

**S3.2: CONFORT DES PERSONNES**

**C1.1:** Décoder et analyser les données de définition.

### **1-) ROLE DE LA VENTILATION:**

La ventilation joue un rôle essentiel pour limiter la concentration de l'ensemble des polluants dans **l'air ambiant des habitats et le temps d'exposition** des sujets.

Elle est également nécessaire pour évacuer l'humidité générée dans la maison par la présence et les activités des occupants : **10 à 20 ou 30 litres d'eau** par jour et par habitant, dont 1 à 1,5 litre rien que pour **la respiration et la transpiration** provenant de l'extérieur : **pluie, remontée du sol, défauts ou usure de la construction...**

Enfin, elle est essentielle pour apporter **l'oxygène indispensable à notre respiration et à une bonne combustion des carburants** utilisés dans la maison pour le chauffage, la cuisine...

### **2-) CONSEQUENCES DE LA VENTILATION:**

a) La ventilation insuffisante :

**Dans les locaux l'humidité qui n'est pas évacuée se condense** sur les parois froides et y forme des gouttelettes d'eau qui détériorent les revêtements des murs ou des sols, les plâtres, les isolants, les huisseries, les bois de charpente ou autres..., et y favorisent **le développement des moisissures et des insectes (termites...)**.

**A noter :** *une bonne isolation minimise la condensation car les surfaces sont moins froides, mais elle n'évacue pas l'humidité et peut même, si elle est mal conçue (maison étanche en l'absence d'une ventilation efficace) entraîner une humidité excessive de l'air ambiant.*

**Sur les habitants,** une augmentation de la pollution de l'air intérieur peut induire **des pathologies allergiques, respiratoires, oculaires, rhumatologiques** et divers symptômes peu précis, peu spécifiques et isolés, ou regroupés en syndromes tels que **le syndrome des habitats malsains ou la sensibilité chimique multiple (MCS)**.

Ces symptômes sont liés :

**A l'humidité,** qui favorise le développement de la pollution biologique (bactéries, moisissures, acariens, blattes...) et la décomposition des composés organiques des revêtements.

**Aux polluants** qui s'accumulent dans la maison et qui sont d'origine naturelle (radon), ou pas (pollution atmosphérique), liés au bâtiment ou liés à l'activité des occupants.

**S3.2: CONFORT DES PERSONNES**

**C1.1:** Décoder et analyser les données de définition.

**1-) ROLE DE LA VENTILATION:**

La ventilation joue un rôle essentiel pour limiter la concentration de l'ensemble des polluants dans \_\_\_\_\_ des sujets.

Elle est également nécessaire pour évacuer l'humidité générée dans la maison par la présence et les activités des occupants : \_\_\_\_\_ par jour et par habitant, dont 1 à 1,5 litre rien que pour \_\_\_\_\_ provenant de l'extérieur :

\_\_\_\_\_

Enfin, elle est essentielle pour apporter \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ utilisés dans la maison pour le chauffage, la cuisine...

**2-) CONSEQUENCES DE LA VENTILATION:**

a) La ventilation insuffisante :

\_\_\_\_\_ SUR  
les parois froides et y forme des gouttelettes d'eau qui détériorent les revêtements des murs ou des sols, les plâtres, les isolants, les huisseries, les bois de charpente ou autres..., et y favorisent \_\_\_\_\_

**A noter :** *une bonne isolation minimise la condensation car les surfaces sont moins froides, mais elle n'évacue pas l'humidité et peut même, si elle est mal conçue (maison étanche en l'absence d'une ventilation efficace) entraîner une humidité excessive de l'air ambiant.*

\_\_\_\_\_, une augmentation de la pollution de l'air intérieur peut induire \_\_\_\_\_  
et divers symptômes peu précis, peu spécifiques et isolés, ou regroupés en syndromes tels que \_\_\_\_\_

Ces symptômes sont liés :

\_\_\_\_\_, qui favorise le développement de la pollution biologique (bactéries, moisissures, acariens, blattes...) et la décomposition des composés organiques des revêtements.

\_\_\_\_\_ qui s'accumulent dans la maison et qui sont d'origine naturelle (radon), ou pas (pollution atmosphérique), liés au bâtiment ou liés à l'activité des occupants.

b) Une bonne ventilation:

### Les objectifs d'une bonne ventilation

- une **extraction suffisante** vers l'extérieur de l'air vicié et des polluants qu'il contient.
- **Un apport d'air neuf et sain** depuis l'extérieur, en quantité suffisante pour remplacer l'air extrait et assurer un bon fonctionnement des appareils à combustion (poêles, cheminée, cuisinière...)
- **le maintien d'un taux d'humidité compris entre 30% et 70% :**
- **< 30%** : les muqueuses respiratoires se dessèchent et deviennent plus fragiles aux infections, les lentilles de contact provoquent des irritations oculaires, des phénomènes électrostatiques désagréables se produisent.
- **45%** : taux généralement préconisé par les organismes de santé publique.
- **> 45 %** : les acariens peuvent se développer.
- **> 50%-70%** : risque de condensation qui peut affecter le bâti des maisons, développement de pathologies liées à l'humidité ou aux autres polluants, puisque le taux d'humidité est un bon indice de la pollution intérieure.
- **80%** : pas d'évacuation de la transpiration.

c) Ce qui n'est pas une ventilation:

**Une simple circulation de l'air** dans une maison étanche (sans arrivée d'air extérieur), telle qu'on peut l'obtenir avec un **ventilateur** posé sur un meuble, ne constitue pas une ventilation.

**Les déshumidificateurs ou absorbeurs d'humidité** ne peuvent qu'atténuer provisoirement l'humidité d'une pièce; en aucun cas ils ne peuvent se substituer à une ventilation efficace. De plus, ils devront être vidés et nettoyés quotidiennement **pour éviter le développement des micro-organismes.**

### 3-) LES TYPES DE VENTILATION:

Le choix d'un système de ventilation n'est pas facile. Chacune des solutions ayant des avantages et des inconvénients, le choix pourra se faire en fonction de paramètres économiques, de la conception du bâtiment, du type d'activité qui s'y déroule, etc.

La ventilation des pièces peut être obtenue par des moyens naturels ou mécaniques.

a) La ventilation naturelle:

**Principe : mouvement naturel de l'air chaud (intérieur) vers le froid (extérieur)  
C'est la méthode la plus simple et la moins chère.**

b) Une bonne ventilation:

### Les objectifs d'une bonne ventilation

- une \_\_\_\_\_ vers l'extérieur de l'air vicié et des polluants qu'il contient.
- \_\_\_\_\_ depuis l'extérieur, en quantité suffisante pour remplacer l'air extrait et assurer un bon fonctionnement des appareils à combustion (poêles, cheminée, cuisinière...)
- \_\_\_\_\_ :
- \_\_\_\_\_ : les muqueuses respiratoires se dessèchent et deviennent plus fragiles aux infections, les lentilles de contact provoquent des irritations oculaires, des phénomènes électrostatiques désagréables se produisent.
- \_\_\_\_\_ : taux généralement préconisé par les organismes de santé publique.
- \_\_\_\_\_ : les acariens peuvent se développer.
- \_\_\_\_\_ : risque de condensation qui peut affecter le bâti des maisons, développement de pathologies liées à l'humidité ou aux autres polluants, puisque le taux d'humidité est un bon indice de la pollution intérieure.
- \_\_\_\_\_ : pas d'évacuation de la transpiration.

c) Ce qui n'est pas une ventilation:

\_\_\_\_\_ dans une maison étanche (sans arrivée d'air extérieur), telle qu'on peut l'obtenir avec un \_\_\_\_\_ posé sur un meuble, ne constitue pas une ventilation.

\_\_\_\_\_ ne peuvent qu'atténuer provisoirement l'humidité d'une pièce; en aucun cas ils ne peuvent se substituer à une ventilation efficace. De plus, ils devront être vidés et nettoyés quotidiennement \_\_\_\_\_

### 3-) LES TYPES DE VENTILATION:

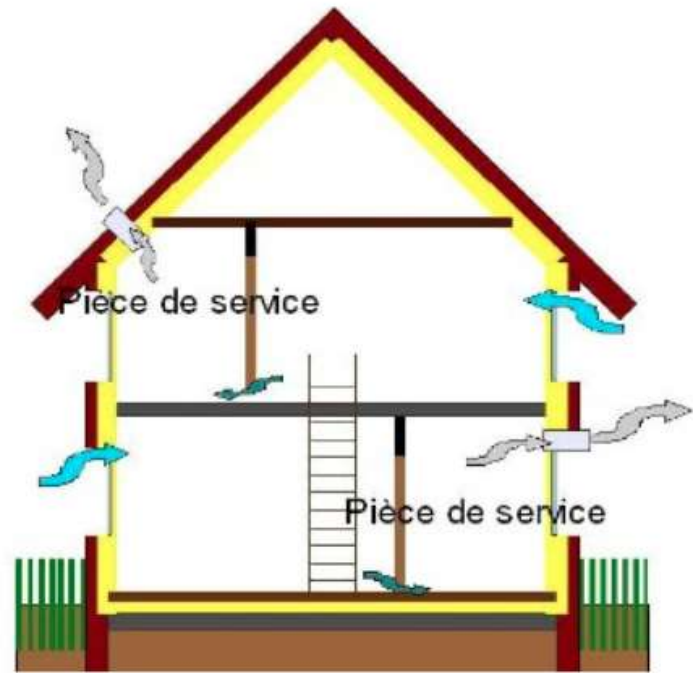
Le choix d'un système de ventilation n'est pas facile. Chacune des solutions ayant des avantages et des inconvénients, le choix pourra se faire en fonction de paramètres économiques, de la conception du bâtiment, du type d'activité qui s'y déroule, etc.

La ventilation des pièces peut être obtenue par des moyens naturels ou mécaniques.

a) La ventilation naturelle:

**Principe :** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Une ventilation naturelle minimale et empirique consiste à ouvrir régulièrement, au moins 15 minutes matin et soir, 2 fenêtres opposées ou 1 fenêtre en mettant en route la hotte aspirante de la cuisinière, et ce, même en hiver. On doit ici plutôt parler **d'aération que de ventilation**. Depuis 1969, la loi impose dans les logements neufs une ventilation naturelle générale et permanente **par balayage** (l'air neuf circule des pièces les moins polluées vers les pièces les plus polluées). Celle-ci est assurée par :



- **des ouvertures d'alimentation qui permettent l'arrivée de l'air frais** : ce sont des grilles d'aération présentes dans les pièces principales, intégrées dans les portes ou les fenêtres; elles peuvent être : réglables **manuellement**.
- **auto réglables** : la quantité d'air frais qui entre est constante, indépendante de la vitesse du vent.

*Entrée d'air auto-réglable Débits d'air : 22, 30 et 45m<sup>3</sup>*

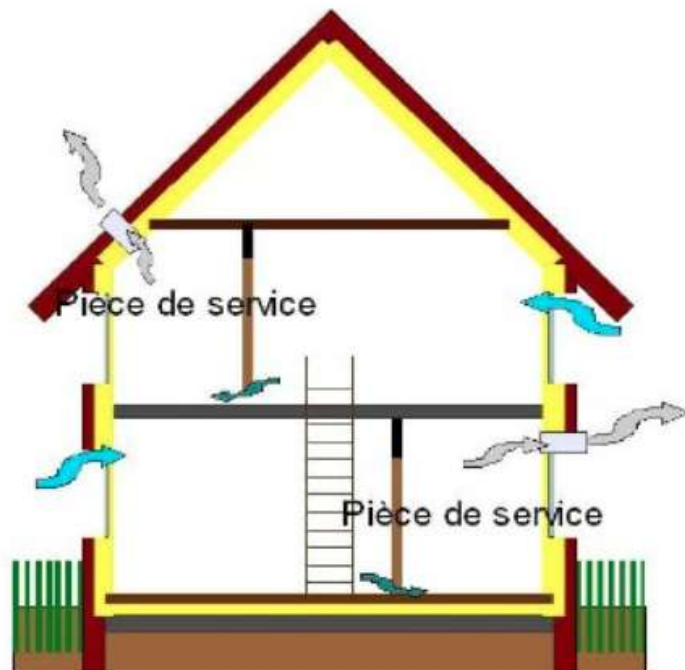


*Auto réglable classic*



Une ventilation naturelle minimale et empirique consiste à ouvrir régulièrement, au moins 15 minutes matin et soir, 2 fenêtres opposées ou 1 fenêtre en mettant en route la hotte aspirante de la cuisinière, et ce, même en hiver. On doit ici plutôt parler \_\_\_\_\_ .

Depuis 1969, la loi impose dans les logements neufs une ventilation naturelle générale et permanente \_\_\_\_\_ (l'air neuf circule des pièces les moins polluées vers les pièces les plus polluées). Celle-ci est assurée par :



- \_\_\_\_\_ : ce sont des grilles d'aération présentes dans les pièces principales, intégrées dans les portes ou les fenêtres; elles peuvent être : réglables
- \_\_\_\_\_ : la quantité d'air frais qui entre est constante, indépendante de la vitesse du vent.

*Entrée d'air auto-réglable Débits d'air : 22, 30 et 45m<sup>3</sup>*



*Auto réglable classic*



- **Hygroréglables** : la quantité d'air frais qui entre augmente avec l'humidité des pièces.

*Entrée d'air hygroréglable*



*Hygroréglable 28, 33 ou 41 dB*

- **Acoustiques** : elles limitent l'entrée du bruit extérieur par la grille.



*Auto réglable acoustique 28dB*

- des ouvertures de transfert dans (sous forme de grilles) ou sous les portes intérieures afin de garantir la circulation d'air dans toute la maison.
- dans les pièces à forte humidité (cuisine, sanitaires), des grilles d'évacuation fixes ou réglables manuellement ou hygroréglables, intégrées dans une cheminée ou un conduit de ventilation vertical débouchant au moins 50 cm au dessus du faîtage de la maison.

Dans le cas d'une rénovation, il n'est pas toujours possible de créer un conduit vertical; on peut alors **évacuer l'air par un conduit horizontal doté d'un ventilateur** dont la durée de fonctionnement doit **absolument être contrôlée** pour éviter les pertes d'énergie (couplage, par exemple, à l'interrupteur avec arrêt 10 minutes après extinction de la lumière).

Les maisons anciennes reproduisaient ce type de ventilation grâce à l'absence d'étanchéité des portes et fenêtres et aux conduits de cheminée, mais le débit d'air était totalement incontrôlé.

#### **Avantages :**

méthode **peu coûteuse**, un peu plus si l'on utilise des grilles sophistiquées peu d'entretien. nettoyer les grilles ne génère **pas de bruit** compatible avec le bon fonctionnement des appareils de combustion.

**Inconvénients** : pas de contrôle du débit **fluctuations avec les conditions atmosphériques** gaspillage d'énergie si ouverture prolongée des portes et fenêtre par temps froid ou venteux l'air entrant ne peut être filtré (inconvenient seulement en zone polluée).

- **Hygroréglables** : la quantité d'air frais qui entre augmente avec l'humidité des pièces.

*Entrée d'air hygroréglable*



*Hygroréglable 28, 33 ou 41 dB*

- **Acoustiques** : elles limitent l'entrée du bruit extérieur par la grille.



*Auto réglable acoustique 28dB*

- des ouvertures de transfert dans (sous forme de grilles) ou sous les portes intérieures afin de garantir la circulation d'air dans toute la maison.
- dans les pièces à forte humidité (cuisine, sanitaires), des grilles d'évacuation fixes ou réglables manuellement ou hygroréglables, intégrées dans une cheminée ou un conduit de ventilation vertical débouchant au moins 50 cm au dessus du faîtage de la maison. Dans le cas d'une rénovation, il n'est pas toujours possible de créer un conduit vertical; on peut alors \_\_\_\_\_ dont la durée de fonctionnement doit \_\_\_\_\_ pour éviter les pertes d'énergie (couplage, par exemple, à l'interrupteur avec arrêt 10 minutes après extinction de la lumière).

Les maisons anciennes reproduisaient ce type de ventilation grâce à l'absence d'étanchéité des portes et fenêtres et aux conduits de cheminée, mais le débit d'air était totalement incontrôlé.

**Avantages :**

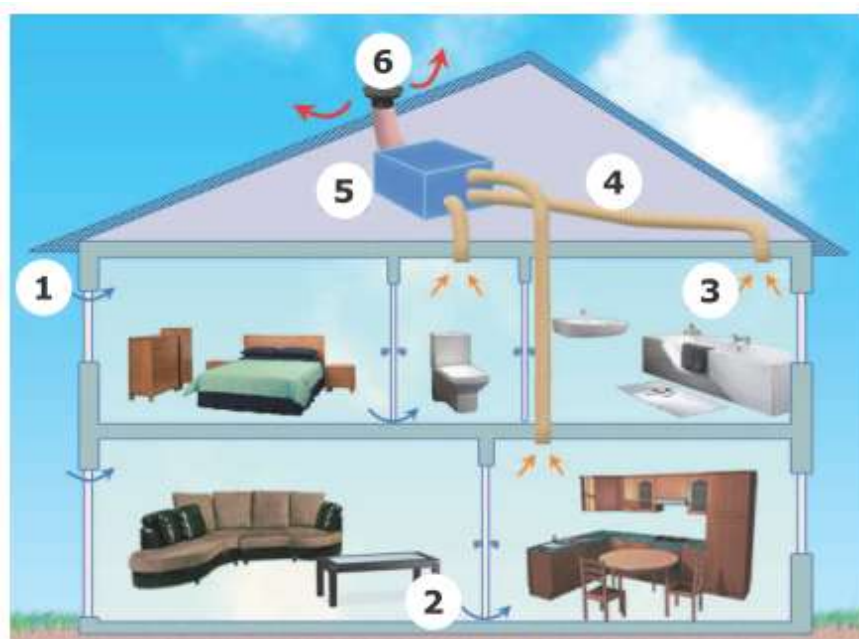
Méthode \_\_\_\_\_, un peu plus si l'on utilise des grilles sophistiquées peu d'entretien. nettoyer les grilles ne génère \_\_\_\_\_ compatible avec le bon fonctionnement des appareils de combustion.

**Inconvénients :** pas de contrôle du débit \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ gaspillage d'énergie si ouverture prolongée des portes et fenêtre par temps froid ou venteux l'air entrant ne peut être filtré (inconvenient seulement en zone polluée).



b) La ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux:

**Principe : extraction mécanique de l'air vicié.**



- ① Entrée d'air autoréglable (hygro A) ou hygroréglable (hygro B)
- ② Détalonnage des portes
- ③ Bouches d'extraction
- ④ Conduits d'extraction
- ⑤ Extracteur hygroréglable (ventilateur)
- ⑥ Rejet d'air

C'est aussi une ventilation générale et permanente par **balayage des pièces** les moins polluées vers les plus polluées. Elle est assurée par :

- **des entrées d'air frais** dans les pièces principales (grille de ventilation).
- **des bouches d'extraction** dans la cuisine et les sanitaires reliées par des gaines à **un groupe d'extraction (ventilateur)**, généralement placé dans les combles, qui "aspire" l'air vicié et le rejette à l'extérieur par l'intermédiaire d'un conduit débouchant en toiture; cette extraction maintient l'habitat en légère dépression par rapport à l'extérieur (d'environ 100 pascals).
- Comme la ventilation naturelle, cette ventilation peut utiliser des grilles **autoréglables, hygroréglables, ou acoustiques**.

Le raccordement d'appareils à gaz au système de ventilation est possible sous respect de certaines conditions.

***Remarque :** les procédés de ventilation mécanique hygroréglables font l'objet d'un avis technique délivré par le CSTB qui évalue leur sécurité et leur efficacité; ces avis sont consultables en ligne.*

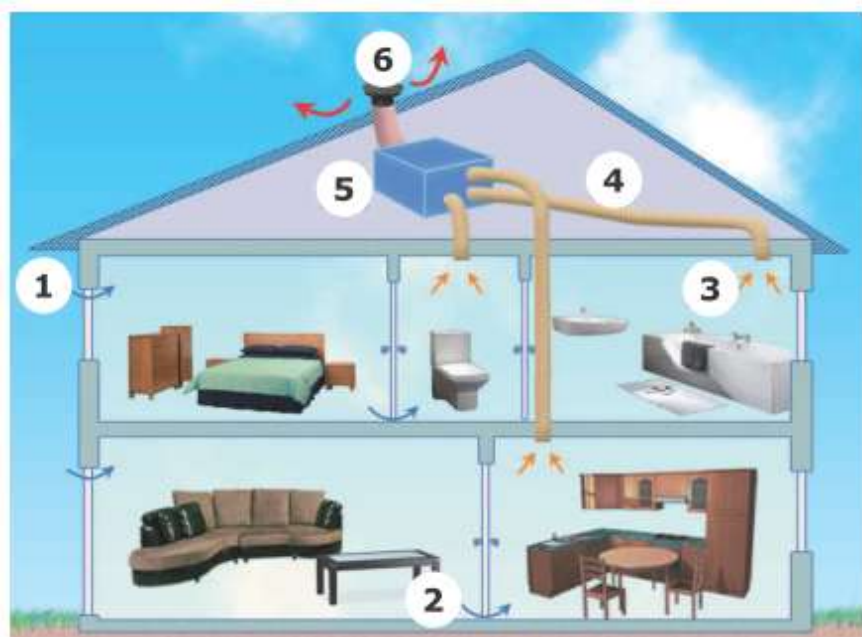
**Avantages :** renouvellement de l'air efficace et contrôlé.

**Inconvénients :** **plus coûteux** que la ventilation naturelle (de l'ordre de 400 à 700 E).

**Peut générer du bruit.** Nécessite, en plus de l'entretien des grilles, une vérification régulière de l'installation par un professionnel risque d'induire un dysfonctionnement des appareils à combustion par **inversion de tirage**.  
Risque d'augmenter **la pollution par le radon** dans les sites exposés à cause de la dépression créée entre le bâtiment et le sol.

b) La ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux:

**Principe :** \_\_\_\_\_



- ① Entrée d'air autoréglable (hygro A) ou hygroréglable (hygro B)
- ② Détalonnage des portes
- ③ Bouches d'extraction
- ④ Conduits d'extraction
- ⑤ Extracteur hygroréglable (ventilateur)
- ⑥ Rejet d'air

C'est aussi une ventilation générale et permanente par \_\_\_\_\_ les moins polluées vers les plus polluées. Elle est assurée par :

- \_\_\_\_\_ dans les pièces principales (grille de ventilation).
- \_\_\_\_\_ dans la cuisine et les sanitaires reliées par des gaines à \_\_\_\_\_, généralement placé dans les combles, qui "aspire" l'air vicié et le rejette à l'extérieur par l'intermédiaire d'un conduit débouchant en toiture; cette extraction maintient l'habitat en légère dépression par rapport à l'extérieur (d'environ 100 pascals).
- Comme la ventilation naturelle, cette ventilation peut utiliser des grilles \_\_\_\_\_

Le raccordement d'appareils à gaz au système de ventilation est possible sous respect de certaines conditions.

**Remarque :** les procédés de ventilation mécanique hygroréglables font l'objet d'un avis technique délivré par le CSTB qui évalue leur sécurité et leur efficacité; ces avis sont consultables en ligne.

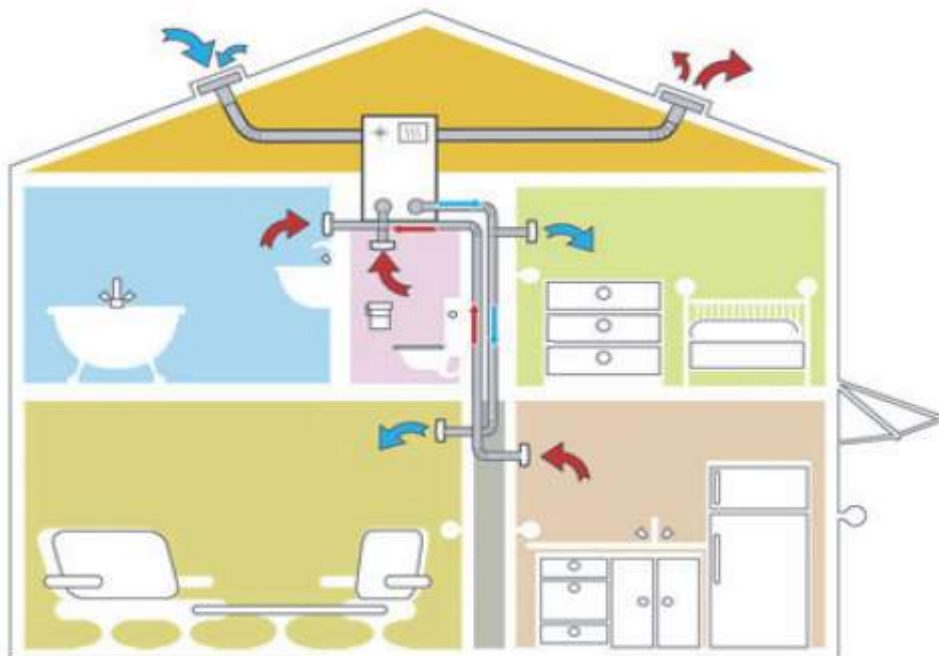
**Avantages :** renouvellement de l'air efficace et contrôlé.

**Inconvénients :** \_\_\_\_\_ que la ventilation naturelle (de l'ordre de 400 à 700 E). \_\_\_\_\_ . Nécessite, en plus de l'entretien des grilles, une vérification régulière de l'installation par un professionnel risque d'induire un dysfonctionnement des appareils à combustion par \_\_\_\_\_

Risque d'augmenter \_\_\_\_\_ dans les sites exposés à cause de la dépression créée entre le bâtiment et le sol.

c) La ventilation mécanique double flux avec échangeur :

**Principe : ventilation mécanique avec échange de chaleur entre l'air vicié extrait et l'air neuf entrant.**



Ce type de ventilation est très utilisé en Scandinavie.. Il se caractérise par :

- **une prise d'air extérieur.**
- **une extraction de l'air vicié** des pièces de service (cuisine, sanitaires) vers l'extérieur grâce à un ventilateur.
- **un échangeur de chaleur** qui permet un transfert de calories entre l'air vicié sortant et l'air neuf entrant et propulse l'air neuf réchauffé dans les pièces principales grâce à un réseau de gaines et un ventilateur.

**Avantages :** renouvellement d'air efficace et contrôlé.

**Economies d'énergie.**

L'air entrant peut être **filtré**.

Pas de risque de dysfonctionnement des appareils à combustion ni d'augmentation des remontées de radon, sauf si un dérèglement de l'installation crée une dépression à l'intérieur du bâtiment.

**Inconvénients :** **coûteux (1.500 à 3.000 E TTC)**

Peut générer **du bruit**.

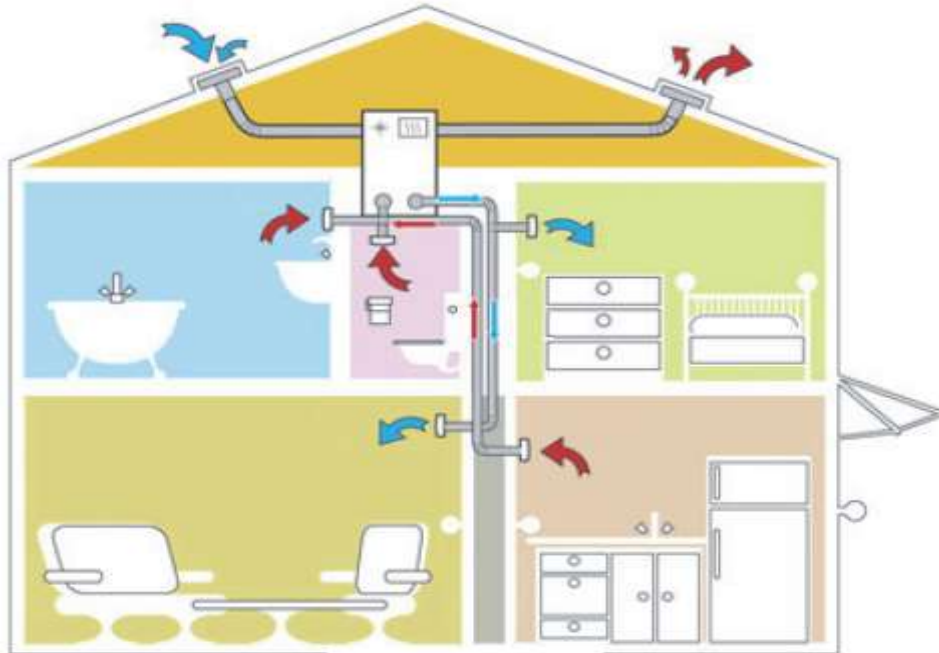
Nécessite une excellente étanchéité à l'air du bâtiment.

Nécessite, en plus de l'entretien des grilles et des filtres, une vérification régulière de l'installation par un professionnel.

Une mauvaise conception ou un entretien insuffisant peuvent induire une **contamination du réseau** de gaines d'air neuf par divers poussières ou polluants (micro-organismes, fibres de verre...).

c) La ventilation mécanique double flux avec échangeur:

Principe : \_\_\_\_\_



Ce type de ventilation est très utilisé en Scandinavie.. Il se caractérise par :

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ des pièces de service (cuisine, sanitaires) vers l'extérieur grâce à un ventilateur.
- \_\_\_\_\_ qui permet un transfert de calories entre l'air vicié sortant et l'air neuf entrant et propulse l'air neuf réchauffé dans les pièces principales grâce à un réseau de gaines et un ventilateur.

**Avantages :** renouvellement d'air efficace et contrôlé.

\_\_\_\_\_

L'air entrant peut être \_\_\_\_\_

Pas de risque de dysfonctionnement des appareils à combustion ni d'augmentation des remontées de radon, sauf si un dérèglement de l'installation crée une dépression à l'intérieur du bâtiment.

**Inconvénients :** \_\_\_\_\_

Peut générer \_\_\_\_\_

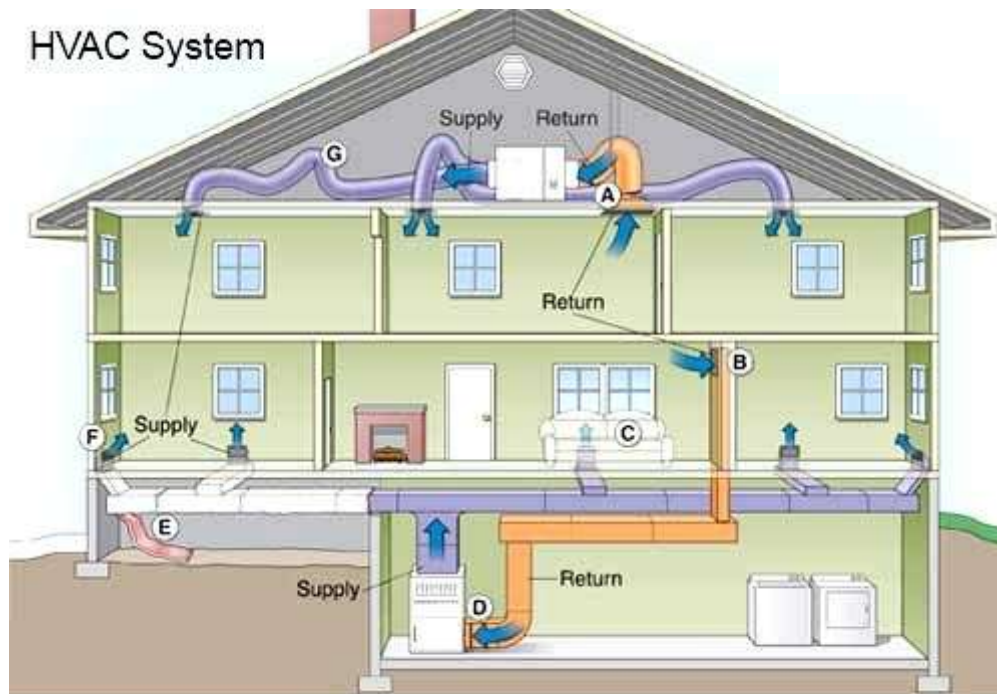
Nécessite une excellente étanchéité à l'air du bâtiment.

Nécessite, en plus de l'entretien des grilles et des filtres, une vérification régulière de l'installation par un professionnel.

Une mauvaise conception ou un entretien insuffisant peuvent induire une \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ de gaines d'air neuf par divers poussières ou polluants (micro-organismes, fibres de verre...).

d) Le HVAC (Heating, ventilation, air conditioning):

**Principe : création et distribution d'un air ambiant contrôlé en termes d'humidité, de température et de pureté.**



Cette technique, au moins dans ses versions les plus complètes qui assurent à la fois le chauffage, la climatisation et la ventilation, est réservée aux installations collectives. Elle se caractérise par :

- une entrée d'air extérieur.
- un traitement de cet air de façon à régler sa température et/ou son humidité et/ou sa pureté.
- la distribution de cet air traité dans les pièces, éventuellement mélangé à de l'air extrait de la pièce, par un ventilateur de soufflage et un réseau de gaines.
- une extraction de l'air vicié qui est rejeté à l'extérieur par un ventilateur, sauf la partie éventuellement mélangée à l'air entrant.
- l'installation peut être conçue pour mettre les pièces en surpression, sous-pression ou à pression atmosphérique

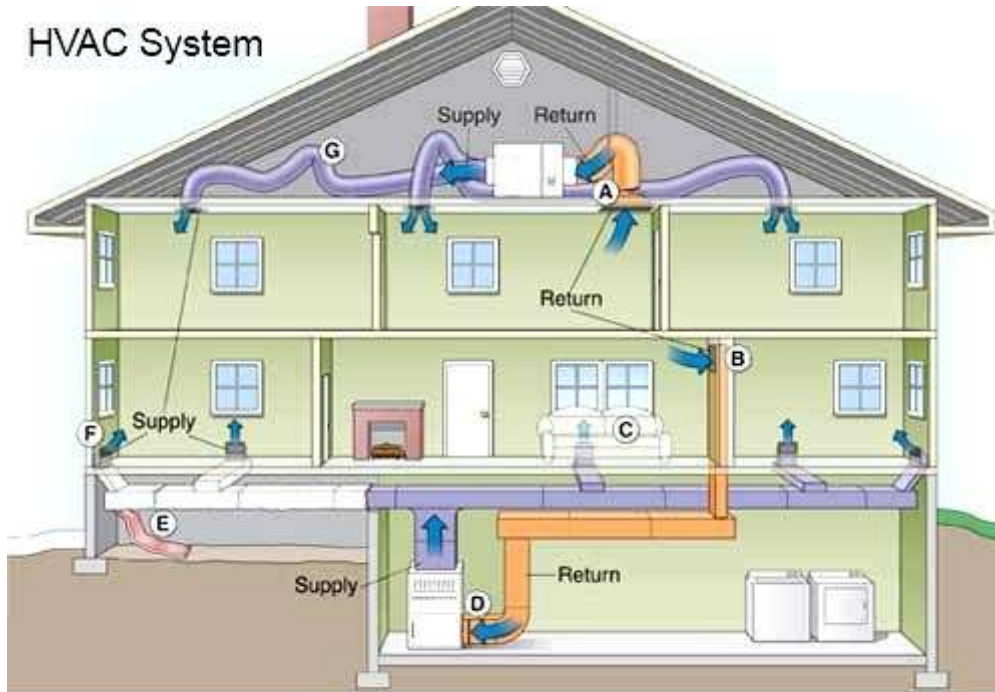
**Avantages :** possibilité d'associer dans la même installation le chauffage, la ventilation et la climatisation renouvellement d'air efficace et contrôlé possibilité de **filtrer l'air entrant**.

**Inconvénients :** **coûteux** sur le plan financier et environnemental peut générer **du bruit**.

Nécessite une excellente étanchéité à l'air du bâtiment; en particulier, l'ouverture des fenêtres est peu recommandée.

Nécessite une vérification régulière de l'installation par un professionnel.

Principe : \_\_\_\_\_



Cette technique, au moins dans ses versions les plus complètes qui assurent à la fois le chauffage, la climatisation et la ventilation, est réservée aux installations collectives. Elle se caractérise par :

- une entrée d'air extérieur.
- un traitement de cet air de façon à régler sa température et/ou son humidité et/ou sa pureté.
- la distribution de cet air traité dans les pièces, éventuellement mélangé à de l'air extrait de la pièce, par un ventilateur de soufflage et un réseau de gaines.
- une extraction de l'air vicié qui est rejeté à l'extérieur par un ventilateur, sauf la partie éventuellement mélangée à l'air entrant.
- l'installation peut être conçue pour mettre les pièces en surpression, sous-pression ou à pression atmosphérique

**Avantages :** possibilité d'associer dans la même installation le chauffage, la ventilation et la climatisation renouvellement d'air efficace et contrôlé possibilité de \_\_\_\_\_

**Inconvénients :** \_\_\_\_\_ sur le plan financier et environnemental peut générer \_\_\_\_\_

Nécessite une excellente étanchéité à l'air du bâtiment; en particulier, l'ouverture des fenêtres est peu recommandée.

Nécessite une vérification régulière de l'installation par un professionnel.

Risque d'induire un dysfonctionnement des appareils à combustion par **inversion de tirage** si les pièces sont en sous-pression.

Une mauvaise conception ou un entretien insuffisant peuvent induire **une contamination** du réseau de gaines d'air neuf par divers poussières ou polluants, et ce d'autant plus qu'il y a mélange de l'air entrant avec de l'air extrait.

Les tours aéroréfrigérantes des bâtiments climatisés sont propices au **développement des légionnelles**.

- **A noter** : l'AFSSE a produit un rapport sur les impacts sanitaires et énergétiques des installations de climatisation dans les établissements de santé.

#### 4-) RECOMMANDATION SUR LA VENTILATION:

Quelques règles simples pour éviter de grosses erreurs :

- les prises d'air neuf doivent **être éloignées de toute source de pollution** extérieure ou intérieure (comme par exemple les coffres de volets roulants en panneaux de particules).
- aucune **bouche d'entrée ou de sortie d'air** ne doit **pas être obstruée**, même en hiver.
- les grilles des entrées et sorties d'air doivent être **nettoyées régulièrement**.
- la présence de fenêtres dans la salle de bains et la cuisine permettent d'évacuer rapidement les grandes quantités d'humidité produites ponctuellement.
- le rejet de l'air vicié doit être conçu de telle façon qu'il ne risque pas **de refouler à l'intérieur**.
- **bien positionner les entrées et sorties d'air** de façon à ce que la circulation se fasse bien dans l'ensemble des pièces. Avant l'occupation de toute construction neuve ou fraîchement rénovée, effectuer une aération massive de plusieurs jours.

#### 5-) EFFICACITE DE LA VENTILATION:

L'humidité est un bon traceur du renouvellement de l'air intérieur. De plus, elle est facile à mesurer grâce à **un hygromètre**.



Risque d'induire un dysfonctionnement des appareils à combustion par \_\_\_\_\_ si les pièces sont en sous-pression.

Une mauvaise conception ou un entretien insuffisant peuvent induire \_\_\_\_\_ du réseau de gaines d'air neuf par divers poussières ou polluants, et ce d'autant plus qu'il y a mélange de l'air entrant avec de l'air extrait.

Les tours aéroréfrigérantes des bâtiments climatisés sont propices au \_\_\_\_\_

- **A noter :** l'AFSSE a produit un rapport sur les impacts sanitaires et énergétiques des installations de climatisation dans les établissements de santé.

#### 4-) RECOMMANDATION SUR LA VENTILATION:

Quelques règles simples pour éviter de grosses erreurs :

- les prises d'air neuf doivent \_\_\_\_\_ extérieure ou intérieure (comme par exemple les coffres de volets roulants en panneaux de particules).
- Aucune \_\_\_\_\_ ne doit \_\_\_\_\_, même en hiver.
- les grilles des entrées et sorties d'air doivent être \_\_\_\_\_
- la présence de fenêtres dans la salle de bains et la cuisine permettent d'évacuer rapidement les grandes quantités d'humidité produites ponctuellement.
- le rejet de l'air vicié doit être conçu de telle façon qu'il ne risque pas \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ de façon à ce que la circulation se fasse bien dans l'ensemble des pièces. Avant l'occupation de toute construction neuve ou fraîchement rénovée, effectuer une aération massive de plusieurs jours.

#### 5-) EFFICACITE DE LA VENTILATION:

L'humidité est un bon traceur du renouvellement de l'air intérieur. De plus, elle est facile à mesurer grâce à





Il en existe plusieurs types, du simple hygromètre à cheveux (15 à 20 euros) à la station météo sophistiquée (50 à plus de 100 euros), que l'on peut trouver dans les magasins de bricolage, les jardinerie, etc.

**L'hygromètre mesure un pourcentage de saturation de l'air en vapeur d'eau**; celui-ci varie avec la température : plus l'air est chaud, plus il peut contenir de vapeur d'eau. En d'autres termes, pour une quantité d'humidité égale dans l'air ambiant, le taux d'hygrométrie sera d'autant plus élevé que l'air est plus froid. C'est ce qui explique la condensation sur les surfaces froide, comme, par exemple, la buée sur les vitres.

**On estime qu'à une température de 20°, le taux d'hygrométrie doit se situer entre 30% et 70%, l'idéal étant aux alentours de 45%.**

***Remarque :** quand vous changez l'hygromètre de pièce, il faut attendre au moins 2 heures avant de lire le résultat.*

Dans les lieux ou pendant les épisodes climatiques où l'air extérieur est très humide, la mesure de l'humidité de l'air intérieur perd de sa pertinence pour évaluer la ventilation des pièces (en l'absence d'air conditionné). On peut alors avoir recours au dosage du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) ou du formaldéhyde, mais les détecteurs sont coûteux.

## **6-) LA REGLEMENTATION:**

L'**arrêté du 24 mars 1982 modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983**, toujours en vigueur, concerne les locaux d'habitation et précise que "**l'aération des logements doit pouvoir être générale et permanente en toute saison**" et que "**la circulation de l'air doit pouvoir se faire principalement par entrée d'air dans les pièces principales et sortie dans les pièces de service**". La ventilation naturelle (tirage thermique et vent) et la ventilation mécanique VMC sont autorisées. Les articles 3 et 4 fixent les débits de référence.

Le Code du Travail (article R232-5-3) précise les valeurs minimales de renouvellement d'air dans les locaux de travail. Celles-ci varient de 25m<sup>3</sup>/h à 60 m<sup>3</sup>/h suivant l'activité qui y est exercée.

La réglementation acoustique 2000 précise que les installations de ventilation ne doivent pas engendrer plus de 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans la cuisine.

Il en existe plusieurs types, du simple hygromètre à cheveux (15 à 20 euros) à la station météo sophistiquée (50 à plus de 100 euros), que l'on peut trouver dans les magasins de bricolage, les jardineries, etc.

---

celui-ci varie avec la température : plus l'air est chaud, plus il peut contenir de vapeur d'eau. En d'autres termes, pour une quantité d'humidité égale dans l'air ambiant, le taux d'hygrométrie sera d'autant plus élevé que l'air est plus froid. C'est ce qui explique la condensation sur les surfaces froide, comme, par exemple, la buée sur les vitres.

---

**Remarque :** quand vous changez l'hygromètre de pièce, il faut attendre au moins 2 heures avant de lire le résultat.

Dans les lieux ou pendant les épisodes climatiques où l'air extérieur est très humide, la mesure de l'humidité de l'air intérieur perd de sa pertinence pour évaluer la ventilation des pièces (en l'absence d'air conditionné). On peut alors avoir recours au dosage du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) ou du formaldéhyde, mais les détecteurs sont coûteux.

## 6-) LA REGLEMENTATION:

L'arrêté du 24 mars 1982 modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983, toujours en vigueur, concerne les locaux d'habitation et précise que "

\_\_\_\_\_ et que \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_. La ventilation naturelle (tirage thermique et vent) et la ventilation mécanique VMC sont autorisées. Les articles 3 et 4 fixent les débits de référence.

Le Code du Travail (article R232-5-3) précise les valeurs minimales de renouvellement d'air dans les locaux de travail. Celles-ci varient de 25m<sup>3</sup>/h à 60 m<sup>3</sup>/h suivant l'activité qui y est exercée.

La réglementation acoustique 2000 précise que les installations de ventilation ne doivent pas engendrer plus de 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans la cuisine.