



AFORDEX

FORMATION

Atelier d'échanges

-

Qualité de l'air intérieur et ventilation

Concilier ventilation efficace et économies d'énergie

Marie Neff – 03 juin 2014

Organisme de formation enregistré sous le N° 42 68 01972 68.

Organisme certifié CERTIBAT sous le N° OF-2014-01-08

Pôle ENR - 50 Rue Pierre et Marie Curie - CS 10176 - 68702 CERNAY CEDEX

Tél 03 89 34 32 62 Fax 03 89 34 27 96 - Mail général : contact@afordex.fr - www.afordex.fr





Pourquoi ventiler un bâtiment ?

- Satisfaire les besoins en oxygène des occupants,
- Evacuer les différents polluants émis dans les bâtiments (CO₂, COV, benzène, formaldéhyde,...),
- Réguler le taux d'hygrométrie (humidité de l'air) afin d'éviter condensation, moisissures et bactéries sur les parois (un adulte produit 1 à 1,5 litre de vapeur d'eau par jour),
- Evacuer les mauvaises odeurs,
- Fournir aux appareils à combustion l'oxygène dont ils ont besoin pour fonctionner.



Comment ventiler ?

Les différents types de ventilation que l'on peut rencontrer sont :

- VMC¹ simple flux autoréglable
- VMC simple flux hygro A, VMC simple flux hygro B
- VMC double flux
- VMR²
- Ventilation hybride

¹ VMC : Ventilation Mécanique Contrôlée

² VMR : Ventilation Mécanique Répartie



Il est important de faire attention au système de ventilation, avec un meilleur équilibre entre :

- la qualité d'air intérieur **et** les déperditions énergétiques





Pour répondre à ce double objectif, le système doit être :

- bien conçu,
- bien installé,
- bien utilisé,
- bien entretenu.



Quelques idées clés pour une bonne conception

Choix du type de ventilation adapté au projet :

- Contraintes réglementaires (arrêté du 24 mars 1982, code du travail, RSDT...)
- Contraintes urbanistiques (esthétiques, acoustiques,...)
- Durabilité, entretien
- Affiner la régulation en fonction de l'usage

Choix des gaines :

- Préférer les gaines rigides aux souples,
- Acier galvanisé, textile, PVC,...



Choix des dimensions :

- Favoriser les gaines circulaires (plus étanches)
- Etre vigilant à ne pas sous-dimensionner

Choix des accessoires:

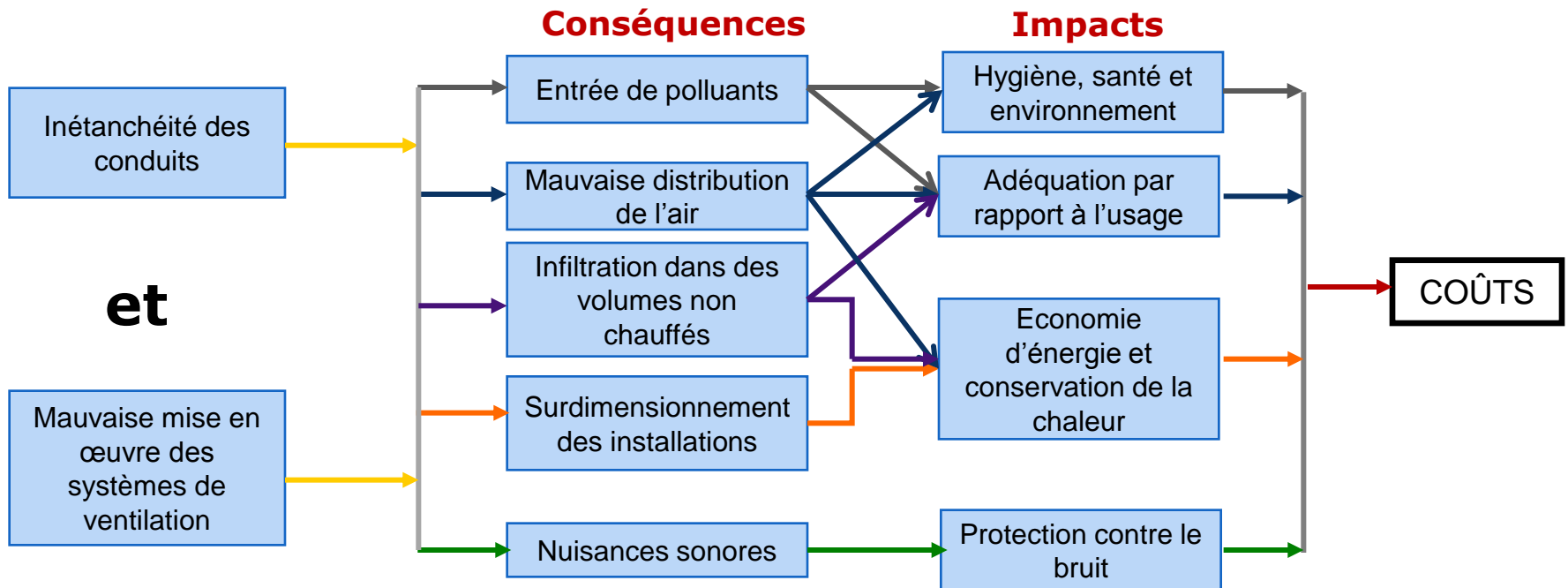
- Favoriser la pose d'accessoires à joint
- Prévoir des trappes de visites
- Penser aux silencieux



Ventilation, étanchéité à l'air et mise en œuvre défectueuse

L'étanchéité à l'air et une mauvaise mise en œuvre des réseaux de ventilation est une problématique nouvelle, souvent ignorée.

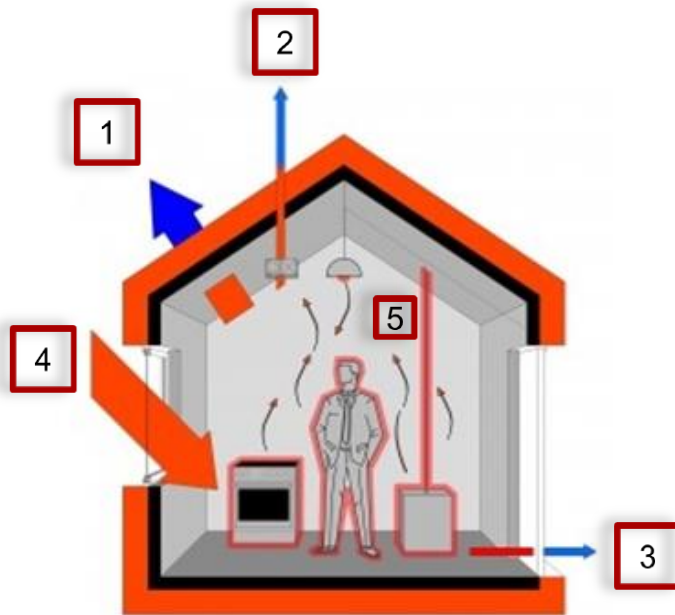
Les conséquences sont nombreuses :



Source : J. Andersson, R. Carrié, P. Wouters : Projet Européen SAVE-DUCT, « Improving ductwork – A time for tighter air distribution systems », (Bruxelles, 1999)



Incidence de la perméabilité à l'air sur le fonctionnement des systèmes de ventilation



CONDUCTION
CONVECTION
RAYONNEMENT

- Minimiser les déperditions de chaleur en :
 1. Réduisant la transmission de chaleur par les parois ;
 2. Réduisant les pertes de chaleur par la ventilation ;
 3. Réduisant les pertes par les infiltrations ;
- Valoriser les gains :
 4. Solaires ;
 5. Internes.



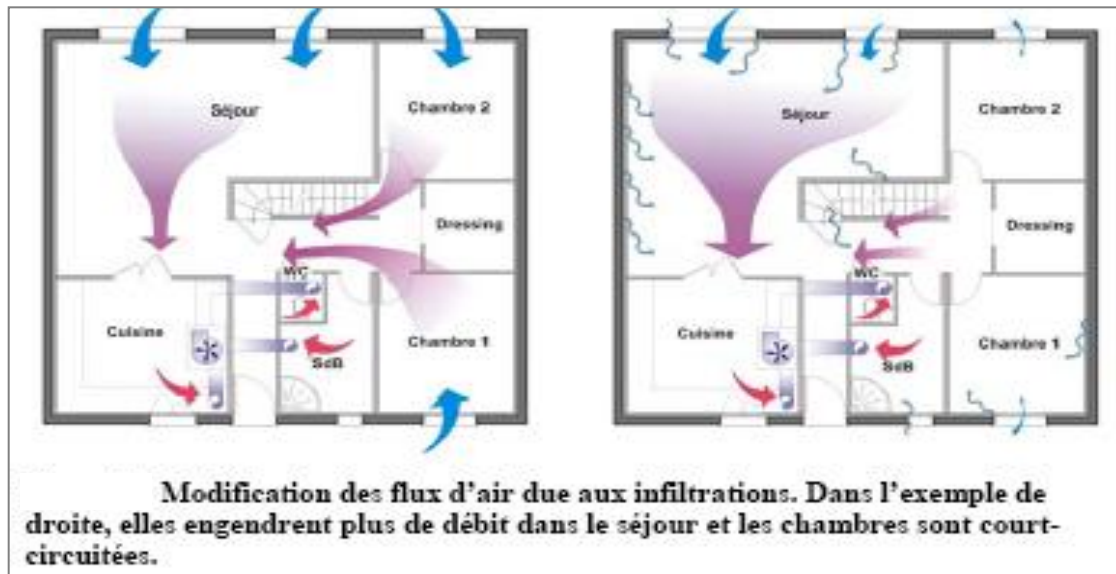
Perméabilité et ventilation simple flux

VMC SF → flux d'air **maîtrisés** des pièces principales vers les pièces de service.

Forte perméabilité de l'enveloppe → flux parasites plus importants que les flux hygiéniques

Ces flux parasites peuvent court-circuiter les flux hygiéniques au point de les supprimer quasi complètement.

Illustration des perturbations liées aux inétanchéités de l'enveloppe



Source : CETE Lyon

Conclusion : les débits de ventilation ne sont effectifs que si le bâtiment est étanche à l'air.



Perméabilité et ventilation double flux

VMC double flux = **équilibre** débit entrant / débit sortant.

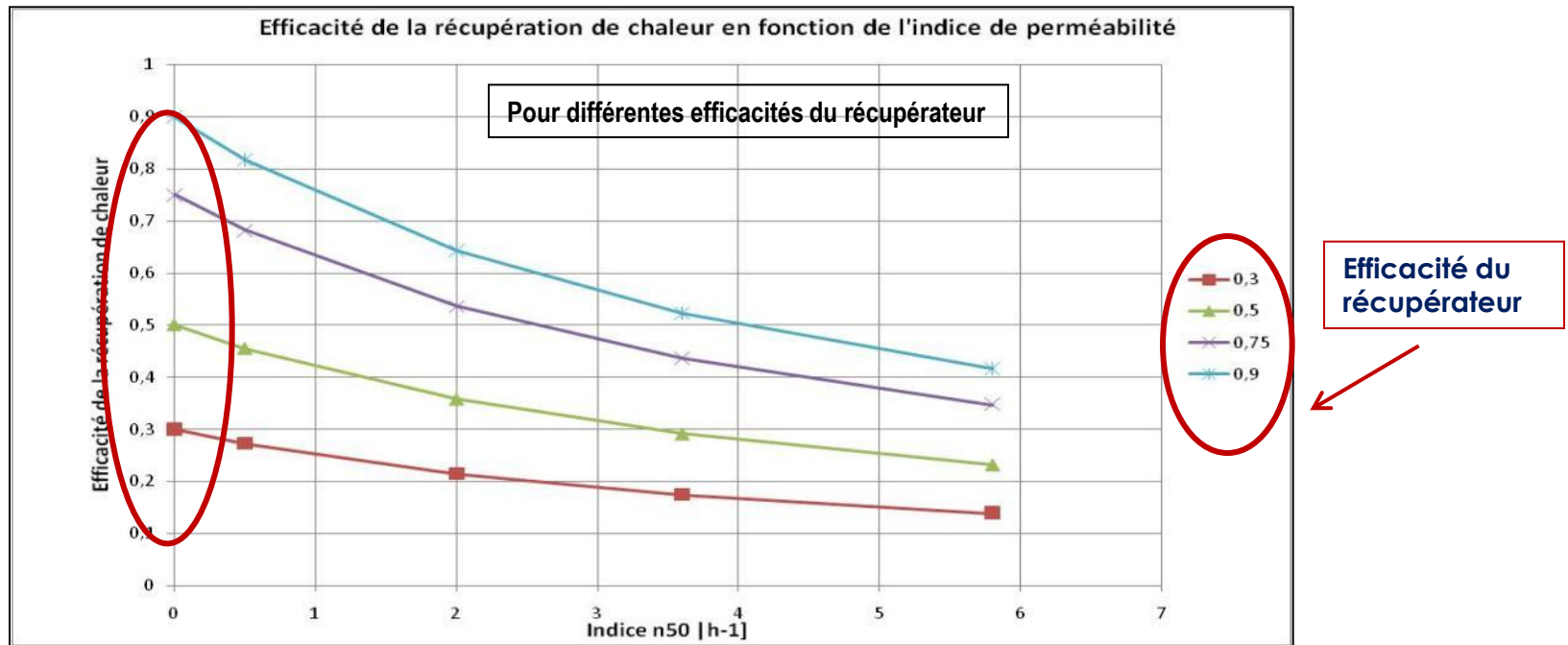
VMC DF améliore :

- la gestion de l'énergie,
- le confort hygrothermique et acoustique,
- la qualité de l'air intérieur.

En cas de présence d'un récupérateur de chaleur, l'efficacité de cet équipement peut être réduite de manière conséquente par une **forte perméabilité** de l'enveloppe.



Illustration de l'efficacité de la récupération de chaleur (VMC double flux)



Exemple : Maison individuelle $V = 363 \text{ m}^3$

Débits d'air infiltré calculé suivant norme EN 13790 (calcul des besoins de chauffage)



Enveloppe Etanche à l'Air



Ventilation Performante



**Bonne Qualité d'Air Intérieur
et
Economie d'Énergie**



Mesure de perméabilité à l'air des réseaux aérauliques

- NF EN 12237 et NF EN 1507 relative à l'étanchéité à l'air des conduits circulaires et rectangulaires en tôle ;
- NF EN 13403 relative à l'étanchéité à l'air des conduits en panneaux isolants ;
- NF EN 12599 relative aux méthodes d'essai pour la vérification de l'aptitude à l'emploi des systèmes installés ;
- Fascicule documentaire FD E 51 767 traitant de la mesure de l'étanchéité des réseaux aérauliques à la réception du chantier.

→ Homogénéisation des pratiques de mesure et de restitution des résultats.

Le procès-verbal de la mesure doit valider une étanchéité minimale de classe A des réseaux aérauliques, pour obtenir le label Effinergie +



Protocole de contrôle des systèmes de ventilation des bâtiments demandant le label Effinergie +

- Mesure de perméabilité à l'air du réseau de ventilation
- Contrôle visuel
- Mesure de débits aux bouches (facultatif)

Améliorer la mise en œuvre des réseaux aérauliques



Améliorer l'efficacité globale du système de ventilation



Classes d'étanchéité

4 classes
d'étanchéité

Classe d'étanchéité à l'air	Limite d'étanchéité à l'air f_{\max}
A	$0,027 \times P_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
B	$0,009 \times P_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
C	$0,003 \times P_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
D	$0,001 \times P_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$

Taux de fuite :

→ 6 %

→ 2 %

→ 0.7 %

→ 0.23 %

x 27

Fuites

=

souvent 20% du débit d'air hygiénique

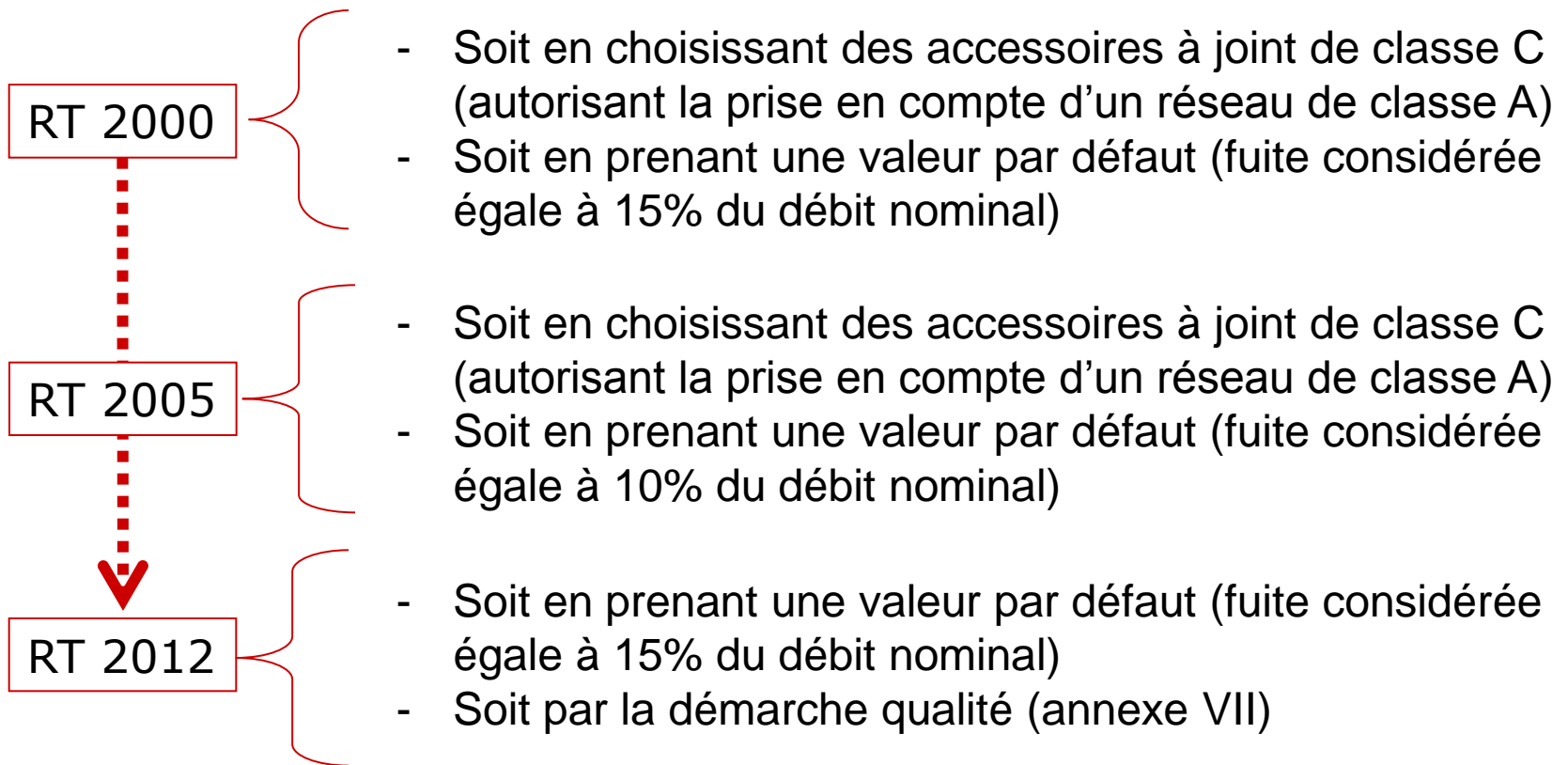
=

3 x « Classe A »

(et parfois beaucoup plus !)



Réglementation thermique : intégration de la perméabilité dans les calculs





Analyse de la qualité d'air intérieur

Sonde de CO₂, sonde d'hygrométrie, sonde de température ambiante



APT, Automated Performance Testing System de Minneapolis BlowerDoor

Avec : Sonde hygrométrique
Sonde de température



Source :
Afordex

Appareil de mesure
TESTO 435

Sonde IAQ
(Indoor Air Quality) :
CO₂,
hygrométrie
et
température
d'ambiance



Source :
TESTO



16 **polluants chimiques** (COV+aldéhydes)
sont mesurés par ces 2 capteurs passifs





Hygiénisation des réseaux aérauliques

- Prévoir sur le chantier des bouchons pour les gaines, afin d'éviter un empoussièrement dès le départ
- Opération de dépoussiérage effectuée par brossage mécanique ou buse à air comprimé
- Opération de désinfection effectuée par micro-diffusion d'un produit désinfectant (biocides)
- Opération de désinfection par lampe U.V.



Source : Hygiatech services



Source : Juwadis



Maintenance des réseaux aérauliques

- Changer les filtres en fonction de l'encrassement
- Vérifier la bonne accessibilité aux bouches
- Entrées d'air non obstruées
- Vérifier la présence de détalonnage des portes
- Nettoyer les pales de l'extracteur
- Changer la courroie et vérifier sa tension
- Vérifier le bon raccordement des bouches aux gaines par des manchons
- Vérifier que les gaines souples ne soient ni écrasées, ni percées
- Vérifier que la manchette souple n'est pas déchirée



AFORDEX

FORMATION

Merci de votre attention !