LA VENTILATION EN RÉNOVATION

CLUSTER ECO CONSTRUCTION

Cluster CAP2020 Construisons durable

SOMMAIRE

PAGE 04 : NOS COLLABORATEURS

PAGE 05 : INTRODUCTION

PAGE 06 : QUESTIONS / RÉPONSES

PAGE 16 : ETUDE DE CAS / MAISON URBAINE MOYENNE, DÉBUT DU 20ÈME SIÈCLE

PAGE 18 : ETUDE DE CAS / MAISON OUVRIÈRE « MODESTE »

PAGE 20 : ETUDE DE CAS / MAISON 4 FAÇADES DE TYPE « LOTISSEMENT »

PAGE 22 : ETUDE DE CAS / APPARTEMENTS DANS UN « BÂTIMENT DIVISÉ EN PLUSIEURS UNITÉS DE LOGEMENTS »

PAGE 24 : AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

PAGE 28 : CONCLUSIONS

Ont collaboré à travers le groupe d'experts :

- Jean-Marie **Hauglustaine**
- Christophe **Delmotte**
- Cécile **Goffaux**
- Hubert **Sauvage**
- Geoffrey **VanMoeseke**
- Salvatore **Vona**

Brochure réalisée par le Cluster CAP 2020 et le Cluster Eco-construction dans le cadre d'une subvention spécifique au réseau d'entreprise ou cluster de la Wallonie (prévue par l'art 3§2 1° du décret du 18 janvier 2007).

Wallonie

DGO 6

CLUSTER ECO CONSTRUCTION

Cluster CAP2020 Construisons durable

Wallonia Clusters

Ont collaboré à travers le groupe de travail « ventilation » :

- Laurent **Chipellino**
- Catherine **Cordemans**
- Olivier **Corni**l
- Cédric **Defawes**
- Boris **Defays**
- Vito **Di Bella**
- Serge **Gosset**
- Claude **Grandjean**
- Hélène **Groessens**
- Edouard **Groynne**
- Michel **Hacking**
- Yvan **Hannaf**
- Serge **Hermans**
- Roger **Hoffman**
- Pierre **Huynen**
- Michel **Lequeux**
- Jean-Michel **Mahy**
- Marc **Mairesse**
- Hubert **Musty**
- Philippe **Nopere**
- Sabine **Pauquay**
- Hervé-Jacques **Poskin**
- Luc **Prieels**
- Sophie **Salle**
- Pierre **Sauveur**
- Nicolas **Spies**
- Nicolas **Staudt**
- Salvatore **Vona**
- Bertrand **Wart**

INTRODUCTION

La ventilation dans la rénovation

Au delà des normes et concepts, la ventilation, depuis le temps des romains, a fait partie de l'acte de construire. Chargée d'abord d'apporter et répartir la chaleur, elle a vu son champ d'actions se modifier vers la santé, tant des bâtiments que des occupants.

Face au 70% du parc immobilier wallon devant être énergétiquement rénové, la question de la ventilation est primordiale pour répondre à la nécessité de disposer d'une ambiance de qualité et réguler l'humidité de l'air. Les professionnels en sont bien conscients. Toutefois, les éventuelles difficultés de mise en œuvre, la crainte d'un coût excessif, mais aussi le fait que les conséquences d'une ventilation défaillante ne sont pas visibles immédiatement, amènent malheureusement trop souvent les maîtres d'ouvrage à la négliger lors de travaux de rénovation.

C'est pourquoi les deux clusters wallons, CAP 2020 et le Cluster Eco-construction, ont voulu se pencher conjointement, avec l'ensemble de leurs membres, sur cette problématique.

Il n'existe pas de « solution miracle » mais des lignes se sont dégagées lors des travaux menés par les clusters. La présente publication se veut ainsi une synthèse des bonnes pratiques pour toutes les rénovations, à la pointe de la construction durable et de l'éco-construction. Elle reprend, plus qu'un ouvrage, un résumé technique des possibilités offertes en rénovation.

Nous vous proposons, avant de rentrer dans les études de cas, une sélection de QUESTIONS qui nous semblent importantes à soulever ainsi que les RÉPONSES à celles-ci !

Pourquoi ventiler et renouveler l'air intérieur ?

Le maintien de la qualité de l'air intérieur est aussi fondamental que la réalisation du confort thermique. L'organisation d'une ventilation (en contrôlant l'étanchéité du bâtiment), qu'elle soit naturelle ou mécanique, est un objectif logique, en plus que d'être une obligation réglementaire.[1]

La ventilation permet, en règle générale, d'évacuer la vapeur d'eau et les polluants contenus dans l'air intérieur de nos bâtiments. Il existe plusieurs types de ventilation :

1• Ventilation de base :

La ventilation de base a pour but d'assurer la qualité de l'air pour les occupants d'un bâtiment :

- en diluant et en évacuant les polluants émis par certains matériaux (y compris peintures, meubles,…) et par les occupants en remplaçant l'air vicié par de l'air frais

- en évacuant la vapeur d'eau afin de maintenir le taux d'humidité dans les proportions favorisant le bien-être et en évitant la condensation

- en évacuant les odeurs

2• Ventilation intensive, ponctuelle :

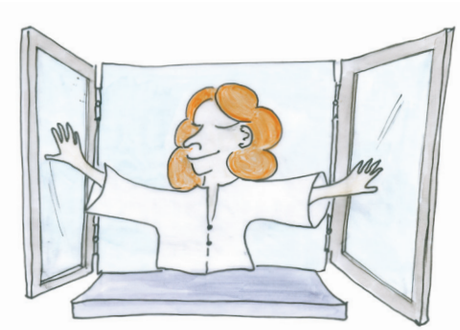
Lorsque le taux de pollution est particulièrement élevé et qu'il faut évacuer de manière rapide l'air ambiant, on parle de ventilation intensive. Par exemple, lors de travaux de peinture, lors d'utilisation de solvants,...

3• Refroidissement :

Le refroidissement consiste à remplacer l'air intérieur chaud par de l'air extérieur plus frais. En période estivale, cette ventilation peut être intéressante pour refroidir les bâtiments durant la nuit. Lors de réunions avec beaucoup d'apport calorifique interne, une surventilation est nécessaire.

4• Chauffage :

Dans un bâtiment basse-consommation, les besoins de chaleurs sont très limités. En chauffant juste l'air neuf pulsé par une ventilation mécanique contrôlée (VMC) après l'échangeur de chaleur, on peut obtenir la température de consigne désirée. Donc, même si ce n'est pas la fonction première de la ventilation, lorsque les besoins de chaleurs du bâtiment sont fortement réduits (bâtiment très basse énergie, passif), la ventilation peut être utilisée pour réchauffer l'air.



[1] *Source : www.energieplus-lesite.be*

De quoi dépend la qualité de l'air intérieur d'un bâtiment ?

Selon un rapport de l'OMS, 30% des bâtiments nouvellement construits ou rénovés seraient touchés par le Sick Building Syndrom (syndrome du bâtiment malsain), souvent dû à une mauvaise qualité de l'air en raison des substances contenues dans les nouveaux matériaux utilisés.

Les facteurs qui influencent la qualité de l'air intérieur sont :

- L'environnement extérieur

- Les matériaux de construction, particulièrement ceux en contact avec l'ambiance intérieure tels que les revêtements de sol, les peintures,… Les installations techniques y compris les appareils de chauffage, poêles,…

- Le mobilier et les appareils électroménagers

- La présence de radon (suivant la zone géographique)

- L'utilisation du bien (produits d'entretien, etc)

- La respiration (hommes, animaux, plantes,…)

- L'occupation des locaux est le facteur principal de pollution de l'air intérieur.

Quels sont les polluants et leurs conséquences pour les occupants?

CO^2 :

Le CO^2 est présent dans l'air de manière naturelle mais à forte dose, il conduit à un approvisionnement insuffisant en oxygène dans le sang. Les conséquences sont d'abord une diminution de la concentration, des maux de tête jusqu'à une incidence sur la fertilité.
La concentration normale en CO^2 est de 300 ppm (parties par millions). L'OMS (organisation mondiale de la santé) conseille de ne pas dépasser les 1.000 ppm. Il est communément admis que dans une chambre non ventilée la nuit, le taux peut monter à 3.000 ppm.
Ce CO^2 vient de la respiration, de la photosynthèse la nuit, de la combustion.

CO :

Le monoxyde de carbone est un gaz particulièrement toxique. L'intoxication au CO est une cause d'empoisonnement mortel. Chaque année, des accidents surviennent par une mauvaise combustion du gaz dans des endroits confinés tels que les salles de bain. En 2010, 1.465 cas d'intoxication dont 40 décès ont été dénombrés en Belgique. Ces accidents sont principalement survenus entre octobre et la fin de l'hiver.

NOx :

Les oxydes d'azote proviennent essentiellement de la combustion des combustibles fossiles. Un exemple classique dans une maison est l'émission de véhicules diesel dans un garage en contact avec le volume habité. Ils peuvent provoquer des réactions pulmonaires, des allergies et même des dégradations du sang.

L'amiante et certaines fibres :

L'inhalation de fibres est à l'origine de cancers broncho-pulmonaires, ainsi que de cancers de la plèvre (mésothéliome) et de cancers des voies digestives.

Radon *(composés organiques volatils (COV)* :

Les COV sont présents dans certains solvants, colles, peintures, mobiliers, parquets, produits de nettoyage,… Ils provoquent des irritations, sont cancérigènes et mutagènes.

Radon *(gaz radioactif provenant de la décomposition de l'uranium du sol)* :

C'est un gaz rare, radioactif, incolore, inodore et d'origine le plus souvent naturelle. En Belgique, on observe une forte variation des types de sous-sol d'une région à l'autre. C'est en Ardenne que les roches contiennent en général le plus d'uranium. En outre, les roches y sont plus fracturées, ce qui permet au radon de s'échapper plus facilement vers l'atmosphère.
L'accroissement du risque de cancer pulmonaire est le principal effet sur la santé résultant d'une forte exposition au radon. On estime que, chaque année en Belgique, environ 470 cas de cancers pulmonaires sont liés à l'exposition au radon dans les habitations. Ceci représente 7% du nombre total de victimes touchées chaque année en Belgique par le cancer pulmonaire. La plupart des cancers pulmonaires induits par le radon surviennent chez les fumeurs.[2]

Acariens :

Les acariens sont responsables de manifestations allergiques. L'inhalation des débris d'acariens morts et de leurs déjections est responsable de symptômes respiratoires (rhinite, asthme,…)
Leur contact avec la peau provoque de l'eczéma.
Les symptômes causés par les acariens provoquent un pic d'intensité à l'automne et se prolonge jusqu'à l'hiver car, pendant ces périodes, les logements sont moins aérés et plus chauffés.

Plomb et métaux lourds :

Les métaux lourds peuvent provoquer des problèmes neurologiques, de maladies auto-immunes,… Ils sont présents dans certaines peintures, anciennes conduites d'eau,…

Moisissures et spores :

Les champignons se développent dans des conditions humides et chaudes. Ils peuvent induire des syndromes respiratoires, de l'asthme, des allergies.

Nous pouvons ajouter à cette liste **d'autres polluants** tels que la poussière, les désodorisants d'intérieur (diffuseur de parfum,…), les fumées de tabac etc.

[2] *Source : www.fanc.fgov.be/*

Peut-on se fier à la très faible étanchéité à l'air d'un bâtiment pour assurer la ventilation ?

Avant travaux…

Non, car elle n'est pas contrôlée.

Malgré une mauvaise étanchéité d'un châssis, on n'arrive pratiquement jamais à l'apport d'air neuf nécessaire et suffisant à une ventilation de base. Cet apport est trop fortement dépendant de :

- l'orientation et de la vitesse du vent
- du profil des châssis
- la qualité de l'évacuation, sans système d'extraction dans la salle de bain par exemple, l'humidité n'est pas correctement évacuée et le risque de condensation est fortement accru
- etc.

Le flux d'air est donc non maîtrisable. De plus, dès le moindre travail sur l'enveloppe, l'étanchéité à l'air sera modifiée.

Après travaux…

Il est d'autant plus important de placer un système de ventilation lorsque l'étanchéité à l'air du bâtiment a augmenté.

L'isolation thermique des parois est efficace si elle va de pair avec une étanchéité à l'air. Et si on augmente l'étanchéité à l'air, il est nécessaire de placer un système de ventilation qui assure une qualité correcte de l'air intérieur.

Remplacement des châssis de portes et fenêtres

Le resserrage intérieur et extérieur entre le nouveau châssis et les parois environnantes entraine une augmentation de l'étanchéité à l'air du bâtiment et donc la nécessité de placer un système de ventilation qui assure une qualité correcte de l'air intérieur.[3]

La ventilation de base est-elle réglementée ?

La norme existe depuis 1991, elle est d'application depuis décembre 1996 en Wallonie et applicable partout en Belgique depuis la transposition de la PEB. La ventilation de base est définie comme la ventilation minimale nécessaire pour garantir une qualité de l'air suffisante.

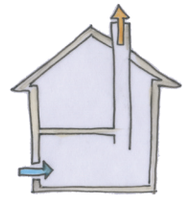
Elle requiert des débits d'air limités qui doivent pouvoir être appliqués de manière permanente. Ce débit contrôlé est défini pour chaque type de locaux d'un logement dans la norme NBN D50-001.

	AMENÉE D'AIR NEUF	EVACUATION D'AIR VICIÉ
Règle générale	3,6 m^3/h par m^2 de surface au sol	
AVEC POUR LIMITES PARTICULIÈRES :		
Living	min. 75 m^3/h max. 150 m^3/h	
Chambres, locaux d'études et de jeux	min. 25 m^3/h max. 36 m^3/h par pers.	
Cuisines fermées, S.D.B., buanderies		min. 50 m^3/h max. 75 m^3/h
Cuisines ouvertes		min. 75 m^3/h
W.-C.		25 m^3/h

[3] *Source : « Question de ventilation en rénovation » Bruxelles environnement, J-M Haugustaine*

Quels sont les différents systèmes de ventilation définis par la norme ?

Les systèmes de ventilation sont répartis en quatre systèmes différents (A, B, C et D) :



A La ventilation naturelle

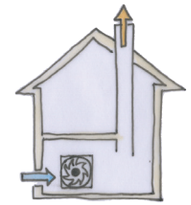
Comme son nom l'indique, elle fonctionne sans dispositif mécanique. Elle se caractérise :

- pour l'amenée d'air par des ouvertures d'alimentation d'air extérieur réglables (OAR) dans les façades des locaux de vie tels que les locaux de séjour, les chambres à coucher, les locaux d'étude ou de hobby;

- pour l'évacuation de l'air vicié par la présence de conduits d'évacuation principalement verticaux, pourvus d'ouvertures d'évacuation réglables (OER), dans les locaux dits humides tels que la cuisine, les WC et les salles de bains, buanderie;

- des ouvertures de transfert (OT) dans certaines parois ou portes intérieures, permettant le libre passage de l'air entre les locaux où sont situées les ouvertures d'alimentation d'air et ceux possédant les ouvertures d'évacuation.

Ce système est certainement le moins coûteux, il implique peu de technologie, peu d'entretien et peu de consommation électrique mais il est assez difficile à mettre en œuvre (plusieurs cheminées à prévoir,…).



B La ventilation par une alimentation mécanique et l'évacuation libre se caractérise par :

- l'alimentation permanente de l'air de manière mécanique dans les façades des locaux de vie tels que les locaux de séjour, les chambres à coucher, les locaux d'étude ou de hobby;

- l'évacuation de l'air vicié par la présence de conduits d'évacuation principalement verticaux, pourvus d'ouvertures d'évacuation réglables (OER), dans les locaux dits humides tels que la cuisine, les WC et les salles de bains, buanderie;

- des ouvertures de transfert (OT) dans certaines parois ou portes intérieures, permettant le libre passage de l'air entre les pièces où sont situées les ouvertures d'alimentation d'air et ceux possédant les ouvertures d'évacuation.

Ce système de ventilation n'est pas fort répendu. Le bâtiment est constamment mis en surpression, ce qui peut être désagréable.

C La ventilation par une alimentation libre et une évacuation mécanique :

le bâtiment est ici mis en dépression en forçant l'extraction de l'air :

- l'alimentation permanente de l'air de manière mécanique dans les façades des locaux de vie tels que les locaux de séjour, les chambres à coucher, les locaux d'étude ou de hobby;

- l'évacuation mécanique permanente de l'air vicié dans les locaux dits humides tels que la cuisine, les WC et les salles de bains, buanderie;

- des ouvertures de transfert dans certaines parois ou portes intérieures, permettant le libre passage de l'air entre les locaux où sont situées les ouvertures d'alimentation d'air et ceux possédant les ouvertures d'évacuation.

Une variante hygroréglable a été mise au point. Elle permet de faire varier le débit d'air extrait en fonction du taux d'humidité présent dans l'air et du taux d'occupation.

Ces trois premiers systèmes ont pour principal inconvénient d'augmenter les besoins en énergie d'un bâtiment en amenant de l'air à température extérieure. De plus, les deux derniers systèmes entrainent une consommation électrique supplémentaire.

D La ventilation par l'alimentation et l'évacuation mécaniques (ventilation mécanique contrôlée double flux) :

- l'alimentation permanente de l'air de manière mécanique dans les façades des locaux de vie tels que les locaux de séjour, les chambres à coucher, les locaux d'étude ou de hobby;

- l'évacuation mécanique permanente de l'air vicié dans les locaux dits humides tels que la cuisine, les WC et les salles de bains, buanderie;

- des ouvertures de transfert dans certaines parois ou portes intérieures, permettant le libre passage de l'air entre les locaux où sont situées les ouvertures d'alimentation d'air et ceux possédant les ouvertures d'évacuation.

Afin de résoudre l'augmentation des besoins en énergie due à la ventilation, un système de ventilation mécanique contrôlée double flux a été équipé d'un récupérateur de chaleur. Le principe en est simple, l'air frais qui entre dans le bâtiment est réchauffé par l'air vicié évacué dans un échangeur de chaleur sans jamais se mélanger.

L'alimentation mécanique en air frais entraîne automatiquement une augmentation de l'entretien du système de ventilation. Il faut au minimum respecter les consignes des fabricants, ce qui signifie nettoyer et changer régulièrement les filtres.

Afin de ne pas encrasser les gaines, il faut que le système fonctionne en permanence[4].

SYSTÈMES DE VENTILATION SELON LA NORME NBN D50-001

	PROCÉDÉS DE VENTILATION AMENÉE D'AIR	PROCÉDÉS DE VENTILATION EVACUATION D'AIR
A	Naturelle	Naturelle
B	Mécanique	Naturelle
C	Naturelle	Mécanique
D	Mécanique	Mécanique

Note : Le système C+ est une marque commerciale et correspond à un système C où le débit de ventilation est contrôlé par une action au niveau des bouches d'extraction. L'intensivité d'aération augmente quand c'est nécessaire. Le débit d'extraction est réglé en fonction du taux d'humidité et de l'occupation des locaux.

[4] *Source : Cstc, Dispositifs de ventilation dans les bâtiments d'habitation, 1991*

Faut-il privilégier la ventilation mécanique ?

Pourquoi pas ! Avec une ventilation mécanique, on peut maîtriser la consommation énergétique de chauffage puisque, pour un système double flux (système D), moyennant une gestion de l'occupation et une récupération de chaleur sur l'air extrait, on peut réduire par six la consommation par rapport à celle d'un système de ventilation naturelle (système A). Notons qu'une ventilation mécanique nécessite une bonne étanchéité à l'air du bâtiment vérifiable par un blower door.[5]

Quel type de gaines dois-je choisir pour mon installation ?

Les gaines doivent être le plus lisse et rectiligne possible. Il faut éviter tant que faire se peut le phénomène d'électricité statique afin que les poussières ne restent pas collées aux parois. Le matériau qui répond le mieux aux critères est l'acier galvanisé.

Quelle est la part de perte de chaleur par ventilation dans le bilan énergétique d'un logement ?

Plus les bâtiments sont isolés thermiquement, plus les pertes de chaleur par ventilation naturelle prennent proportionnellement une part plus importante dans les déperditions thermiques.

L'impact de la ventilation dans le bilan énergétique augmente avec la qualité d'isolation. Dans une maison non isolée, la part de déperdition de la ventilation est faible vis-à-vis de celle de l'enveloppe, mais elle peut l'égaler, voire même la dépasser, lorsque l'isolation se fait plus poussée.

Il faut garder en mémoire que les installations de ventilation ne sont pas conçues pour économiser de l'énergie mais, avant tout, pour assurer une bonne qualité de l'air.

Lors d'une rénovation énergétique performante, la ventilation mécanique contrôlée est l'une des clés qui offrent aux occupants un environnement sain et confortable.

Lorsque le bâtiment atteint des bonnes performances au niveau de son étanchéité à l'air, celui-ci doit être pourvu d'une ventilation. En faisant le choix d'un système naturel, les pertes seront nettement plus importantes que via un système mécanique contrôlé.

De plus, compte tenu des niveaux de prix actuels, l'investissement dans une VMC double flux est coûteux, comparé à une VMC simple flux ou à un système A. Néanmoins, installées dans des bâtiments étanches, les installations de ventilation double flux avec récupération de chaleur permettent de réaliser desubstantielles économies au niveau des charges d'exploitation et des besoins en énergie de chauffage du bâtiment

Source : La ventilation et l'énergie - Guide pratique pour les architectes

[5] *Source : http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10092#c3594*

D'où vient la condensation ? Pour quelles raisons y a-t-il de la condensation ?

Les occupants, plantes, cuissons, sèche-linge, douche, etc. amènent de la vapeur d'eau,... 30 litres par jour pour quatre occupants.

La condensation de la vapeur d'eau en des endroits spécifiques (notamment au droit des ponts thermiques) peut entraîner le développement de moisissures et devenir source de polluants affectant la qualité de l'air ambiant.

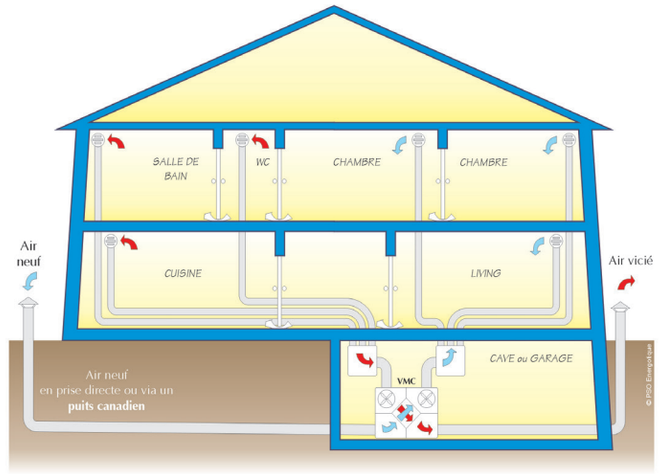
La condensation superficielle sur la surface intérieure des parois du volume protégé est provoquée par une température de surface inférieure ou égale à la température de rosée de l'air intérieur. Le point de rosée de l'air est la température à laquelle l'air devient saturé en vapeur d'eau.

Afin de résoudre le problème, il faut donc, d'une part, remonter la température de surface (pont thermique) et, d'autre part, maîtriser le taux d'humidité d'une pièce.[6]

Comment peut-on maîtriser le taux d'humidité d'une pièce ?

En ventilant une pièce, la pression de vapeur diminue de telle manière que la température de rosée diminue également. Le risque de condensation diminue donc logiquement. Pour une pièce non ventilée (humidité relative de 70% à 20°C), la température de rosée est de 14°C mais elle diminue à 10°C pour une pièce bien ventilée (humidité relative de 50% à 20°C)[7]

Outre les problèmes de moisissures, l'humidité est également un facteur favorisant la prolifération des acariens. Raison supplémentaire s'il en fallait pour la maîtriser.



Y a-t-il d'autres solutions pour gérer l'humidité ?

Les trois quarts du renouvellement de l'air par une VMC classique servent à évacuer l'humidité.

Il n'existe pas de produit miracle qui puisse gérer cette humidité mais certains matériaux peuvent lisser quelque peu les pics d'humidité. On emploiera pour ce faire des matériaux hygroscopiques en parement intérieur et, quand c'est possible, on veillera à poser un frein-vapeur avec une rigueur sans faille (ex : ossature bois).[8]

Que fait-on pour les autres polluants ?

En règle général et pour commencer, il est préférable d'introduire un minimum de polluants dans nos bâtiments. Ce n'est pas forcément chose aisée à tous les niveaux.

Ensuite, la règle d'or est une bonne ventilation gérée afin de remplacer l'air vicié par de l'air frais et ainsi évacuer les polluants volatiles.

Radon ?[1]

Les travaux à entreprendre peuvent se regrouper en trois familles de techniques :

- Assurer l'étanchéité à l'air du bâtiment contre les entrées de radon (interface sol-bâtiment). Ces techniques correspondent à l'étanchement de points singuliers entre le soubassement et le volume occupé (canalisation, portes, escaliers, trappes).

- Traiter le soubassement pour réduire l'entrée du radon. Ces techniques consistent soit à ventiler le soubassement (vide sanitaire, cave, dallage sur terre-plein) naturellement ou mécaniquement, soit à le mettre en légère dépression par rapport au volume occupé par extraction mécanique, lorsque cela est possible.

- La règle générale de l'augmentation du renouvellement d'air à l'intérieur aide également dans le cadre du radon.

---

6 *Source : Etude Resolo, octobre 2009*

7 *Source : Etude Resolo, octobre 2009*

8 *Source : JEAN-CLAUDE MENGOLI, La construction écologique, matériaux et technique, Terre vivante, Mens, France, 2011*

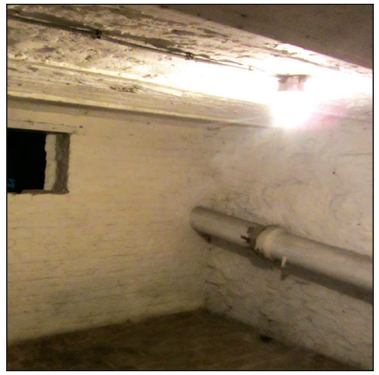
9 *Source : www.fanc.fgov.be*

LA VENTILATION DANS LA RÉNOVATION : ÉTUDE DE 4 CAS

Afin d'être le plus concret possible, les réflexions des groupes de travail ont été menées au départ d'études de cas.

Les bâtiments ont été sélectionnés en référence à l'étude réalisée par le département Architecture et Climat de l'UCL et intitulée « Analyse du bâti existant et mise en évidence de typologies de logements prioritaires ». Quatre cas ont été retenus pour leur représentativité :

- Maison urbaine moyenne, début du 20ème siècle
- Maison ouvrière « modeste »
- Maison 4 façades de type « lotissement »
- Appartements dans un « bâtiment divisé en plusieurs unités de logements »



Maison urbaine moyenne, début du 20ème siècle

Il s'agit d'une maison mitoyenne ou semi-mitoyenne, de 5 à 6 m de façade et de taille moyenne à grande. Les plafonds sont hauts, dans un bâtiment comprenant un rez-de-chaussée, un étage, des combles aménageables et des caves généralement en voussettes. La façade avant est dotée d'ornementations (balcons, pierre,...). Le manque de lumière naturelle est fréquent au rez-de-chaussée. Des annexes plus récentes mais de moindre qualité constructive sont souvent présentes à l'arrière de l'immeuble. Le bâtiment principal est construit en matériaux traditionnels et le gaz naturel généralement disponible.

Maison ouvrière « modeste »

C’est une maison semi-mitoyenne, datant d’avant 1945, très petite largeur et présentant un petit volume. Les plafonds sont assez bas et il n’y a pas de hall d’entrée. Le bâtiment est composé de deux pièces au rez-de-chaussée, de deux pièces au premier étage et dispose d’une petite cave. Souvent en mauvais état, l’immeuble est affecté de problèmes d’insalubrité fréquents.

Maison 4 façades de type « lotissement »

Construite dans les années 70 et 80, cette maison dispose d'un rez-de-chaussée (séjour, cuisine, bureau, WC et garage chaufferie) et d'un premier étage partiellement dans la toiture (3 chambres et 1 salle de bain), mais pas de cave. Les matériaux de construction utilisés ainsi que leur mise en œuvre sont « conventionnels » : briques, béton, murs creux,… L'absence d'isolation dans la coulisse du mur est très fréquente. Une chaudière au mazout d'une vingtaine d'années assure la production de chaleur. Peu de problèmes de salubrité sont rencontrés dans ce type de logement.

Appartements dans un « bâtiment divisé en plusieurs unités de logements »

Au départ d'une « grosse » maison urbaine du début du 20ème siècle, plusieurs unités fonctionnelles sont créées dans le bâtiment : 1 studio et 1 bureau (profession libérale) au rez-de-chaussée, 1 appartement au 1er étage, 1 appartement au 2ème étage, 1 appartement au 3ème (partiellement sous toiture). Structurellement, le bâtiment initial présente les mêmes caractéristiques qu'une maison urbaine du 20ème siècle.

Pour chaque immeuble, plusieurs scenarii de rénovation ont été envisagés (simple rafraîchissement, renforcement de l'isolation, remplacement de châssis, extension, rénovation simple ou lourde) en vue d'identifier leurs implications sur la ventilation.

Les différents systèmes de ventilation ont été présentés précédemment.

Quels sont leurs avantages et inconvénients, notamment dans le contexte d'une rénovation ?

	CRITÈRES	SYSTEME A	SYSTEME B	SYSTEME C	SYSTEME D
CONCEPTION	APPLICATION DANS LE CAS D'UNE RÉNOVATION	Simplicité de l'installation.	Elle ne convient pas toujours lors d'une rénovation.	S'applique aux bâtiments neufs et à la rénovation.	Convient rarement lors d'une rénovation.
	ÉTANCHÉITÉ DE L'ENVELOPPE EXTÉRIEURE	Nécessite une bonne étanchéité à l'air de l'enveloppe extérieure.	Nécessite une très bonne étanchéité à l'air de l'enveloppe extérieure.	Nécessite une très bonne étanchéité à l'air de l'enveloppe extérieure.	L'étanchéité à l'air de l'enveloppe extérieure est impérative.
	COMPLEXITÉ	Ne nécessite que des grilles d'amenées d'air et des conduits verticaux d'extraction.	Système assez simple.	Système assez simple.	Système plus compliqué.
	ENCOMBREMENT DES CONDUITS DE VENTILATION	Les emplacements des conduits verticaux d'évacuation et de leurs débouchés en toiture sont à prévoir.	Nécessite des conduits verticaux d'extraction et un réseau de conduits d'alimentation.	Nécessite un réseau de conduits d'extraction.	Nécessite deux réseaux de conduits : un d'alimentation et un autre d'extraction.
QUALITÉ DE L'AIR	FILTRATION TRAITEMENT DE L'AIR	L'air amené ne peut être traité.	L'air peut être filtré et sa température et/ou son humidité conditionnées	L'air amené ne peut être traité.	L'air peut être filtré et sa température et/ou son humidité conditionnées
	RISQUE DE REFOULEMENT ET D'INFILTRATION DES GAZ PROVENANT DES SOLS	Il y a risque si l'habitation est en dépression par rapport à l'extérieur.	La surpression diminue les risques	Il peut y avoir inversion du tirage ou refoulement des gaz.	Pas de risque car on peut mettre certains locaux en surpression (ou en dépression).
BRUIT	TRANSMISSION DU BRUIT	Les grilles d'amenée d'air favorisent le passage des bruits gênants.	Bonne étanchéité aux bruits sauf si l'entrée d'alimentation est mal située.	Les grilles d'amenée d'air favorisent le passage des bruits gênants.	La transmission de bruit est limitée si l'installation est bien étudiée.

Source : La ventilation et l'énergie - Guide pratique pour les architectes

	CRITÈRES	SYSTEME A	SYSTEME B	SYSTEME C	SYSTEME D
CONTRÔLE	CONTRÔLE DES DÉBITS D'AIR AMENÉS	Livré à l'influence des phénomènes naturels du mouvement à l'air.	Les débits d'air amené sont contrôlés.	Pas de contrôle réel sur les débits d'air amené.	Les débits d'air amené sont contrôlés.
	CONTRÔLE DES DÉBITS D'AIR EXTRAITS	Livré à l'influence des phénomènes naturels du mouvement à l'air.	Pas de contrôle réel sur les débits d'air extrait.	Les débits d'air extrait sont contrôlés.	Les débits d'air extrait sont contrôlés.
	GESTION DES DÉBITS	Grilles raccordées à un régulateur mais les débits ne sont jamais réellement connus.	Seuls les débits d'air amené peuvent être gérés.	Seuls les débits d'air extrait peuvent être gérés.	Système très maîtrisable et qui se prête bien à une commande automatique.
	MAINTENANCE DE L'INSTALLATION	Les éléments de ce système demandent très peu d'entretien.	Nécessite une maintenance régulière.	Nécessite une maintenance régulière.	Nécessite une maintenance régulière (inspection et nettoyage).
ÉNERGIE	RÉCUPÉRATION DE CHALEUR	Pas de récupération de chaleur.	Pas de récupération de chaleur.	Une pompe à chaleur peut être intégrée pour récupérer la chaleur sur l'air extrait.	Permet la récupération de la chaleur contenue dans l'air extrait pour préchauffer l'air neuf pulsé.
	CONSOMMATION ÉLECTRIQUE	Aucune consommation électrique.	Besoin d'énergie électrique.	Besoin d'énergie électrique.	Besoin d'énergie électrique.
COÛT	COÛT GLOBAL	Installation de ventilation simple.	Coût assez élevé.	Peu coûteuse à l'exploitation.	Système coûteux, surtout s'il n'y a pas de récupération de chaleur.

Source : La ventilation et l'énergie - Guide pratique pour les architectes

La ventilation hygiénique de base vise à assurer le renouvellement de l'air pour en maintenir la qualité, et surtout évacuer l'humidité produite à l'intérieur du logement par les habitants (un ménage de 4 personnes émet chaque jour, à l'intérieur de son logement, environ 30 litres d'eau, sous forme de vapeur).

La première bonne pratique mise en évidence est qu'il faut être bien conscient que la finalité d'une bonne ventilation est avant tout de bénéficier d'une bonne qualité de l'air à l'intérieur du bâtiment. Aussi, le minimum à garantir, quels que soient les travaux de rénovation envisagés, est d'extraire « à la source » l'air vicié et chargé en humidité dans les locaux humides que sont les toilettes et les salles d'eau (salle de bain, salle de douche, buanderie,…). Cette extraction peut se faire naturellement, en utilisant un « effet cheminée » (système A) ou à l'aide d'extracteurs électriques locaux (système C décentralisé).

Dans le cas d'un appartement, à moins de disposer de gaines techniques susceptibles de créer un tirage suffisant, un système de type A est à proscrire. Il faut à tout le moins soutenir l'extraction d'air à l'aide d'une évacuation mécanique.

Le remplacement de châssis de fenêtres et le renforcement de l'isolation des parois (murs, sols et toitures) sont incontestablement les travaux de rénovation pour lesquels une installation ou une amélioration de la ventilation est nécessaire. En effet, ces travaux ont un impact considérable aussi bien sur l'étanchéité du bâtiment que sur son équilibre thermique (répartition des surfaces chaudes et des surfaces froides). Pour mener à bien un tel projet de rénovation, les points d'attention sont nombreux :

Un changement de châssis correctement effectué impose de prendre en considération, lors du placement, l'obtention d'une étanchéité à l'air performante. Cela passe par un resserrage précis du châssis avec la maçonnerie, la pose de membranes d'étanchéité périphériques qui devront être bien intégrées avec les finitions intérieures. Il faut donc penser dès le départ aux travaux supplémentaires de finition correcte.

Le renforcement de l'isolation de l'enveloppe du bâtiment, que ce soit par l'intérieur ou par l'extérieur, se traduit aussi par un renforcement de l'étanchéité à l'air du bâtiment. Ces travaux devraient en effet permettre de réduire le taux de renouvellement de l'air à 2 volumes par heure. Ce taux peut être aisément mesuré par un test d'infiltrométrie, également appelé « Blower Door Test ». Une meilleure étanchéité à l'air rend indispensable de réguler correctement les débits d'air entrant et sortant, notamment afin de prévenir tout problème d'humidité. L'humidité de l'air en excès va en effet se condenser sur les zones froides et ainsi générer des moisissures qui peuvent être dangereuses pour la santé. Nous préconisons dès lors le placement d'un système C au minimum.

Dans la prévention des problèmes d'humidité, complémentairement à la mise en œuvre d'une ventilation correcte, lors de travaux d'amélioration de l'isolation des parois extérieures, il faut également veiller à éliminer les ponts thermiques et mettre en œuvre des pare-vapeur ou freine-vapeur continus et performants.

Lorsque les travaux de rénovation ont pour finalité une amélioration de la performance énergétique du logement, il est utile de se pencher sur le système de ventilation installé. Dans ce cas, il faut étudier la faisabilité (technique) d'installer un système de ventilation double flux, ou système D. Ce système est en effet le plus performant d'un point de vue énergétique mais sa mise en œuvre, dans un contexte de rénovation, peut être très compliquée, notamment lorsqu'il s'agit de conserver le caractère patrimonial ou esthétique des aménagements intérieurs.

Certains types de travaux de rénovation, en fonction de leur ampleur et lorsqu'il y a remplacement de châssis, doivent faire l'objet d'une demande de permis d'urbanisme. La réglementation impose dans ce cas de prévoir et d'installer des amenées d'air frais dans les locaux secs (chambres, bureau, séjour, salle de jeux par exemple). Des alimentations naturelles (grilles) peuvent suffire pour autant que les débits d'évacuation existent et soient suffisants. Notre recommandation est de prévoir l'installation d'une ventilation de type C, c'est-à-dire avec une extraction mécanique. En vue d'une optimalisation des économies d'énergie, l'unité centrale d'extraction peut être pilotée par l'intermédiaire de capteurs de « polluants » tels que le $C0^2$ ou l'humidité.

La principale difficulté posée par l'installation d'un système de ventilation mécanique repose dans le placement des gaines d'amenée et/ou d'évacuation de l'air. Une partie des problèmes peuvent être résolus en utilisant les conduits de cheminées inutilisés.

Conclusions

Lors de travaux d'amélioration et de rénovation de logements, la prise en considération de l'aspect ventilation est primordiale. La ventilation du bâtiment doit être étudiée de manière globale, dès le début de la conception des travaux envisagés. Afin de répondre aux besoins d'une ventilation performante tout en prenant en compte les contraintes techniques d'une intervention sur un bâtiment existant et en veillant à une bonne performance énergétique, le système qui paraît souvent le plus adéquat combine amenées d'air naturelles et évacuations mécaniques depuis les locaux humides (système C centralisé ou non).

Sensibilisées aux meilleures pratiques disponibles, les entreprises des deux clusters, CAP2020 et Eco-construction, sont à votre disposition pour vous aider à mener à bien votre projet de rénovation.

Cluster CAP2020 Construisons durable

CAP 2020 agit pour la promotion de la Construction Durable. Il rassemble les acteurs clefs du monde de la construction inscrits dans cette démarche volontaire.
Il a pour vocation de :

- Aider au business développement de ses membres,
- Représenter le secteur auprès des organismes de formation et de recherche, des fédérations, des autorités politiques, des milieux académiques, afin d'exprimer les besoins des acteurs de terrain,
- Informer et sensibiliser sur les enjeux futurs,
- Etre actif dans de nombreux domaines : techniques, matériaux, performance énergétique, sources d'énergies renouvelables, gestion de l'eau et recyclage des déchets, isolation, ventilation, systèmes constructifs, labellisation, éclairage, etc.

CLUSTER ECO CONSTRUCTION

Le Cluster Eco-construction asbl promeut une construction de qualité qui est respectueuse de l'environnement, en privilégiant les circuits courts et en offrant un maximum de confort. Il démontre au jour le jour la qualité et l'expertise des acteurs du monde de l'éco-construction, notamment via l'organisation de conférences, de visites de chantiers et de projets remarquables, de la mise en réseau, des stands communs lors de foires, une newsletter,...

Il regroupe plus de 240 membres experts dans le secteur de l'éco-construction : architectes et bureaux d'études, entreprises actives dans le secteur de la construction ou de la rénovation écologique, fabricants, fournisseurs de matériaux écologiques, entreprises actives dans les énergies renouvelables, universités, écoles et centres de recherche,...

Colophon

Droits de traduction
et de reproduction
réservés pour tous pays.

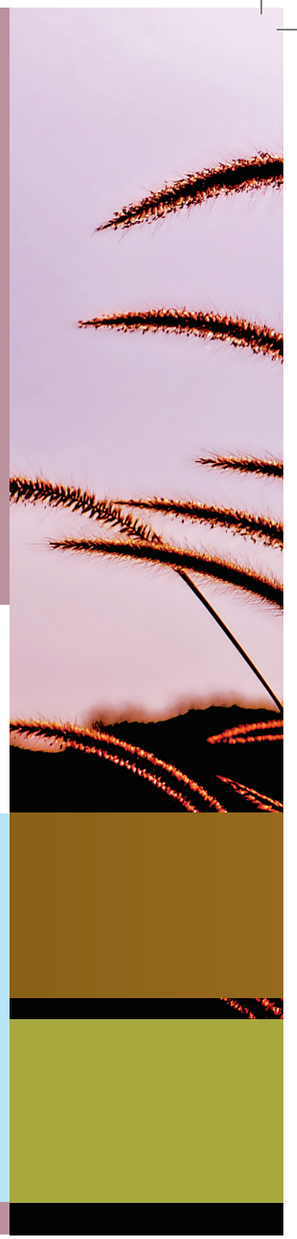
Dépôt légal :
D/2014/13.229/2

Editeurs responsables :
Cluster CAP 2020
Michel Heukmes
Parc Créalys
Rue Saucin 66
B-5032 Gembloux / Les Isnes
Cluster Eco-construction asbl
Hervé-Jacques Poskin
Centre technologique
Université de Namur
22 rue du Séminaire
B-5000 Namur

Relecture et correction :
Groupe d'experts
et Patricia Lonnoy

Conception graphique :
Graphicréa sprl
Bastogne - 061 21 79 70
www.graphicrea.be

Crédit photos :
Cover 1 : SHS ventilation
P02 : SHS ventilation
P04 : SHS ventilation
P07 : Cluster Eco-construction
P09 : Cluster Eco-construction
P10 : Cluster Eco-construction
D2Solutions
P11 : Cluster Eco-construction
D2Solutions
P12 : SHS ventilation *(X2)*
P13 : PSO Ergotique
P18 : RRArchitecture
P19 : RRArchitecture
P21 : D2Solutions
P23 : D2Solutions
P26 : SHS ventilation



CLUSTER ECO CONSTRUCTION

Centre Technologique
Université de Namur
Rue du Séminiare,22
B5000 Namur
Tél. +32 (0) 81/82 63 01
info@ecoconstruction.be
www.ecoconstruction.be

Cluster CAP2020
Construisons durable

Parc Créalys
Rue Saucin 66
B-5032 Gembloux / Les Isnes
(dans le bâtiment de l'IFAPME)
Tél : +32 (0) 484 43 47 08
info@cap2020.be
www.cap2020.be

Wallonie

DGO 6

Wallonia Clusters

www.graphicrea.be