclage des déchets du BTP et matériaux de construction.

LES MISSIONS DU RÉSEAU BRETON BÂTIMENT DURABLE

La feuille de route du Réseau Breton Bâtiment Durable se décline suivant 3 axes :

- **Informer :** centraliser et relayer l'actualité du bâtiment durable en Bretagne.
- **Animer :** donner aux professionnels du bâtiment l'occasion de se rencontrer pour échanger, partager et apprendre les uns des autres.
- **Produire :** rédiger, concevoir et mettre à disposition des ressources techniques.

INFORMER	ANIMER	PRODUIRE
SITE INTERNET Présenter l'activité du réseau	**VISITES** Partager la connaissance, favoriser les échanges	**FICHES BÂTIMENTS** Analyser les retours d'expériences
AGENDA Donner de la visibilité aux initiatives des acteurs régionaux	**PROJETS COLLECTIFS** S'inscrire dans des projets portés par des acteurs régionaux	**BASE DOCUMENTAIRE** Mettre à disposition des ressources techniques
NEWSLETTER Relayer l'actualité du réseau	**JOURNÉES TECHNIQUES** Organiser des rencontres thématiques, travailler ensemble	**DOSSIER THÉMATIQUE** Approfondir une thématique
ANNUAIRE Recenser les savoir-faire régionaux	**RÉSEAU BEEP** Mettre en commun ressources et expériences, collaborer à des projets nationaux	**BASE DE DONNÉES BÂTIMENT** Repérer les bonnes pratiques et identifier les manques
		VEILLE TECHNIQUE ET RÉGLEMENTAIRE

PRÉVENTION ET REMÉDIATION DU RISQUE RADON

Les enjeux sanitaires de la qualité de l'air intérieur ne sont plus à démontrer. Environnement le plus immédiat de l'homme, le bâtiment influence en effet de manière durable la santé de ses occupants. Parmi ces problématiques, la question du radon est intimement liée aux performances du bâtiment puisqu'à l'inverse des autres polluants de l'air intérieur, les conditions de température, de pression et de ventilation n'influencent pas uniquement l'évacuation du radon, mais aussi (et surtout) son introduction dans l'enceinte du bâtiment.

La concentration en radon dans l'air intérieur dépend du potentiel radon de la zone géologique sur laquelle le bâtiment est implanté. Le socle granitique de la Bretagne en fait une des régions les plus exposées au risque radon. Deuxième cause de cancer broncho-pulmonaire en France [1], et responsable d'environ 200 décès par an en Bretagne [2], le radon est un problème de santé publique majeur, pourtant souvent négligé des acteurs de la construction.

En plus du potentiel radon de la zone, l'activité volumique de l'air intérieur dépend aussi des caractéristiques du bâtiment : son mode constructif, les matériaux utilisés, son étanchéité à l'air et sa ventilation. En rénovation, la recherche de performance énergétique conduit souvent à l'imperméabilisation de l'enveloppe, avec notamment le remplacement des menuiseries, sans que cela ne soit systématiquement couplé à la mise en place d'un système de ventilation efficace. L'étanchéité à l'air de la dalle ou des soubassements n'est généralement pas améliorée car l'intervention est beaucoup moins aisée et, étant au contact du sol, les pertes de chaleur occasionnées par ces éléments sont moindres devant celles du reste de l'enveloppe. La pénétration du radon à l'intérieur du bâti n'est donc pas modifiée. Le renouvellement de l'air intérieur est par contre limité par l'imperméabilisation des parois et l'absence ou l'insuffisance de ventilation mécanique. Ne pouvant pas s'évacuer, le radon s'accumule dans l'air intérieur, et sa concentration peut atteindre plusieurs dizaines de milliers de becquerels par mètre cube dans certains cas, alors que le seuil maximal recommandé par l'Organisation Mondiale de la Santé est de 100 Bq/m^3.

Il existe cependant un large éventail de solutions de protection contre le radon. Distinguons d'emblée les bâtiments neufs et existants, car l'approche est radicalement différente dans ces deux situations. Pour les constructions neuves, il s'agit d'intégrer la problématique le plus en amont possible dans le projet. Les acteurs concernés sont d'abord les architectes et bureaux d'études, les coûts sont réduits et les résultats quasiment garantis. Dans le cas de rénovation ou de remédiation radon, ce sont plutôt les entreprises et artisans qui sont concernés. La difficulté réside alors dans la définition de l'existant et des travaux à effectuer. Les méthodes d'atténuation sont choisies au cas par cas, elles peuvent être onéreuses et il arrive que les résultats escomptés ne soient pas atteints si une particularité du terrain ou du bâtiment a été omise.

L'enquête de terrain, basée sur des retours d'expériences bretons, a permis de mettre en évidence une grande variabilité de l'efficacité de ces méthodes. Plutôt que de dresser une liste exhaustive des solutions possibles, ce guide s'intéressera aux principales méthodes et modalités de leur réalisation, car l'efficacité de ces solutions est souvent déterminée par certains détails de leur mise en œuvre.

1. InVS, *Impact sanitaire du radon domestique : de la connaissance à l'action*, Bulletin épidémiologique hebdomadaire, numéro thématique, n° 18-19, 2007
2. Philippe Pirard, Philippe Hubert, IRSN, *Le radon en Bretagne*, 2000

ENSEIGNEMENTS CLÉS

Les pages suivantes présentent 12 enseignements principaux issus de l'analyse et de la synthèse des retours d'expériences observés depuis 2010 dans le cadre du Dispositif REX Bâtiments performants. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats concernés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet.

✓ bonne pratique ✖ non qualité

1 NEUF PRISE EN COMPTE TARDIVE DE LA PROBLÉMATIQUE DU RADON OU ABSENCE DE PRISE EN COMPTE DU RISQUE RADON EN PHASE DE CONCEPTION



1. Pose de la membrane sous les murs. ©Marvaud



2. Pose du reste de la membrane une fois l'enveloppe terminée. ©Marvaud

DESCRIPTION

Dans cet exemple, le maître d'ouvrage a appris que sa maison se trouvait sur une zone à fort potentiel radon alors que la dalle avait déjà été coulée. La membrane d'étanchéité visant à prévenir les infiltrations de radon a donc dû être posée sur la dalle.

ORIGINE

Conception

La problématique du radon n'a pas été prise en compte suffisamment en amont du projet.

IMPACT

La pose de la membrane est plus délicate parce qu'elle nécessite un plus grand nombre de raccords au niveau des passages de réseaux. De plus, une fois posée, la membrane risque d'être abîmée par les différents intervenants du chantier.

SOLUTION CORRECTIVE

Pour éviter que la membrane ne soit abîmée, elle a dans un premier temps été placée au niveau des murs et des cloisons, en prenant soin de la laisser dépasser (photo 1). Ce n'est qu'une fois la structure bâtie, juste avant de couler la chape, que le reste de la membrane a été installé (photo 2).

BONNE PRATIQUE

La membrane aurait dû être posée avant de couler la dalle.

2 EXISTANT DÉFAUT D'ÉTANCHÉITÉ DE L'ENVELOPPE VIS-À-VIS DU RADON



Pores et fissures par lesquelles le radon peut pénétrer dans le bâtiment.



Obturation de défauts d'étanchéité. ©CTSB

DESCRIPTION

Le radon pénètre dans les bâtiments par les défauts d'étanchéité à l'air de son enveloppe, même minimes : passages de gaines, fissures ou trous, y compris les pores des blocs de béton, des briques et du parpaing. Lors du diagnostic, il est difficile d'identifier toutes les voies d'entrées du radon, et il est fréquent que certaines soient omises.

ORIGINE

Diagnostic

Oubli de défauts d'étanchéité.

Mise en œuvre

Utilisation de matériau inadapté pour le colmatage.

IMPACT

L'oubli ou la mauvaise obturation d'un défaut d'étanchéité majeur est souvent responsable de l'inefficacité des autres solutions de remédiation mises en œuvre.

SOLUTION CORRECTIVE

Les voies d'entrée doivent être obturées individuellement par un mastic adhésif, du mortier, etc. Pour les murs poreux (briques, parpaing, béton), on pourra utiliser des peintures de polyuréthane ou d'époxy étanches à l'air. Attention cependant à prendre en compte la nature et l'équilibre hygrométrique du mur avant d'appliquer la peinture.

BONNE PRATIQUE

Avec le temps, des mouvements de terrains ou le tassement du bâtiment peuvent créer des fissures supplémentaires. Un contrôle visuel doit donc être effectué tous les ans.

Remarque

Il est très rare que l'étanchement des entrées de radon suffise à pallier des concentrations élevées, mais il reste cependant une étape indispensable car il complète et améliore l'efficacité des autres systèmes de remédiation.

3 EXISTANT MESURE UNIQUE DU NIVEAU DE RADON ENGENDRANT UNE MAUVAISE ATTRIBUTION DES PIÈCES

DESCRIPTION

L'exposition des bâtiments au radon est généralement définie à l'aide d'une mesure unique effectuée dans une seule pièce, ce qui ne permet pas de définir précisément le risque dans tout le bâtiment et d'en tenir compte dans l'affectation des pièces.



Dans chacune des pièces, la concentration de radon peut être mesurée à l'aide d'un dosimètre. ©AQC-2015

ORIGINE

Diagnostic

L'exposition au radon est estimée avec une mesure unique, et les maîtres d'ouvrage considèrent souvent que la concentration en radon est homogène dans tout le bâtiment. Or, les concentrations en radon dans l'air intérieur peuvent fortement varier d'une pièce à l'autre. Les sous-sols, espaces semi-enterrés et les pièces insuffisamment ventilées sont les plus exposés.
À l'inverse, il est rare de trouver de fortes concentrations à l'étage.

IMPACT

L'affectation des pièces les plus contaminées à des utilisations impliquant une forte présence humaine augmente l'exposition des occupants au radon.

SOLUTION CORRECTIVE

La réalisation de mesures dans chacune des pièces potentiellement exposées au radon permet d'identifier celles où le risque radon est le plus élevé.

L'attribution des locaux, lorsqu'elle est modifiable, constitue un levier efficace de réduction de l'exposition au radon dans les bâtiments existants. Le risque sanitaire sera en effet réduit si les pièces les plus contaminées sont affectées à des utilisations impliquant une faible présence humaine. Il peut s'agir de convertir un bureau en débarras, ou d'inverser une chambre à coucher utilisée quotidiennement et une chambre d'ami utilisée occasionnellement.

BONNE PRATIQUE ET TEXTE DE RÉFÉRENCE

Il est recommandé de se rapprocher de la méthodologie relative au dépistage du radon dans les bâtiments, telle que décrite dans la norme NF ISO 111665-8, servant de référence pour l'application de la réglementation actuelle.

4 EXISTANT ABSENCE OU INSUFFISANCE D'ENTRÉES D'AIR DANS LES BÂTIMENTS ÉQUIPÉS DE VMC SIMPLE-FLUX

DESCRIPTION

Les bâtiments dépressurisés sont soumis à d'importantes entrées de radon par le sol.

ORIGINE

Conception

Absence ou insuffisance d'entrées d'air au niveau des menuiseries.

Lors de la rénovation, les ouvertures sont occultées.

IMPACT

Sans entrées d'air adaptées, ces bâtiments ont tendance à aspirer l'air du sol (chargé en radon) par les défauts d'étanchéité de son enveloppe au contact du sol. Le radon s'accumule à l'intérieur du bâtiment et l'exposition des occupants augmente fortement.



1. L'absence, la fermeture ou le mauvais dimensionnement des bouches d'entrée d'air frais peut-être responsable de l'accumulation de radon. ©AQC-2015

SOLUTION CORRECTIVE

- Installation ou agrandissement des arrivées d'air frais.
- Mise en place d'un système de ventilation par insufflation, ou d'une ventilation double-flux réglée en légère surpression pour empêcher l'introduction de radon (illustration 2)

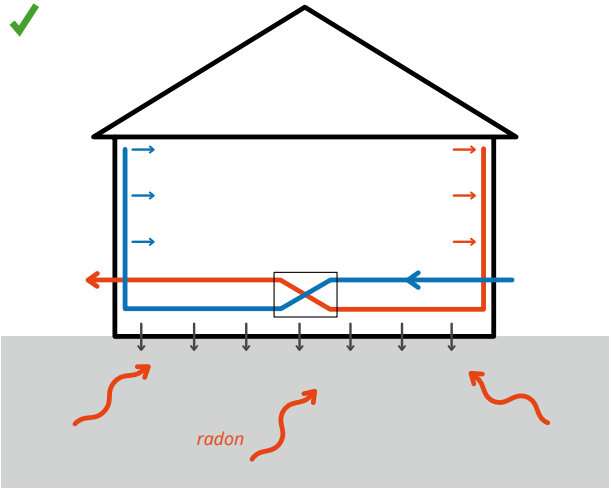
BONNES PRATIQUES ET TEXTE DE RÉFÉRENCE

Installation des systèmes de ventilation simple-flux selon le DTU68-3.

En cas de remplacement du système de ventilation existant, utilisation de VMC en légère surpression : VMI ou VMC double-flux.

Remarque

Lorsque le bâtiment est mis en surpression, le risque de condensation dans les parois est plus important. Ce risque doit être pris en compte en conception.



2. Mise en surpression de la VMC double-flux. ©AQC-2015

5 NEUF & EXISTANT MISE EN DÉPRESSION DU BÂTIMENT EN SAISON HIVERNALE PAR EFFET CHEMINÉE

DESCRIPTION

En hiver, le chauffage induit un mouvement d'air chaud ascendant créant une dépression dans la partie inférieure du bâtiment. Ce phénomène, appelé « effet cheminée », contribue à l'introduction de radon dans le bâtiment (illustration 1).

ORIGINE

Conception

L'effet cheminée, et plus généralement la problématique du radon, n'est pas prise en compte dans la conception des bâtiments. Les espaces verticaux, tels que les gaines techniques, les conduits de cheminées et les cages d'escalier ou d'ascenseur amplifient la dépression créée par ce phénomène.

IMPACT

L'effet cheminée crée une dépression dans le bâtiment, qui aura alors tendance à aspirer l'air du sol chargé de radon.

SOLUTION CORRECTIVE

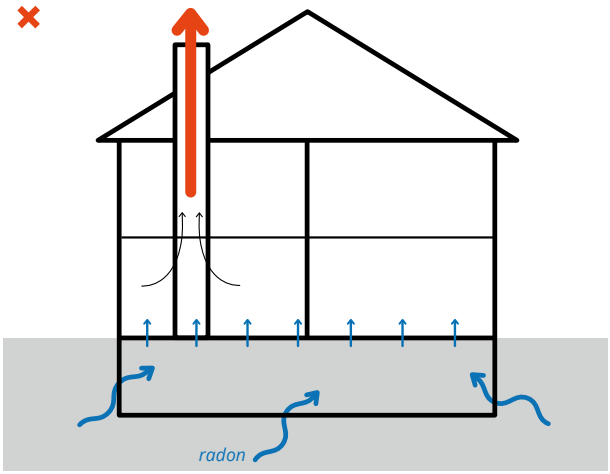
Pour limiter la dépression, les cages d'escalier, d'ascenseur et les gaines techniques peuvent être étanchées. La séparation de l'escalier menant à la cave de l'escalier principal peut être matérialisée en installant une porte étanche à l'air. Il est aussi possible de créer des ouvertures vers l'extérieur au niveau de la cave pour réguler la pression de cette partie du bâtiment.

BONNES PRATIQUES

Dans les bâtiments neufs, il est recommandé de séparer la cage d'escalier principale de l'escalier menant à la cave pour limiter le transfert de l'air chargé en radon provenant du sol.

Les espaces verticaux doivent être conçus de manière étanche.

Dans la mesure du possible, les espaces de grande hauteur sont à éviter.



1. Introduction de radon par l'effet cheminée.



2. Étanchement de l'escalier menant à la cave par la création d'un sas.
©OFSP



3. Étanchement de l'escalier menant à la cave par la création d'un sas.
©OFSP

6 NEUF & EXISTANT VENTILATION INSUFFISANTE DU VIDE SANITAIRE

DESCRIPTION

Il arrive que des bâtiments construits sur vide sanitaire présentent des problèmes de radon car le vide sanitaire ne dispose pas d'arrivée d'air, ou que celles-ci soient sous-dimensionnées pour assurer le renouvellement de l'air et la dilution du radon.

ORIGINE

Conception

Le vide sanitaire est conçu uniquement pour prévenir les problèmes liés aux remontées capillaires, aux inondations et aux mouvements de terrain. La ventilation de cet espace n'est pas prise en compte lors de la conception.

IMPACT

Lorsque le renouvellement de l'air du vide sanitaire est insuffisant, le radon s'y accumule et peut atteindre de très fortes concentrations. Le vide sanitaire ne protège alors pas le bâtiment du risque radon.

SOLUTION CORRECTIVE

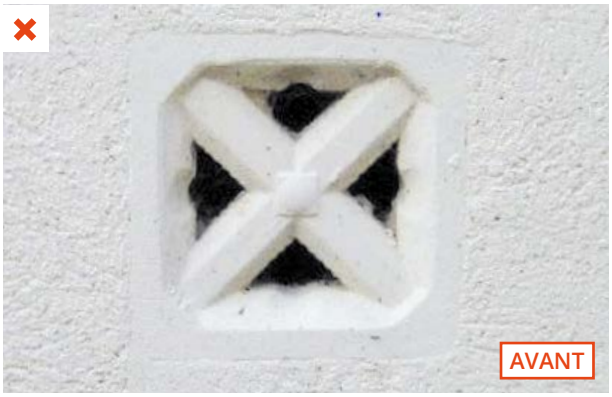
La création ou l'agrandissement des ouvertures du vide sanitaire permet d'augmenter sa ventilation. Si le vide sanitaire est décomposé en plusieurs parties, il faut les relier entre elles ou les ventiler individuellement.

BONNE PRATIQUE

L'orientation des entrées et sorties d'air dans l'axe des vents dominants permet d'optimiser l'aération du vide sanitaire.

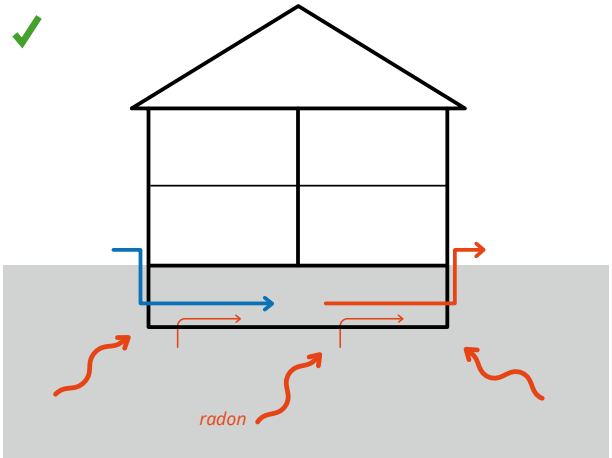
Remarque

Cette méthode est aussi applicable aux caves et sous-sols non chauffés, qui peuvent assurer le rôle de vide sanitaire. Au lieu de créer de nouvelles ouvertures, on pourra condamner les fenêtres en position ouverte.





Agrandissement des ouvertures d'un vide sanitaire.



Fonctionnement du vide sanitaire ventilé.

7 EXISTANT NÉCESSITÉ D'UNE MÉCANISATION DU VIDE SANITAIRE

DESCRIPTION

La ventilation naturelle du vide sanitaire est insuffisante pour réduire convenablement l'introduction de radon dans le bâtiment.

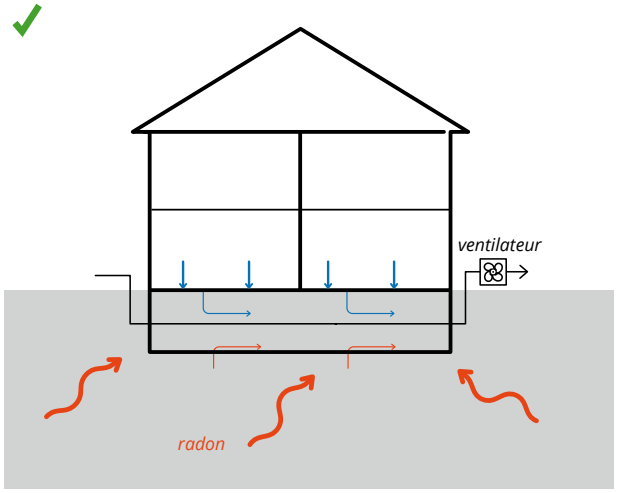
ORIGINE

Mise en œuvre

Impossibilité de créer ou d'agrandir les ouvertures du vide sanitaire.

IMPACT

Lorsque le renouvellement de l'air du vide sanitaire est insuffisant, le radon s'y accumule et peut atteindre de très fortes concentrations. Le vide sanitaire ne protège alors pas le bâtiment du risque radon.



1. Ventilation et mise en dépression mécanique d'un vide sanitaire.
© AQC-2015

SOLUTION CORRECTIVE

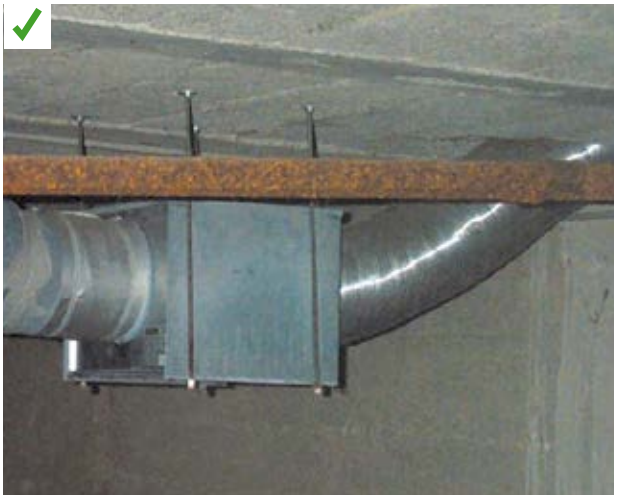
La pose d'un ventilateur électrique permet de mécaniser la ventilation du vide sanitaire. Celle-ci aura pour effet d'augmenter le débit de ventilation, et de mettre l'interface sol/bâti en légère dépression. Le radon provenant du sol est aspiré et évacué avant d'entrer dans le bâtiment (illustration 1). Pour augmenter la dépression, il est même possible de supprimer l'arrivée d'air.

BONNE PRATIQUE

Lors de la mise en place d'une solution de ventilation naturelle du vide sanitaire, il faut toujours prévoir l'éventuelle pose d'un ventilateur électrique au cas où des mesures de radon révéleraient l'inefficacité du système.

Remarque

Cet enseignement s'applique aussi aux caves et hérissons ventilés.



2. Illustration d'un groupe d'extraction d'un vide sanitaire. ©CSTB

8 NEUF & EXISTANT CHOIX ET POSE DU GROUPE D'EXTRACTION



Un témoin lumineux permet d'alerter les occupants d'un dysfonctionnement de l'extracteur. ©AQC

DESCRIPTION

Les maîtres d'ouvrage ou occupants s'aperçoivent parfois avec beaucoup de retard de l'arrêt ou du dysfonctionnement du ventilateur qui extrait l'air du hérisson ou du vide sanitaire de leur habitation.

ORIGINE

Maintenance, entretien

Manque de suivi dans le temps du dispositif anti-radon.

Difficulté d'accès au groupe d'extraction pour la vérification du fonctionnement et l'entretien du matériel.

IMPACT

Le système de protection contre le radon ne fonctionne plus. Pour les occupants, il est très anxiogène de ne pas savoir depuis combien de temps ils ne sont plus protégés du risque radon.

SOLUTION CORRECTIVE

Suivi régulier du système d'extraction, et remplacement du ventilateur en cas de dysfonctionnement.

BONNES PRATIQUES

Il faut privilégier les extracteurs d'air disposant d'un témoin de fonctionnement, d'une durée de vie élevée, et si besoin résistant à l'eau.

Il faut laisser l'extracteur accessible pour une vérification et un entretien régulier.

Il est conseillé aux maîtres d'ouvrage de souscrire à un contrat de maintenance du dispositif de protection contre le radon.

9 NEUF & EXISTANT ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DU PASSAGE DE LA CONDUITE D'ÉVACUATION À TRAVERS LA DALLE



1. Mauvaise pratique : le passage de la conduite à travers la dalle n'est pas étanche. ©OFSP

DESCRIPTION

Le puisard est un système de mise en dépression du sol sous le bâtiment. Un groupe d'extraction relié à un puits aspire l'air chargé de radon du sous-sol avant qu'il ne s'introduise dans le bâtiment.

Il a été observé sur le terrain que les conduites d'évacuation des puisards, ainsi que leur passage à travers la dalle, ne sont pas toujours étanches à l'air.

ORIGINE

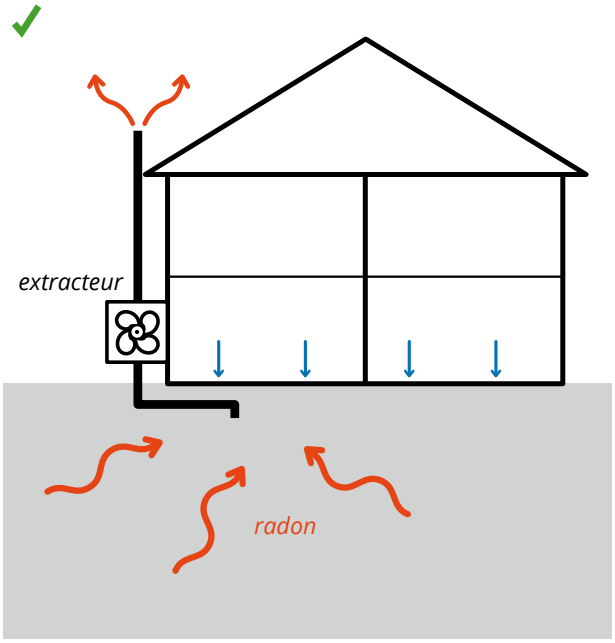
Conception

Conception du puisard avec passage de la conduite à l'intérieur du bâtiment et évacuation du radon au niveau du toit.

IMPACT

Introduction de radon dans le bâtiment.

Les défauts d'étanchéité d'un puisard peuvent aussi être à l'origine de déperditions thermiques.



2. Bonne pratique : principe de fonctionnement d'un puisard, avec conduite passant à l'extérieur du bâtiment. ©AQC-2015

SOLUTION CORRECTIVE

Pose d'une membrane d'étanchéité à l'air et utilisation d'un manchon adapté pour le passage de la conduite à travers la dalle.

BONNES PRATIQUES

Neuf : Concevoir le puisard sans passage de la conduite à l'intérieur du bâtiment.

Existant : Lorsque le sol est très perméable, un puisard positionné à l'extérieur du bâtiment peut mettre le sol en dépression sous l'intégralité de la surface du bâtiment. Cette méthode allège grandement les travaux car elle ne nécessite pas d'intervenir directement sous le bâtiment.

Remarque

En remédiation, le passage de la conduite à l'extérieur du bâtiment peut parfois être impossible à réaliser. On veillera alors à l'étanchéité de la conduite et du ventilateur, et à la bonne application des enseignements 10 et 11.

10 NEUF & EXISTANT ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DU GROUPE D'EXTRACTION D'UN PUISARD

DESCRIPTION

Certains groupes d'extraction des puisards ne sont pas étanches à l'air. Lorsqu'ils sont positionnés à l'intérieur du bâtiment, du radon peut s'introduire par les défauts d'étanchéité de ces éléments.

ORIGINE

Conception

Choix du positionnement de l'extracteur dans les locaux habités.

IMPACT

Baisse d'efficacité du système de prévention.

Introduction de radon dans le bâtiment.

SOLUTION CORRECTIVE

Déplacement du groupe d'extraction dans les combles non aménagées ou à l'extérieur.

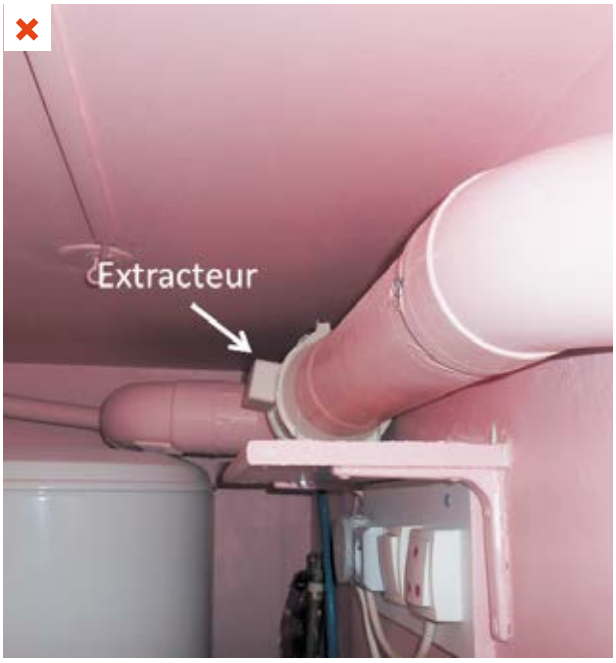
Remplacement par un groupe d'extraction étanche à l'air.

BONNES PRATIQUES

Neuf : Concevoir le puisard sans passage de la conduite à l'intérieur du bâtiment. En cas de nécessité de passage du tuyau dans le bâtiment, positionner l'extracteur dans les combles ou à l'extérieur du bâtiment, et utiliser un groupe d'extraction étanche à l'air.

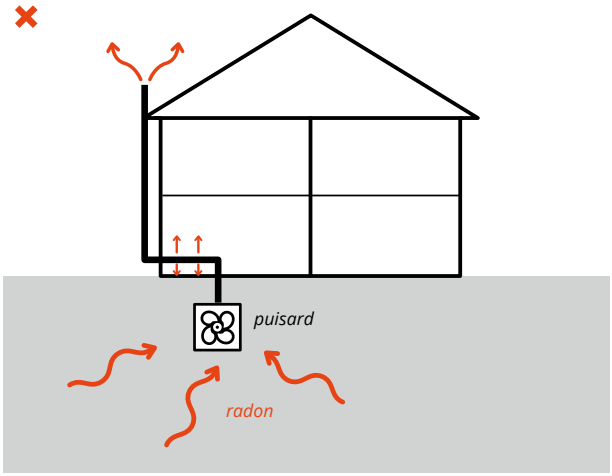
Remarque

Existant : Lorsque le sol est très perméable, un puisard positionné à l'extérieur du bâtiment peut mettre le sol en dépression sous l'intégralité de la surface du bâtiment. Cette méthode allège grandement les travaux car elle ne nécessite pas d'intervenir directement sur le bâtiment.

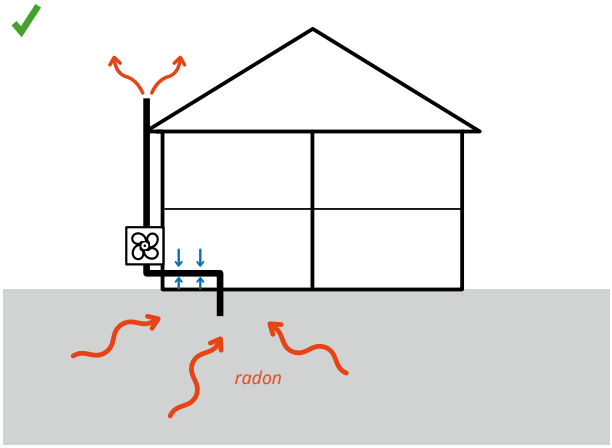


L'extracteur aurait dû être positionné à l'extérieur des locaux ou dans les combles. ©AQC-2015

11 NEUF & EXISTANT MAUVAIS POSITIONNEMENT DU GROUPE D'EXTRACTION D'UN PUISARD



1. Mauvaise pratique : extracteur en amont du bâtiment. ©AQC-2015



2. Bonne pratique : extracteur en aval du bâtiment. ©AQC-2015

DESCRIPTION

Lorsqu'une partie de la conduite d'évacuation d'un puisard passe à l'intérieur du bâtiment, le positionnement du groupe d'extraction en amont de ce tronçon met cette partie du tuyau en surpression.

ORIGINE

Conception

Mauvais positionnement du groupe d'extraction.

IMPACT

En cas de fuite du réseau, la surpression créée dans le tronçon passant à l'intérieur du bâtiment aura tendance à souffler l'air provenant du sol et chargé de radon à l'intérieur du bâtiment (illustration 1).

SOLUTION CORRECTIVE

Déplacement du groupe d'extraction dans les combles non aménagés ou à l'extérieur du bâtiment.

BONNES PRATIQUES

Le positionnement de l'extracteur en aval de la partie du tuyau passant à l'intérieur du bâtiment mettra ce tronçon en dépression (illustration 2). Si le réseau n'est pas parfaitement étanche, le ventilateur aspirera l'air du bâtiment par les défauts d'étanchéité de la conduite plutôt que d'y souffler de l'air chargé de radon. On limité ainsi le risque radon dans le bâtiment.

Remarque

Cet enseignement est aussi applicable aux solutions de vide sanitaire ou de hérisson ventilé mécaniquement. Un ventilateur positionné en aval du réseau d'extraction, et donc orienté vers l'extérieur, mettra l'interface sol/bâti en dépression.

12 NEUF & EXISTANT EMPLACEMENT ET HAUTEUR INADAPTÉS POUR LE REJET DE L'AIR EXTRAIT PAR LE PUISARD

DESCRIPTION

L'air extrait par un puisard est beaucoup plus chargé en radon que celui provenant d'un vide sanitaire ou d'un hérisson ventilé, puisqu'il n'est pas dilué par un apport d'air frais. Si l'évacuation de cet air est mal réalisée, il peut être directement respiré ou réintroduit dans le bâtiment.

ORIGINE

Conception

Positionnement de l'évacuation de radon à hauteur humaine (<3 mètres), à proximité d'un lieu de passage, des fenêtres ou des entrées d'air du système de ventilation du bâtiment.

IMPACT

Le radon peut être respiré directement, ou réintroduit dans l'enceinte du bâtiment par les fenêtres ou le système de ventilation.

SOLUTION CORRECTIVE

Pose d'une cheminée d'évacuation d'au moins trois mètres de hauteur, et à distance des fenêtres et entrées d'air du bâtiment.

Remarque

Lorsque le radon est évacué en hauteur, le tirage thermique contribue à la mise en dépression du sol. C'est pourquoi les cheminées d'évacuation sont aussi préconisées pour les hérissons ventilés.



1. Évacuation inappropriée de l'air chargé en radon. ©AQC-2015



2. Cheminée d'évacuation adaptée. ©AQC-2015

POUR CONCLURE

Les retours d'expérience ont permis de mettre en évidence un manque de connaissance et d'intérêt pour la problématique du radon, et ce aussi bien de la part des acteurs de la construction que des maîtres d'ouvrage particuliers. On dispose néanmoins des connaissances nécessaires pour traiter ce risque, et des solutions existent. Celles-ci ne sont pas toujours compliquées à mettre en œuvre, mais c'est la rigueur de leur réalisation qui déterminera leur efficacité.

La concentration en radon de l'air intérieur d'un bâtiment dépend de beaucoup de paramètres, et il est impossible de l'estimer *a priori*. C'est pourquoi seules les mesures de concentration effectuées à la fin des travaux permettent d'évaluer l'efficacité des systèmes de protection contre le radon. Il est préférable d'attendre l'emménagement des usagers pour effectuer les mesures en situation d'occupation normale, pendant la période de chauffe. Ces mesures décrivent l'efficacité d'une combinaison de solutions plutôt que d'une solution unique, et dépendent aussi des habitudes de vie des usagers.

Le faible nombre de bâtiment ayant fait l'objet d'assainissement, et la singularité de chacun de ces cas rendent difficile l'analyse statistique de l'efficacité. Cependant, le CCNSE [3] a rassemblé les cas d'atténuation disponibles dans la littérature, et a comparé leur efficacité relative (en pourcentage de réduction des concentrations de radon). Cette étude bibliographique conclut que les stratégies les plus efficaces sont celles qui consistent à ventiler ou dépressuriser le sol ou l'interface sol/bâti. L'efficacité de l'amélioration des systèmes de ventilation de l'air intérieur (mécanique ou naturelle) est plus modérée, et le simple colmatage des points d'entrée du radon est la méthode la moins efficace. Même si ces résultats doivent être interprétés avec des réserves, cette étude confirme l'insuffisance de la seule étanchéification des voies d'entrée du radon. En construction neuve, l'absence de mesure de référence rend impossible l'évaluation quantitative de l'efficacité des méthodes de lutte contre le radon.

La transversalité de la problématique du radon nécessite une approche systémique du bâtiment. En effet, de nombreux corps de métier (conception, bureau d'étude, ventilation, chauffagiste etc.) sont amenés à travailler sur cette problématique, et la bonne mise en œuvre des systèmes de prévention ou de remédiation du risque radon dépend largement de la coordination de ces acteurs. L'intégration des travaux de lutte contre le radon le plus en amont possible des projets de construction ou de rénovation permet de prévenir les désordres liés à des défauts de coordinations des acteurs, et peut considérablement réduire les coûts de mise en œuvre. Même dans un bâtiment dont les concentrations en radon sont raisonnables, il peut être judicieux de profiter d'une rénovation pour mettre en place un système de remédiation, car avec le temps, la dégradation des matériaux, les mouvements de terrain ou les rénovations peuvent perturber l'équilibre du bâtiment.

Il est primordial d'intégrer le radon dans une recherche d'amélioration de la qualité de vie et des performances environnementales du bâtiment. Cette approche globale du bâtiment permet de vérifier systématiquement la compatibilité de travaux de rénovation énergétique avec la problématique du radon, et à l'inverse d'estimer l'impact d'une remédiation sur les performances énergétiques du bâtiment. En parallèle, la mise en place d'une politique cohérente de sensibilisation du grand public, de formation des acteurs de la construction et de valorisation des travaux de prévention ou d'atténuation, sans pour autant renforcer les exigences réglementaires, semble être la meilleure stratégie de lutte contre le radon à long terme.

3. CCNSE, *Mesure efficaces pour réduire le niveau de radon à l'intérieur*, 2008

GLOSSAIRE

BEEP : Bâtiment Environnement Espace Pro

CCNSE : Centre de Collaboration Nationale en Santé Environnement

InVS : Institut de Veille Sanitaire

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

REX : Retour d'EXpérience

RT2012 : Réglementation Thermique 2012

VMC : Ventilation Mécanique Contrôlée

VMI : Ventilation Mécanique par Insufflation

LES MISSIONS DE L'AQC

OBSERVER L'ÉVOLUTION DES DÉSORDRES ET DES PATHOLOGIES

La priorité est donnée au recueil et à l'analyse d'informations sur les désordres. Une méthode spécifique de recueil et de traitement des données est mise en place : le SYstème de COllecte des DÉSordres (Sycodés).
Les données produites font apparaître les techniques et les ouvrages les plus sinistrants ainsi que les causes de ces sinistres. Elles permettent également de mesurer les progrès des professions.
En complément, l'AQC conduit une enquête d'envergure nationale sur les risques dans les bâtiments performants aux plans énergétique et environnemental.

IDENTIFIER LES SIGNES DE QUALITÉ

L'Observatoire des signes de qualité a été conçu et enrichi par l'AQC, à partir de l'analyse des référentiels techniques et des conditions d'utilisation des diverses marques. Il a abouti à la conception d'un moteur de recherche des signes de qualité au service des professionnels et des maîtres d'ouvrage. Il est disponible sur le site Internet de l'AQC.

CHOISIR LES PRODUITS

La Commission Prévention Produits mis en oeuvre (C2P) agit au sein de l'AQC avec trois objectifs clés :

- tenir compte des enseignements de la pathologie pour améliorer les produits et les textes qui régissent leur mise en oeuvre ;
- éviter que de nouveaux produits ou textes ne soient à l'origine d'une sinistralité importante et répétée ;
- attirer l'attention des professionnels lors de leur choix technique sur les produits et/ou procédés, susceptibles de poser des problèmes.

Le champ traité par la C2P est vaste puisqu'il couvre le domaine traditionnel : normes et documents techniques unifiés (NF DTU), Règles professionnelles, et le domaine non traditionnel : Avis Techniques (ATec), Documents Techniques d'Application (DTA) ...

CONSTRUIRE AVEC LA QUALITÉ EN LIGNE DE MIRE

L'AQC développe des actions de prévention (publications techniques, Fiches pathologie bâtiment, articles dans la revue...) et accompagne les professionnels dans l'adoption de bonnes pratiques (démarches qualité, documents de sensibilisation).

La Commission Prévention Construction(CPC) s'est fixé comme objectif à sa création de :

- développer des actions sur les pathologies les plus coûteuses ou les plus nombreuses ;
- mobiliser les professionnels ;
- travailler sur les causes profondes de la non-qualité ;
- s'ouvrir aux règles et nouveaux systèmes constructifs susceptibles de générer des risques.

PRÉVENIR DÉSORDRES ET PATHOLOGIES

La revue Qualité Construction, le site Internet de l'AQC, le Rendez-vous Qualité Construction, la newsletter de l'AQC, la lettre Veille Pathologie destinée aux experts et aux contrôleurs techniques, les journées destinées aux formateurs, la présence active sur des salons comme BATIMAT, sont l'illustration dynamique de **la volonté** permanente de communication de l'AQC avec son environnement.

réalisé avec le soutien financier de :

2016 - Conception graphique : Comme un Arbre ! - Photo de couverture : AQC
ISBN : 978-2-35443-563-9 9782354435639