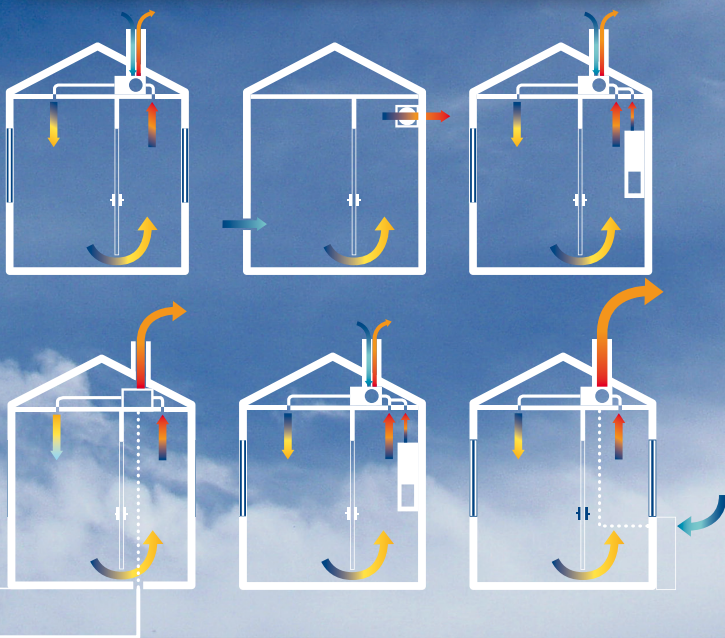


collection CONSEILS PRATIQUES D'ÉCO-CONCEPTION

la ventilation pour la maison individuelle



collection CONSEILS PRATIQUES D'ÉCO-CONCEPTION

la ventilation pour la maison individuelle

sommaire

INTRODUCTION.....	3
LES BONNES RAISONS DE VENTILER.....	5
une mesure de santé.....	6
limiter la pollution intérieure.....	6
évacuer l'humidité.....	6
un apport de confort.....	8
pour améliorer les performances énergétiques.....	9
PRINCIPE GÉNÉRAL & DIFFÉRENTS SYSTÈMES.....	11
principe général.....	13
les différents systèmes.....	14
la ventilation naturelle par tirage thermique.....	14
la ventilation mécanique contrôlée (VMC).....	15
<i>la VMC simple flux autoréglable</i>	16
<i>la VMC simple flux hygroréglable</i>	17
<i>la VMC double flux</i>	18
. <i>avec puits canadien</i>	20
. <i>gaz</i>	21
. <i>thermodynamique</i>	22
la ventilation mécanique répartie (VMR).....	23
MISE EN ŒUVRE.....	25
le cas particulier de la VMC double flux.....	27
nuisances sonores.....	28
QUEL SYSTÈME CHOISIR ?.....	31
dans le neuf.....	32
en rénovation.....	33
<i>tableau</i> : les différents systèmes de ventilation.....	34
CONCLUSION.....	37
ANNEXES.....	39
les débits réglementaires.....	40
pour aller plus loin.....	41
les organismes de conseil.....	41
les documents de référence.....	41
bibliographie.....	42
webographie.....	42
glossaire.....	42

introduction

La ventilation, qu'elle soit naturelle ou mécanique, est responsable du renouvellement de l'air intérieur. Bien que le coût de la ventilation mécanique représente seulement 2 % de l'investissement global d'une construction, celle-ci ne doit pas être négligée. Elle est primordiale pour préserver la qualité de l'air dans les logements :

- ▶ en garantissant les besoins en oxygène,
- ▶ en limitant la pollution intérieure,
- ▶ en évacuant la vapeur d'eau.

De plus, en brassant l'air, elle uniformise la température intérieure et procure une sensation de confort.

Enfin, installer un système de ventilation adapté évite les déperditions directes et répond aux exigences de performances énergétiques imposées dans les bâtiments.

Le choix du système doit tenir compte des besoins des occupants et, dans le cadre de la rénovation, des contraintes du bâti.

**les bonnes
raisons
de ventiler**

une mesure de santé

→ LIMITER LA POLLUTION INTÉRIEURE

Des études sanitaires ont montré que l'air intérieur était plus pollué que l'air extérieur. Or, nous passons en général 70 à 90 % de notre temps dans des espaces clos ! La qualité de l'air intérieur est donc une préoccupation de santé publique majeure.

Les origines de la pollution intérieure sont multiples :

- ▶ la pénétration de la pollution extérieure (composés chimiques, pollens, virus...),
- ▶ l'activité humaine (respiration, activité de cuisine, fumée de tabac, produits d'entretien...),
- ▶ les matériaux de construction et éléments de décoration (libération de composés organiques volatils – COV),
- ▶ les bio-contaminants (animaux, plantes...).

Ces polluants ont un impact direct sur la santé des occupants. Dans l'absolu, l'élimination à la source est la meilleure solution pour se débarrasser de ces produits. À défaut, la ventilation est le moyen le plus simple pour purifier l'air.

→ ÉVACUER L'HUMIDITÉ

L'air intérieur est souvent chargé de vapeur d'eau en raison :

- ▶ de l'activité humaine (respiration, transpiration, hygiène, cuisson). Une famille de 4 personnes produit entre 10 et 20 litres de vapeur d'eau par jour !
- ▶ de défauts potentiels du bâti entraînant l'infiltration de l'eau de pluie ou des remontées d'humidité.

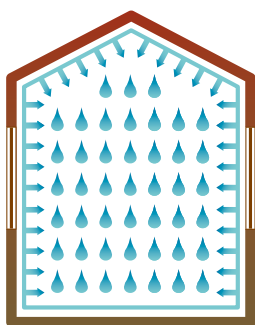
En fonction de la température, la vapeur d'eau en suspension dans l'air se condense en gouttes d'eau. C'est cette condensation qu'il faut éviter à l'intérieur de la maison ou sur les parois froides : elle favorise le développement des moisissures, détériore les finitions, déforme le bois... De plus, elle réduit considérablement l'efficacité thermique des isolants. Dans un habitat sain, le taux d'humidité doit ainsi être compris entre 30 % et 70 %.

PRÉCONISATION

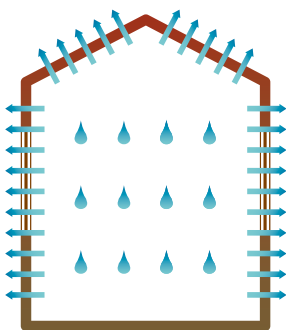
Installer des fenêtres dans la salle de bain et les toilettes permet d'évacuer rapidement la vapeur d'eau après une douche, par exemple.

La ventilation est d'autant plus indispensable que l'habitat devient de mieux en mieux isolé et de plus en plus imperméable à l'air.

Avec l'exigence de l'étanchéité à l'air, les habitations sont devenues plus hermétiques et risquent de se comporter comme des « thermos » en emprisonnant la vapeur d'eau. Il devient alors primordial d'installer un système de ventilation efficace. Mais il est tout autant important d'y associer des parois utilisant des matériaux « perspirants »¹.



PAROIS ÉTANCHES



PAROIS PERSPIRANTES

> CIRCULATION DE LA VAPEUR D'EAU DANS UN LOGEMENT.

¹ Qui laissent passer la vapeur d'eau.

un apport de confort

Le confort thermique est fonction des conditions climatiques ambiantes, notamment de la température de l'air, du taux d'humidité et des mouvements d'air.

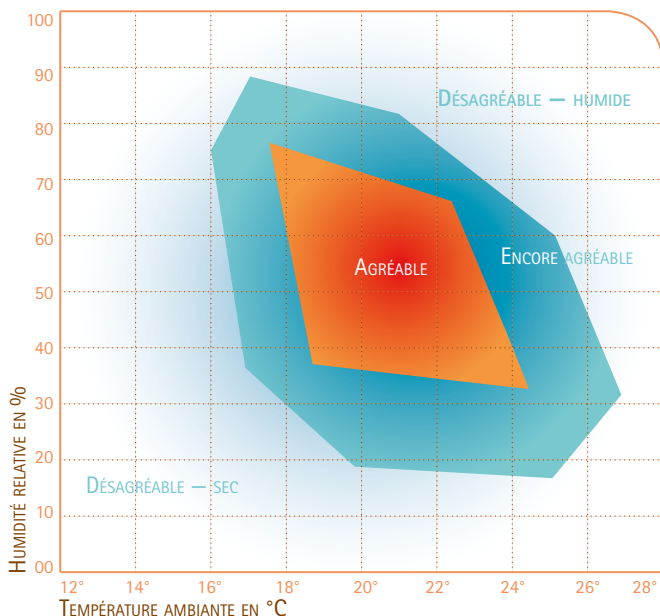
Le confort optimal est atteint quand :

- ▶ la température est constante et homogène à l'intérieur du logement jour et nuit, hiver comme été ;
- ▶ le taux d'humidité est supportable par l'organisme ;
- ▶ les courants d'air sont faibles.

Les variations saisonnières peuvent être atténuées, en premier lieu par l'isolation et par l'inertie des parois. (voir la fiche « La maison bioclimatique »).

L'isolation réduit les déperditions thermiques tandis que l'inertie permet de conserver la fraîcheur en été.

En second lieu, la ventilation, en brassant l'air, uniformise la température dans le logement et évacue l'humidité. Par ailleurs, les systèmes ont évolué afin d'éliminer les courants d'air inconfortables.

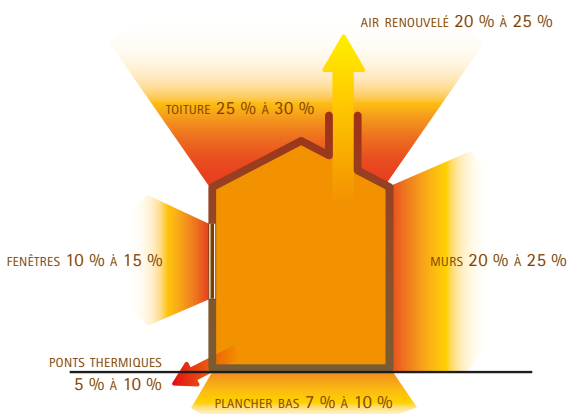


> CONFORT RESSENTI EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE ET DU TAUX D'HUMIDITÉ DANS L'AIR. (D'APRÈS LEUSDEN ET FREYMARK)

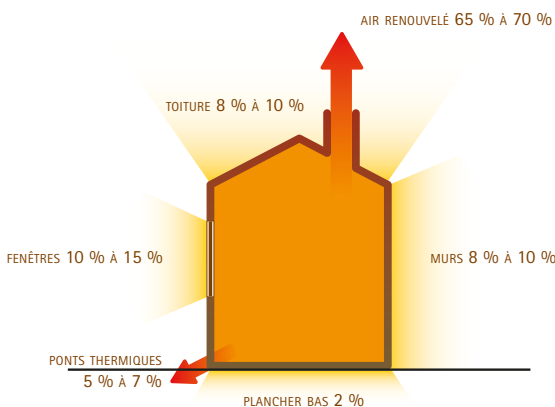
pour améliorer les performances énergétiques

La réglementation thermique 2012 impose un niveau d'isolation des maisons « BBC » tel que les déperditions par les parois ne représentent plus que 30 % des déperditions totales contre environ 80 % avant 1980. Le renouvellement de l'air constitue de ce fait aujourd'hui l'essentiel des déperditions.

Dans ce cas, installer un système de ventilation performant, c'est économiser jusqu'à 50 % de chauffage si la toiture est correctement isolée.



> DÉPERDITIONS THERMIQUES D'UNE MAISON D'AVANT 1980.



> DÉPERDITIONS THERMIQUES D'UNE MAISON BBC.

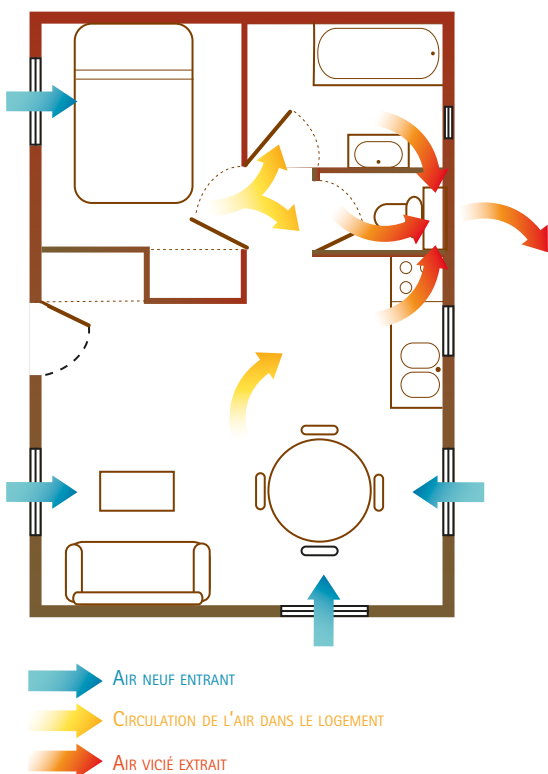
**principe général
& différents
systèmes**

principe général

Autrefois, l'aération des logements était assurée par les défauts d'étanchéité, les grilles de ventilation et l'ouverture des fenêtres. La ventilation est devenue une obligation légale à partir de 1982, pour tous les nouveaux logements. Les textes imposent notamment « **une aération générale et permanente** ».

La circulation de l'air dans le logement doit respecter un schéma bien défini : la ventilation s'opère par balayage depuis les entrées d'air dans les pièces principales (séjour, chambres), jusqu'aux sorties d'air dans les pièces de services (cuisine, salle de bain, w.-c.). Cette règle empêche le passage des polluants dans les pièces les plus saines.

Enfin, des normes de débits ont été établies et dépendent du nombre de pièces principales et du type de ventilation. Par exemple, dans un logement T4 équipé d'une VMC simple flux, le débit minimum total devra être de 90 m³ par heure.



> PRINCIPE GÉNÉRAL DE LA VENTILATION.

les différents systèmes

Pour assurer la ventilation d'un logement, il existe deux méthodes : la ventilation naturelle ou la ventilation mécanique.

→ LA VENTILATION NATURELLE PAR TIRAGE THERMIQUE

La ventilation naturelle, théorisée dans les années 1960, ne nécessite aucun dispositif mécanique. Son principe : l'air est mis en mouvement grâce aux différences de températures entre l'intérieur et l'extérieur. Pour être mise en œuvre, chaque pièce de service du logement possède une sortie d'air raccordée à un conduit d'évacuation vertical qui évacue l'air par le toit. Chaque pièce principale est équipée d'un orifice d'entrée d'air placé en bas des murs.

La circulation de l'air est induite par :

- ▶ **le tirage thermique :** dans une habitation, le chauffage, les individus, les appareils électriques... élèvent la température ambiante et créent un flux d'air vers le haut. Ceci crée une dépression en partie basse où l'air froid extérieur est aspiré. Il se réchauffe à son tour et remplace l'air chaud et ainsi de suite.
- ▶ **la pression du vent sur l'enveloppe du bâtiment :** l'effet de tirage est renforcé par un extracteur, placé sur le conduit vertical, qui crée une dépression supplémentaire en tournant sous l'effet du vent (effet de cheminée).

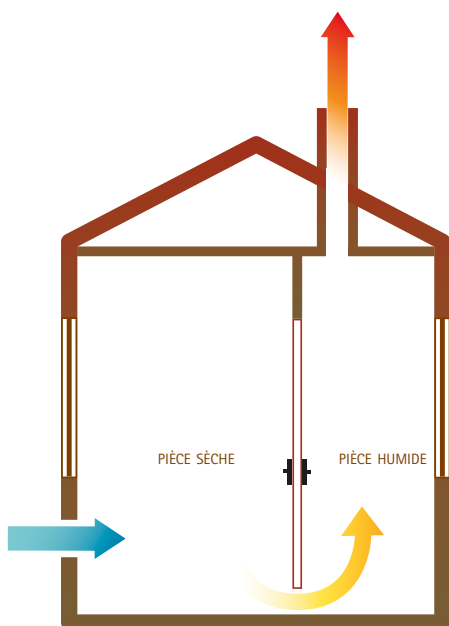
L'orientation du bâtiment selon un principe bioclimatique, favorise ce fonctionnement naturel.

AVANTAGES

1. Pas de consommation électrique
2. Fonctionnement silencieux
3. Entretien simple
4. Réalisation économique et coût d'usage nul

INCONVÉNIENTS

5. Soumise aux aléas climatiques
6. Pertes d'énergie l'hiver
7. Sensation de courants d'air froid
8. Débits d'air variables
9. Ne prend pas en compte l'occupation des lieux.



> PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA VENTILATION NATURELLE.

Un courant de l'architecture écologique et bioclimatique revalorise la ventilation naturelle en l'associant à des systèmes mécaniques ponctuels tels que sonde de température, minuterie, bouche à ouverture modulable.

Ces éléments sont envisagés non pas comme la base du système de ventilation mais comme des assistants. On parle alors de ventilation naturelle assistée (VNA).

Son principe est de s'affranchir au maximum des besoins en électricité nécessaires au fonctionnement des systèmes mécanisés, tout en adaptant les débits d'air aux besoins.

Cette pratique suppose de solides connaissances de la thermodynamique et ne peut s'improviser. C'est pourquoi il est recommandé de faire appel à un bureau d'études pour mettre en place ce type de système sans risquer de créer des désagréments.

➔ LA VENTILATION MÉCANIQUE CONTRÔLÉE (VMC)

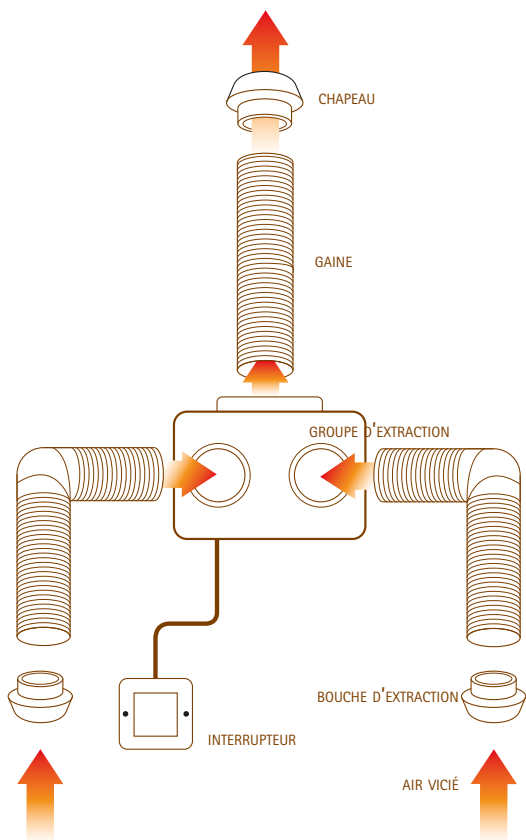
Une VMC se compose de plusieurs éléments :

- ▶ un moteur électrique, installé dans un caisson (souvent placé dans les combles), qui active un ventilateur. Il extrait l'air vicié, ce qui crée une dépression et force l'air extérieur à entrer par les entrées d'air dans les menuiseries des pièces principales.
- ▶ des gaines reliées à toutes les pièces de service sont branchées sur le caisson.
- ▶ des bouches d'extraction, dont les débits sont réglés en fonction des besoins.

La VMC simple flux est le système de ventilation le plus couramment utilisé dans les logements. Elle peut être autoréglable ou hygro-réglable.

La VMC simple flux autoréglable

Le débit d'air est le même quelles que soient les conditions extérieures (vent, pluie) et intérieures (nombre d'occupants, taux d'humidité).



> VUE EN ÉCLATÉ D'UNE VMC SIMPLE FLUX.

AVANTAGES

1. Débits d'air entrant et sortant constants,
2. Avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures.

INCONVÉNIENTS

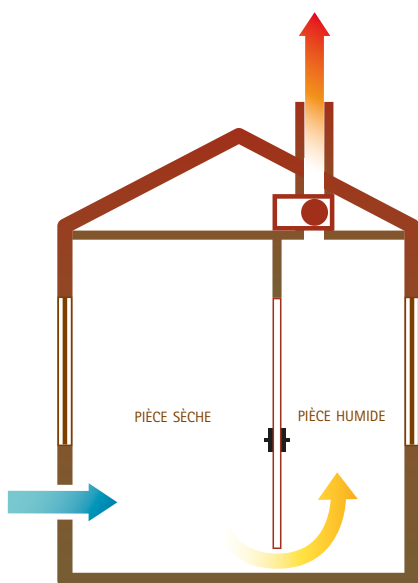
3. Ne prend pas en compte l'humidité extérieure,
4. Pertes d'énergie l'hiver,
5. Sensation de courants d'air froid.

La VMC simple flux hygroréglable

Elle suit le même principe que la VMC simple flux autoréglable, mais elle est équipée de bouches hygroréglables qui s'adaptent au taux d'humidité : quand la pièce est occupée, l'activité humaine produit une augmentation de l'hygrométrie de l'air qui déclenche une augmentation de la ventilation. S'il n'y a personne, la ventilation est réduite.

Il existe deux types de VMC simple flux hygroréglables :

- ▶ **La Type A :** seuls les extracteurs sont hygroréglables tandis que les bouches d'entrée d'air sont autoréglables.
- ▶ **La Type B :** Les extracteurs et les entrées d'air sont équipés de bouches hygroréglables.



> PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA VMC SIMPLE FLUX.

AVANTAGES

1. Débit d'air entrant variable en fonction de l'humidité, donc de l'occupation et des activités,
2. Economies d'énergie par rapport à la précédente,
3. Avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures.
4. Moins de consommation électrique qu'une VMC double flux.

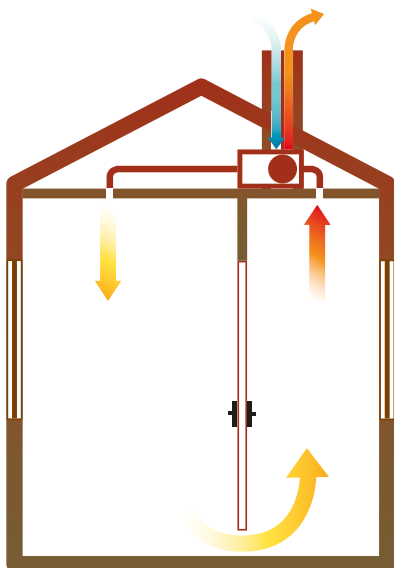
INCONVÉNIENTS

5. Plus coûteuse à l'achat que la précédente,
6. Conçue pour ne réagir qu'à l'humidité, pas d'efficacité supplémentaire pour les polluants chimiques.

La VMC double flux

Les différences distinguant la ventilation double flux de la ventilation simple flux sont notables :

- ▶ Elle ne compte plus un seul mais deux réseaux de conduits.
- ▶ Il n'y a pas d'entrées d'air extérieures dans les pièces principales, mais des bouches d'insufflation.
- ▶ L'air entrant est préchauffé par l'air sortant (sans se mélanger) en passant par un échangeur.



> PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA VMC DOUBLE FLUX

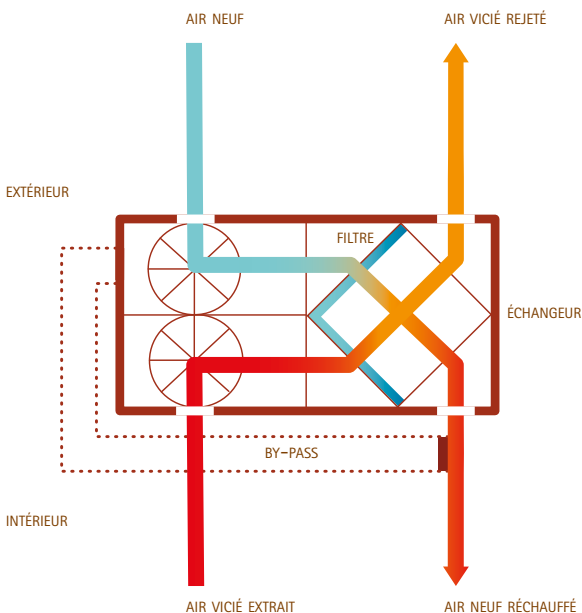
AVANTAGES

1. Économies d'énergie par récupération des calories,
2. Filtration de l'air entrant,
3. Sensation de courant d'air froid supprimée,
4. Isolation acoustique du dehors,
5. Préchauffage ou refroidissement de l'air entrant.

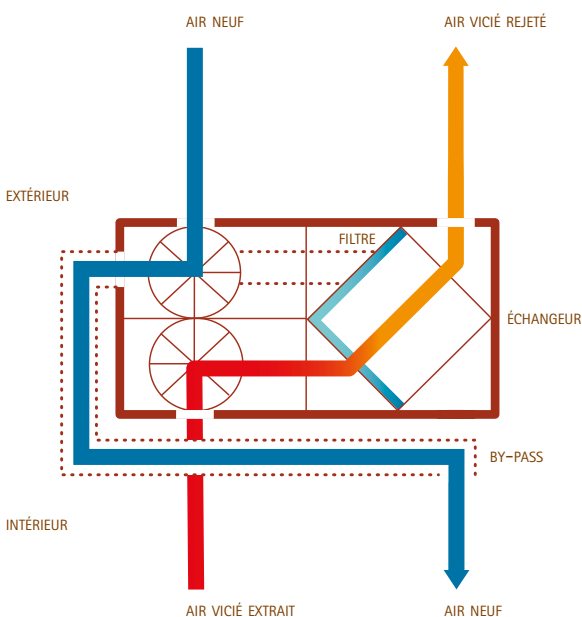
INCONVÉNIENTS

6. Système le plus coûteux à l'achat,
7. Bruit des bouches d'insufflation,
8. Entretien à réaliser par un professionnel.

Pour le confort d'été, une VMC double flux peut aussi être équipée d'un « by-pass » : l'air prélevé à l'extérieur ne croise plus l'air sortant grâce à une dérivation et n'est donc plus réchauffé.



> FONCTIONNEMENT D'UN CAISSON VMC DOUBLE FLUX ÉQUIPÉ D'UN BY-PASS EN POSITION HIVER



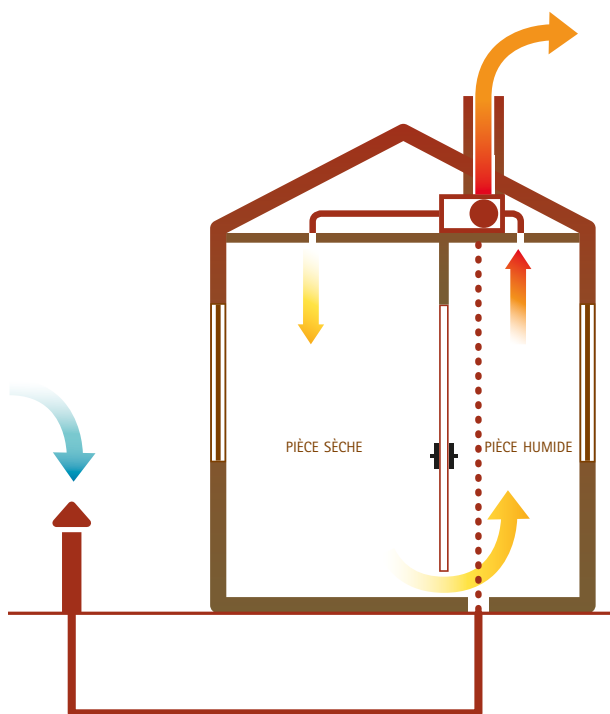
> FONCTIONNEMENT D'UN CAISSON VMC DOUBLE FLUX ÉQUIPÉ D'UN BY-PASS EN POSITION ÉTÉ

La VMC double flux peut être couplée à différents systèmes afin d'exploiter au maximum les calories qu'ils génèrent.

> La VMC double flux couplée à un puits canadien

Le principe du puits canadien est de capter l'air à l'extérieur par une borne de prise d'air pour ensuite le faire circuler dans des tuyaux enterrés à une profondeur d'environ 2 mètres. À cette profondeur, la température du sol est constante (environ 12 °C) quelles que soient les conditions climatiques.

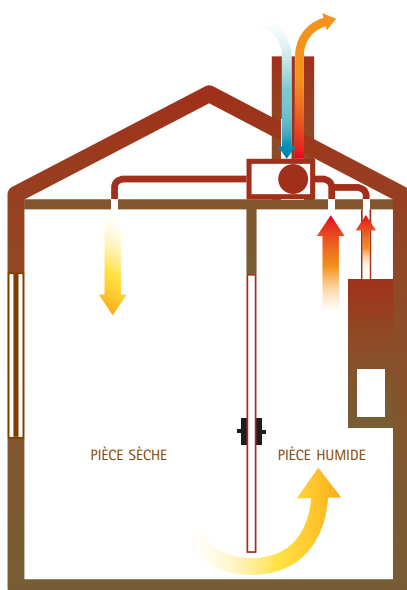
Ainsi, l'air neuf entrant dans le circuit de la VMC double flux est d'abord tempéré en circulant dans le puits. Il est réchauffé l'hiver et rafraîchit l'été. On parle alors de puits provençal.



> FONCTIONNEMENT D'UN CAISSON VMC DOUBLE FLUX COUPLÉ À UN PUIT CANADIEN

> La VMC double flux-gaz

La VMC double flux est couplée à une chaudière gaz ou un chauffe-eau gaz. Le principe est d'évacuer par le même réseau l'air vicié du logement et les produits de combustion. Ainsi l'air neuf insufflé bénéficie également des calories des fumées lorsqu'il passe dans l'échangeur.

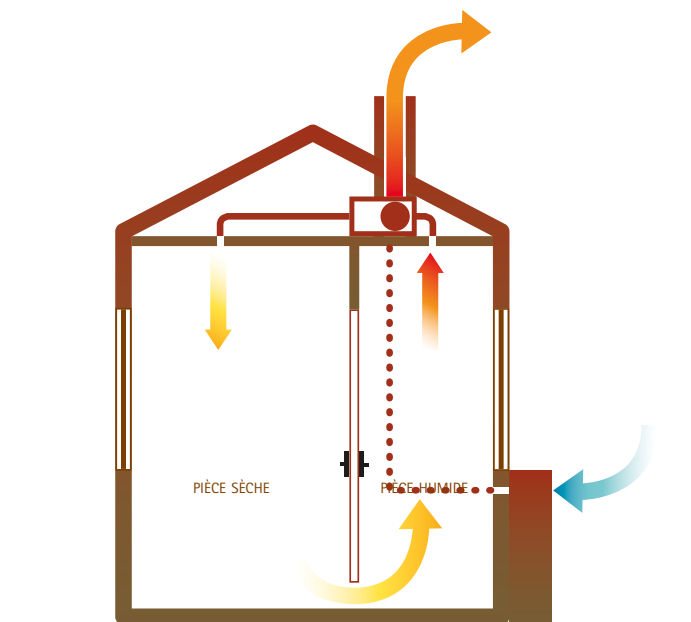


> FONCTIONNEMENT D'UN CAISSON VMC DOUBLE FLUX COUPLÉ À UNE CHAUDIÈRE GAZ

> La VMC double flux thermodynamique

La VMC double flux est couplée à une pompe à chaleur. Celle-ci chauffe l'air neuf, et permet d'atteindre des températures d'air entrant jusqu'à 25 °C. Dans une maison passive, ce système peut assurer 100 % du chauffage.

Le système peut être réversible et permettre de rafraîchir et déshumidifier l'air soufflé en été.



> FONCTIONNEMENT D'UN CAISSON VMC DOUBLE FLUX COUPLÉ À UNE CHAUDIÈRE GAZ

le free cooling

L'ouverture des fenêtres le soir, en saison chaude, n'est pas toujours suffisante, voire impossible, dans les logements exposés aux bruits extérieurs.

La sur-ventilation nocturne, ou free cooling, est alors une solution envisageable.

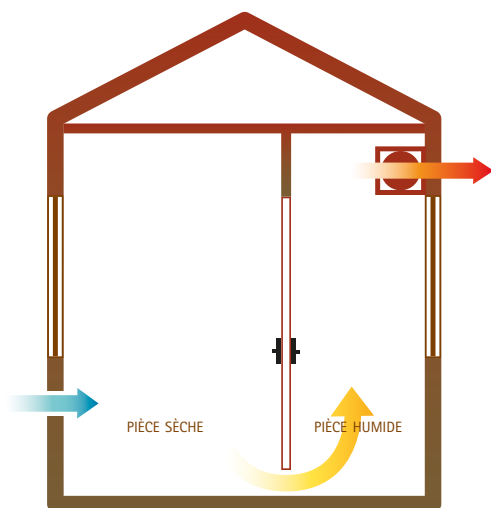
Le principe est d'augmenter le débit d'air entrant.

Un système à extraction d'air supplémentaire s'ajoute au système de ventilation existant.

Il aspire l'air afin de créer une dépression. Lorsque les 20 pascals sont atteints, les entrées d'air s'ouvrent. Un courant d'air se crée. Ce système permet de diminuer les températures de 2 à 4 °C.

→ LA VENTILATION MÉCANIQUE RÉPARTIE (VMR)

Son principe de fonctionnement est le même que celui de la VMC. Cependant, au lieu d'être centralisée, la ventilation est répartie : chaque pièce humide est dotée de son extracteur, (petit boîtier fixé en façade). Tous fonctionnent indépendamment. Comme la VMC classique, la VMR peut être simple ou double.



> PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA VENTILATION MÉCANIQUE RÉPARTIE

AVANTAGES

1. Solution pour la rénovation
2. Pas de conduits ni de gaines à entretenir, organes à nettoyer facilement accessibles

INCONVÉNIENTS

3. Présence d'un groupe d'extraction dans chaque pièce de service (encombrement, inesthétique)
4. Bruit de certains ventilateurs
5. Non réglementaire dans la construction neuve

mise en œuvre

Afin d'assurer le bon fonctionnement d'un système de ventilation, certaines précautions sont à prendre lors de la mise en œuvre :

- ▶ Assurer un rejet de l'air vicié en toiture ou en façade sans refoulement vers le logement ;
- ▶ Placer les prises d'air extérieures le plus loin possible de toute source de pollution ;
- ▶ Placer les bouches d'extraction à 1,80 m minimum par rapport au sol et avec un écart minimum de 10 cm par rapport à une paroi ;
- ▶ Dans la cuisine, placer les bouches d'extractions hygroréglables à 50 cm minimum de tout appareil de cuisson ou de chauffage ;
- ▶ Conserver un espace d'environ 2 cm sous chaque porte (le détalonnage) ;
- ▶ Isoler thermiquement les conduits de la VMC pour éviter la condensation.

DÈS LA CONCEPTION

Assurez la meilleure étanchéité à l'air possible pour éviter toute perturbation de la circulation de l'air.

→ LE CAS PARTICULIER DE LA VMC DOUBLE FLUX

- ▶ Installer l'échangeur de la VMC double flux dans l'enveloppe chauffée afin de ne pas réduire sa performance ;
- ▶ Isoler thermiquement les conduits de la VMC double flux pour éviter les déperditions et la condensation ;
- ▶ Raccorder l'échangeur de la VMC double flux au réseau des eaux usées afin d'évacuer les condensats ;
- ▶ Assurer une étanchéité parfaite entre les différentes pièces du réseau de gaines.

ATTENTION !

Une VMC double flux mal conçue ou mal installée aura un rendement nul.

PENDANT LA PHASE DE CHANTIER

Pensez à boucher les gaines afin d'éviter toute propagation de poussière dans les parois internes des conduits de ventilation.

→ NUISANCES SONORES

L'arrêté du 28 octobre 1994 et la réglementation acoustique 2000 fixent, pour les installations de ventilation, des limites à ne pas dépasser.

À l'intérieur, la ventilation ne doit pas engendrer plus de 30 dB dans les pièces principales et 35 dB dans la cuisine. Une isolation acoustique de 65 dB doit également être respectée entre le logement et l'extérieur.

Les systèmes de ventilation sont étudiés et dimensionnés pour satisfaire à ces exigences. Cependant, une installation peut être source de bruit lorsqu'elle est mal conçue ou mal entretenue.

Pour réduire les transmissions sonores (vibrations et bruits aériens), il faut :

- ▶ Ne pas poser le caisson contenant le moteur directement sur le sol, contre un mur ou contre une poutre de la charpente, mais le suspendre par des fils par exemple ;
- ▶ Ne pas placer le caisson au-dessus des chambres ou pièces de séjour ;
- ▶ Éviter les coudes à angles droits et les changements de section dans le réseau de gaines ;
- ▶ Isoler phoniquement les réseaux de gaines et conduits ;
- ▶ Installer des entrées d'air acoustiques contre les nuisances sonores extérieures ;
- ▶ Recherchez la mention « *conception sans pont phonique* » sur la notice de votre matériel ou complétez votre installation par la pose d'un « piège à son ».

rappel

CONSEILS D'USAGES

- > Ne jamais boucher une entrée d'air ou une bouche d'extraction ;
- > S'assurer du fonctionnement 24 heures/24 de la ventilation au risque de provoquer de la condensation.

CONSEILS D'ENTRETIEN

Afin d'éviter toute contamination de l'air intérieur, l'installation doit être entretenue régulièrement :

- > Les entrées d'air doivent être dépoussiérées régulièrement.
- > Les bouches d'extraction doivent être nettoyées à chaque saison.
- > Les filtres d'insufflation et d'extraction d'une VMC double flux doivent être changés une à deux fois par an.
- > Un entretien complet du système doit être réalisé tous les trois ans par un spécialiste.

**quel système
choisir ?**

Chaque bâtiment est différent par son usage et par son contexte. Il n'y a pas de solutions toutes faites. Il est important de bien diagnostiquer ses besoins afin d'apporter la réponse la plus adaptée.

→ DANS LE NEUF

Pour atteindre le niveau BBC de la RT 2012, aucun système de ventilation n'est imposé. Néanmoins, afin de répondre aux exigences énergétiques, il semble pertinent de s'orienter soit vers la VMC simple flux hygro B, soit vers la VMC double flux.

La VMC double flux est le système le plus performant. En effet, en réchauffant l'air entrant, les besoins de chauffage sont diminués. L'économie sur les pertes d'énergie est de 70 %.

Cependant, au vu de l'entretien nécessaire et du coût d'investissement de ce système, la VMC double flux ne semble pas être la plus adaptée au logement individuel.

En climat océanique, la VMC hygroréglable constitue un bon compromis entre une VMC double flux et une VMC simple flux auto réglable (économique à l'installation, mais source d'importantes déperditions de chauffage).

En revanche, pour une maison passive, le recours à la VMC double flux est nécessaire.

→ EN RÉNOVATION

Ventiler est aujourd'hui une priorité pour les logements rénovés. En effet, lorsque les murs sont ré-isolés ou les fenêtres changées, les grilles d'aération sont supprimées et l'air ne circule plus.

L'objectif est de parfaire la ventilation des bâtiments, soit en améliorant l'installation existante, soit en réalisant une nouvelle installation.

Le choix du système de ventilation est soumis en grande partie à la structure du bâtiment.

Il est nécessaire d'avoir accès à un espace suffisant pour l'installation d'une VMC simple flux ou double flux, notamment pour les réseaux de gaines. En cas contraire, il est possible de s'orienter vers la VMR.

D'autre part, une VMC double flux n'est envisageable que dans un logement correctement isolé et étanche, au risque de voir son rendement nul.

ATTENTION

Certains appareils de chauffage sont incompatibles avec une VMC. Il s'agit des appareils à chauffage bois à tirage naturel et chaudières à gaz sans ventouse. Un professionnel doit garantir que la VMC ne déstabilise pas l'évacuation des gaz de combustion par le conduit et ne les attire pas vers le logement.

les différents systèmes de ventilation

	MOYENS	AVANTAGES
VENTILATION NATURELLE	Basée sur le tirage thermique. Entrée d'air en partie basse du logement. Sortie d'air en partie haute par un conduit vertical.	Pas de consommation électrique. Fonctionnement silencieux. Réalisation économique et coût d'usage nul. Entretien simple.
VMR	Entrée d'air neuf dans les parties hautes des menuiseries dans les pièces principales. Groupe d'extraction dans chaque pièce humide.	Solution pour la rénovation. Pas de conduits et de gaines à entretenir, organes à nettoyer facilement accessibles.
VMC SIMPLE FLUX AUTO RÉGLABLE	Entrée d'air neuf en partie haute des menuiseries des pièces principales. Sortie d'air en partie haute des pièces humides. Extraction vers l'extérieur par un ventilateur.	Débits d'air entrant et sortant constants. Avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures.
VMC SIMPLE FLUX HYGRO RÉGLABLE	Entrée d'air hygroréglable dans les pièces principales. Bouches d'extraction hygroréglables dans les pièces humides. Ventilateur d'extraction hygroréglable.	Débit d'air entrant variable en fonction de l'humidité, donc de l'occupation et des activités. Économies d'énergie par rapport à la précédente. Avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures. Moins de consommation électrique qu'une VMC double flux.
VMC DOUBLE FLUX	Entrée d'air neuf filtré, chauffé par récupération de la chaleur de l'air extrait (sans mélange). Air neuf insufflé mécaniquement dans les pièces principales. Sortie d'air en partie haute des pièces de service. Extraction vers l'extérieur par un ventilateur	Économies d'énergie par récupération des calories. Filtration de l'air entrant. Sensation de courant d'air froid supprimée. Isolation acoustique du dehors. Préchauffage ou refroidissement de l'air entrant.

DÉFAVORABLE

FAVORABLE

INCONVÉNIENTS	COÛTS	NEUF	RÉNO.
Soumise aux aléas climatiques. Pertes d'énergie l'hiver. Débits d'air variables. Ne prend pas en compte l'occupation des lieux. Sensation de courants d'air froid			
Présence d'un groupe d'extraction dans chaque pièce de service (encombrement, inesthétisme). Bruit de certains ventilateurs.	Env. 600 € Par appareil	Non réglementaire	
Ne prend pas en compte l'humidité extérieure. Pertes d'énergie l'hiver. Sensation de courants d'air froid.	Env. 800 €		
Plus coûteuse à l'achat que la précédente. Conçue pour ne réagir qu'à l'humidité ; pas d'efficacité supplémentaire pour les polluants chimiques.	Env. 700 € Le double en rénovation		
Système le plus coûteux à l'achat. Bruit des bouches d'insufflation. Entretien à réaliser par un professionnel.	Env. 2 000 € Le double en rénovation		

* Il ne s'agit ici que de grandeur de prix (fourniture et pose, HT). Le coût d'une ventilation varie en fonction du système retenu, de la taille de la maison et sa configuration

conclusion

La ventilation est un équipement indispensable dans une habitation.

Elle garantit la bonne qualité de l'air : évacuation de l'air vicié, de l'excès d'humidité, des polluants...

En évitant les déperditions directes et en préchauffant l'air, elle permet de diminuer les besoins de chauffage.

Couplée à un système de puits canadien ou de double flux, elle minimise la sensation de courant d'air froid. En été, elle permet d'amener un air naturellement rafraîchi.

Le choix du type de ventilation doit intervenir au moment de la conception. Elle sera d'autant plus efficace, notamment pour le confort d'été, si le bâtiment a une bonne inertie, s'il est bien orienté et s'il respecte les principes des grandes ouvertures au sud et des petites au nord.

De manière générale, la ventilation doit entrer dans une réflexion globale dont les grands principes seront présentés dans la plaquette à paraître « La maison bioclimatique ».

annexes

les débits réglementaires

→ L'ARRÊTÉ DU 24 MARS 1982

Dans son article 3, cet arrêté fixe les débits minimaux pour chaque pièce, quel que soit le type de ventilation, en fonction du nombre de pièces de l'habitation.

Nombre de pièces principales	Cuisine	Salle de bains	Autres salles d'eau	W.-c.	Autres W.-c.
1	75	15	15	15	15
2	90	15	15	15	15
3	105	30	15	15	15
4	120	30	15	30	15
5 et plus	135	30	15	30	15

DES DÉBITS RÉDUITS

L'article 4, modifié le 28 octobre 1983 indique :

« Lorsque l'aération est assurée par un dispositif mécanique qui module automatiquement le renouvellement d'air du logement, de telle façon que les taux de pollution de l'air intérieur ne constituent aucun danger pour la santé et que puissent être évitées les condensations, sauf de façon passagère, les débits définis par le tableau ci-dessus peuvent être réduits. »

VMC simple flux

Nombre de pièces principales	1	2	3	4	5	6	7
Débit total minimal	35	60	75	90	105	120	135

Ventilation hygroréglable

Nombre de pièces principales	1	2	3	4	5	6	7
Débit total minimal	10	10	15	20	25	30	35

pour aller plus loin

→ LES ORGANISMES DE CONSEIL

ADIL

143 Bd Aristide Briand BP 354, 85 000 LA ROCHE SUR YON

Ouvert du lundi au jeudi : 8 h 45 12 h 30 et 13 h 45 18 h 00

et le vendredi : 8 h 45 12 h 30 et 13 h 45 17 h 00

Réception du public sur rendez-vous.

Tél. 02 51 44 78 78

contact@adil85.org

ESPACE INFO ÉNERGIE

3, rue du Maréchal Juin, 85 000 La Roche sur Yon

02 51 08 82 27

eie85@wanadoo.fr

Permanences téléphoniques et rendez-vous du lundi au vendredi de 9 h 00 à 12 h 00

→ LES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

LES EXIGENCES HYGIÉNIQUES

Arrêté du 24 mars 1982 et arrêté du 28 octobre 1983 précisant les modalités d'application de l'article R.111.9 (réglementation des débits d'air)

CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT

DTU 68.1 Installation de ventilation mécanique contrôlée : règles de conception et de dimensionnement (réf : XP P50-410 juillet 1995)

DTU 68.2 Travaux de bâtiment Exécution des installations de ventilation mécanique (réf : NF P50-411 mai 1993)

→ BIBLIOGRAPHIE

COURGEY Samuel & OLIVA Jean-Pierre,
La conception bioclimatique, Editions Terre vivante (mensuel),
2007, 239 p.

DÉOUX Suzanne & DÉOUX Pierre, *Le guide de l'habitat sain*,
Mediaco éditions, 2004, 537 p.

DIDIER D., LE BRAZIDEC M., NATAF P. & THIESSET J.,
Précis de bâtiment, conception, mise en œuvre, normalisation,
Éditions Nathan, 2005, 375 p. (Coll Les précis Nathan/Afnor).

LÉVY Pierre, *La rénovation écologique*. Éditions Terre vivante
(mensuel), 2010, 318 p.

→ WEBOGRAPHIE

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
(ADEME) : www.ademe.fr

Centre technique et scientifique du bâtiment
(CSTB) : www.cstb.fr

Observatoire de la qualité de l'air intérieur
(OQAI) : www.air-interieur.org

→ GLOSSAIRE

Air vicié : air intérieur pollué.

BBC (bâtiment basse consommation) : label officiel français établi par l'association Effinergie répondant à la RT 2012. Il fixe une exigence énergétique de 50 kWh/m² par an dans le neuf en Vendée, compte tenu du climat de la région et de l'altitude.

Conception bioclimatique : méthode de conception tirant parti des phénomènes naturels pour optimiser la construction. Par exemple, orienter un bâtiment vers le sud favorise les apports solaires et limite les déperditions au nord. Ce contraste entre la façade « chaude » et la façade « froide » optimise le phénomène de tirage thermique.

Condensats : liquide obtenu par condensation.

Condensation : passage de la vapeur d'eau à l'état liquide. Elle est visible sur les parois froides (vitres).

Confort d'été : le résultat d'une bonne conception : une température plus fraîche dans la maison que dehors durant l'été (voir conception bioclimatique).

COV (composés organiques volatils) : substances chimiques d'origine anthropique, contenant du carbone et hydrogène, présentes sous forme de gaz ou de vapeur. Ils ont un impact direct sur la santé. Ils entrent dans la composition des carburants mais aussi de nombreux produits courants : peintures, encres, colles, détachants, cosmétiques, solvants, etc. Ils sont émis lors de la combustion de combustibles ou par évaporation lors de leur fabrication, de leur stockage ou de leur utilisation.

Hygrométrie : quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air.

Hygroréglable : qui se régule en fonction du taux d'humidité ambiant.

Inertie : capacité d'un matériau à stocker et restituer la chaleur ou la fraîcheur avec un temps de retard plus ou moins long. Les matériaux lourds ont de fortes inerties, à l'inverse des matériaux légers.

Pont phonique : faiblesse ponctuelle ou linéaire dans un système d'isolation phonique, par exemple liaison rigide entre deux éléments d'une construction. À ces endroits, la transmission du son se trouve favorisée.

Pont thermique : désigne des points de la construction où la barrière isolante est rompue pour des raisons de mise en œuvre défectueuse ou de manque de rigueur dans la conception de l'ouvrage. La chaleur peut donc s'échapper facilement à ces endroits. Les ponts thermiques se situent généralement aux points de raccord des différentes parties de la construction : nez de planchers, linteaux au-dessus des ouvertures, nez de refends, etc.

Thermodynamique : science qui traite des comportements thermiques des corps, de l'énergie et de ses transformations. Étude des propriétés des systèmes dans lesquels interviennent des notions de température et de chaleur en relation avec des phénomènes mécaniques.

CONSEIL en ARCHITECTURE, URBANISME
et ENVIRONNEMENT de la VENDÉE,
Maison du Tourisme et de l'Architecture
45, boulevard des États-Unis, bp 685,
85017 la Roche sur Yon CEDEX.

Pour tout renseignement, contactez-nous
au 02 51 37 44 95
ou sur le site <http://www.caue85.com>

ISBN : 978-2-918010-13-5
ISSN en cours

