

Rénovation thermique performante par étapes

Comment garantir un résultat global performant et durable ?

Le traitement des interactions et des interfaces entre lots



Quel est l'intérêt de ces fiches ?

L'objectif de ces fiches est de sensibiliser les acteurs sur les impacts de leur intervention sur les autres lots de travaux en termes d'interactions et d'interfaces ainsi que sur les risques et pathologies potentiels.

Elles leur indiquent les points de vigilance à traiter ou à gérer, leur donnent des clés, conseils et solutions, ainsi que les bonnes pratiques et réflexes à adopter lors de leur intervention.

Ces fiches constituent également un support pour les aider à expliquer aux maîtres d'ouvrage/usagers l'intérêt de retenir une approche systémique permettant de garantir leur confort, leur santé, des économies d'énergie dans le respect des réglementations en vigueur.

Signification des pictogrammes «Risques» utilisés :

Surchauffe Surconsommation	Dégradation de la qualité acoustique	Condensation
Sensation de parois froides	Combustion incomplète	Dégradation de la qualité de l'air intérieur





Le Dispositif REX Bâtiments performants a été lancé par l'AQC en 2010. Il vise à collecter des informations sur les risques émergents en se basant sur l'audit de bâtiments précurseurs.

L'observation et le partage des expériences sont au cœur de ce travail dont le but est de faire progresser la filière construction.



Je rénove BBC est un programme de rénovation, organisé et soutenu par la Région Alsace, EDF, ES ainsi que les professionnels du bâtiment et les collectivités partenaires (Mulhouse Alsace Agglomération, Communauté d'Agglomération de Colmar, Haguenau et Communauté de Communes de la Vallée de Kaysersberg).

Grâce à ce programme, ce sont près de 500 maisons rénovées BBC soit plus de 6000 tonnes de CO₂ évitées chaque année.



Le centre de ressources energivie.pro du bâtiment durable en Alsace fait partie du programme energivie.info.

Ses actions sont destinées aux professionnels du bâtiment : diffusion des bonnes pratiques, de l'offre de formation...

Il est piloté et financé par l'ADEME, la région Alsace et l'INSA de Strasbourg.

Nécessité d'adopter une approche systémique

En rénovation, les maîtres d'ouvrage peuvent être amenés à réaliser les travaux de leur logement soit par lot individuel soit par bouquets de travaux, qui peuvent être menés en une ou plusieurs étapes.

Chaque rénovation est unique et doit être traitée au cas par cas, mais de façon générale, il est recommandé de travailler en priorité sur l'enveloppe et sur la ventilation, avant d'intervenir sur les équipements de chauffage qui devront être adaptés aux nouveaux besoins..

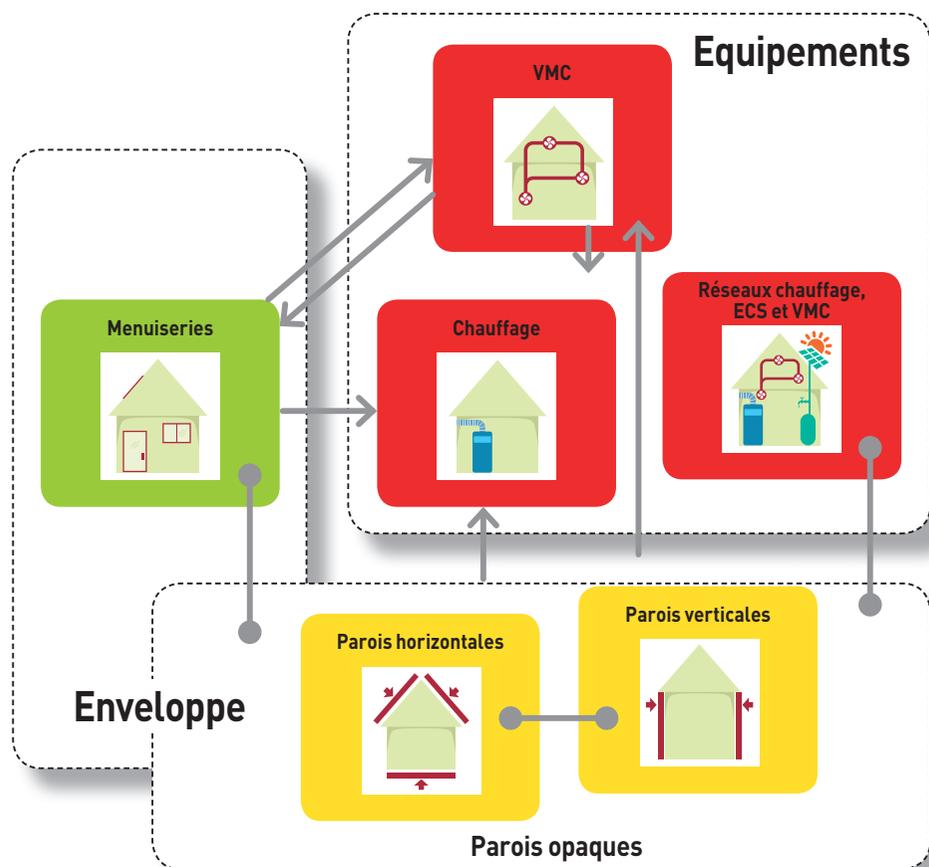
Lors de l'intervention sur chaque lot, il est également recommandé d'avoir une vue globale du bâtiment à rénover en le considérant comme un système de composants (enveloppe, équipements, usagers, ...) liés entre eux par des interfaces et interactions.

Cette approche systémique est un moyen optimal pour atteindre le confort et la performance thermique recherchés tout en préservant la qualité sanitaire et l'acoustique du bâtiment.

Ces fiches sont principalement destinées aux acteurs qui rénovent des maisons individuelles ou des petits immeubles : architectes, bureaux d'études, entreprises générales, groupement d'entreprises, artisans et en règle générale à tous ceux qui de par leur intervention peuvent impacter la performance thermique, le confort et la qualité sanitaire du bâtiment.

Leur élaboration est basée sur les retours d'expériences de l'Agence Qualité Construction, du centre de ressources energivie.pro en Alsace ainsi que sur le programme «Je rénove BBC».

Vue globale des interactions et interfaces à traiter



→ **Interactions** : conséquences sur d'autres lots des actions menées sur un lot.

●—● **Interfaces** : jonctions physiques entre deux lots.

⚠ Impératifs avant travaux : nécessité d'analyser l'existant

Etat général du bâti

- **Analyser la structure de l'existant** : fondations, parois verticales et horizontales, charpentes, couvertures, maçonneries, présence d'amiante.
- **Observer la présence éventuelle d'humidité dans le bâtiment** : infiltrations, condensation, moisissures, mères, salpêtre...
- **Réaliser des relevés ou récupérer des plans** : tailles des baies, plans de distribution des réseaux, surfaces des vitrages, surfaces des parois opaques...
- **Prendre en compte les risques naturels** : zones inondables, risques liés à l'argile...

Evaluation thermique du bâtiment

- **Déterminer le type constructif et l'époque de construction du bâtiment** : maçonnerie pleine, ossature bois, colombages.
- **Vérifier l'état de l'isolation dans les combles**.
- **Relever les dispositions thermiques actives et passives** : équipements, isolations, types de vitrage...
- **Analyser la situation bioclimatique initiale ainsi que le confort thermique actuel du bâtiment** : compacité, orientation, inertie, apports solaires, occultations, masques environnants...
- **Vérifier si la structure actuelle présente des ponts thermiques, à l'aide notamment d'une caméra thermique** : jonctions dalles/murs, planchers/murs, poutres/murs, coffres de volets roulants...



Rénovation thermique performante par étapes

Changement des menuiseries

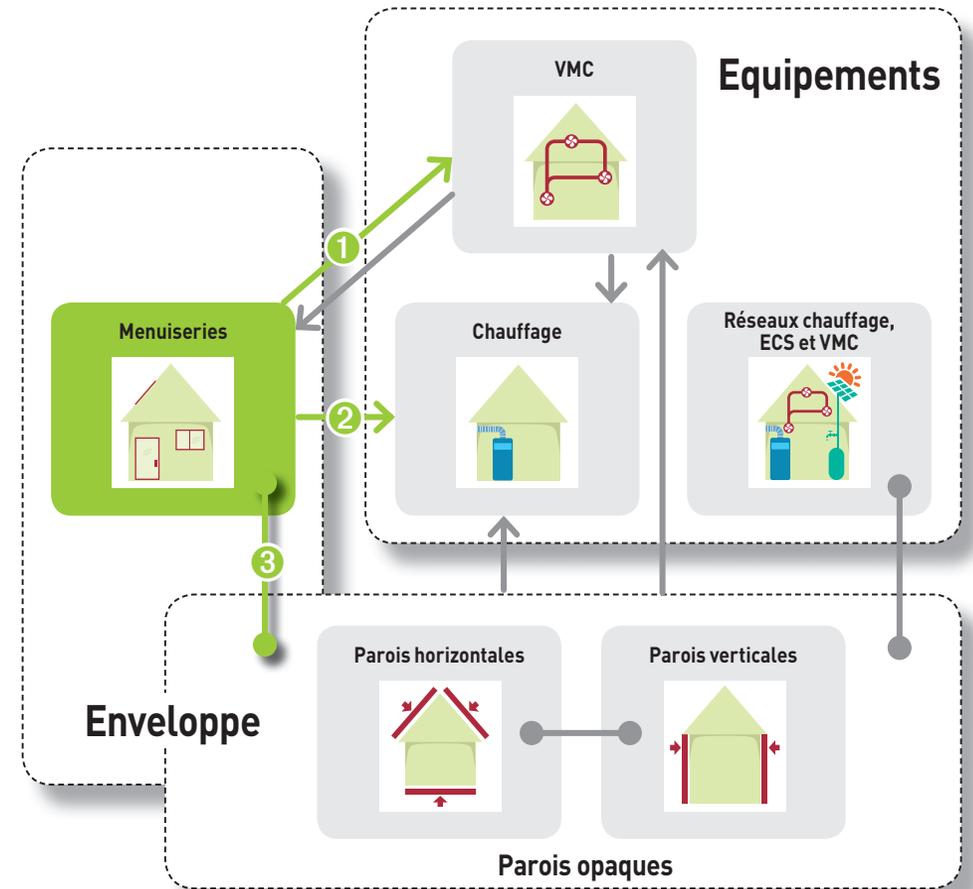
Interactions et interfaces à traiter : les clés de la réussite



Approche globale

Le bâtiment à rénover est un système de composants liés entre eux par des interactions et interfaces dont le bon traitement permet d'atteindre les objectifs thermiques, acoustiques et sanitaires recherchés.

- Interactions : conséquences sur d'autres lots des actions menées sur un lot.
- Interfaces : jonctions physiques entre deux lots.



Changer les menuiseries implique de traiter les interactions avec la VMC et le système de chauffage ainsi que les interfaces avec les parois opaques.

Interaction Menuiseries / VMC - ① →

Assurer un renouvellement d'air efficace et confortable !

Le remplacement des menuiseries renforce l'étanchéité à l'air des bâtiments ce qui a pour effet de réduire les échanges d'air parasites avec l'extérieur. Afin de garantir une bonne qualité sanitaire et d'éviter des pathologies, ces travaux impliquent soit :

- la vérification et/ou l'adaptation du système de ventilation et des transferts aérauliques existants,
- l'installation d'un système de ventilation performant.

Dans le cas où le changement des menuiseries s'accompagne de l'installation d'une nouvelle VMC, il est indispensable de s'assurer du bon confort acoustique intérieur à travers le choix d'équipements performants.

Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquences
Renouvellement d'air insuffisant.	Condensation.	Santé (développement de moisissures).
	Condensation dans les parois.	Dégradation du bâti.
	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.	Santé (développement de maladies respiratoires).
Perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements.	Dégradation de la qualité acoustique.	Inconfort - Santé.



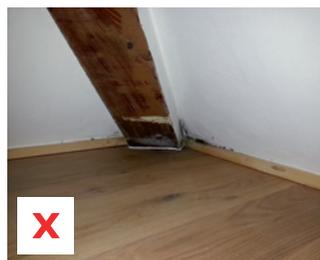
© COMELY ÉNERGÉTIQUE

Apparition de moisissures suite aux changements des menuiseries sans mise en place de VMC.



© 2015-AQC

Développement de micro-organismes suite à l'installation d'une menuiserie neuve dans une cave non ventilée.



© 2015-AQC

Condensation en surface et dans la masse au niveau du passage d'un arbalétrier au travers de l'enveloppe.



© 2015-AQC

Vapeur d'eau qui a condensé dans l'isolant suite à l'exfiltration d'air au niveau du faîtage. Photo prise après démontage du lambris.

Interaction Menuiseries / Chauffage - ② →

S'assurer du bon fonctionnement du système de chauffage !

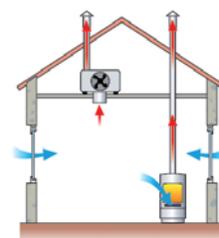
L'amélioration de l'étanchéité à l'air du bâtiment suite au remplacement des menuiseries peut rendre certains systèmes de chauffage à combustion non fonctionnels et conduire à un risque sanitaire important. Il convient également d'adapter le système de chauffage existant afin de pallier un surdimensionnement des générateurs de chaleur.

La perception des bruits intérieurs est accrue suite au changement des menuiseries qui limite les nuisances sonores provenant du dehors. De ce fait, dans le cas d'installation de nouveaux équipements de chauffage, ces derniers devront présenter des niveaux acoustiques faibles. Par ailleurs, le positionnement de ces nouveaux équipements devra se faire dans des locaux techniques adaptés et isolés phoniquement.

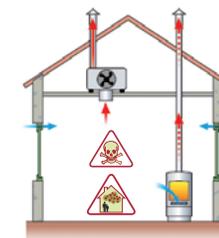
Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquences
Mauvais fonctionnement des systèmes à combustion non étanches avec prise d'air intérieure.	Combustion incomplète.	Intoxication au monoxyde de carbone - Danger de mort.
	Entrée de fumée dans le logement.	Mauvais rendement et fonctionnement limité.
		Inconfort - Santé (développement de maladies respiratoires).
Surdimensionnement des générateurs de chaleur.	Surchauffe	Inconfort.
	Surconsommation.	Surcoût.
	Court cycle de chauffage.	Mauvais fonctionnement des équipements (usure prématurée).
Perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements.	Dégradation de la qualité acoustique.	Inconfort. Santé.

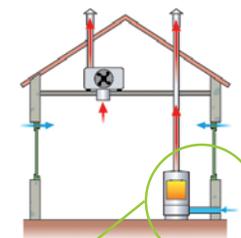
Point de vigilance et bonne pratique pour le traitement des systèmes de chauffage à combustion non étanches et alimentés par l'air intérieur.



Les importantes entrées d'air parasites des anciennes menuiseries contribuent au bon fonctionnement des systèmes de chauffage à combustion alimentés par l'air intérieur.



Suite aux changements des menuiseries, le fonctionnement des systèmes à combustion alimentés par l'air intérieur est fortement dégradé, provoquant une combustion incomplète. Ce phénomène est intensifié lorsqu'on réalise l'isolation des parois opaques en même temps que le changement des menuiseries.



Il convient d'installer des systèmes à combustion étanches à l'air avec amenée d'air externe propre à l'appareil.

Changement des menuiseries

Les clés de la réussite

-1→ Impact à éviter : renouvellement d'air insuffisant.

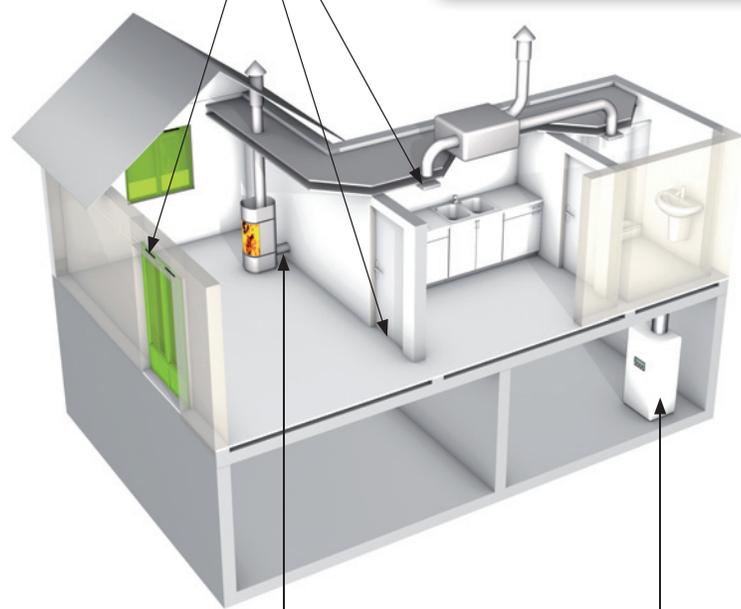


- Contrôler les débits de ventilation.
- Equiper les nouvelles menuiseries d'entrée d'air.
- Assurer les transferts aérodynamiques entre pièces.

-1→ Impact à éviter : perception accrue des bruits intérieurs
-2→ liés aux équipements.



- Choisir des équipements avec de bons niveaux acoustiques.
- Privilégier le positionnement des équipements dans des locaux techniques adaptés et isolés phoniquement.



-2→ Impact à éviter : mauvais fonctionnement des systèmes à combustion non étanches avec prise d'air intérieure.



- Raccorder l'entrée d'air à l'extérieur.
- Installer un poêle étanche.

-2→ Impact à éviter : surdimensionnement des générateurs de chaleur.



- Contrôler la puissance installée.
- Utiliser des vannes thermostatiques.
- Régler la loi d'eau.
- Adapter le système avec un ballon tampon.

 Bonne pratique

Interface Menuiseries / Parois opaques ●-3-●

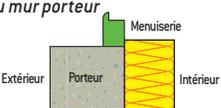
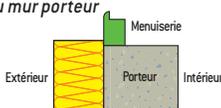
Limiter les ponts thermiques !

Lors du remplacement des menuiseries y compris les fenêtres de toit, il est essentiel de gérer au mieux les ponts thermiques aux interfaces Menuiseries / Parois opaques afin de réduire les besoins de chauffage et d'éviter la création de points froids.

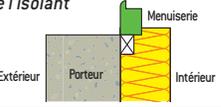
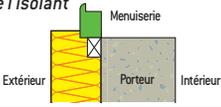
Que se passe-t-il lorsque cette interface n'est pas traitée correctement vis-à-vis des ponts thermiques ?

Impacts	Risques	Conséquences
Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.	 Surcoût.
Création de points froids.	Condensation.	 Santé (développement de moisissures).
	Condensation dans les parois.	
	Sensation de parois froides.	 Inconfort.

Exemples de solutions de traitement de l'interface Menuiseries / Parois verticales pour limiter les ponts thermiques.

A titre indicatif	Performance énergétique	A titre indicatif	Performance énergétique
Menuiserie au droit intérieur du mur porteur 	★★	Menuiserie au droit extérieur du mur porteur 	★★
Menuiserie au milieu du mur porteur avec retour isolé 	★	Menuiserie au milieu du mur porteur avec retour isolé 	★
Menuiserie au milieu du mur porteur SANS retour isolé 		Menuiserie au milieu du mur porteur SANS retour isolé 	

Cas idéal lorsque les lots "changement des menuiseries" et "isolation des parois verticales" sont réalisés en même temps.

A titre indicatif	Performance énergétique	A titre indicatif	Performance énergétique
Menuiserie au droit extérieur de l'isolant 	★★★	Menuiserie au droit intérieur de l'isolant 	★★★

Interface Menuiseries / Parois opaques ● 3 ●

Assurer une bonne étanchéité à l'air !

Lors de la mise en œuvre des menuiseries, il est essentiel d'assurer une bonne étanchéité à l'air aux interfaces Menuiseries / Parois opaques afin de réduire les besoins de chauffage, les risques de pathologies et de garantir un fonctionnement optimal de la VMC.

Que se passe-t-il lorsque cette interface n'est pas traitée correctement vis-à-vis de l'étanchéité à l'air ?

Impacts	Risques	Conséquences
Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation. 	Surcoût.
Fuites d'air parasites.	Condensation dans les parois. 	Dégradation du bâti.
	Mouvements d'air importants. 	Inconfort - Santé (infections ORL).
Fonctionnement non optimal de la VMC.	Dégradation de la qualité de l'air intérieur. 	Santé (développement de maladies respiratoires).

Points de vigilance et bonnes pratiques pour assurer une bonne étanchéité à l'air.



Discontinuité du plan d'étanchéité à l'air au niveau de la jonction entre le châssis (dormant) et la membrane d'étanchéité à l'air.



Continuité de l'étanchéité à l'air assurée avec l'utilisation d'un adhésif adapté.

La rénovation ou le remplacement des menuiseries de toit demandent la même vigilance que la mise en œuvre des menuiseries sur parois verticales en ce qui concerne la continuité de l'isolation et de l'étanchéité à l'air.



Absence de retour de la membrane sur le «tableau», jonction avec la menuiserie non assurée.



Traitement complet de l'étanchéité entre le châssis de la menuiserie et le «tableau».



Point de vigilance particulier : les volets roulants

Dans le cas d'une rénovation énergétique performante, il est important d'assurer une continuité de l'étanchéité à l'air ainsi qu'une continuité de l'isolation lors de la conservation, du remplacement ou de l'ajout des coffres de volets roulants.

Que dit la réglementation thermique sur l'existant ?

En relation avec le renouvellement d'air du bâtiment, la réglementation thermique sur l'existant impose que les nouvelles fenêtres installées dans les pièces principales soient équipées d'entrées d'air (sauf si les locaux sont déjà munis d'entrées d'air ou d'une VMC double flux) correctement dimensionnées par rapport au système de ventilation mis en œuvre.

Pour en savoir plus

Textes de référence

- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- NF DTU 36.5 – Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures.

Vous pouvez également consulter les plaquettes ou rapport ci-dessous sur : www.qualiteconstruction.com et/ou www.programmepacte.fr

MÉMO CHANTIER® AQC : • Remplacement des menuiseries extérieures.

Plaquettes AQC : • Amélioration de la performance thermique du bâti en rénovation.
• Efficacité énergétique des logements individuels existants.

Rapport RAGE : • Stratégies de rénovation, fiches solutions techniques, «RAGE 2012».



L'essentiel

- Tout changement de menuiseries doit s'accompagner d'un traitement de la ventilation et d'une vérification de la compatibilité des systèmes de chauffage à combustion existants.



Rénovation thermique performante par étapes

Isolation des parois opaques

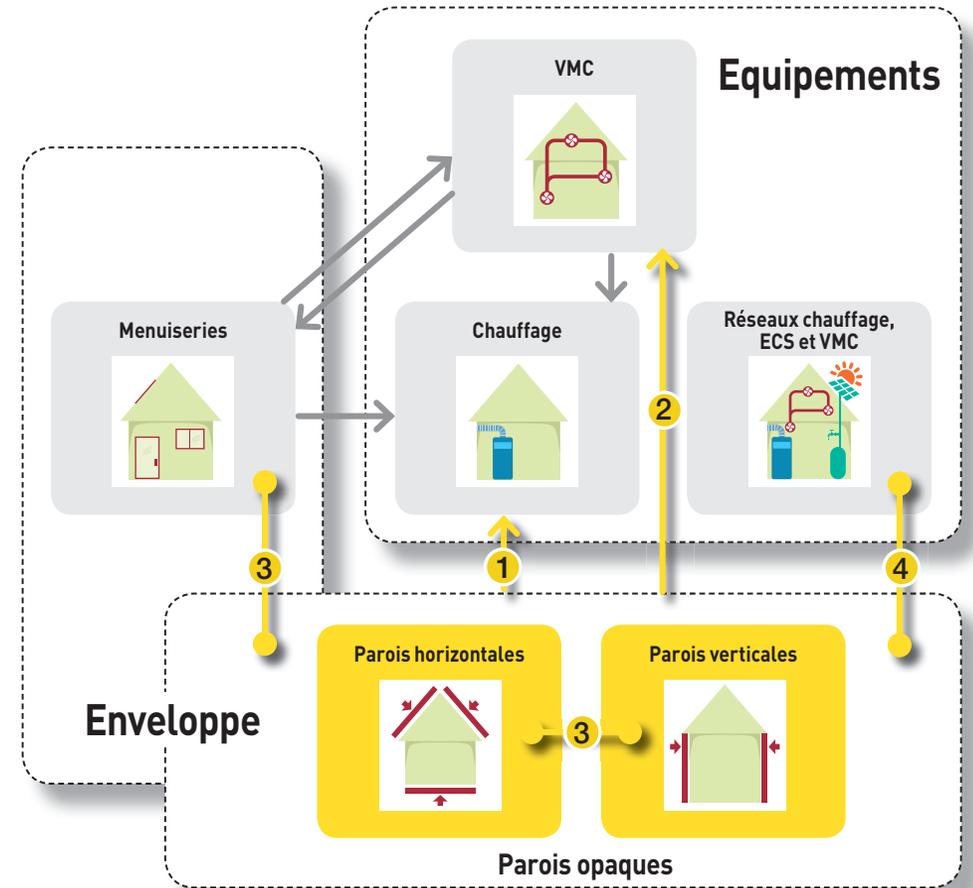
Interactions et interfaces à traiter : les clés de la réussite



Approche globale

Le bâtiment à rénover est un système de composants liés entre eux par des interactions et interfaces dont le bon traitement permet d'atteindre les objectifs thermiques, acoustiques et sanitaires recherchés.

- Interactions : conséquences sur d'autres lots des actions menées sur un lot.
- Interfaces : jonctions physiques entre deux lots.



Isoler les parois opaques implique de traiter les interactions avec la VMC et le système de chauffage. Cela requiert également de traiter les interfaces avec les menuiseries, les réseaux des équipements et celles entre les parois verticales et les parois horizontales.

Interaction Parois opaques / Chauffage -1→

Anticiper le surdimensionnement du générateur de chaleur !

L'isolation des parois opaques contribue à diminuer fortement les besoins de chauffage du bâtiment. Le système de chauffage doit donc être adapté aux nouvelles caractéristiques thermiques de l'enveloppe rénoverée afin d'éviter des risques de surchauffe, de surconsommation et des courts cycles de chauffage.

Il convient également :

- d'adapter ou de changer certains systèmes de chauffage à combustion qui ne fonctionnent pas correctement suite à l'amélioration de l'étanchéité à l'air.
- de limiter les nuisances acoustiques des équipements installés.

Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquence
Surdimensionnement du générateur de chaleur.	Surchauffe.	Inconfort. Surcoût. Mauvais fonctionnement des équipements (usure prématurée).
	Surconsommation.	
	Court cycle de chauffage.	
Mauvais fonctionnement des systèmes à combustion non étanches avec prise d'air intérieure.	Combustion incomplète.	Intoxication au monoxyde de carbone - Danger de mort. Mauvais rendement et fonctionnement limité. Inconfort - Santé (développement de maladies respiratoires).
	Entrée de fumée dans le logement.	
	Dégradation de la qualité acoustique	
Perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements.	Dégradation de la qualité acoustique	Inconfort. Santé.

Interaction Parois opaques / VMC -2→

Assurer un renouvellement d'air efficace !

L'isolation et l'amélioration de l'étanchéité à l'air des parois opaques a pour conséquence la réduction des fuites parasites avec l'extérieur. C'est pourquoi, le système de ventilation et les transferts aérauliques intérieurs doivent être réétudiés afin de maintenir une bonne qualité d'air.

Dans le cas où l'isolation des parois opaques s'accompagne de l'installation d'une nouvelle VMC, il est indispensable de s'assurer du bon confort acoustique intérieur à travers le choix d'équipements performants.

Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquences
Renouvellement d'air insuffisant.	Condensation.	Santé (développement de moisissures). Dégradation du bâti. Santé (développement de maladies respiratoires).
	Condensation dans les parois.	
	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.	
Perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements.	Dégradation de la qualité acoustique.	Inconfort - Santé.

Isolation des parois opaques

Les clés de la réussite

-2→

Impact à éviter : renouvellement d'air insuffisant.



Contrôler les débits de ventilation.



Vérifier le bon fonctionnement des entrées d'air.



Vérifier la présence de transferts aérauliques entre pièces.

-1→

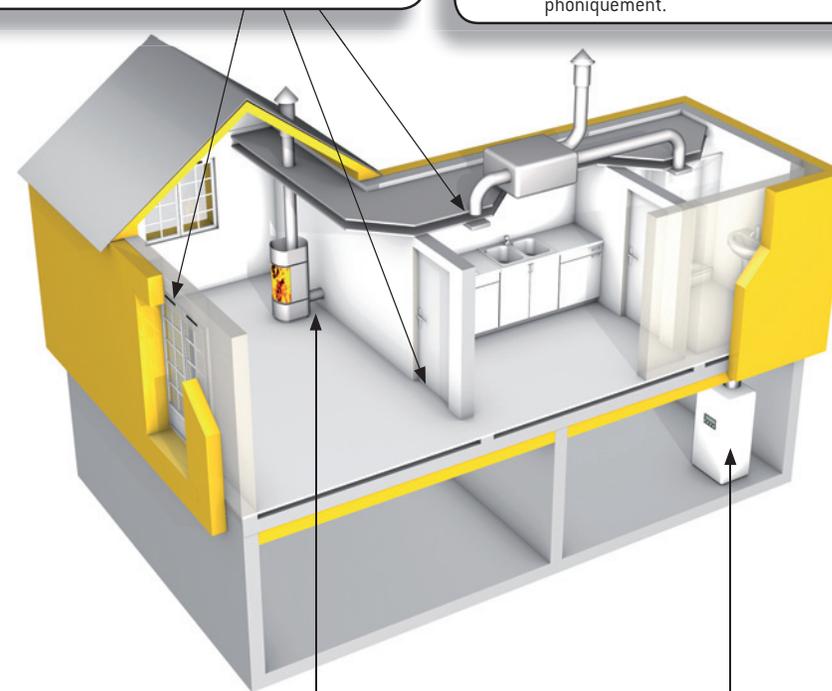
Impact à éviter : perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements.



Choisir des équipements avec de bons niveaux acoustiques.



Privilégier le positionnement des équipements dans des locaux techniques adaptés et isolés phoniquement.



-1→

Impact à éviter : mauvais fonctionnement des systèmes à combustion non étanches avec prise d'air intérieure.



Raccorder l'entrée d'air à l'extérieur.



Installer un poêle étanche.



Bonne pratique

-1→

Impact à éviter : surdimensionnement des générateurs de chaleur.



Contrôler la puissance installée.



Adapter le système avec un ballon tampon.



Envisager le remplacement du générateur de chaleur.

Interfaces Parois opaques / Menuiseries et Parois verticales / Parois horizontales ● 3 ●

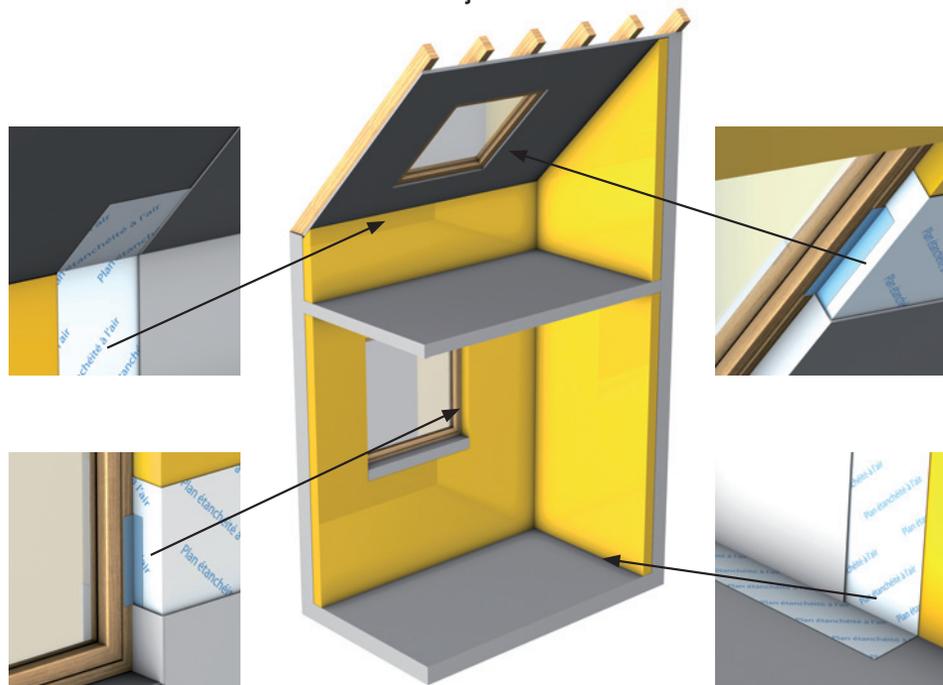
Assurer une bonne étanchéité à l'air !

Lors de l'isolation des parois opaques, il est essentiel d'assurer une bonne continuité de l'étanchéité à l'air aux interfaces Parois verticales / Menuiseries et Parois verticales / Parois horizontales afin de réduire les besoins de chauffage, les fuites d'air parasites et de garantir un fonctionnement optimal de la VMC.

Que se passe-t-il lorsque ces interfaces ne sont pas traitées correctement vis-à-vis de l'étanchéité à l'air ?

Impacts	Risques	Conséquences
Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.	Surcoût.
Fuites d'air parasites.	Condensation dans les parois.	Dégradation du bâti.
	Mouvements d'air importants.	Inconfort. Santé (infection ORL).
Fonctionnement non optimal de la VMC.	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.	Santé (développement de maladies respiratoires).

Exemples de solutions de traitement de ces interfaces assurant une continuité de l'étanchéité à l'air dans le cas d'une structure maçonnée.



Interfaces Parois opaques / Menuiseries et Parois verticales / Parois horizontales ● 3 ●

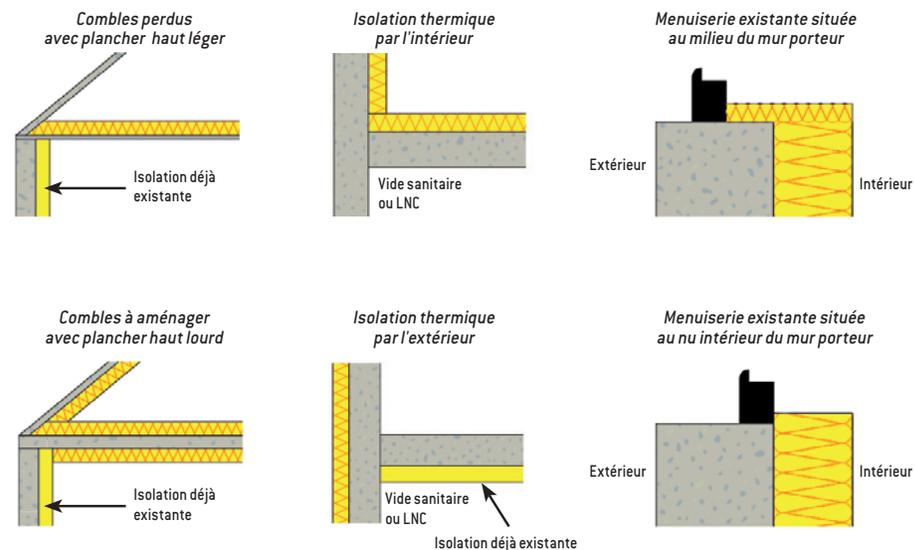
Limiter les ponts thermiques !

Lors de l'isolation des parois opaques, il est essentiel de gérer au mieux les ponts thermiques aux interfaces Parois verticales / Menuiseries et Parois verticales / Parois horizontales afin de réduire les besoins de chauffage et d'éviter la création de points froids.

Que se passe-t-il lorsque ces interfaces ne sont pas traitées correctement vis-à-vis des ponts thermiques ?

Impacts	Risques	Conséquences
Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.	Surcoût.
Création de points froids.	Condensation.	Santé (développement de moisissures).
	Condensation dans les parois.	Dégradation du bâti.
	Sensation de parois froides.	Inconfort.

Exemples de solutions de traitement de ces interfaces limitant les ponts thermiques.



Pour visualiser toutes les solutions techniques possibles, se référer aux fiches solutions techniques figurant dans le rapport RAGE 2012 - Stratégie de rénovation.

Interface Parois opaques / Réseaux des équipements 4

Assurer une bonne continuité de l'enveloppe et anticiper le passage des futurs réseaux !

Cas des réseaux existants :

Lors de l'isolation des parois opaques, il convient d'assurer un bon traitement de l'étanchéité à l'air, des ponts thermiques et phoniques autour des réseaux existants.

Cas des nouveaux réseaux :

Les parois opaques isolées et étanches à l'air peuvent être dégradées *a posteriori* par les nouveaux réseaux. La création de vides techniques par anticipation permet de remédier à cela en garantissant l'intégrité de l'enveloppe dans la durée.

Que se passe-t-il lorsque cette interface n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquences
Mauvaise étanchéité à l'air.	Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.  Surcoût.
	Fuites d'air parasites importantes.	Condensation dans les parois.  Dégradation du bâti.
	Fonctionnement VMC non optimal.	Mouvements d'air importants.  Inconfort - Santé (infections ORL). Dégradation de la qualité de l'air intérieur.  Santé (développement de maladies respiratoires).
Ponts thermiques.	Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.  Surcoût.
	Création de ponts froids.	Condensation.  Santé (développement de moisissures).
		Condensation dans les parois.  Dégradation du bâti.
	Sensation de parois froides.  Inconfort.	
Ponts phoniques.	Augmentation du niveau des bruits intérieurs.	Dégradation de la qualité acoustique.  Inconfort - Santé.



©2015-AQC

Illustration d'un vide technique permettant le passage des réseaux sans percement de l'enveloppe.



©COMELY ÉNERGÉTIQUE

Solution d'isolation de planchers bas sans modification des réseaux existants.



Point de vigilance particulier : prévenir les risques d'incendie !

Lors de l'isolation des combles notamment par soufflage, il est nécessaire de respecter l'écart au feu avec les différents conduits d'évacuation des produits de combustion. Par ailleurs, une vigilance particulière doit être prise au niveau des réseaux électriques et d'éclairage existants (spots encastrés).



Point de vigilance particulier : les fenêtres de toit

Isoler autour des fenêtres de toit nécessite la même vigilance que la mise en œuvre des menuiseries sur parois verticales en ce qui concerne la continuité de l'isolation et de l'étanchéité à l'air.

Que dit la réglementation thermique sur l'existant ?

Les travaux de rénovation des parois opaques ne doivent pas dégrader la qualité de l'air à l'intérieur de l'habitat. Dans le cas d'une ventilation naturelle, les entrées d'air existantes, hautes et basses, doivent être conservées. Elles doivent être supprimées en cas d'installation d'une VMC.

Pour en savoir plus

Textes de référence

- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- NF DTU 20.1 - Ouvrage en maçonnerie de petits éléments - parois et murs.

Vous pouvez également consulter les plaquettes ou rapport ci-dessous sur : www.qualiteconstruction.com et/ou www.programmepacte.fr

MÉMO CHANTIER® AQC : • Isolation thermique par l'extérieur.

Plaquettes AQC : • Amélioration de la performance thermique du bâti en rénovation.
• Efficacité énergétique des logements individuels existants.

Rapport RAGE : • Stratégies de rénovation, fiches solutions techniques, «RAGE 2012».



L'essentiel

- L'isolation des parois opaques doit s'accompagner d'une adaptation ou d'un remplacement des générateurs de chaleur existants.



Rénovation thermique performante par étapes

Changement des équipements

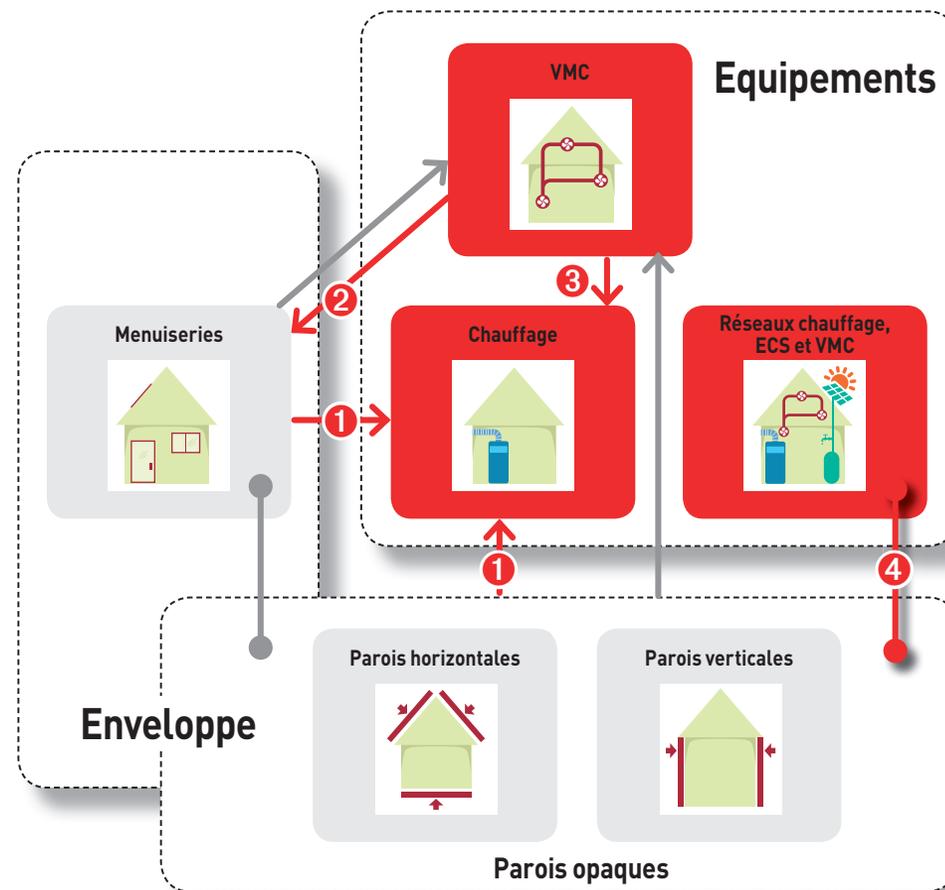
Interactions et interfaces à traiter : les clés de la réussite



Approche globale

Le bâtiment à rénover est un système de composants liés entre eux par des interactions et interfaces dont le bon traitement permet d'atteindre les objectifs thermiques, acoustiques et sanitaires recherchés.

- Interactions : conséquences sur d'autres lots des actions menées sur un lot.
- Interfaces : jonctions physiques entre deux lots.



Le changement du système de chauffage intervient idéalement après l'isolation de l'enveloppe. Son dimensionnement se calcule en fonction de la performance de cette dernière et du type de VMC utilisé. La mise en place d'une VMC implique de s'assurer que les menuiseries soient adaptées au type de système choisi. Par ailleurs, quels que soient les équipements installés, il est nécessaire de traiter les interfaces entre les nouveaux réseaux et les parois opaques.



Interaction Enveloppe / Chauffage -1→

Pallier le surdimensionnement des générateurs de chaleur après isolation de l'enveloppe !

L'isolation de l'enveloppe en limitant les pertes thermiques contribue à diminuer les besoins de chauffage du bâtiment. Le système de chauffage doit donc être adapté aux nouvelles caractéristiques thermiques de l'enveloppe rénovée pour éviter des phénomènes de surchauffe et d'inconfort.

Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquences
Surdimensionnement des générateurs de chaleur.	Surchauffe.	Inconfort.
	Surconsommation.	Surcoût.
	Court cycle de chauffage.	Mauvais fonctionnement des équipements [usure prématurée].

Point de vigilance et bonne pratique concernant les chaudières.



Chaudière surdimensionnée après rénovation thermique.



Installation d'un ballon tampon afin de compenser le surdimensionnement du système de chauffage existant.



Point de vigilance particulier

Les conséquences du surdimensionnement du système de chauffage sont particulièrement négatives lors de l'utilisation de pompes à chaleur (PAC) ou de chaudières à combustion.

Une PAC surdimensionnée fonctionnera en effet en cycles courts à l'intersaison avec des risques de surcharges électriques avec comme conséquences une baisse du COP annuel, une durée de vie réduite et une insuffisance de chauffe.

Une chaudière à combustion surdimensionnée s'encrassera plus vite, présentera un rendement dégradé ce qui provoquera une consommation énergétique plus élevée.

Interaction Enveloppe / Chauffage -1→

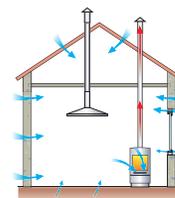
Assurer l'alimentation des systèmes à combustion par une prise d'air extérieure après isolation de l'enveloppe !

La conservation de certains systèmes à combustion peut s'avérer incompatible avec l'amélioration de l'étanchéité à l'air du bâtiment et conduire à un risque sanitaire important.

Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

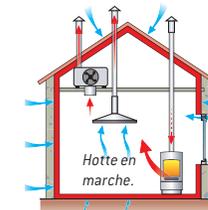
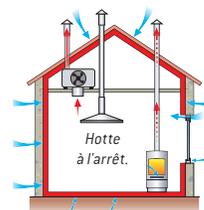
Impacts	Risques	Conséquences
Mauvais fonctionnement des systèmes à combustion non étanches avec prise d'air intérieure.	Combustion incomplète.	Intoxication au monoxyde de carbone - Danger de mort.
		Mauvais rendement et fonctionnement limité.
	Entrée de fumée dans le logement.	Inconfort - santé (développement de maladies respiratoires).

État avant rénovation.



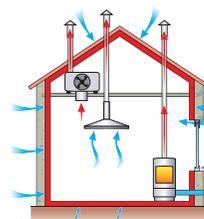
Bâtiment **non étanche** à l'air, équipé d'un système à combustion **non étanche et non relié à l'extérieur.**

État après rénovation : mauvais fonctionnement du poêle (pouvant être aggravé si le bâtiment est en dépression).



Bâtiment **étanche** à l'air, équipé d'un système à combustion **non étanche et non relié à l'extérieur.**

État après rénovation : fonctionnement correct du poêle.



Installer des systèmes à combustion étanches à l'air avec amenée d'air externe, propre à l'appareil.



Prise d'air extérieur.

Bâtiment performant **étanche** à l'air, équipé d'un système à combustion **étanche et relié à l'extérieur.**



Point de vigilance particulier

L'amélioration de l'étanchéité à l'air du bâtiment doit s'accompagner d'une adaptation du système de hotte aspirante. Il est nécessaire de prévoir une hotte à recyclage ou équipée d'une amenée d'air avec clapet étanche.

Interaction Equipements / Enveloppe -1→

Réduire le niveau de bruit des nouveaux équipements !

Dans le bâtiment rénové, devenu plus étanche à l'air et mieux isolé, la perception des bruits intérieurs est accrue. Une vigilance particulière est donc à apporter aux nouveaux équipements installés (VMC, chaudières, PAC, etc.) dont les niveaux acoustiques devront être faibles.

Par ailleurs, le positionnement des nouveaux équipements devra se faire dans des locaux techniques adaptés et isolés phoniquement.

Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquences
Perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements.	Dégradation de la qualité acoustique.	Inconfort - Santé.

Interaction VMC / Menuiseries -2→

Maîtriser le renouvellement d'air après installation ou réfection du système de ventilation !

L'installation d'une VMC simple flux nécessite la création d'entrées d'air correctement dimensionnées au niveau des menuiseries dans les pièces principales. Les entrées d'air peuvent être réalisées sur les coffres de volet roulant. A l'inverse, dans le cas de l'installation d'une VMC double flux, il faut veiller à ce que toutes les entrées d'air initialement présentes pour une VMC simple flux soient bouchées.

Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquences
Renouvellement d'air contrôlé inexistant ou insuffisant.	Condensation.	Santé [développement de moisissures].
	Condensation dans les parois.	Dégradation du bâti.
	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.	Santé [développement de maladies respiratoires].

Le rendement et l'efficacité d'une VMC et plus particulièrement d'une VMC double flux seront d'autant meilleurs que les infiltrations d'air parasites seront faibles.

Interaction VMC / Chauffage -3→

Adapter les besoins de chauffage au type de VMC installée !

L'installation ou l'adaptation du système de VMC nécessite un dimensionnement du chauffage en fonction des volumes d'air extraits. Dans le cas de l'installation d'une VMC double flux les déperditions dues au renouvellement d'air sont fortement réduites par la récupération de la chaleur sur l'air extrait. Il faut en tenir compte lors du dimensionnement des nouveaux équipements de chauffage.

Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquences
Surdimensionnement des générateurs de chaleur.	Surchauffe.	Inconfort. Surcoût. Mauvais fonctionnement des équipements (usure prématurée).
	Surconsommation.	
	Court cycle de chauffage.	

Interface Réseaux des équipements / Enveloppe -4→

Assurer une bonne continuité de l'enveloppe !

La mise en place de nouveaux équipements (VMC, chauffage, PAC, etc..) et de leurs réseaux engendre des percements de l'enveloppe du bâtiment (conduites de cheminée, gaines de ventilation ou d'alimentation électrique etc.) qui peuvent conduire, s'ils sont mal gérés, à une détérioration de l'étanchéité à l'air du bâtiment, à la création de ponts thermiques et de ponts phoniques.

Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquences	
Mauvaise étanchéité à l'air.	Augmentation des besoins de chauffage.	Surcoût.	
	Fuites d'air parasites importantes.	Condensation dans les parois.	Dégradation du bâti.
	Fonctionnement VMC non optimal.	Mouvements d'air importants.	Inconfort - Santé (infections ORL).
Ponts thermiques.	Augmentation des besoins de chauffage.	Santé (développement de maladies respiratoires).	
	Création de points froids.	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.	Surcoût.
		Condensation.	Santé (développement de moisissures).
Ponts phoniques.	Condensation dans les parois.	Dégradation du bâti.	
	Augmentation du niveau des bruits intérieurs.	Sensation de parois froides.	Inconfort.
	Dégradation de la qualité acoustique.	Inconfort - Santé.	

Points de vigilance et bonnes pratiques lors du traitement de l'étanchéité à l'air au niveau de la traversée de l'enveloppe par les réseaux.

Traversée de l'enveloppe par les conduits d'évacuation des produits de combustion.	
 <p>©2015-AQC</p> <p>X</p> <p>Défauts d'isolation et d'étanchéité à l'air autour des conduits d'évacuation des produits de combustion.</p>	 <p>©2015-AQC</p> <p>✓</p> <p>Coquille permettant de minimiser les fuites d'air autour du conduit d'évacuation des fumées et d'assurer une continuité de l'isolation.</p>
Traversée de l'enveloppe par les câbles d'alimentation électrique.	
 <p>©2015-AQC</p> <p>X</p> <p>Gaines électriques passant en paquet au travers du plan d'étanchéité à l'air. Utilisation de manchettes impossible.</p>	 <p>© COMELY ÉNERGÉTIQUE</p> <p>✓</p> <p>Passage des gaines une à une dans le plan d'étanchéité au travers de manchettes adaptées.</p>
Traversée de l'enveloppe par les gaines de ventilation.	
 <p>©2015-AQC</p> <p>X</p> <p>Défauts d'étanchéité à l'air autour des gaines de ventilation.</p>	 <p>© EDIM Energie</p> <p>✓</p> <p>Manchon étanche à l'air pour le passage de gaines de ventilation.</p>



Point de vigilance particulier : prévenir les risques d'incendie !

Lors de l'installation des réseaux de nouveaux équipements et lorsque les combles ont été isolés notamment par soufflage, il est nécessaire de respecter l'écart au feu avec les différents conduits d'évacuation de produits de combustion.

Par ailleurs, une vigilance particulière doit être prise lors de l'installation de nouveaux réseaux électriques et d'éclairage (spots encastrés) au contact de l'isolation.

Que dit la réglementation thermique sur l'existant ?

La réglementation thermique sur l'existant impose l'isolation des réseaux et l'installation de robinets thermostatiques ou d'une régulation électronique.

Pour en savoir plus

Textes de référence

- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- Arrêté du 24 mars 1982 modifié le 28 octobre 1982 : dispositions relatives à l'aération des logements.
- DTU 68.3 : installations de ventilation mécanique.

Vous pouvez également consulter les plaquettes ou rapport ci-dessous sur :

www.qualiteconstruction.com et/ou www.programmepacte.fr

MÉMO CHANTIER® AQC : • La VMC simple flux en neuf.

Plaquettes AQC :

- Rénovation des logements : l'acoustique.
- Inserts et foyers fermés. Les points sensibles en conception et mise en œuvre.

Rapport RAGE :

- VMC simple flux en rénovation dans l'habitat individuel et l'habitat collectif, publication de Recommandations professionnelles «RAGE 2012».



L'essentiel

- Les nouveaux équipements installés doivent être silencieux et positionnés dans des locaux techniques accessibles et isolés phoniquement.
- Le changement des réseaux doit se faire en préservant l'isolation et l'étanchéité à l'air.

