

## Des philosophies de projet...

Et quelques ébauches d'amélioration thermique.

### Maison rurale

**Chauffage** : plancher chauffant sur terre-plein avec hérisson ventilé au rez-de-chaussée et radiateurs à l'étage. La PAC air/eau ou géothermique est installée dans l'appentis.

**Ventilation** : VMC simple flux hygroréglable ou ventilation mécanique répartie avec extracteur en façade secondaire.

**Eau chaude sanitaire** : ballon thermodynamique récupérant l'air extrait par la VMC. Le ballon peut aussi être installé dans la cave (troglodytique) accolée à la maison.

*En savoir plus : télécharger la fiche chantier n°3 Isolation écologique d'une longère*

### Maison de maître

**Chauffage** : récupération des radiateurs en fonte. Chauffage par chaudière à granulés et silo dans les communs ou chaudière à condensation dans le volume chauffé.

**Ventilation** : le bâtiment traversant favorise la ventilation naturelle. Simple flux hygroréglable pour un logement, VMC double flux pour un projet global d'isolation dans un bâtiment municipal (mairie..).

**Eau chaude sanitaire** : panneaux solaires sur les communs si la toiture est bien exposée ou eau chaude produite depuis la chaudière.

*En savoir plus : télécharger la fiche chantier n°1 Isolation écologique d'une maison de maître*

### Maison de bourg

**Chauffage** : utilisation d'un poêle à bois (granulés ou bûches selon stockage) en position centrale avec répartiteur de chaleur et gaines isolées dans les combles pour chauffer l'étage.

**Ventilation** : VMC double flux avec échangeur accessible pour changer les filtres si le bâtiment est étanche à l'air. L'absence de grilles d'entrées d'air dans les menuiseries favorise le confort acoustique en milieu urbain.

**Eau chaude sanitaire** : ballon couplé avec un poêle bouilleur en hiver pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage.

*En savoir plus : télécharger la fiche chantier n°4 Réhabilitation thermique d'une maison de bourg*



Amélioration thermique - n°10

### La ventilation dans le bâti ancien

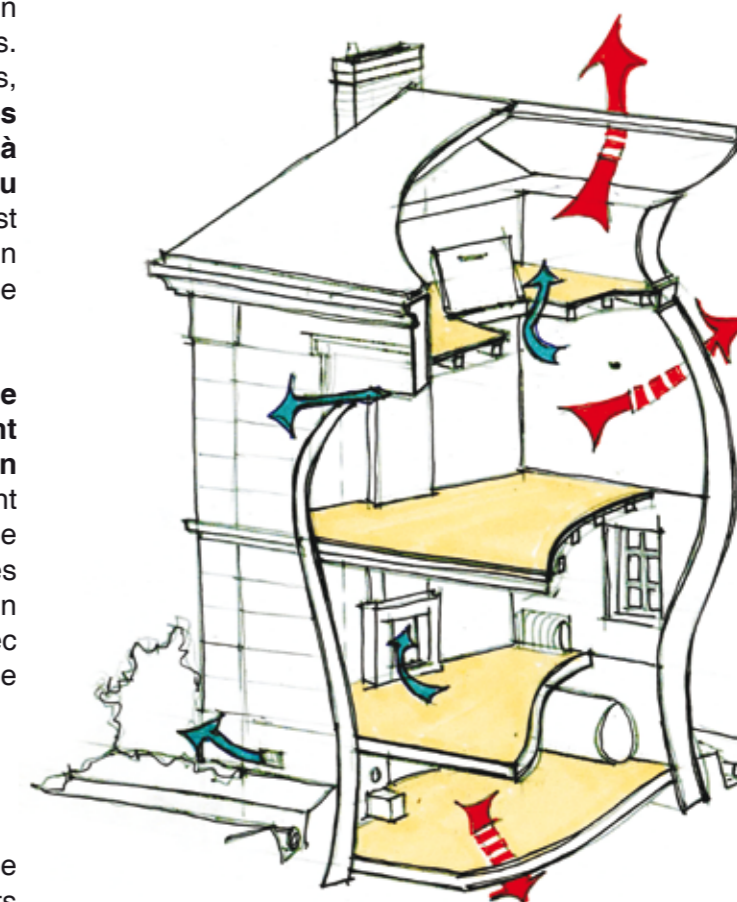
**État initial** : l'habitat ancien assure son renouvellement d'air par de nombreuses infiltrations. Les menuiseries ne sont pas étanches, les toitures, combles et cheminées laissent passer l'air. **Ces nombreuses déperditions (jusqu'à 30%) sont à l'origine des faibles performances thermiques du bâti ancien.** Augmenter l'étanchéité à l'air est nécessaire mais il faut conserver une ventilation suffisante pour éviter les désordres et assurer une bonne qualité de l'air.

**L'intervention** : l'isolation de l'enveloppe et le remplacement des menuiseries doivent s'accompagner d'un dispositif de ventilation adapté. L'organisation d'un bâtiment souvent *traversant\** et muni de conduits de cheminée favorise la ventilation naturelle par tirage thermique. Des systèmes de ventilation mécanique assurent un contrôle des débits et peuvent être couplés avec d'autres technologies pour réutiliser les calories de l'air extrait.

### Le chauffage dans le bâti ancien

**État initial** : la cheminée était à l'origine l'unique moyen de chauffage mais la majorité des bâtiments anciens ont vu l'installation de chaudières fioul ou gaz. Pour réduire la consommation énergétique du logement, **les vieux équipements de chauffage sont souvent à remplacer car leurs rendements sont médiocres.**

**L'intervention** : avant de changer la chaudière, il est indispensable de diminuer les besoins en énergie et de réfléchir au mode de production de l'eau chaude sanitaire. **L'isolation du bâtiment réduit significativement la puissance et la consommation de la machine à installer.** L'amélioration de la production de chauffage doit s'accompagner de dispositifs de régulation (sonde, thermostat..). Si les réseaux de distribution ne sont pas dans le volume chauffé, **les tuyaux doivent être bien isolés.** La cheminée existante et les anciens radiateurs en fonte pourront être réutilisés pour conserver l'esprit du lieu et amener un confort satisfaisant.



← Pertes thermiques par manque d'isolation.

← Principales infiltrations et fuites d'air

## VENTILATION & CHAUFFAGE

Ces préconisations sont données à titre indicatif. Elles ne remplacent pas l'accompagnement d'un professionnel compétent. Se rapprocher des artisans certifiés QualiBois ou QualiPAC.

### La ventilation naturelle

La ventilation naturelle peut être conservée mais les économies d'énergies sont incertaines. Le renouvellement d'air est très important lorsque la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur est élevée. **L'ajout de serres, vérandas ou d'espaces tampons pour tempérer l'air extérieur est intéressant à exploiter.** Il est conseillé d'accompagner ce dispositif avec une VMC simple flux lors du remplacement des menuiseries et de l'isolation des murs.

### La ventilation simple flux

Comprenant une entrée d'air en partie haute des fenêtres des pièces principales et des bouches d'extraction dans les pièces humides, la VMC simple flux extrait l'air par dépression. Pour éviter de rejeter systématiquement l'air chaud, les bouches d'extraction peuvent s'équiper de détecteurs de présence. **Les nouveaux systèmes hygro-réglables ont des débits de renouvellement d'air inférieurs au simple flux classique.** En version Hygro A, l'extraction se règle automatiquement en fonction de l'humidité de l'air. En version Hygro B, les entrées d'air sont aussi équipées d'un réglage automatique en fonction du taux d'humidité (Investissement : 800 à 1 000 € TTC).

### La réutilisation de la cheminée

Les travaux d'isolation rendent le bâtiment plus étanche à l'air. La combustion du feu devient mauvaise à cause du manque d'oxygène disponible dans la pièce. La cheminée à foyer ouvert est déconseillée mais l'*âtre*\* peut accueillir un insert ou un poêle performant. Dans un bâtiment bien isolé, **l'appareil sera connecté directement à une entrée d'air neuf indépendante avec une obligation de tubage.** Le label Flamme verte garantit un rendement de 70 % pour le bois bûche.

### Les chaudières à combustibles fossiles

Le remplacement du vieil appareil par une chaudière à condensation peut améliorer le rendement global de l'installation d'environ 20 %. La technologie de la condensation fonctionne à des températures d'eau de chauffage basses (35° au lieu de 80°). **Les anciens radiateurs en fonte sont particulièrement adaptés et peuvent être réutilisés après calcul des nouveaux besoins énergétiques suite aux travaux d'isolation.** Il est conseillé de positionner la chaudière dans le volume chauffé, avec une évacuation des fumées la plus discrète possible.

### Le chauffage électrique

Avec un investissement réduit et des travaux peu contraignants, il peut être installé lorsque le niveau d'isolation est très performant. Couplé avec un poêle à bois, le coût du chauffage électrique devient raisonnable. Les convecteurs seront remplacés par des panneaux rayonnants ou à inertie, plus performants pour réduire le déplacement de l'air source d'inconfort.

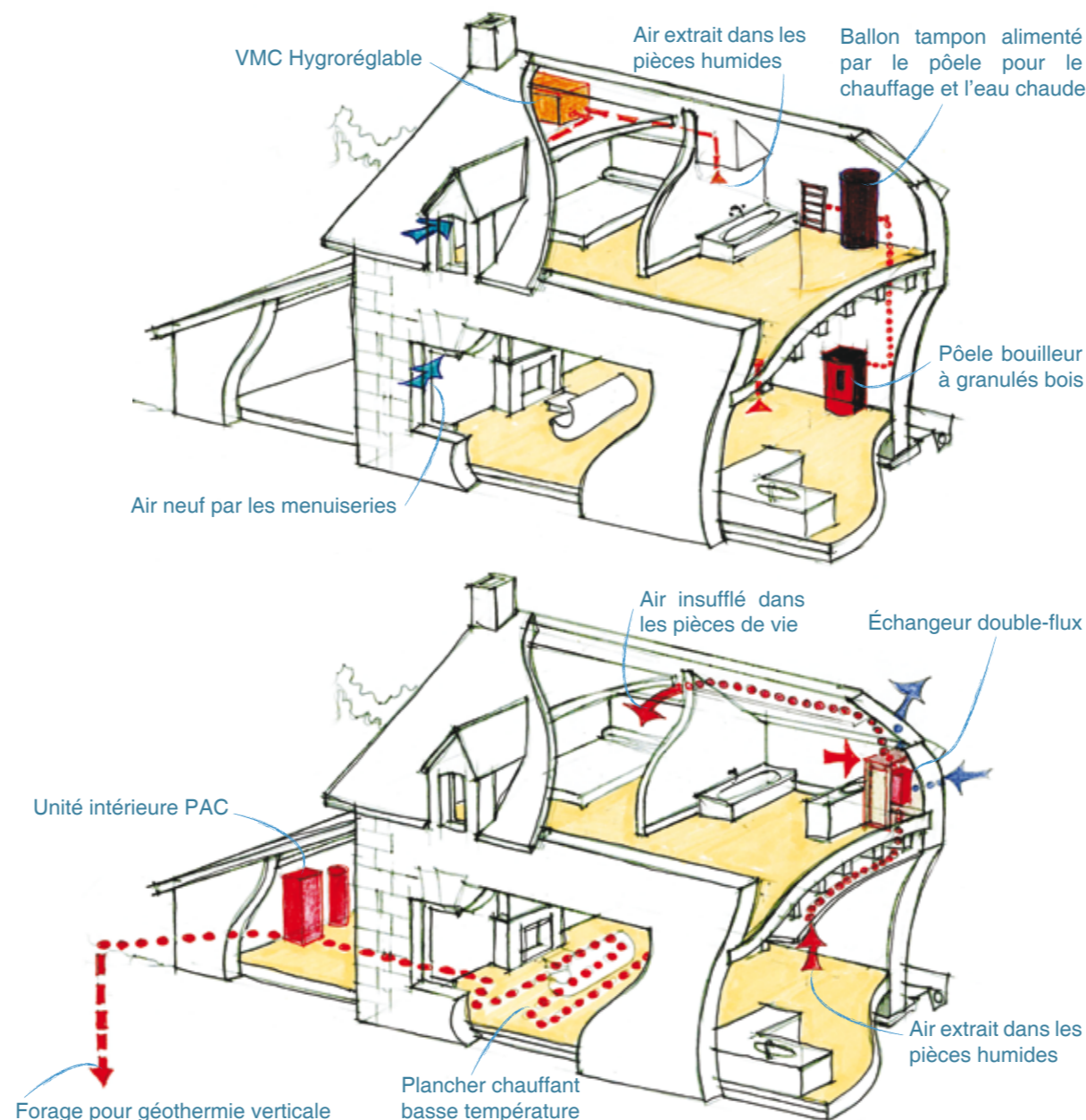
### Les points indispensables

Un appareil de chauffage n'est performant que s'il s'accompagne d'un dispositif de régulation et de programmation. Il est conseillé d'installer une sonde d'ambiance dans la pièce principale et des robinets thermostatiques sur les radiateurs. Souvent très énergivore, on évitera l'utilisation de radiateur d'appoint non relié au réseau de chauffage. **Isolation, ventilation & chauffage sont les piliers indissociables d'une réhabilitation thermique durable.**

\*voir lexique

Le ballon thermodynamique récupère les calories de l'air extrait par la VMC simple flux.

L'air extérieur est tempéré par la verrière



Trois scénarios d'ambitions environnementales et d'investissements différents

### La ventilation mécanique double flux

Par rapport à la VMC simple flux, un deuxième réseau de tuyaux permet d'insuffler l'air neuf dans les pièces de vie. Il n'y a plus de prise d'air en partie haute des baies et un échangeur permet de chauffer préalablement l'air entrant en utilisant les calories de l'air sortant. **Les économies d'énergie sur le chauffage sont importantes, mais l'installation nécessite de gros travaux.** Il faut optimiser le passage d'un double réseau de gaines rigides dans le volume chauffé en limitant les coudes, faire un entretien fréquent pour conserver une bonne qualité de l'air mais surtout avoir une enveloppe bien étanche à l'air pour garantir un bon rendement de la machine. La VMC double flux est à prévoir uniquement dans un projet global de rénovation (Investissement : selon la complexité, 2 500 à 4 000 €).

### Le chauffe-eau solaire

Les bâtiments anciens sont souvent bien orientés. Selon leur configuration, il est possible d'intégrer des panneaux solaires thermiques reliés à un ballon tampon pour l'eau chaude sanitaire. **Ils peuvent couvrir 50% à 60% des besoins en eau chaude.** Des dispositifs d'intégration sont proposés dans la fiche 11 - composer avec le solaire. (Investissement : environ 4 000 à 5 000 € TTC).

### Le ballon thermodynamique

Fonctionnant toute l'année, le ballon thermodynamique récupère les calories soit dans l'air ambiant d'un garage ou d'une cave, soit dans l'air extrait depuis une VMC simple flux pour chauffer l'eau chaude sanitaire. **Accompagné d'une étude de dimensionnement préalable, un système sur air extrait est plus efficace.** L'installation peut amener des nuisances sonores lorsqu'elle est à proximité des pièces de vie (Investissement : environ 3 000 € TTC).

### Le chauffage basse température + PAC

La pompe à chaleur (PAC) reste un mode de chauffage électrique mais lorsque le coefficient de performance (COP) est supérieur à 3, l'investissement devient intéressant. **La PAC doit fonctionner en basse température avec un mur ou un plancher chauffant ou de grandes surfaces de radiateur.** Les PAC eau/eau sur géothermie sont les plus performantes mais nécessitent un gros investissement. Les PAC air/eau représentent un compromis en prenant soin de dissimuler la machine pour ne pas dénaturer l'architecture du bâtiment et éviter les nuisances acoustiques. Pour l'efficacité du système, il faut accorder un grand soin à l'étude préalable et au dimensionnement de la PAC (Investissement : selon la technique et la puissance choisies).

### Les chaudières et poêles performants

Le chauffage au bois a connu beaucoup d'évolution ces dernières années. Les chaudières ou poêles à granulés bois bénéficient d'un rendement très élevé. Ils sont chers à l'investissement mais le combustible est renouvelable, disponible localement et favorise le développement d'emplois locaux. **Équipés de dispositifs anti-ébullition, les poêles bouilleurs permettent de chauffer l'eau et de l'injecter dans les radiateurs ou vers un ballon d'eau chaude sanitaire** (Investissement poêle à granulés : de 3 000 € à 6 000 € TTC).

Enfin, quand les poêles et inserts sont disposés devant des murs en pierre non doublés, l'effet de paroi froide est supprimé et la masse du mur devient un accumulateur de chaleur qui restitue par rayonnement les calories emmagasinées. Judicieusement positionnés, les poêles de masse sont des dispositifs efficaces pour les maisons à forte inertie.