



Isolation, étanchéité à l'air et ventilation : un trio indissociable pour un bâtiment performant et durable

Séverine Roman

Enesta srl



PRÉSENTATION DE L'ORATRICE

Séverine Roman est architecte, diplômée de l'Institut supérieur d'Architecture Saint-Luc en 1999. Elle est également conseillère PEB pour la Région de Bruxelles-Capitale, responsable PEB pour la Région wallonne et certificatrice PEB pour la Région de Bruxelles-Capitale. Elle occupe en outre la fonction d'administratrice au sein d'Enesta.



OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

REPONDRE AUX QUESTIONS SUIVANTES:

Étanchéité à l'air:

« je vois également dans le CDC que le bâtiment devra atteindre un niveau d'étanchéité de $n_{50} < 2 \text{ vol/h}$.

J'ai l'impression que c'est une grosse performance pour un bâtiment bois.

Tu sais si cette valeur est à respecter strictement ?

et quels sont les risques encourus si la valeur n'est pas atteinte? »

(extrait mail d'un architecte du 14/10/2025)

Ventilation:

« Je dois isoler et après, pourquoi mettre des grilles qui amènent de l'air froid »

Clarifier les enjeux aujourd'hui véhiculés par des chiffres

Vous permettre de vous en approprier les raisons d'être



PLAN DE L'EXPOSÉ

- I. Le confort et ses critères
- II. Isolation
- III. Etanchéité à l'air
- IV. Ventilation



I. Le confort et ses critères

« Mens sana et corpore sano in habitatus sano »



I. LE CONFORT ET SES CRITÈRES

Au fil du temps, la notion de confort est passée d'un besoin primaire de se protéger des éléments à une attente de bien-être général, incluant la santé et le confort psychologique.

Nous passons aujourd'hui près de 80% dans des espaces fermés.

Cette enveloppe, si elle n'offre pas un espace sain ne permettra pas à l'homme d'y créer son activité et se régénérer

Les
types
d'habitations

« Mens sana in corpore sano »

>

« Mens sana et corpore sano in habitatus sano »



chaux



bois



paille



pierre

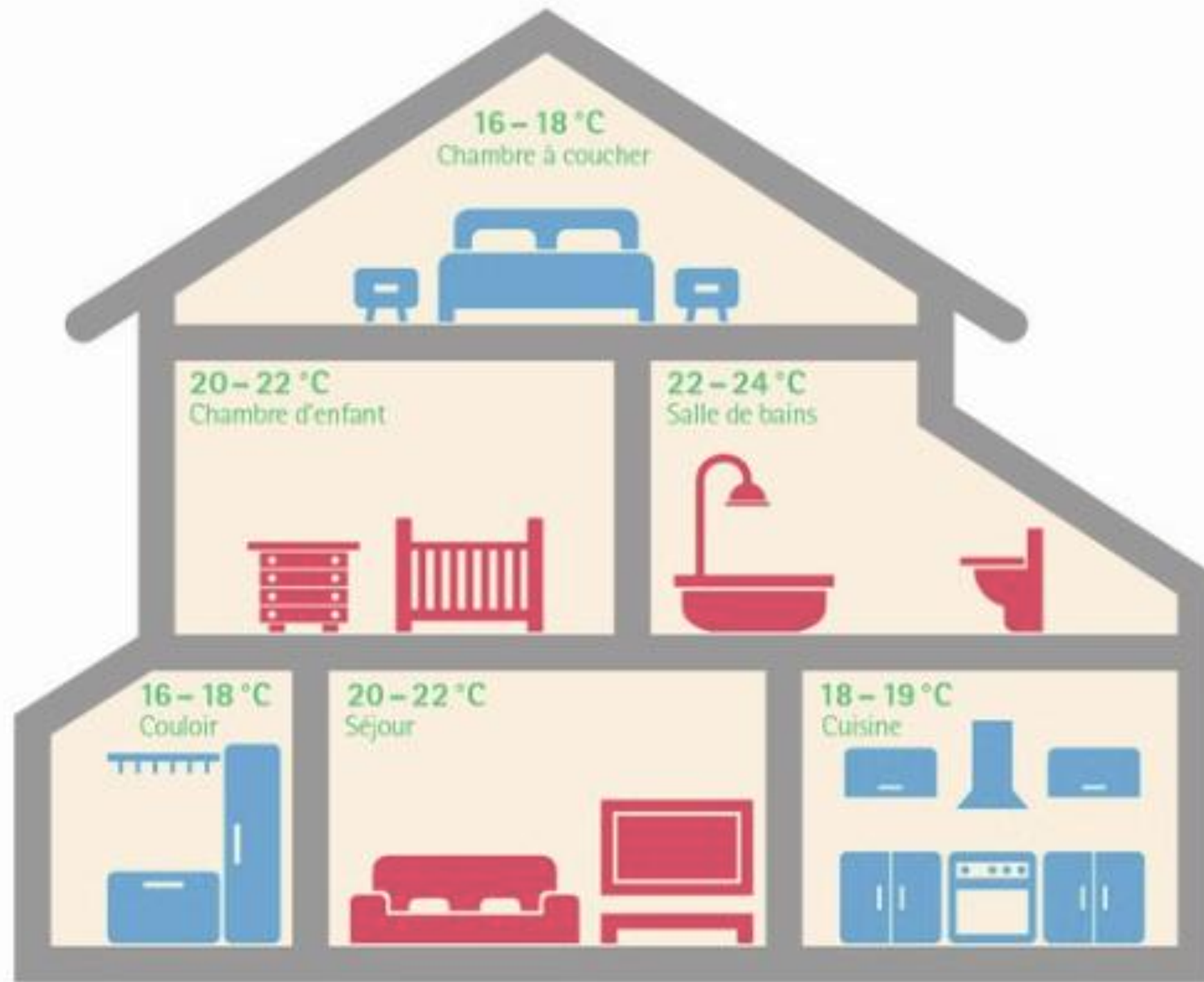


à Rome



tuiles

I. LE CONFORT ET SES CRITÈRES



Extrait d'une publicité pour le chauffage central « Ideal Classic », de la Compagnie nationale des Radiateurs.

Au XVIII^{ème} siècle, apparaît la notion de « température de confort » avec de 12° à 15° comme référence acceptable. Depuis les années 70, ce seuil évolue de 19°C à 20°C.

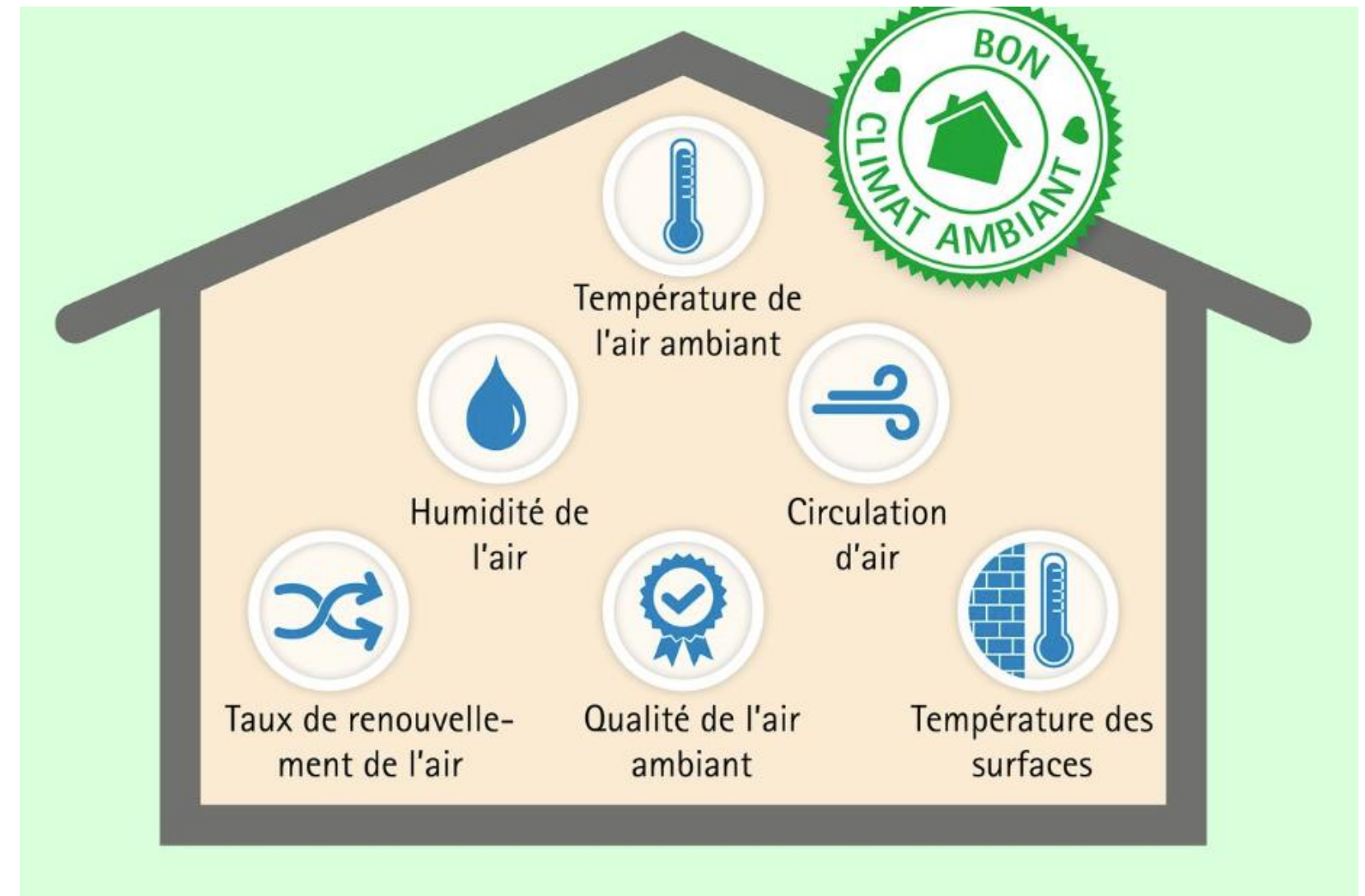


Source: https://be-fr.proclima.com/enjeux/climat_agreable

I. CRITÈRES DU CONFORT THERMIQUE INTÉRIEUR

Il n'est certes pas possible de mesurer objectivement le degré de confort, chaque être humain ayant un ressenti très personnel de son environnement. Toutefois, il est possible de créer un climat ambiant dans lequel la plupart des personnes se sentent bien.

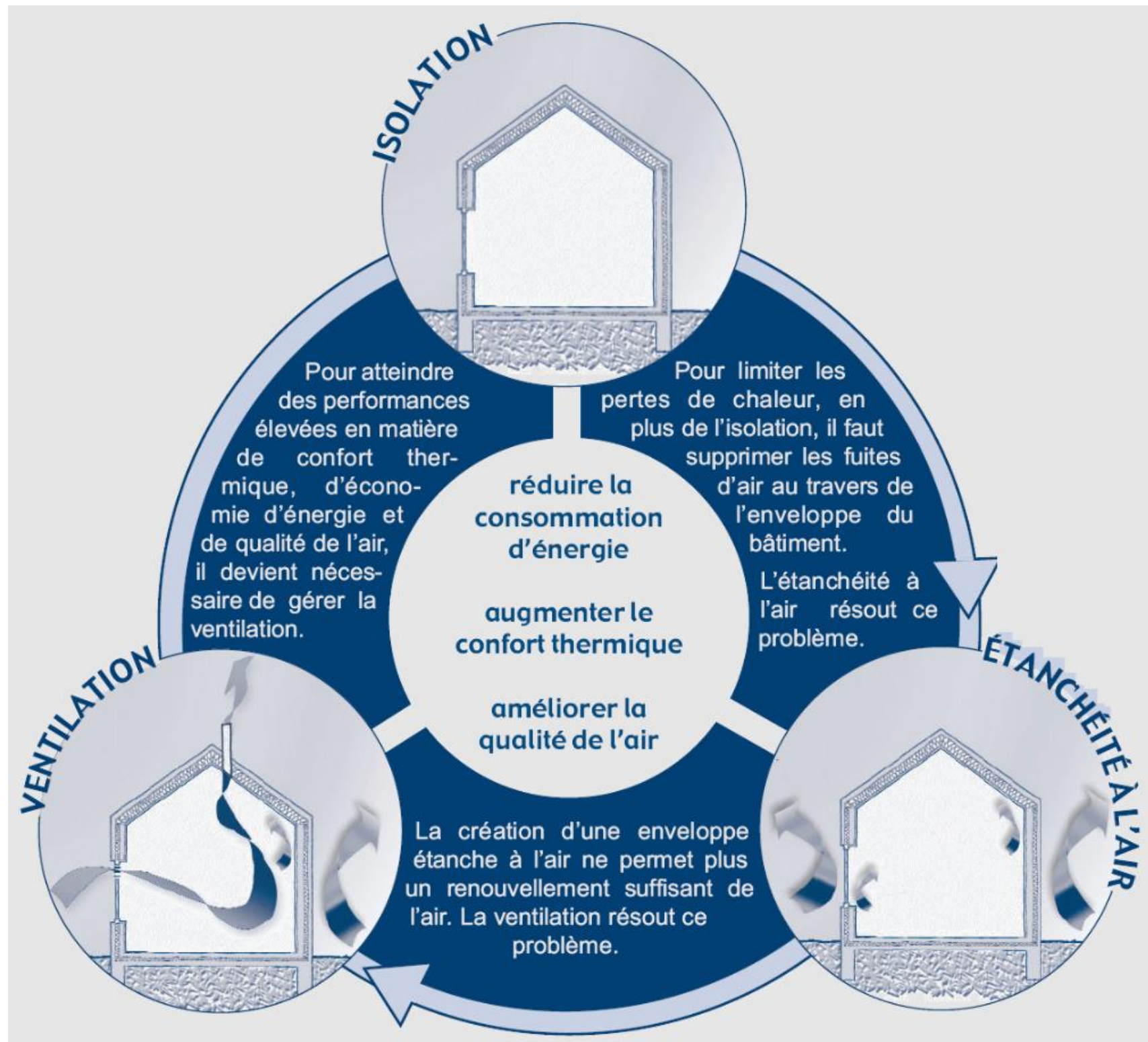
- la circulation de l'air dans la pièce,
- la température de l'air ambiant,
- la température des surfaces des éléments de construction,
- l'humidité relative de l'air.



Source: https://be-fr.proclima.com/enjeux/climat_agreable



I. CRITÈRES DU CONFORT THERMIQUE INTÉRIEUR



Isolation, étanchéité à l'air, ventilation : un trio indissociable



II. Isolation



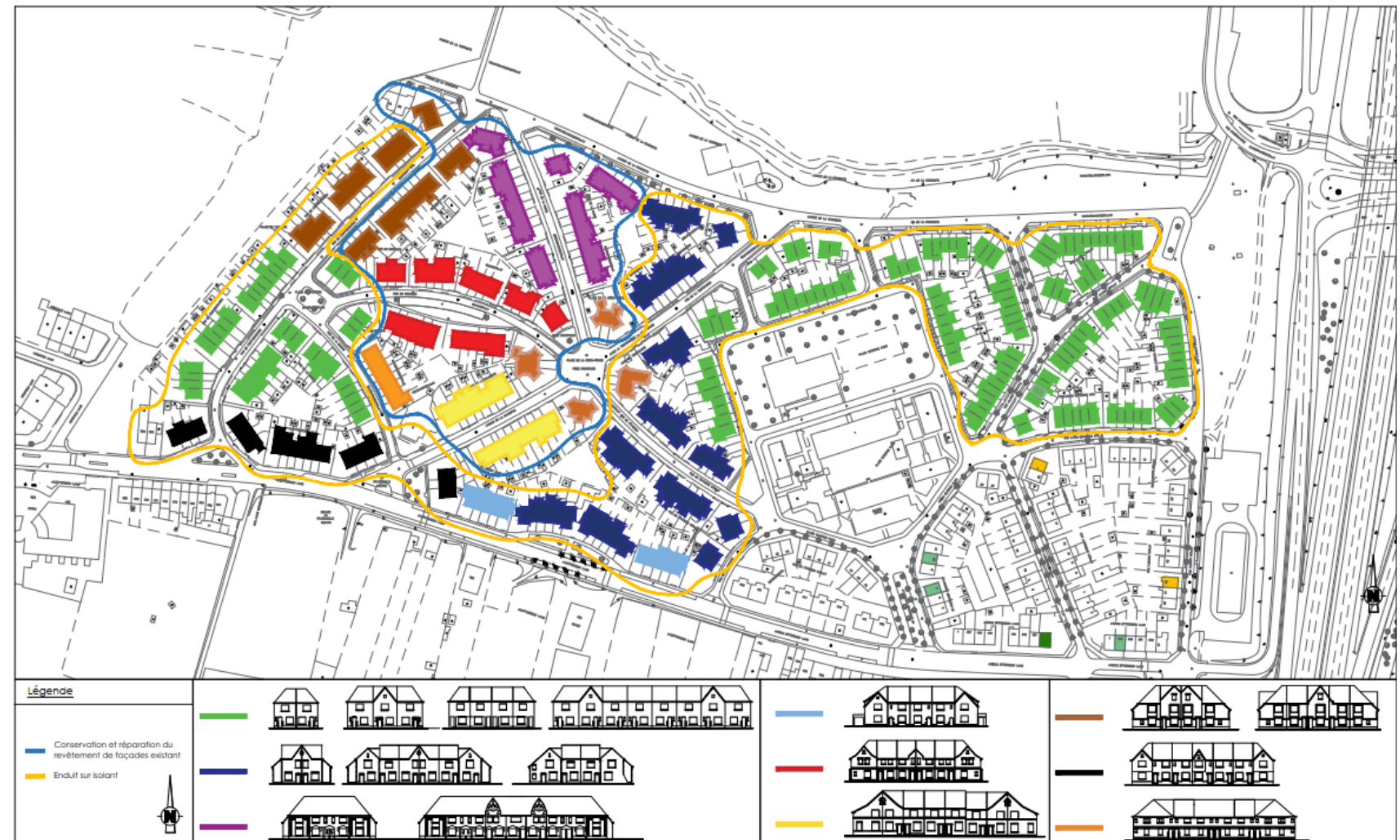
II. PROJET « FIL ROUGE » - BON AIR

Projet: Rénovation de 86 maisons des cités La Roue et Bon Air (Foyer Anderlechtois – Cités jardins de 1907)

+/- 30% parois neuves / +/- 70% parois rénovées > Permis déposé après 2015 > nature des travaux PEB : UAN – Unité assimilée à du neuf

Critères PEB à respecter :

- BNC : 18 kWh/m²an ou seuil adapté
- CEP variable en fonction de l'orientation et des caractéristiques des maisons
- Surchauffe : 5%
- Umax/Rmin suivant l'arrêté du 21 février 2013 (Annexe XI)
- Ventilation conforme PEB



II. ISOLATION – POURQUOI?

Réduction de la consommation énergétique

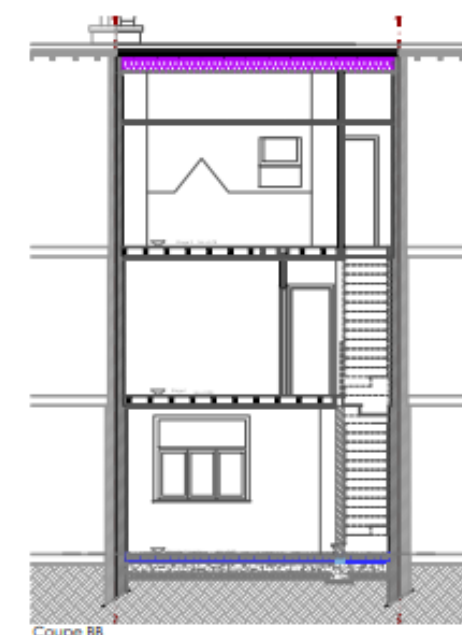
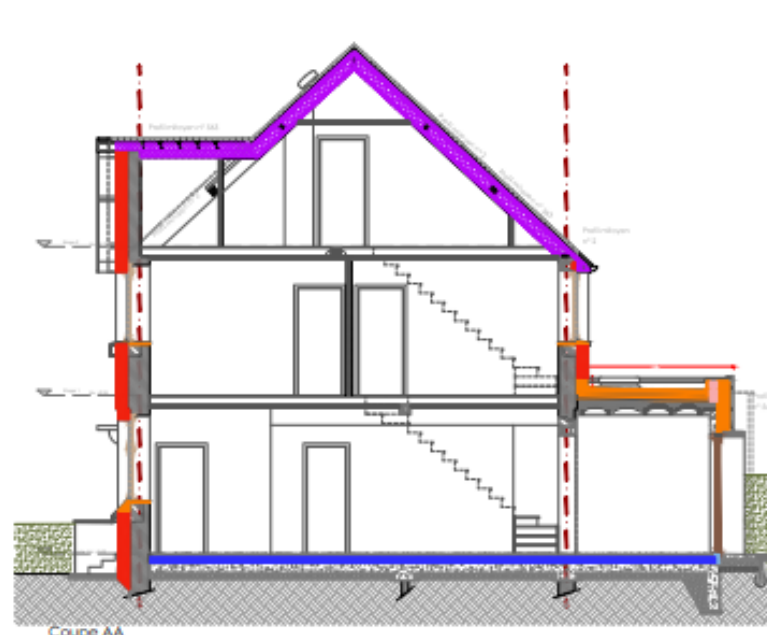
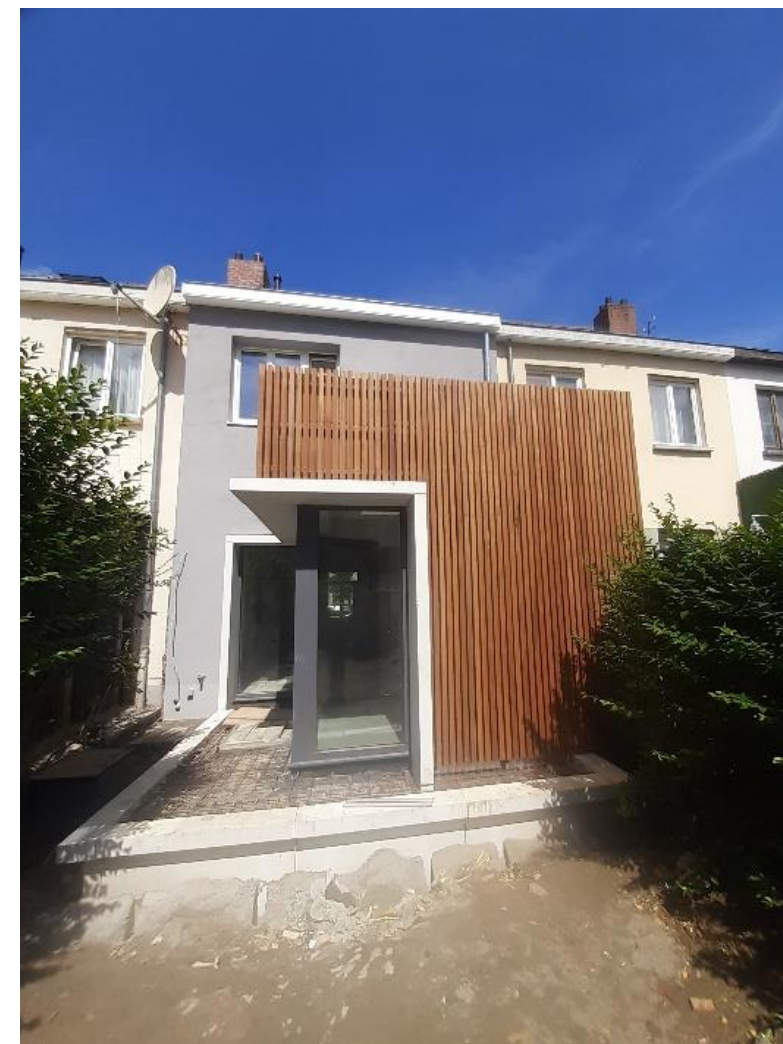
Diminution des besoins en chauffage et climatisation, réduction de la consommation d'énergie globale.

Baisse des factures et impact écologique

Réduction des dépenses énergétiques et de l'impact environnemental

Confort thermique toute l'année

Une bonne isolation assure une température agréable en toute saison, améliorant le confort de vie des habitants



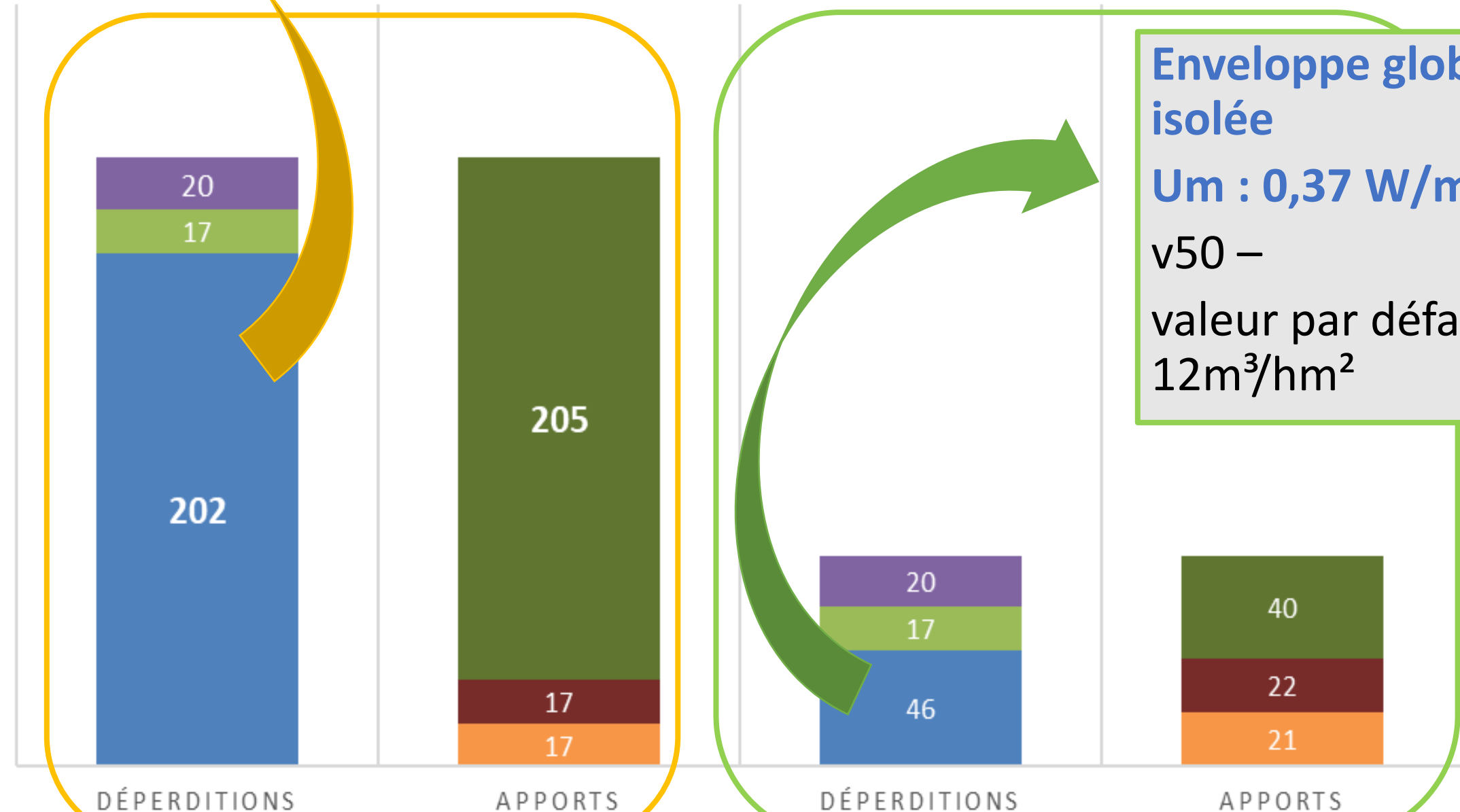
	Laine minérale - minerale wol +/- 25 cm
	Vere cellulaire - cellenglas
	Bloc de chanvre - hennep blok 20 cm
	Polystyrène expansé graphité (EPS) - geëxpandeerd polystyreen grafiet (EPS) 20 cm
	Polyisocyanurate (PIR) - polyisocyanuraat (PIR) 20 cm
	Mousse de polyuréthane projetée (PUR) - gespoten polyurethaan schuim (PU) 10 cm
	Polystyrène extrudé (XPS) - geëxtrudeerd polystyreen (XPS) 10 cm
	Bloc de béton cellulaire (isolant) - cellenbetonblok (isolerend) 14cm
	Chassis aluminium triple vitrage
	Chassis bois double vitrage

II. ISOLATION – IMPACT DE L'ISOLATION SUR LES PERTES DE CHALEUR

Extension isolée
Um : 1,64 W/m²K
Ventilation D
v50 – valeur par défaut : 12m³/hm²

BILAN THERMIQUE - ISOLATION (KWH/M²AN)

■ Pertes par transmission ■ Pertes par ventilation ■ Pertes par infiltration
■ Apports internes ■ Apports solaires ■ Besoins net de chauffage



Enveloppe globale isolée
Um : 0,37 W/m²K
v50 –
valeur par défaut : 12m³/hm²



III. Etanchéité à l'air

Origine et source, Impacts, Exigence & en Pratique

« Je vois également dans le CDC que le bâtiment devra atteindre un niveau d'étanchéité de $n_{50} < 2 \text{ vol/h}$.

J'ai l'impression que c'est une grosse performance pour un bâtiment bois.

*Tu sais si cette valeur est à respecter strictement ?
et quels sont les risques encourus si la valeur n'est pas atteinte? »*

(extrait mail d'un architecte du 14/10/2025)



III. ETANCHÉITÉ À L'AIR – ORIGINE ET SOURCES

Etanchéité à l'air = flux d'air traversant l'enveloppe d'un bâtiment de l'extérieur vers l'intérieur (infiltration) et inversement (exfiltration)

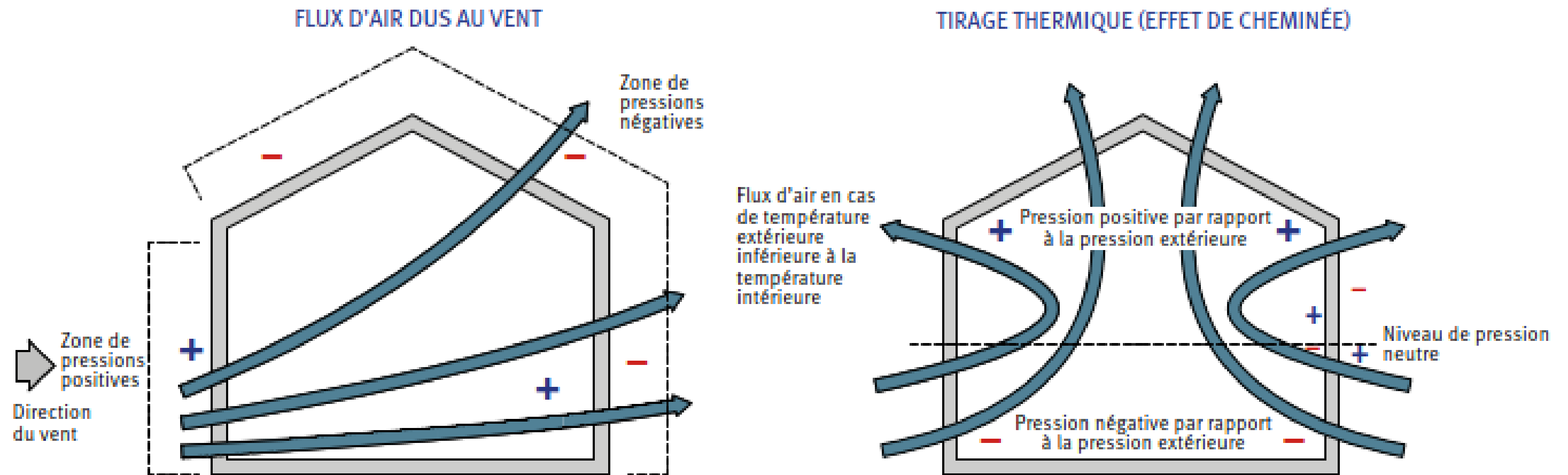


Fig. 11 Causes naturelles des mouvements d'air.

Mouvements d'air > différences de pression entre l'intérieur et l'extérieur
Origines naturelles: vent, écarts de température créant un tirage thermique



III. ETANCHÉITÉ À L'AIR – ORIGINE ET SOURCES

Sources des flux

Ouverture présente dans l'enveloppe

Le débit d'air passant par l'ouverture dépend de:

- Forme de l'ouverture
- Surface
- Différence de pression de part et d'autre
- Densité de l'air

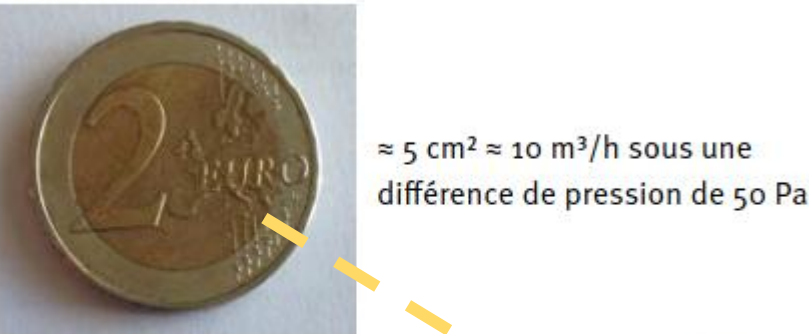


Fig. 12 Débit de fuite à travers une ouverture de la même surface qu'une pièce de 2 euros.

Perméabilité à l'air des matériaux

Evaluation en laboratoire

En deçà de $0,1 \text{ m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$,

la paroi ou la partie de paroi peut être considérée comme un pare-air.

Exemple: « plâtre [Knauf MP75 E](#) en une épaisseur minimum de 8 mm sur cette maçonnerie permettra d'atteindre des valeurs d'étanchéité à l'air de **0,02 à 0,15 $\text{m}^3/\text{m}^2.\text{h}$** au lieu de **35 $\text{m}^3/\text{m}^2.\text{h}$** lorsqu'elle est nue »

2. Synthèse des résultats obtenus

Taux de renouvellement d'air moyen à 50 Pa	n_{50} [vol/h]	2,90
Débit de fuite moyen par unité de surface à 50 Pa	v_{50} [$\text{m}^3/\text{h}.\text{m}^2$]	
Débit à 50 Pa	V_{50} [m^3/h]	769,91
Surface de fuite équivalente	ELA_{10} [cm^2]	518,54

Source: Buildwise NIT255 - *L'étanchéité à l'air des bâtiments*

III. ETANCHÉITÉ À L'AIR - IMPACTS MULTIPLES SUR LES PERFORMANCES DU BÂTIMENT

Sécurité Incendie

si l'air passe, la fumée passe...

Confort acoustique

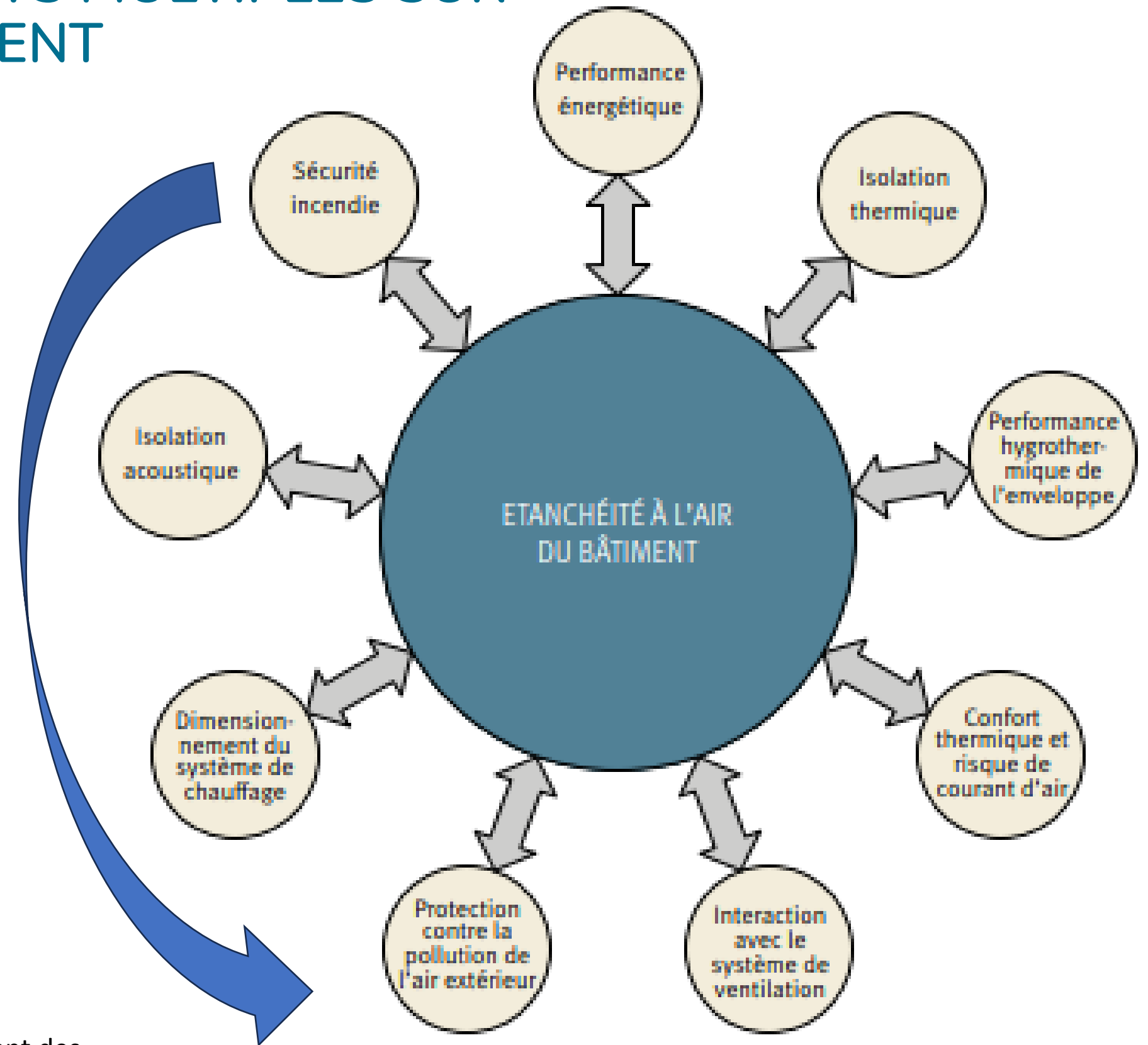
interaction et nuances

Dimensionnement installation de chauffage

bonne étanchéité à l'air > diminue les déperditions calorifiques > puissance de chauffe impactée*

Protection contre les pollutions extérieures

accident chimique, incendie...



*: Intéressant pour limiter le dimensionnement des installations type PAC

III. ETANCHÉITÉ À L'AIR - IMPACTS MULTIPLES SUR LES PERFORMANCES DU BÂTIMENT

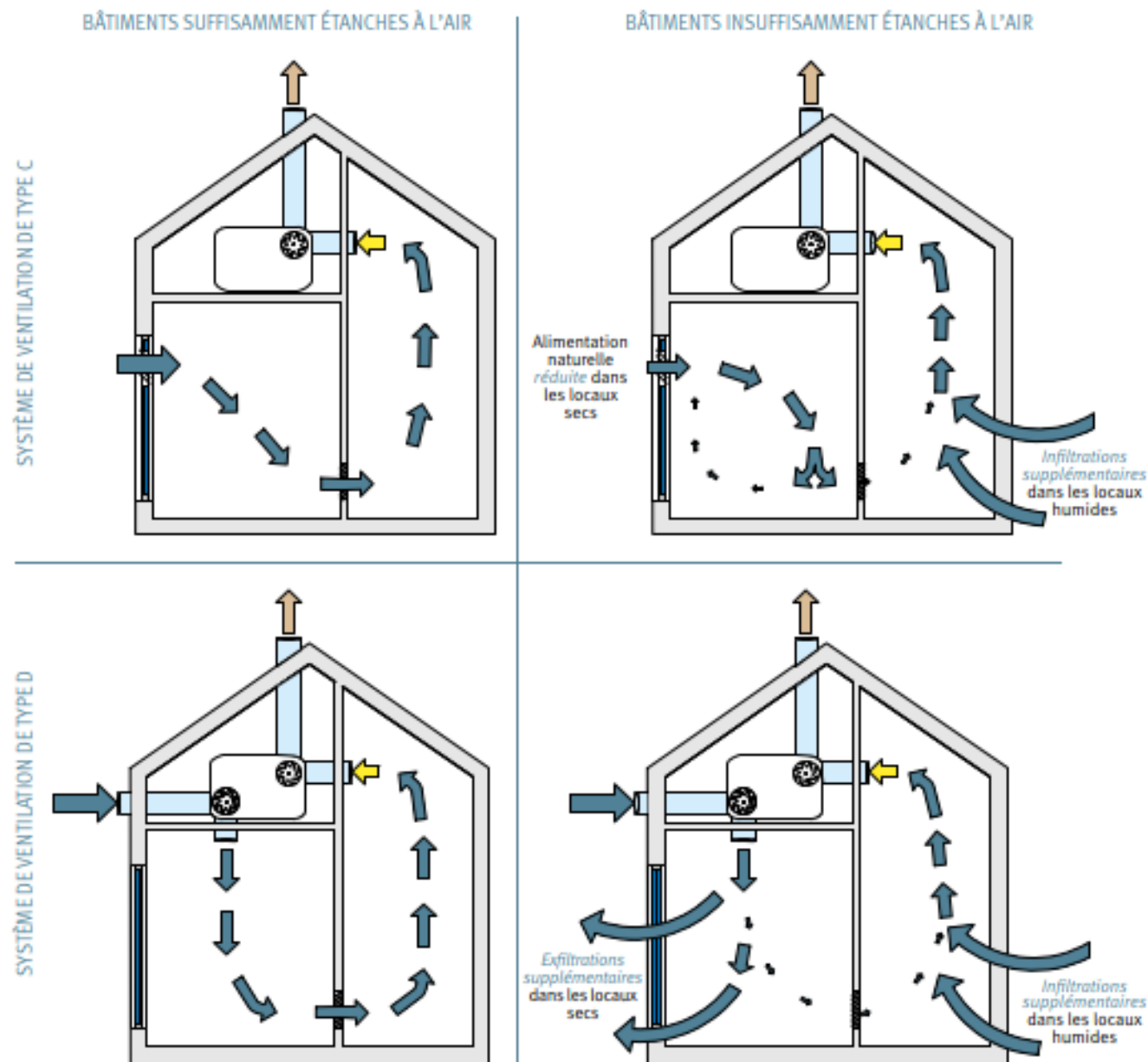
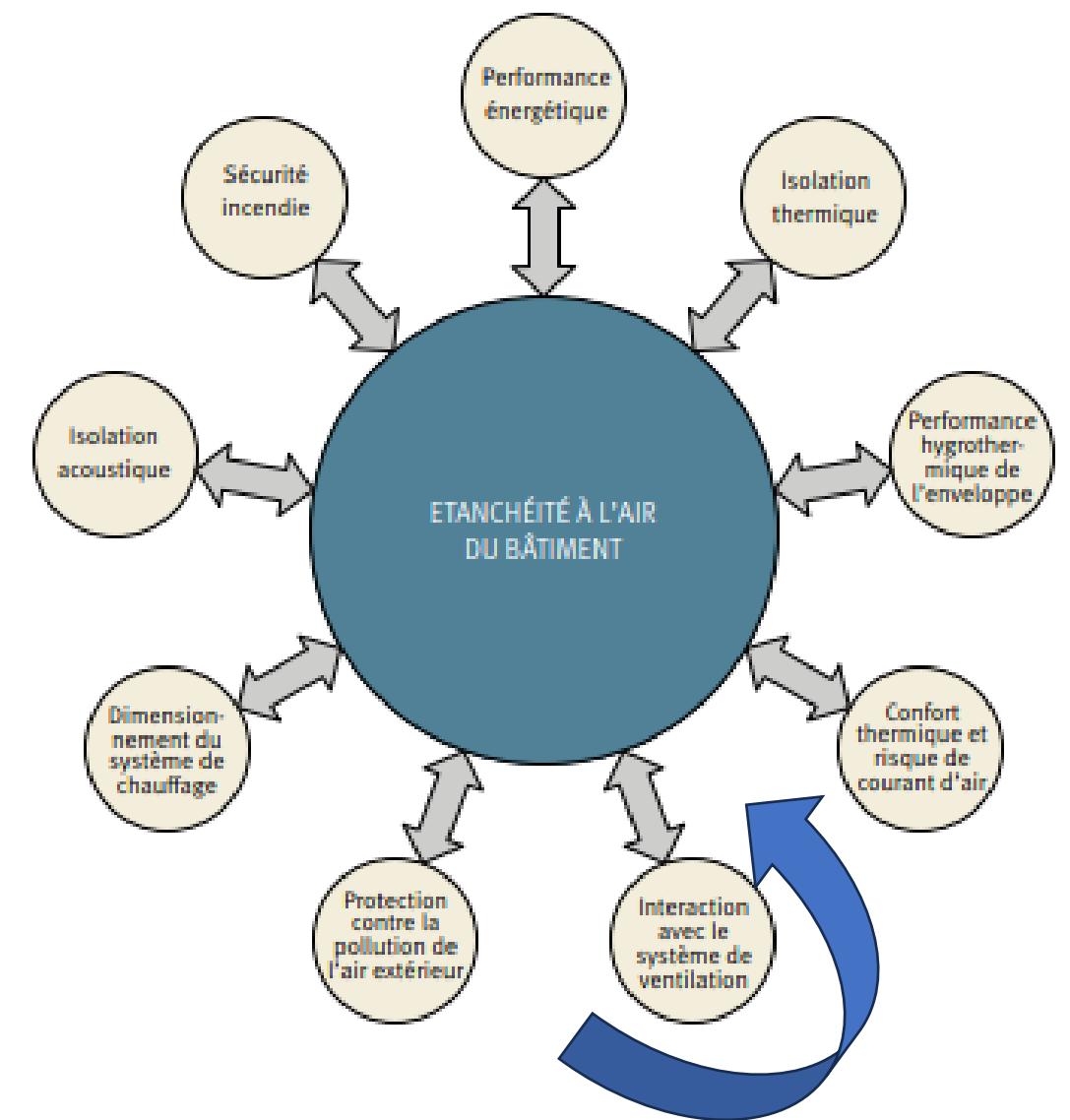


Fig. 8 Interaction de l'étanchéité à l'air du bâtiment avec les systèmes de ventilation de type C ou D.

Source: Buildwise NIT255



Influence sur le système de ventilation

l'étanchéité à l'air du bâtiment et la répartition des fuites dans l'enveloppe exercent une influence sur les pressions régnant dans les locaux et, donc, sur le fonctionnement des systèmes de ventilation



III. ETANCHÉITÉ À L'AIR - IMPACTS MULTIPLES SUR LES PERFORMANCES DU BÂTIMENT

Étanchéité à l'air = flux d'air traversant l'enveloppe d'un bâtiment de l'extérieur vers l'intérieur (infiltration) et inversement (exfiltration)

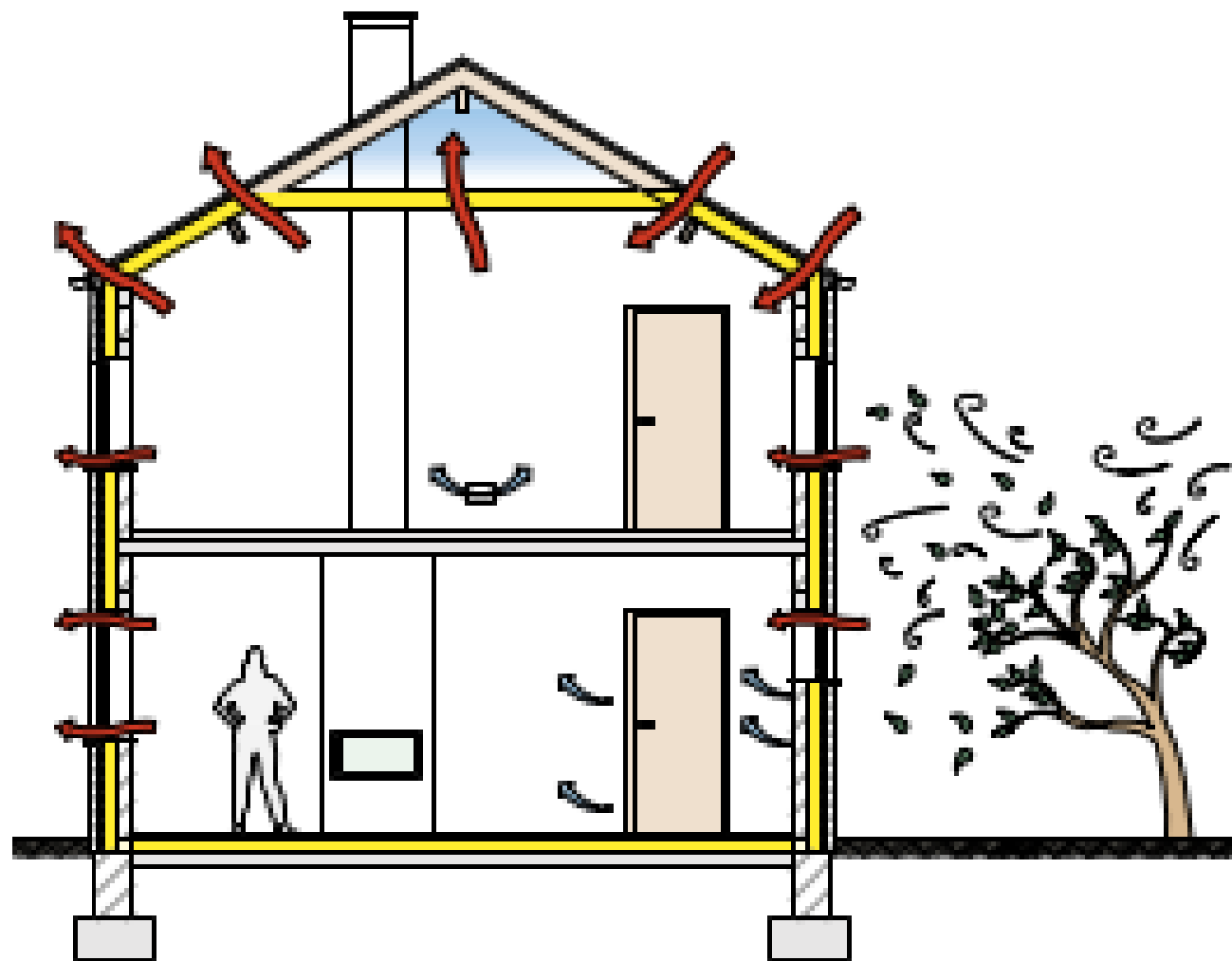
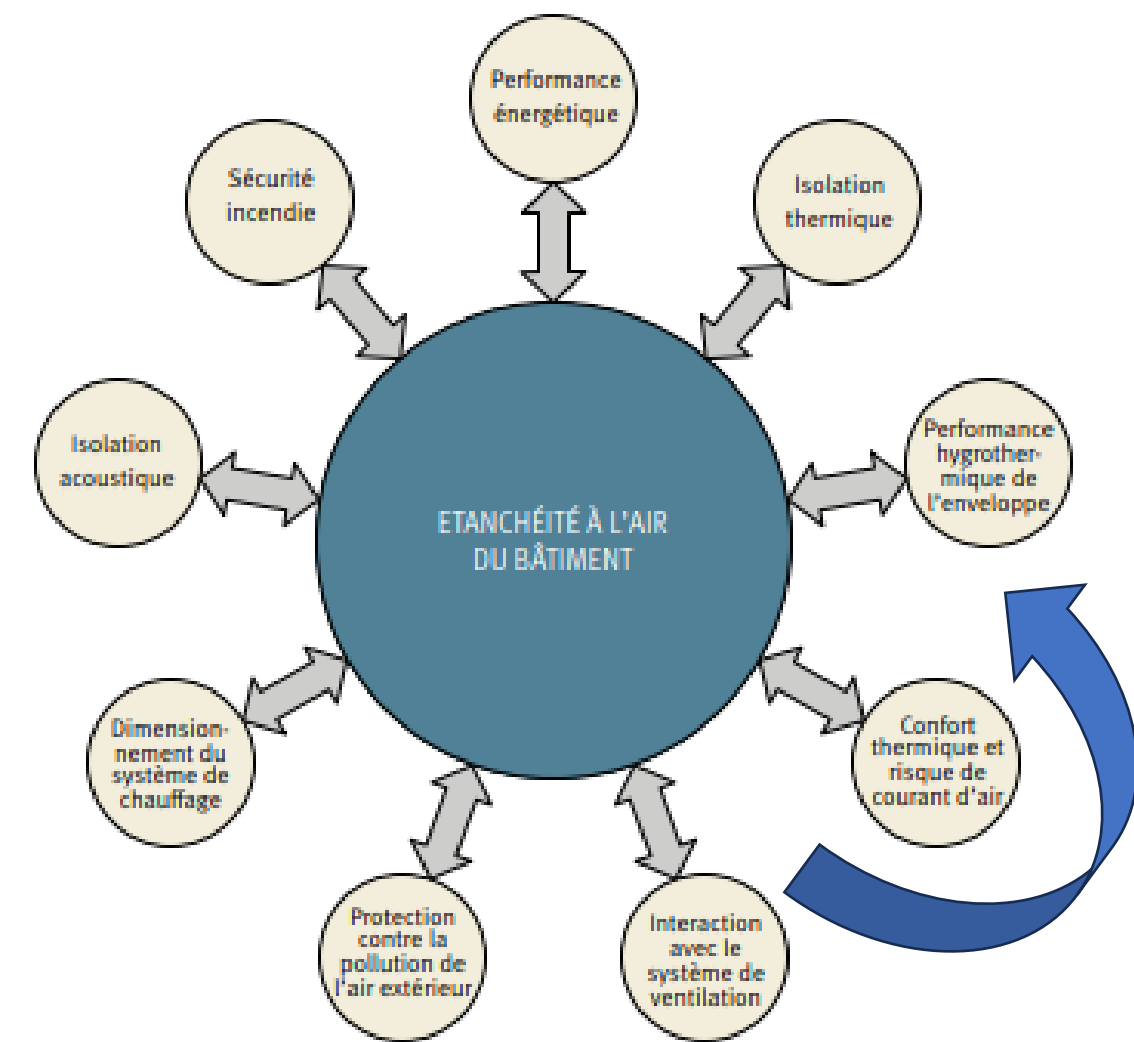


Fig. 2 L'étanchéité à l'air d'une construction définit sa capacité à s'opposer au passage de l'air extérieur vers l'intérieur et inversement.

Source: Buildwise NIT255



Confort thermique et risque de courant d'air

bonne étanchéité à l'air > moins de risques de courant d'air

III. ETANCHÉITÉ À L'AIR - IMPACTS MULTIPLES SUR LES PERFORMANCES DU BÂTIMENT

Performance hygrothermique de l'enveloppe – risque de condensation interne.

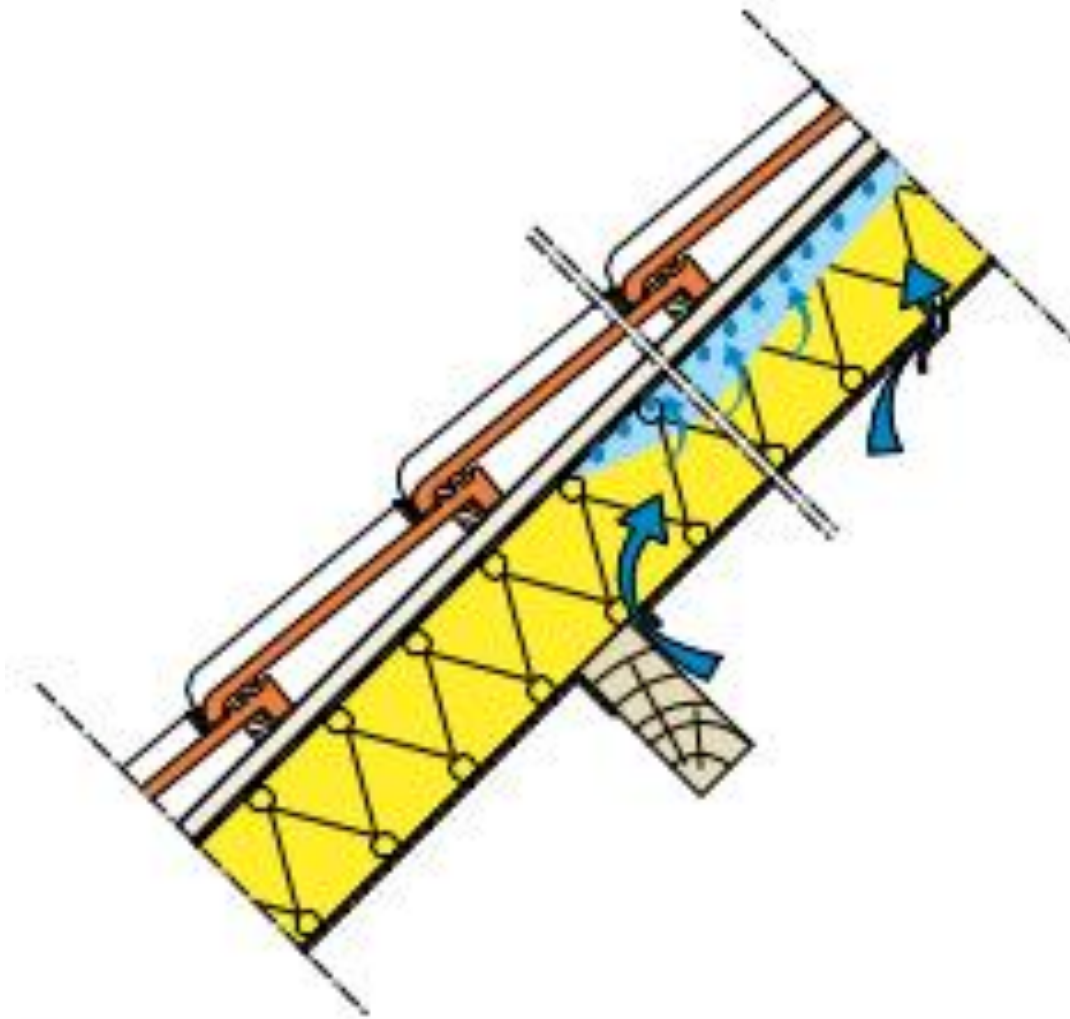
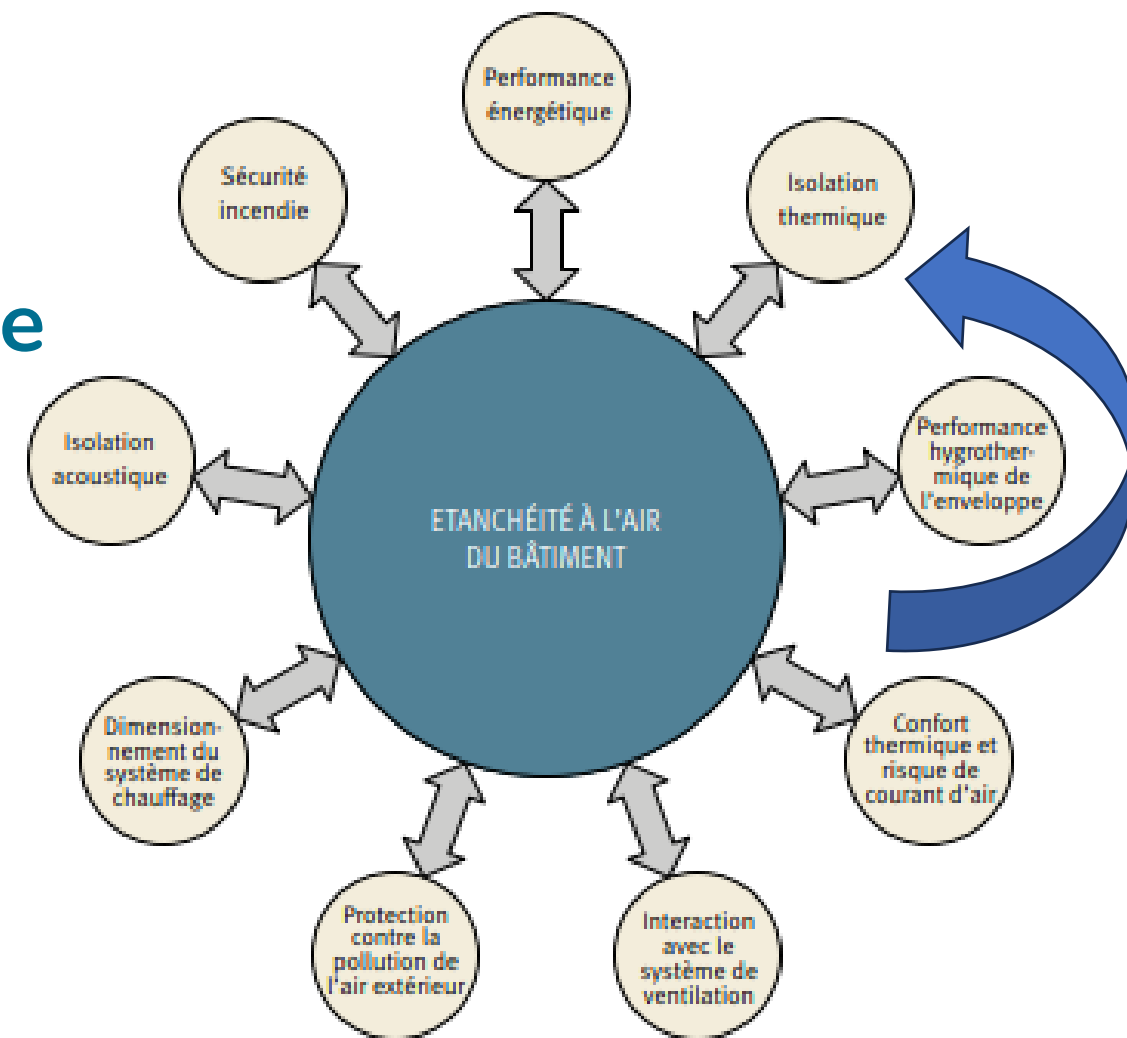


Fig. 7 Risque de condensation interne dans une toiture en cas d'étanchéité à l'air déficiente.



Points d'attention:

conception adéquate des parois et de leurs jonctions
(positionnement correct des différentes couches, dont le pare-air, ainsi que le choix de matériaux appropriés afin d'éliminer les risques de condensation interne par diffusion de vapeur
garantir une bonne ventilation hygiénique réduisant les risques;

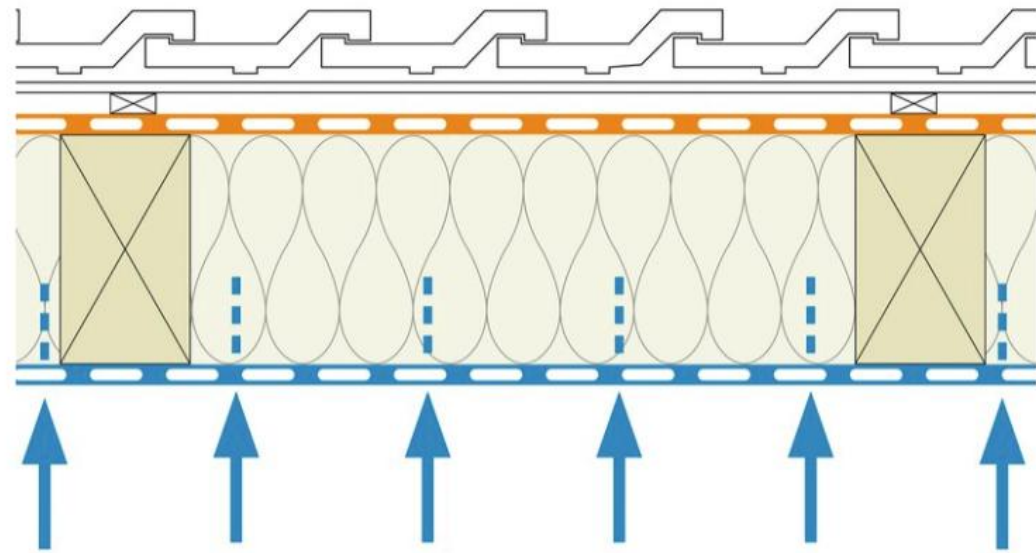
Risques:

dégradation des ouvrages; formation de moisissures dangereuses pour la santé



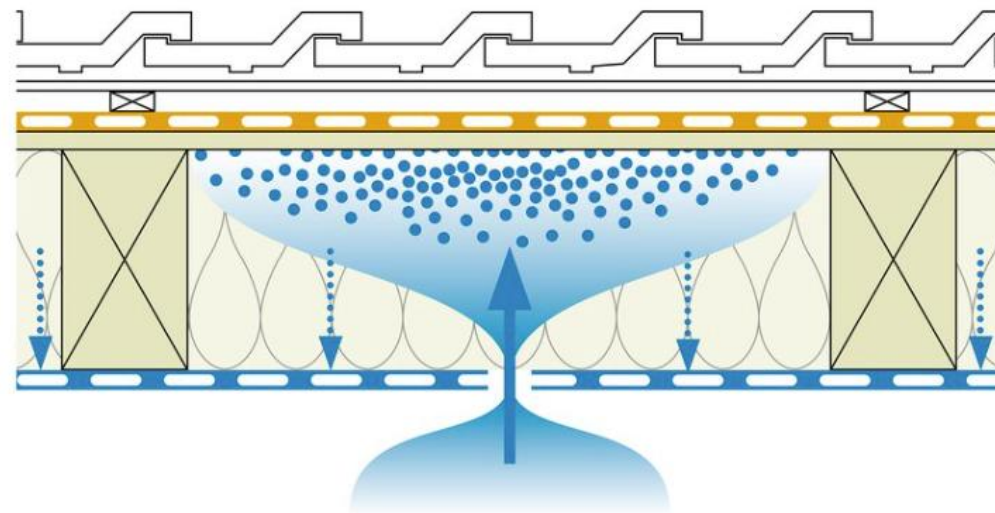
III. ETANCHÉITÉ À L'AIR - IMPACTS MULTIPLES SUR LES PERFORMANCES DU BÂTIMENT

DIFFUSION

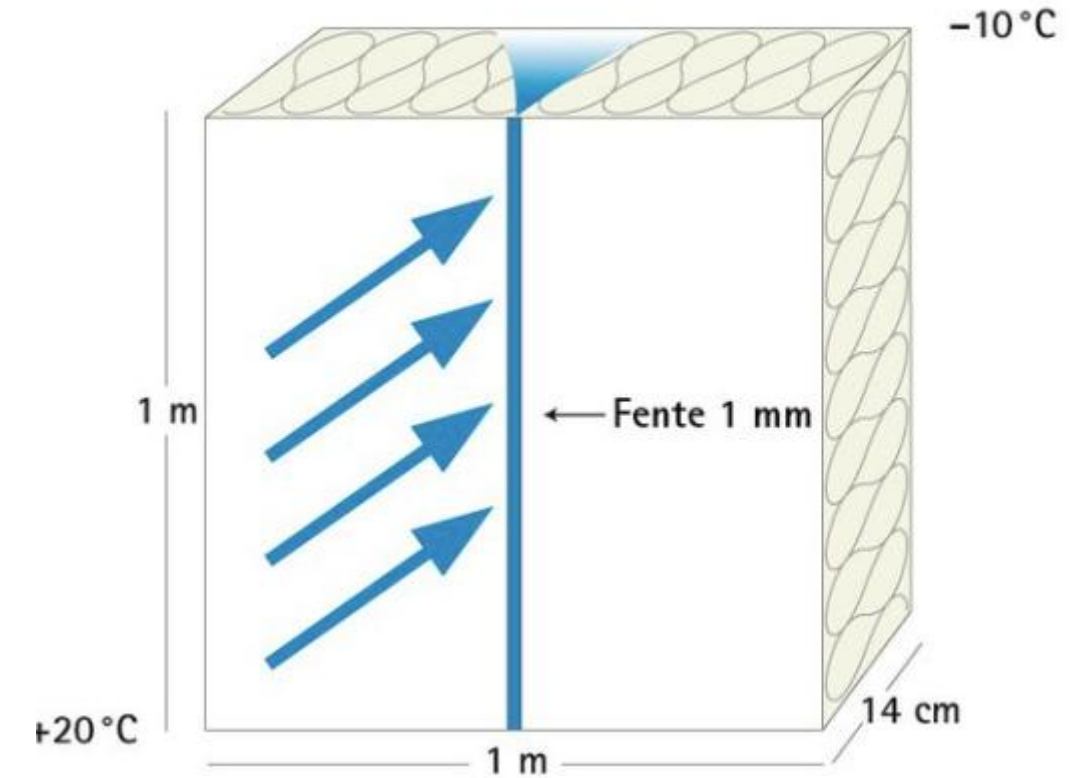


Diffusion: processus prévisible et souhaitable
Échange via le passage de l'humidité au travers d'une membrane étanche à l'air (valeur s_d faible) . En hiver de l'intérieur vers l'extérieur, en été, inversion

>< CONVECTION



Convection – flux d'air : issues de fentes dans la membrane d'étanchéité à l'air. Flux d'air important > risque de condensation



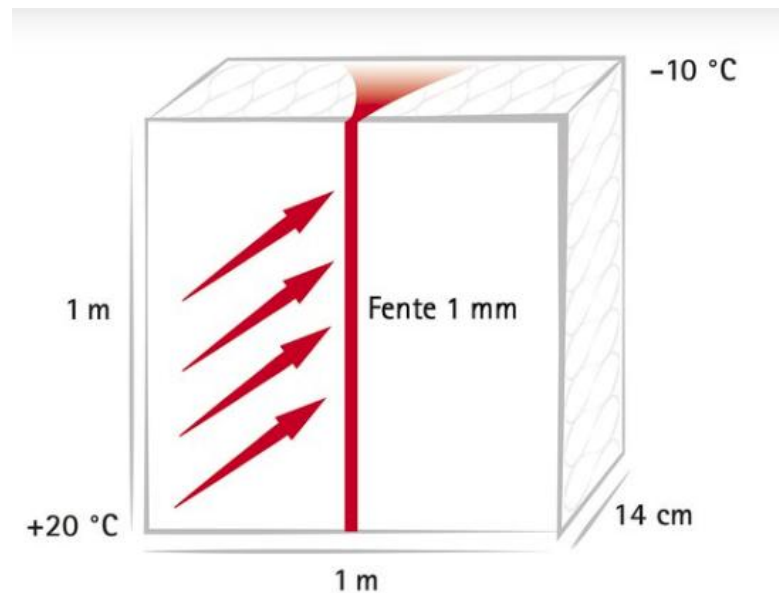
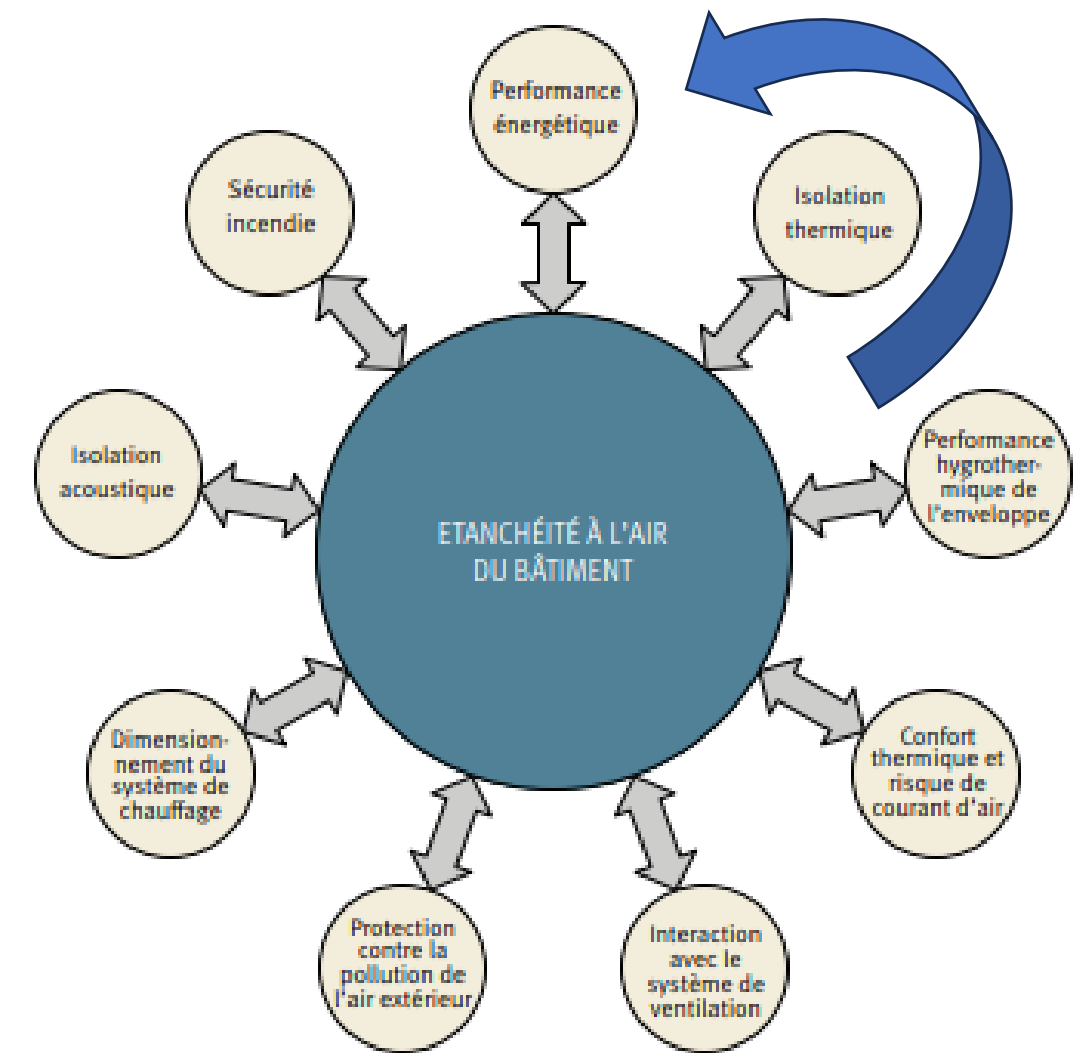
Une structure d'isolation exempte de fentes et dotée d'un frein-vapeur avec une valeur s_d de 30 m laisse pénétrer 0,5 g d'eau au m^2 **par diffusion** dans la construction, par journée d'hiver. Dans le même laps de temps, la quantité d'humidité qui pénètre par **convection** dans la construction, par une fente de 1 mm de large présente dans le frein-vapeur, est de 800 g par mètre linéaire de fente.



III. ETANCHÉITÉ À L'AIR - IMPACTS MULTIPLES SUR LES PERFORMANCES DU BÂTIMENT

Efficacité de l'isolation thermique

Performance théorique d'isolation thermique d'une paroi (valeur U) déterminée en supposant qu'il ne s'y produit aucun mouvement d'air susceptible de contourner l'isolant ou de passer au travers de celui-ci. Si des mouvements d'air se manifestent au sein d'une paroi isolée, la performance réelle de l'isolant pourra être fortement réduite, selon les débits d'air circulant dans et/ou autour de l'isolant.



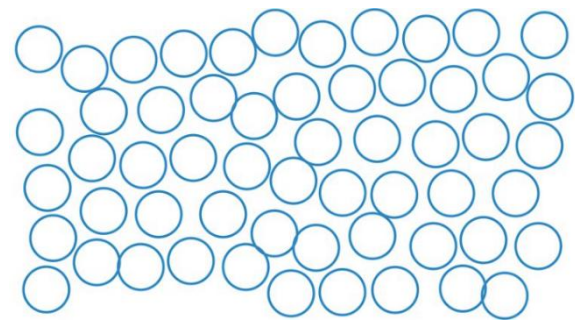
U théorique: 0,3 W/m²K

U tenant compte de la fente : 1,44 W/m²K

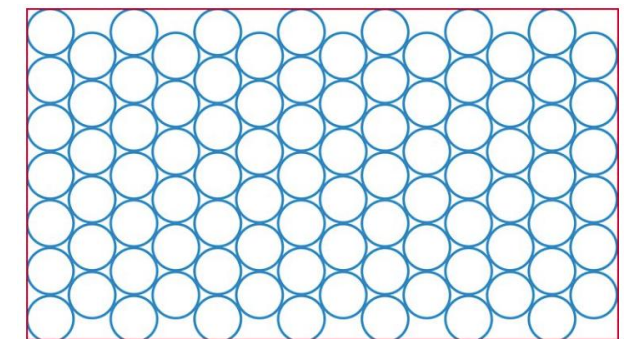


III. ETANCHÉITÉ À L'AIR - IMPACTS MULTIPLES SUR LES PERFORMANCES DU BÂTIMENT

INFLUENCE SUR L'EFFICACITÉ DE L'ISOLATION THERMIQUE - ILLUSTRATION



Le mouvement d'air dans la structure poreuse réduit l'effet isolant >
Isolation protégée : Isolant protégé :
aucun flux d'air n'est possible dans la
structure poreuse, l'effet isolant est
total.

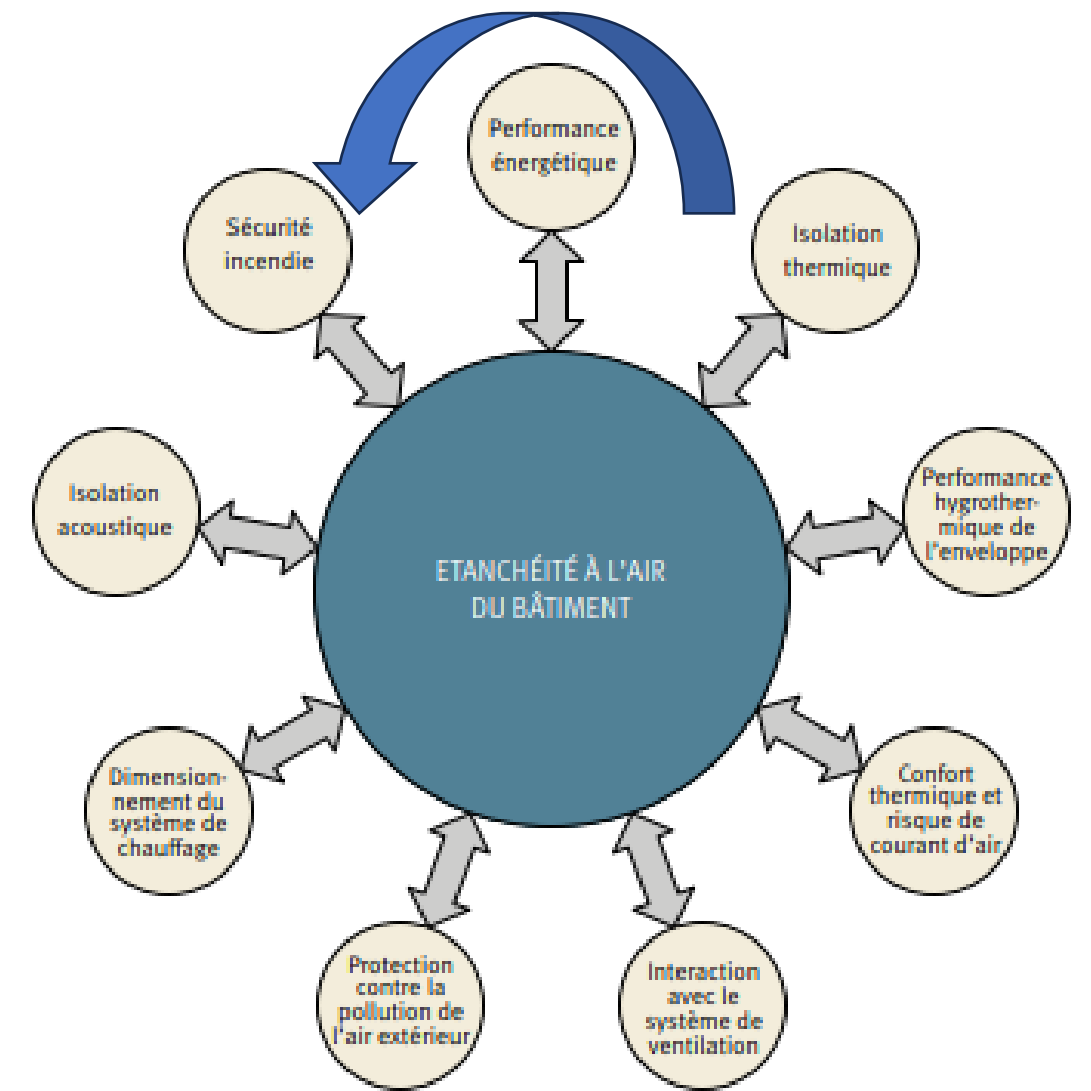


III. ETANCHÉITÉ À L'AIR - IMPACTS MULTIPLES SUR LES PERFORMANCES DU BÂTIMENT

Performance énergétique – réduction de la consommation énergétique

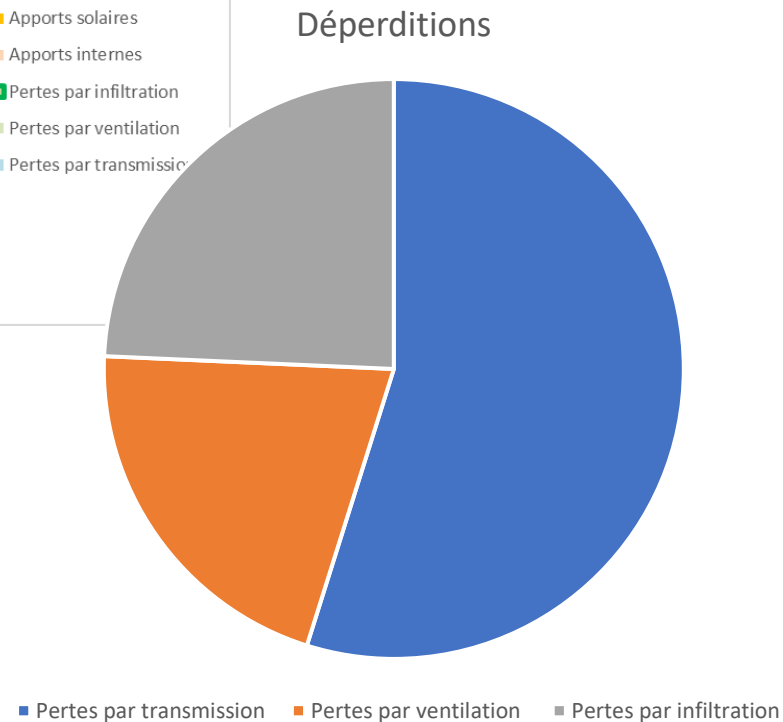
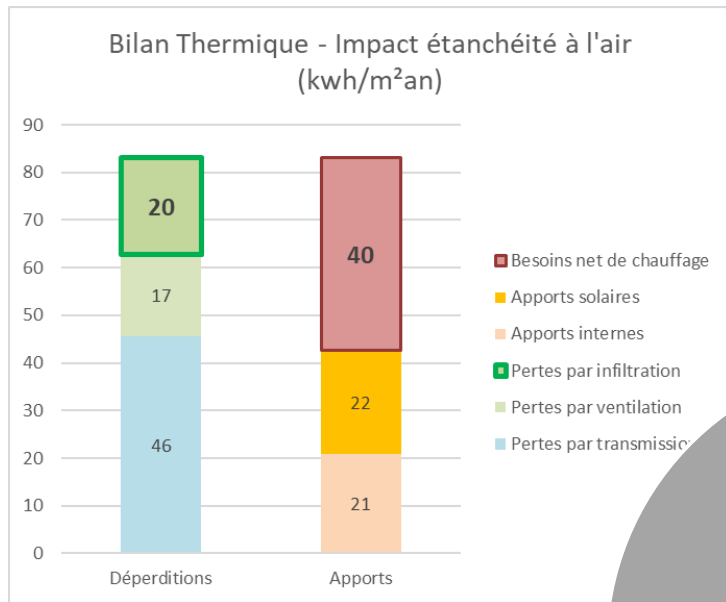
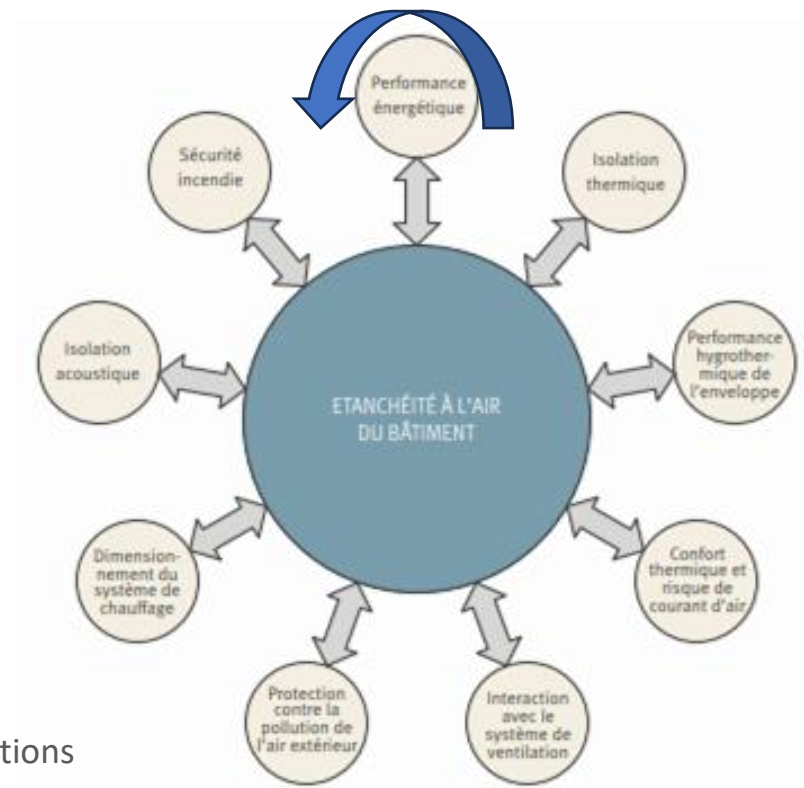
Selon plusieurs études, la part de la consommation destinée à pallier ces pertes s'élève en moyenne à 13 % dans les logements et à 8 % dans les immeubles de bureaux.

Ces pourcentages de consommation tendent en outre à augmenter avec la performance du bâtiment : plus ce dernier se révèle performant énergétiquement, plus son étanchéité à l'air joue un rôle proportionnellement important.

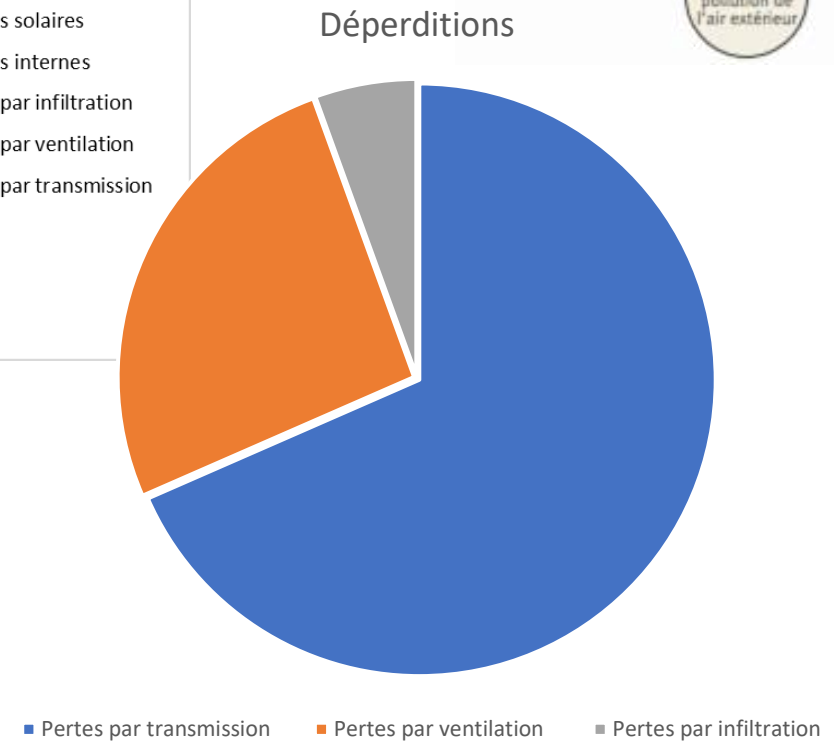
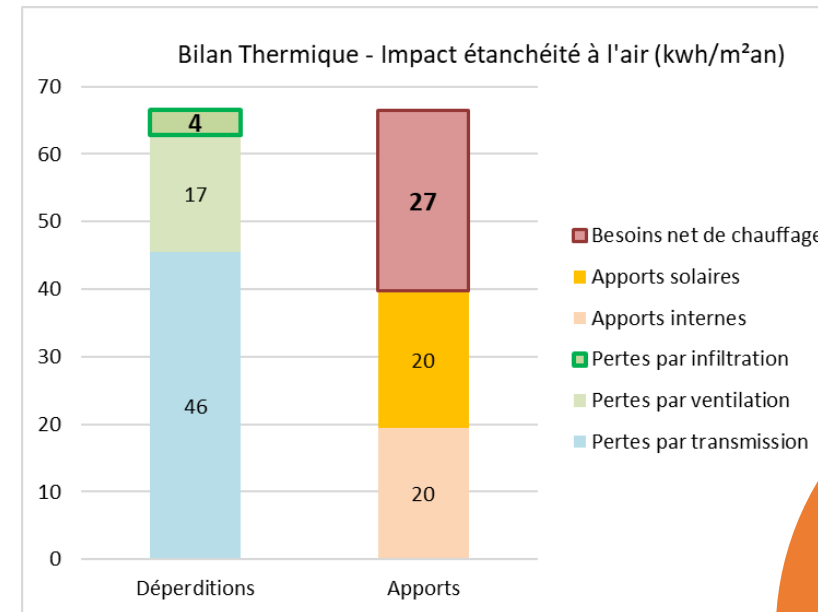


IV. ETANCHÉITÉ À L'AIR - IMPACTS MULTIPLES SUR LES PERFORMANCES DU BÂTIMENT

Performance énergétique – réduction de la consommation énergétique



Bâtiment Fil rouge - Lagey 19
Enveloppe isolée - $U_m : 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$ - Ventilation D
v50 – valeur par défaut : $12\text{m}^3/\text{hm}^2$



Bâtiment Fil rouge - Lagey 19
Enveloppe isolée - $U_m : 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$ - Ventilation D
v50: $2,19\text{m}^3/\text{hm}^2$ - n50: 1,5 h-1



Plus un bâtiment se révèle performant énergétiquement, plus son étanchéité à l'air joue un rôle proportionnellement important.

III. ETANCHÉITÉ À L’AIR – EXIGENCE

Réglementation PEB: test non obligatoire mais rendu nécessaire dans certains cas pour atteindre l'exigence globale

A Bruxelles, pour les unités neuves et assimilées, les exigences ne sont pas respectées sans test d'étanchéité à l'air.

Pour les unités en rénovation lourde (2023 > CEP max: 150 kWh/m²an), les exigences peuvent être respectées sans rendre sa réalisation nécessaire mais il est vivement conseillé d'en réaliser un pour examiner la bonne mise en œuvre des complexes et limiter les pertes par infiltration.

Certification passive: exigence explicite et très sévère



Réglementations PEB	Label 'passif'
Caractère obligatoire	Démarche volontariste : label demandé par le maître d'ouvrage
L'exigence d'étanchéité à l'air s'exprime en termes de perméabilité à l'air, notée $\dot{V}_{50}$ avec pour unité le m³/(h.m²).	L'exigence d'étanchéité à l'air s'exprime par le taux de renouvellement d'air n_{50} avec pour unité le volume par heure.
Pas d'exigence explicite à l'heure actuelle, mais une mesure démontrant des résultats meilleurs que la valeur par défaut (12 m³/(h.m²)) permet d'améliorer le niveau E (10 à 15 points).	Une exigence explicite : $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$
Calcul à l'aide des logiciels PEB	Calcul à l'aide du logiciel PHPP (maisons passives)

Source: Buildwise NIT255

III. ETANCHÉITÉ À L'AIR – EXPRESSION

DÉBIT DE FUITE V50 à 50 Pa > m3/h : la somme des débits de toutes les fuites à travers l'enveloppe du bâtiment

PERMÉABILITÉ À L'AIR v.50 à 50 Pa > m³/hm²: débit de fuite surfacique (indépendant de la compacité)

TAUX DE RENOUVELLEMENT D'AIR n50: h-1 À 50Pa

$$\dot{V}_{50} = \frac{\dot{V}_{50}}{A_{test}}$$

$$n_{50} = \frac{\dot{V}_{50}}{V_{int}} \text{ avec}$$

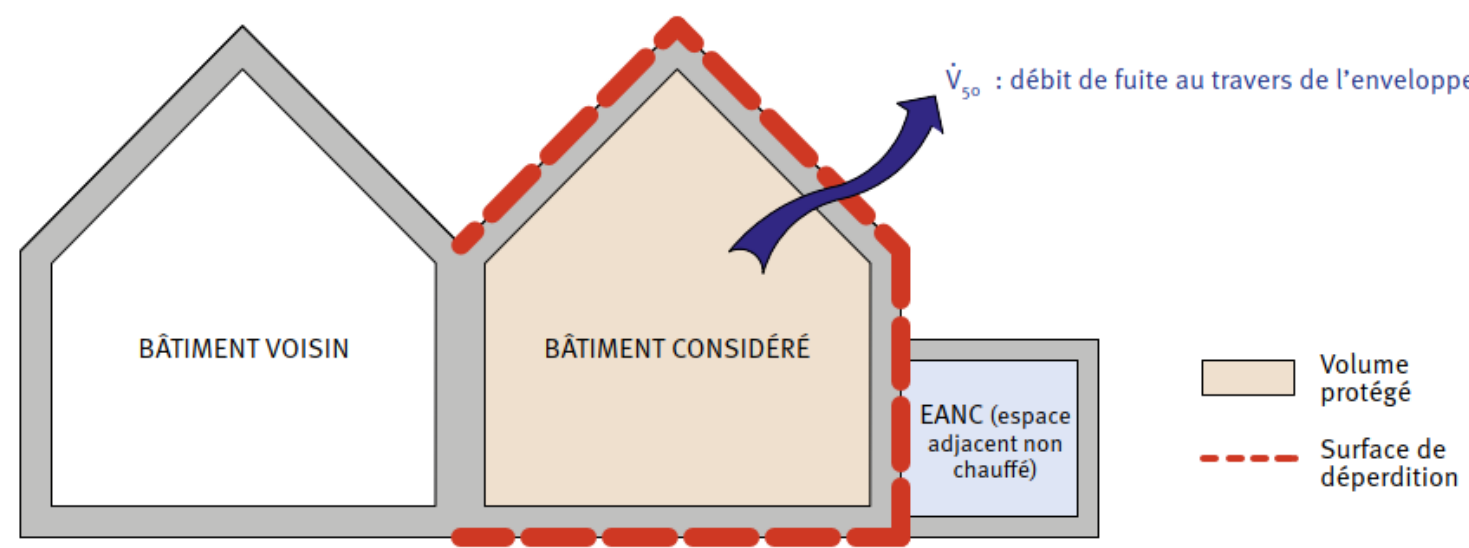


Fig. 18 Surface d'enveloppe testée A_{test} pour l'expression du débit de fuite par mètre carré.

2. Synthèse des résultats obtenus		
Taux de renouvellement d'air moyen à 50 Pa	n ₅₀ [vol/h]	2,90
Débit de fuite moyen par unité de surface à 50 Pa	v ₅₀ [m³/h.m²]	
Débit à 50 Pa	V ₅₀ [m³/h]	769,91
Surface de fuite équivalente	ELA ₁₀ [cm²]	518,54



III. ETANCHÉITÉ À L'AIR – RELATION v_{50} ET n_{50}

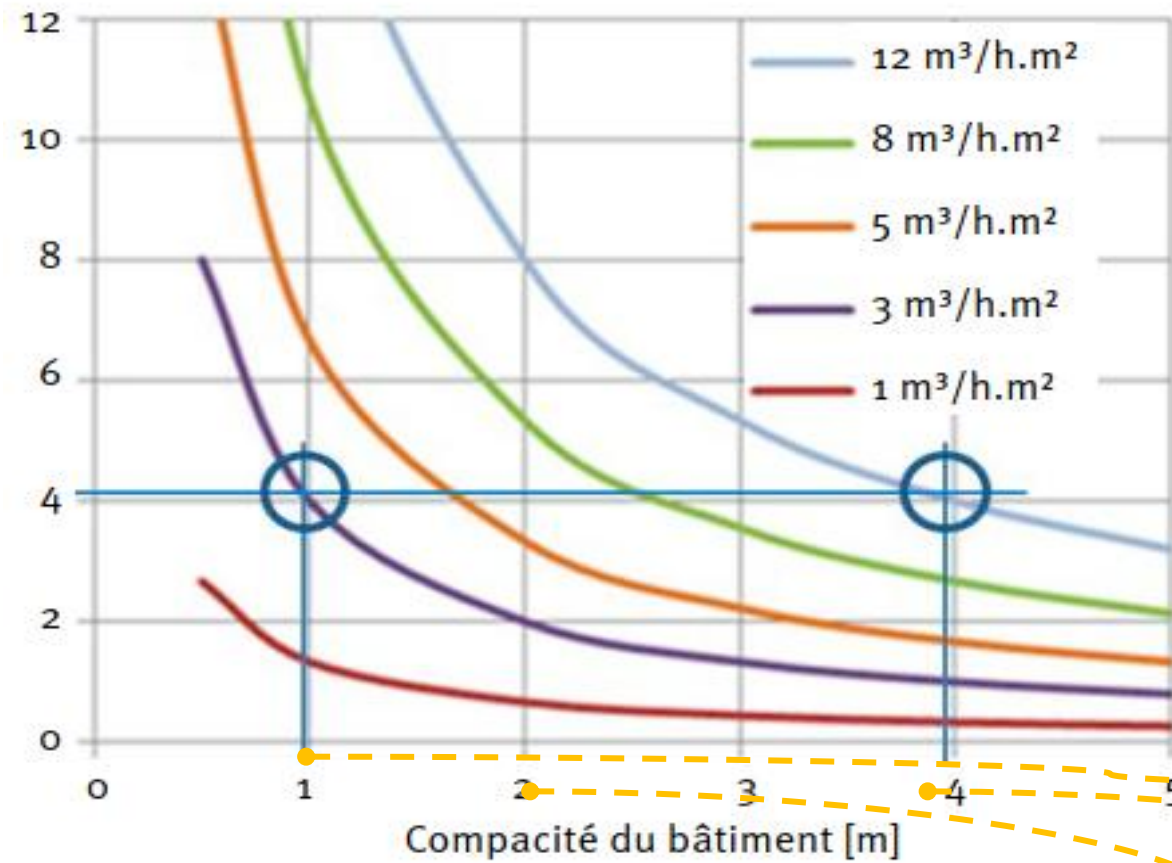


Fig. 20 Relation entre le taux de renouvellement d'air n_{50} et la compacité du bâtiment en fonction de sa perméabilité $\dot{v}_{50}$.

Source: Nit 255 2015 - L'étanchéité à l'air des bâtiments

$$V_{50} = n_{50} V_{\text{int}} = v_{50} A_{\text{test}}$$

$$n_{50} = \frac{\dot{v}_{50}}{C} \frac{V_{\text{ext}}}{V_{\text{int}}}$$



Source: Buildwise NIT255

IV. ETANCHÉITÉ À L'AIR – ET SUR PAPIER

Certificat
*Résultat de la perméabilité à l'air du bâtiment
selon méthode belge*

PROJET:

Foyer Anderlechtois
LAGEY 19

Rue Jean Lagey 19

1070 Anderlecht

TEST REALISE LE:

27-08-25

Débit d'in/exfiltration à 50 Pascal

V_{50}

=

833

m^3/h

Débit de fuite à 50 Pascal

v_{50}

=

4,3

$m^3/(h.m^2)$

Taux de renouvellement d'air (n_{50}) à 50 Pascal
conformément à la norme EN 13829, méthode A

n_{50}

=

2,9

$1/h$

Le résultat est conforme aux exigences légales

Date:
27-08-25

Technicien:
Benoît Losfeld

Résultats

	V_{50}		n_{50}		V_4		$Q_{4Pa-surf}$
	m^3/h		$1/h$		m^3/h		$m^3/m^2/h$
Dépressurisation	872	+/- 0 %	3,1		184,1	+/- 0 %	0,95
Pressurisation	794	+/- 0 %	2,8		164,9	+/- 0 %	0,85
Moyenne	833	+/- 0 %	2,9		174,5	+/- 0 %	0,90

Conformément à la réglementation

Maximum admissible :

EN 13829

5

5

Résultat

	q_{50}	Tolérance	n_{50}	Tolérance
	m^3/h	%	$1/h$	%
Dépressurisation	2694	+/- 7 %		
Pressurisation	2704	+/- 7 %		
Moyenne	2699	+/- 5 %		

$A_T =$

V_{50}	Tolérance
$m^3/(m^2.h)$	%

2. Synthèse des résultats obtenus

Taux de renouvellement d'air moyen à 50 Pa	n_{50} [vol/h]	2,90
Débit de fuite moyen par unité de surface à 50 Pa	v_{50} [$m^3/h.m^2$]	
Débit à 50 Pa	V_{50} [m^3/h]	769,91
Surface de fuite équivalente	ELA_{10} [cm^2]	518,54



III. ETANCHÉITÉ À L'AIR – ET SUR PAPIER

Le résultat du test donne un débit moyen V50 de 2.899 m³/h (voir page 'Données du Test')



Les grilles d'apport d'air sont en position de fermeture.



Les grilles d'apport d'air sont en position de fermeture.



Localisation de l'équipement de mesure.

Installation de l'équipement de mesure dans une porte-fenêtre étanche à l'air.



Les équipements techniques sont posés.



Les 3 double flux sont installés et raccordés.



Des sacs plastiques obturent les réseaux de la ventilation mécanique.

Situation du logement au moment de l'essai. Les murs sont peints, le revêtement de sol est posé.



La coupole est installée, les habillages sont finalisés.



III. ETANCHÉITÉ À L’AIR – EN PRATIQUE

Différence de pressions de 50 Pa > vent très fort
Que représente ce n50 ou v50 dans la réalité?

Paramètres d’influence multiples: typologie du bâtiment, localisation (site dégagé ou non) , l’étanchéité à l’air globale, de la localisation des fuites et des conditions climatiques (vitesse et direction du vent, écart de températures entre l’ambiance intérieure et extérieure...).

Dans le contexte des réglementations PEB, un facteur conventionnel de 0,04 est pris en compte pour tous les bâtiments.

Eq. 35 $\dot{V}_{in/exfilt,heat,seci} = 0,04 \cdot \dot{V}_{50,heat} \cdot A_{T,E,seci}$

Bâtiment Fil rouge - Lagey 19		cas base	cas test
v50	m³/hm²	12	2,19
At	m²	193,94	193,94
Vinf	m³	282,53	282,53
V50	m³/h	2327	425
		⇩	⇩
Débits moyen in/exfiltration PEB	m³/h	93	17
Pertes par infiltration	kwh/m²an	20	4
Pertes par infiltration totales	kwh/an	2136	390



III. ETANCHÉITÉ À L'AIR - IMPACTS MULTIPLES SUR LES PERFORMANCES DU BÂTIMENT - RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

Evaluation des débits et des pertes occasionnés

Ouverture < 0,5 m² - Vitesse de l'air moyenne: 1m/sec

Calcul des pertes énergétiques de 0,5m² dans une enveloppe:

Débit: 0,5m²*1m/sec = 0,5m³/sec

0,5 m ³ /sec * 3600 s/h* 5800 h/saison de chauffe *	0,34 Wh/m ³ K * (15°-6°) / 1000
=	31946,4 kWh/an
=	2556 €/an

15° est la température moyenne intérieure, tenant compte d'un abaissement nocturne et d'un apport équivalent de 3° par les apports "gratuits",

6° est la température moyenne extérieure hivernale dans le centre de la Belgique,

0,34 Wh/m³.K est la capacité thermique de l'air.



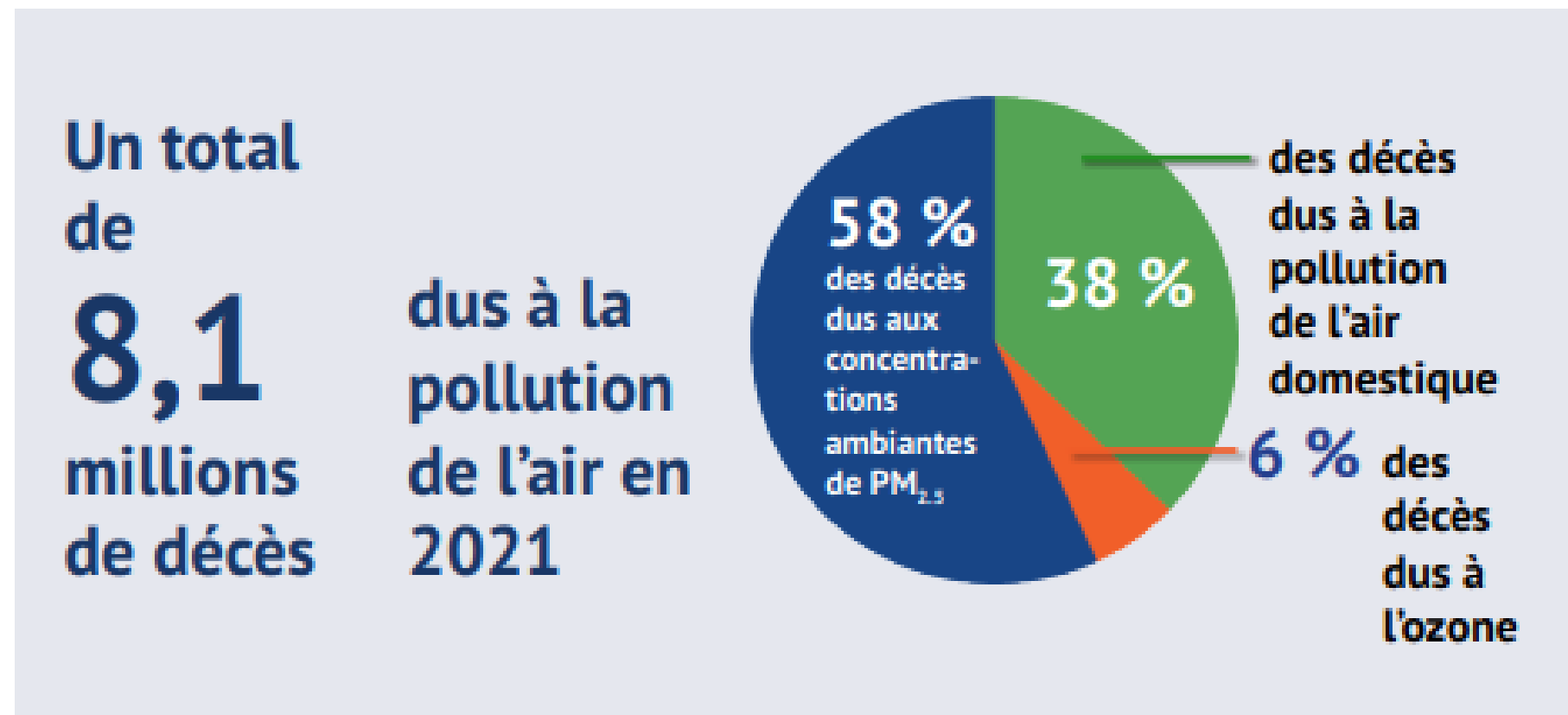
IV. Ventilation hygiénique



IV. VENTILATION - ETAT DE LA QUALITÉ D'AIR DANS LE MONDE

Un air pollué ne se voit pas, il ne se colore par... un tueur silencieux

2021: 8,1 millions de décès dans le monde, ce qui en fait la deuxième cause de mortalité, y compris chez les enfants de moins de cinq ans (source: The State of Global Air 2024)



Source: <https://www.stateofglobalair.org/resources/report/state-global-air-report-2024>



IV. VENTILATION – ETAT DE LA QUALITÉ D’AIR EN BELGIQUE

La pollution intérieure, cause majeure de problèmes médicaux liés à l’habitation

La grande majorité des patients et patientes sont sensibles aux allergènes.

En Belgique: 10 à 15% d’allergiques , 70.000 asthmatiques, un million de personnes affectées par des rhinites dues aux acariens, un autre million sensible aux allergènes domestiques...

Chiffres en augmentation, notamment suite à l’isolation des maisons sans l’apport d’une ventilation suffisante...

Manque de prise de conscience sur la corrélation entre cet air pollué et les effets sur la santé

(maux de tête, diminution de la concentration, maladie...)



IV. VENTILATION - AIR INTÉRIEUR ET POLLUTION - CAUSES:

les « êtres vivants » de la maison

humains, animal domestique, plantes,...

les activités

odeurs corporelles, cuisine, lessive, ménage, bricolages, etc.

les comportements

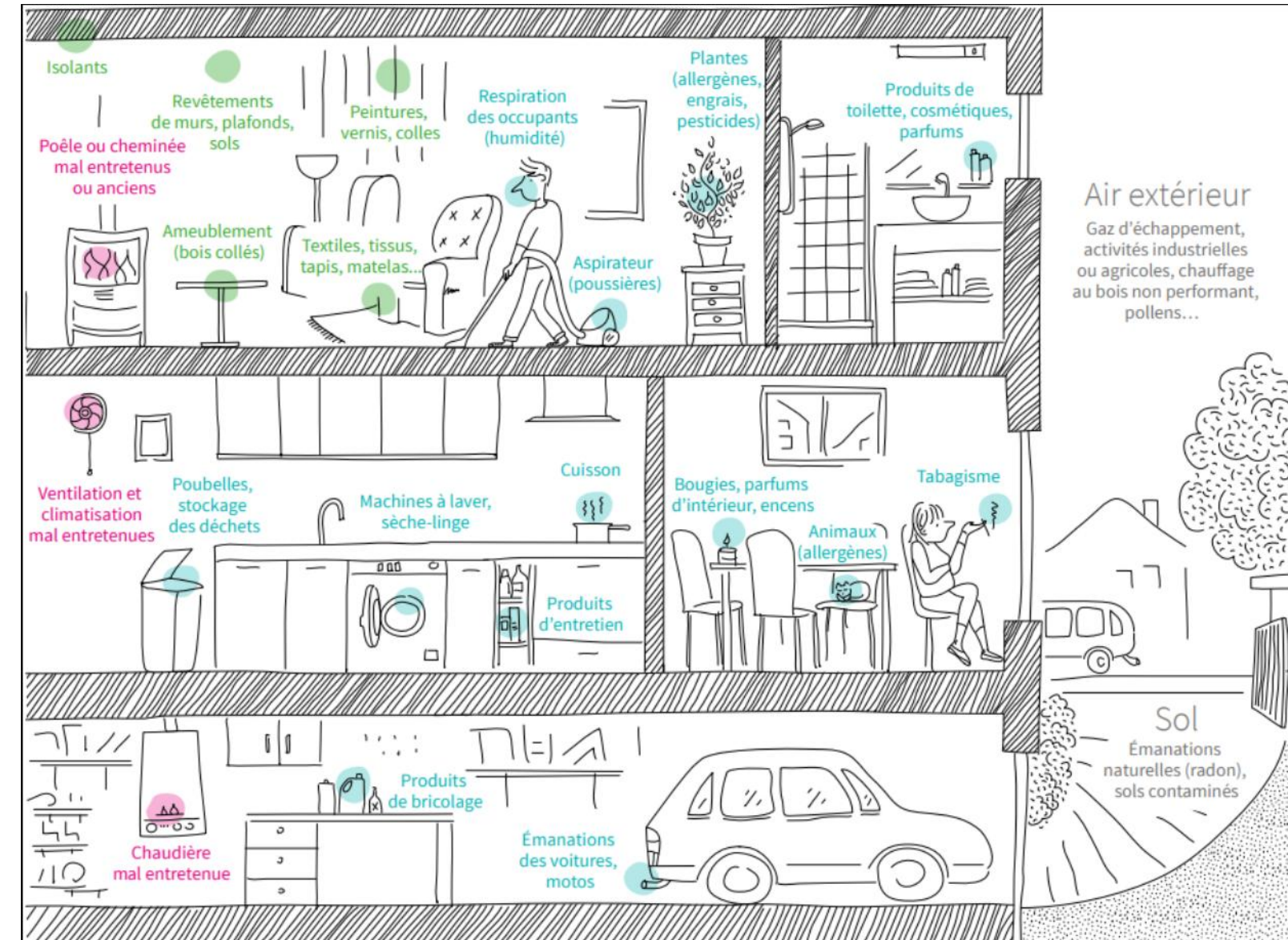
tabagisme éventuel, habitudes d'aération,...

les appareils et l'aménagement

télévision, imprimante, meubles, peintures...

l'environnement extérieur

trafic routier, systèmes de chauffage environnants,...

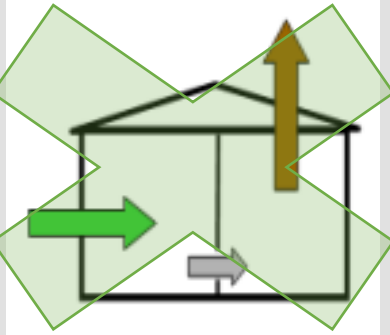
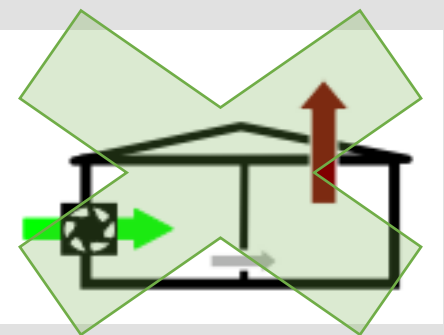
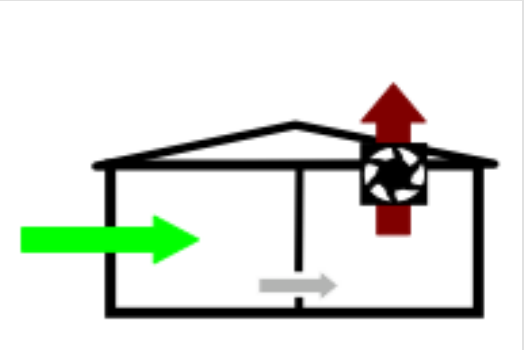
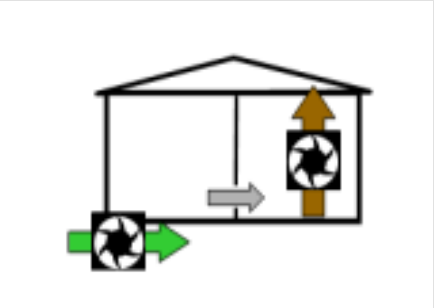


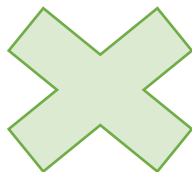
Source: **Ademe** :

https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/sites/default/files/2020-06/infographie_air_sain_chez_so_i.png



IV. VENTILATION – SYSTEMES

Système A –amenée et évacuation naturelles	Système B –pulsion mécanique et évacuation naturelle
	
Système C - amenée naturelle et extraction mécanique	Système D - pulsion et extraction mécaniques
	
	* Source vade-mecum PEB 2008-2014



Systèmes peu rencontrés en rénovation



IV. VENTILATION – CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Tableau 10 – Débit d'amenée d'air dans un local

local	débit nominal		le débit peut être limité à	alimentation naturelle max. (A, C)
	règle générale	débit minimal		
living	3.6 m³/h/m²	75 m³/h	150 m³/h	2 x nominal
chambres locaux d'étude locaux de hobbies		25 m³/h	72 m³/h (Annexe VI)	

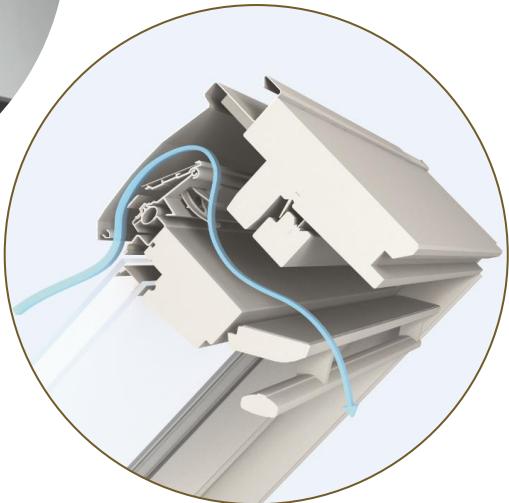
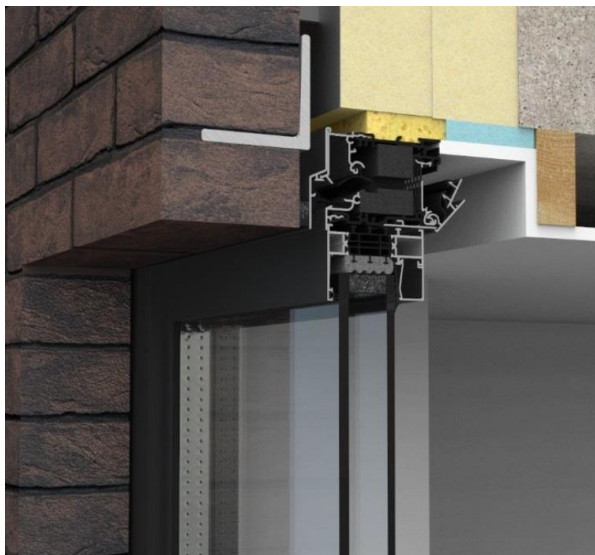
Tableau 11 – Débit d'évacuation d'air d'un local

local	débit nominal		le débit peut être limité à
	règle générale	débit minimal	
cuisine fermée salle de bain buanderie	3.6 m³/h/m²	50 m³/h	75 m³/h
cuisine ouverte		75 m³/h	
WC	-	25 m³/h	-

Si elle est mécanique, l'évacuation d'air doit être permanente.



IV. VENTILATION – SYSTEME C – AMENEES D’AIR



- Dans les châssis, invisibles, acoustiques...
- Dans les vitrages
- Murales
- Dans les velux
- Dans les caissons à volet

* Source Renson

COMFORT Basic	COMFORT High	COMFORT Ultra
★★★★★	★★★★★	★★★★★
Superieur	Superieur	Superieur

* Source Renson



IV. VENTILATION – SYSTEME C – EXTRACTION MECANIQUE



* Source Renson

Système centralisé :

- Un seul moteur: maintient automatiquement la qualité de l'air intérieur dans chaque pièce
- fonctionnement plus silencieux connectée (pas de moteur dans la pièce)
- Cible: rénovation intégrale; construction neuve

Système décentralisé :

- Pas de conduits d'air à intégrer et donc pas de gros travaux de transformation nécessaires
- Plus abordable
- Cible: extension, rénovation ponctuelle



IV. VENTILATION – SYSTEME D

Composants minimaux :

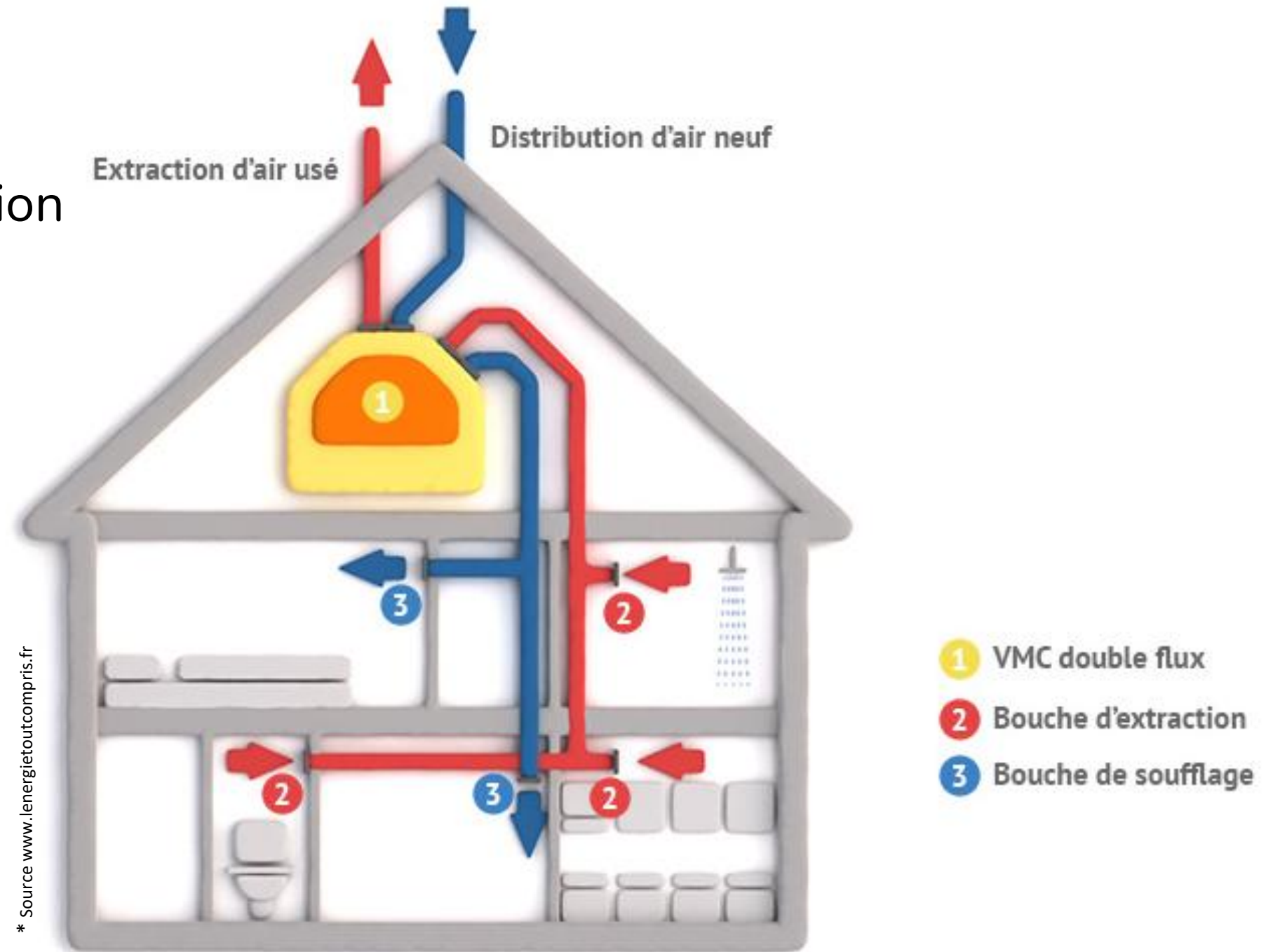
Machine à récupération de chaleur

Prise et rejet d'air extérieurs

Réseau de gainage avec bouches de pulsion dans les pièces de vie et bouches d'extraction dans les pièces humides



* Source Renson



IV. VENTILATION – SYSTEME D – LA MACHINE

Modèles et tailles variables
(mural, plafonniers...)

Multiples Configurations
possibles

Efficacité et données PEB
(conso elec, rendement,
régulation)

* Source Renson

* Source Duco



Type moteur 2	Puissance max. ventilateur 2	Puissance max. moteur 2	Rendement 1	Débit 1	Rendement 2	Débit 2	Rendement 3	Débit 3	Rendement 4	Débit 4	Régulation auto.	By-pass été
Motor type 2	Max. vermogen ventilator 2	Max. vermogen motor 2	Rendement 1	Debiet 1	Rendement 2	Debiet 2	Rendement 3	Debiet 3	Rendement 4	Debiet 4	Auto. regeling	Zomer by-pass
	$P_{elec,fan}$	$P_{elec,mot}$	$\eta_{t,epb}$		$\eta_{t,epb}$		$\eta_{t,epb}$		$\eta_{t,epb}$			
	W	W	%	m³/h	%	m³/h	%	m³/h	%	m³/h		
	-	-	-									
DC	36	-	88%	227							no	Complete
DC	60	-	88%	227	86%	279	85%	325			yes	Complete
DC	72	-	85%	307	84%	351	83%	403			yes	Complete
DC	59	-	86%	255	85%	307	84%	351			yes	Complete
DC	98	-	83%	377	82%	418	81%	451			yes	Complete
DC	135	-	80%	471	79%	515	78%	551			yes	Complete
DC	60	-	87%	228	86%	275	85%	332			yes	Complete
DC	92	-	85%	351	84%	401					yes	Complete
DC	65	-	88%	140	87%	180	86%	231	85%	274	yes	Complete

* Source base de donnée epbd



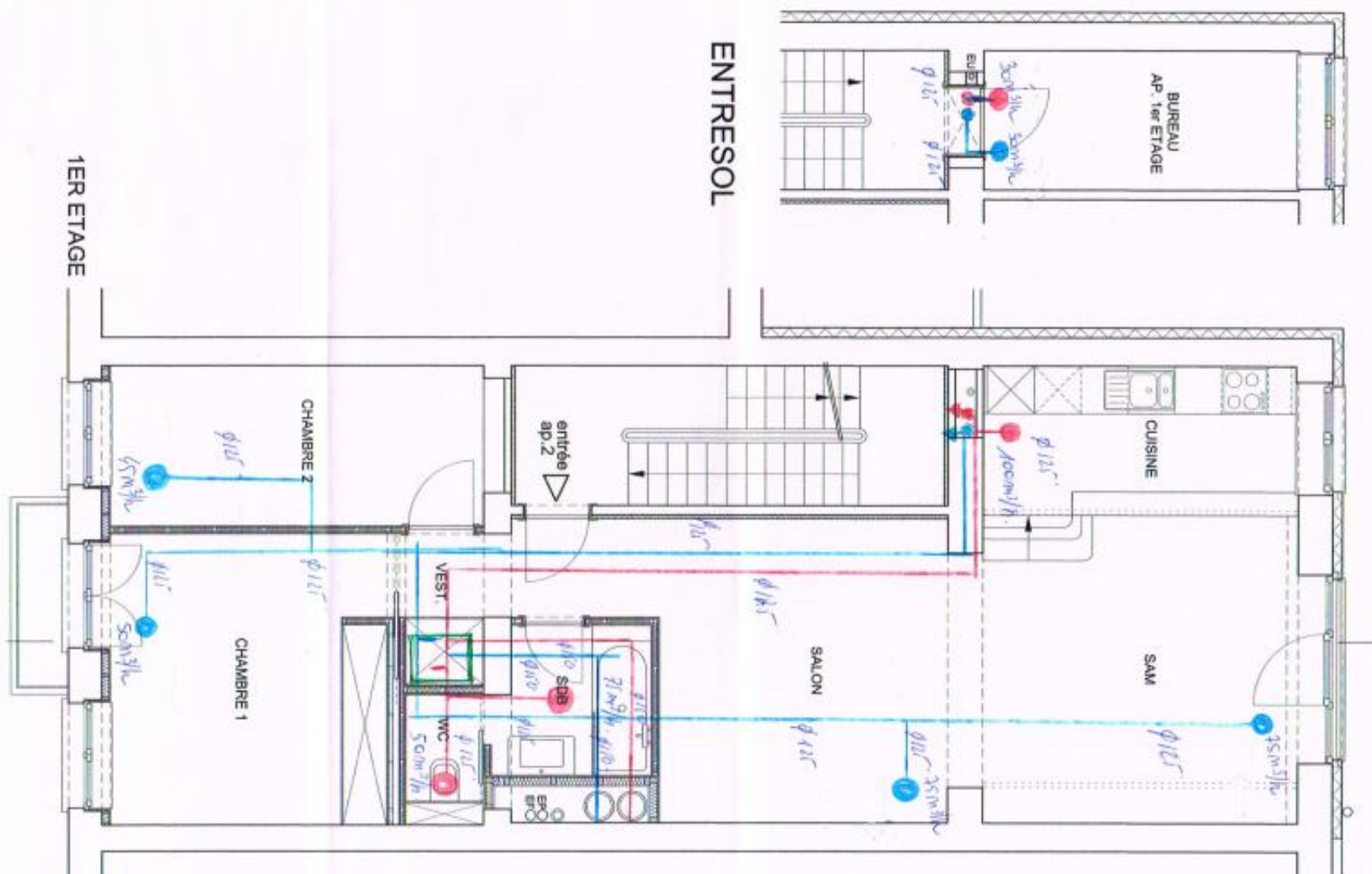
IV. VENTILATION – SYSTEME D – LE RESEAU – POINTS D'ATTENTION

Anticipation sur le tracé du réseau et adaptation à la situation existante

Calorifugeage prise et rejet d'air



Fig. 1 Réseau de conduits pour la ventilation mécanique : un bon exemple à suivre (gauche) et un exemple de cas extrême à éviter absolument (droite).



IV. VENTILATION – REGULATION

1.....0,93.....0,81.....0,43

C+



HEALTHBOX GO

- ✓ Optimale bescherming met **CENTRALE** monitoring



HEALTHBOX 3.0

- ✓ Smartdetect 0.81
- ✓ **ZONALE** detectie en **ZONALE** regeling
- ✓ Centrale CO2 sensor
- ✓ Perfekte balans tussen luchtkwaliteit en energie consumptie



HEALTHBOX 3.0

- ✓ Smartzone 0.43
- ✓ **LOKALE** detectie en **LOKALE** regeling
- ✓ Beste luchtkwaliteit, ook in de slaapkamers



GOOD

BETTER

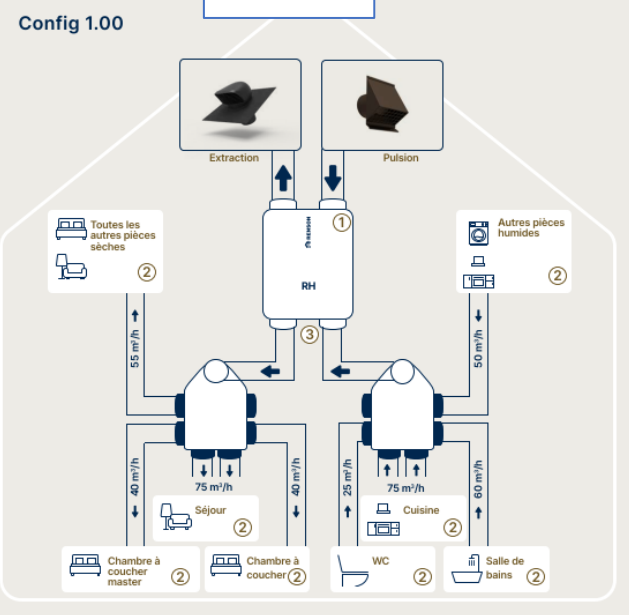
BEST

* Source Renson

Régulation air de ventilation à la demande, sur base de détection de CO2 , d'humidité relative (HR) ou d'odeurs (COV) centralisée et/ou localisés
Différentes configurations existent et permettent de réduire les pertes par ventilation tant sur les systèmes C que D

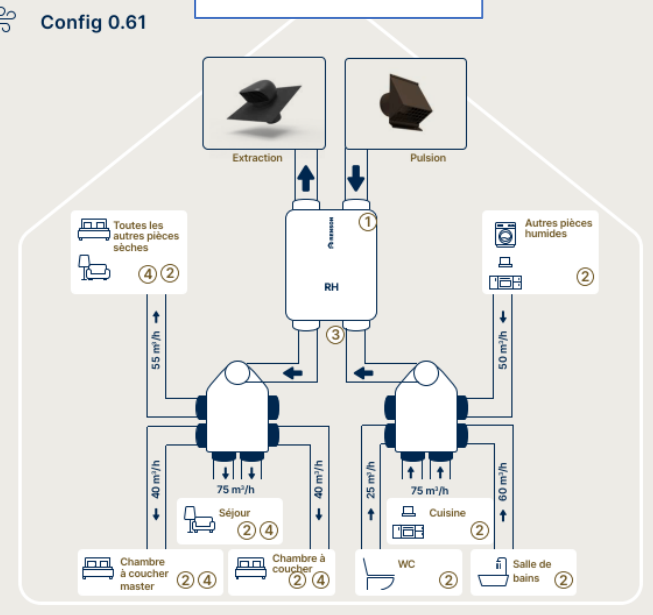
D+

Config 1.00



D+++

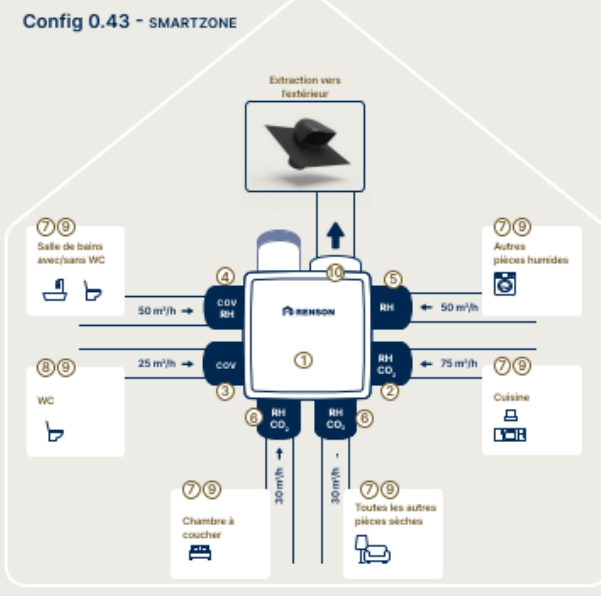
Config 0.61



* Source Renson

1.....0,93.....0,70.....0,61

Config 0.43 - SMARTZONE



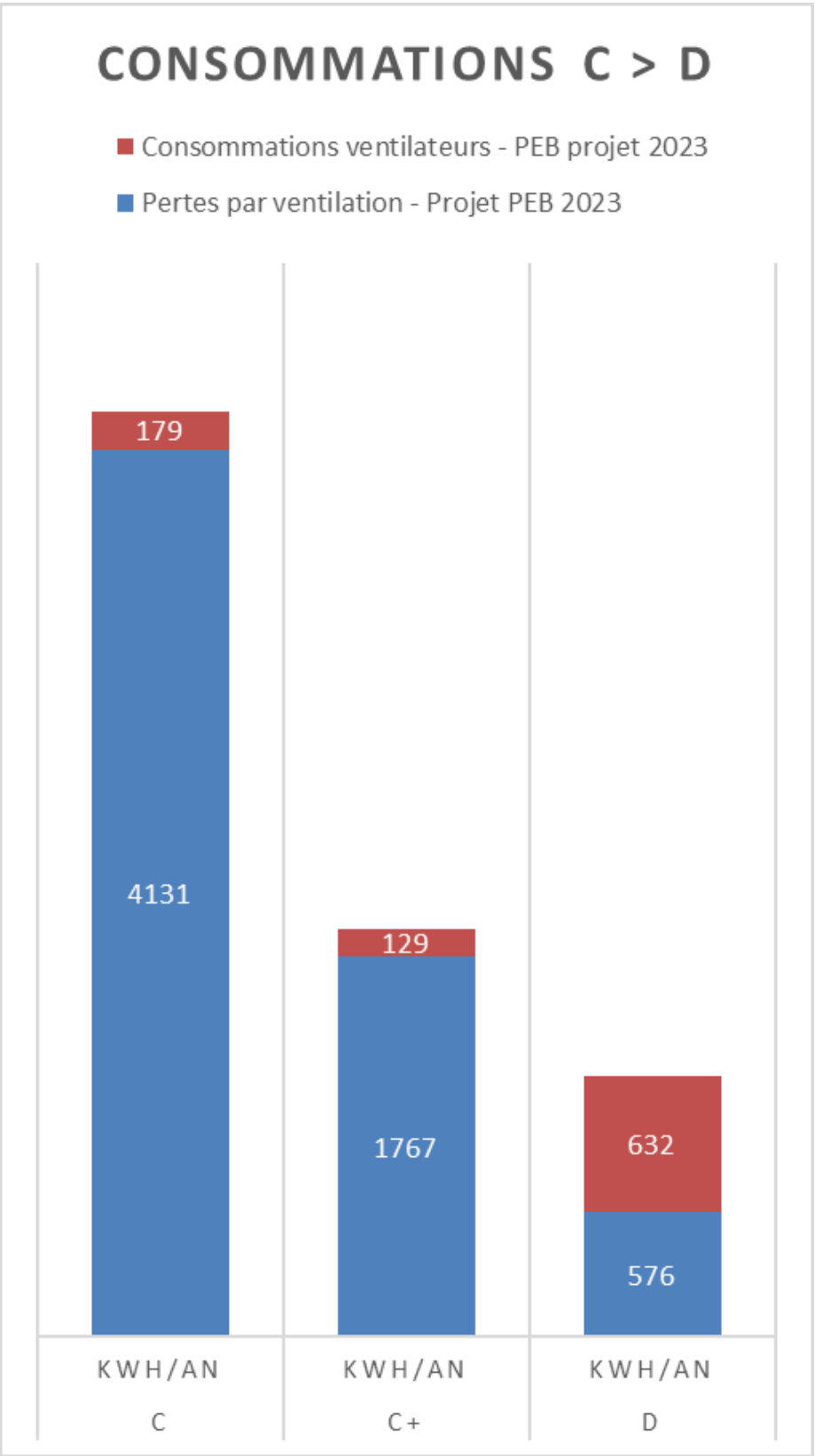
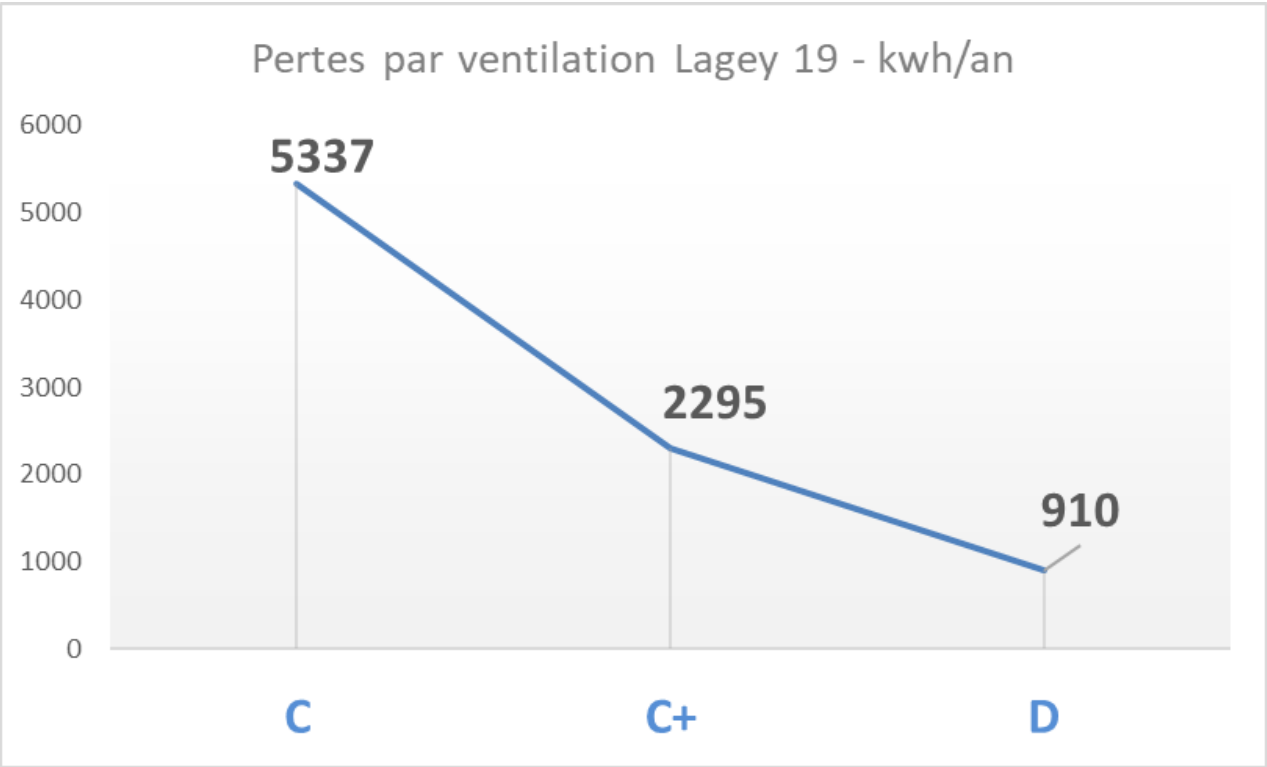
PEB: Application d'un facteur de réduction dans le calcul des pertes par ventilation

44

IV. VENTILATION C – C+ - D : QUEL SYSTÈME, QUEL IMPACT?



* Chantier Lepage



Systeme C	Systeme D
Encombrement réduit	Efficacité du récupérateur de chaleur
Maintenance limitée	Moins soumis aux nuisances acoustiques extérieures
Investissement moindre	Chassis sans amenées d'air

* Chantier Engeland



CE QU'IL FAUT RETENIR

L'isolation: une base solide parce que visible mais dont le résultat sera mis à mal si on ne tient pas compte de l' étanchéité à l'air et de la ventilation hygiénique

Etanchéité à l'air :

- À promouvoir non comme une valeur à atteindre mais comme garant du confort et de la durabilité du bâtiment
- À prendre en compte à toutes les phases du projet
- Arriver à sensibiliser tous les acteurs de la construction

Ventilation:

- Qualité de l'air indispensable au bon état physiologique des occupants
- Sensibiliser les acteurs de la construction sur les choix et bonne conception
- Sensibiliser les occupants sur le fonctionnement et l'entretien



OUTILS, SITES INTERNET, SOURCES

- Guide bâtiment durable
www.guidebatimentdurable.brussels
> 10 thèmes > xxxxxx :
Dossier | xxxxx
Solution | xxxxxxxx
Etude de cas | xxxxxxxx
- *Nit 255 2015 - L'étanchéité à l'air des bâtiments*
- <https://www.stateofglobalair.org/resources/report/state-global-air-report-2024>
- <https://be-fr.proclima.com>
- Energieplus - <https://energieplus-lesite.be/evaluer/etancheite-a-l-air3/evaluer-l-etancheite-a-l-air/>



Séverine Roman

sroman@enesta.be

Enesta srl

<https://www.enesta.be/>

