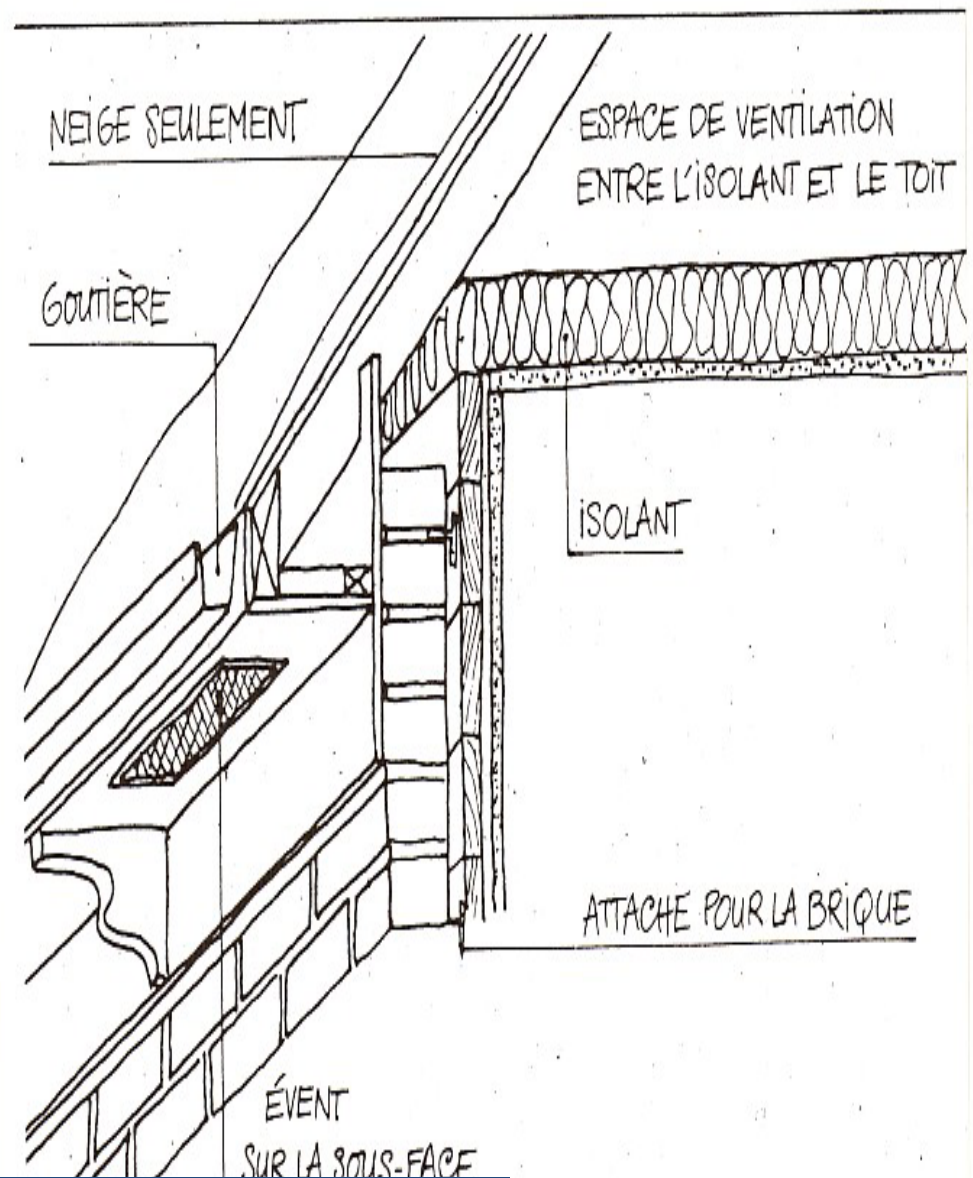
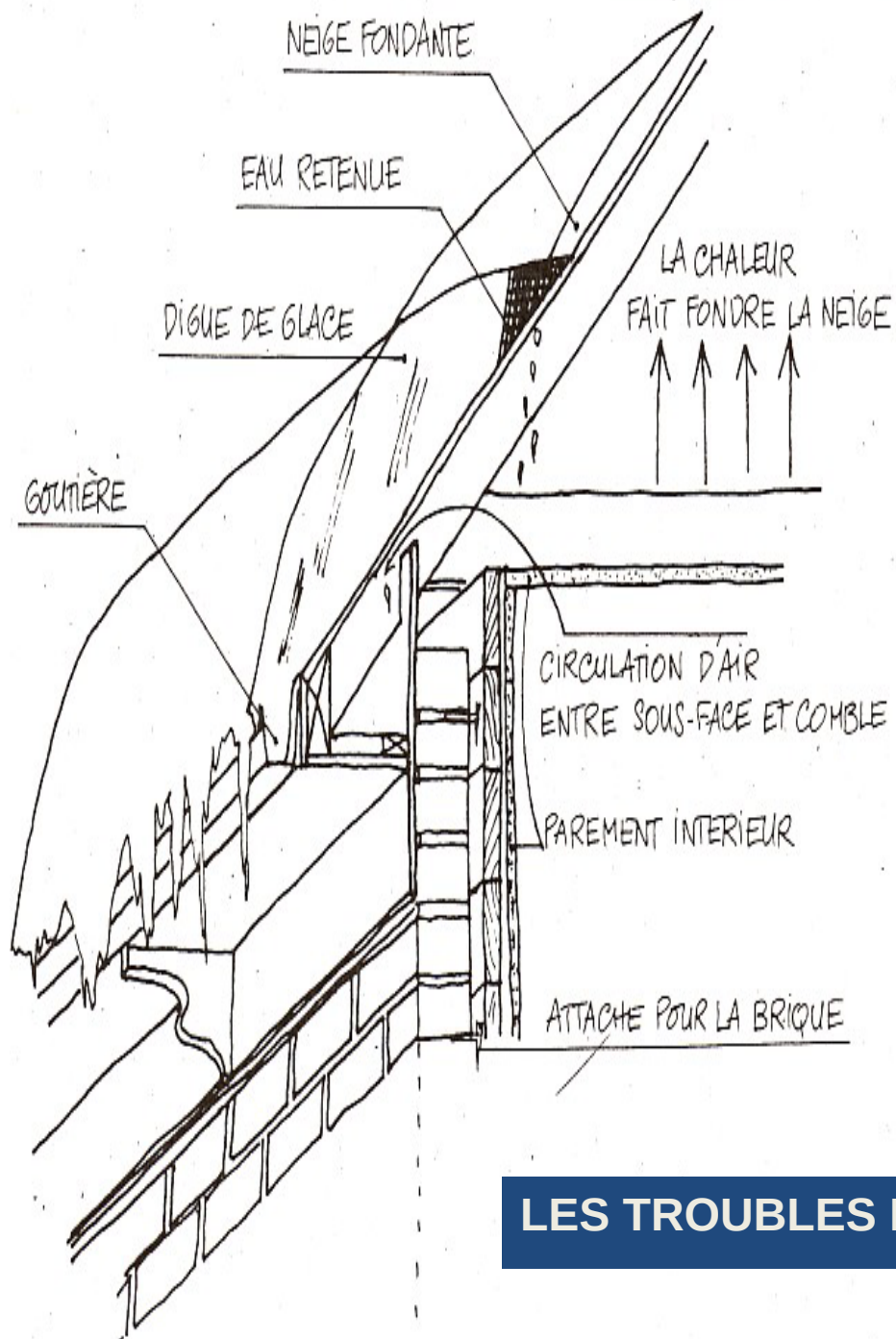


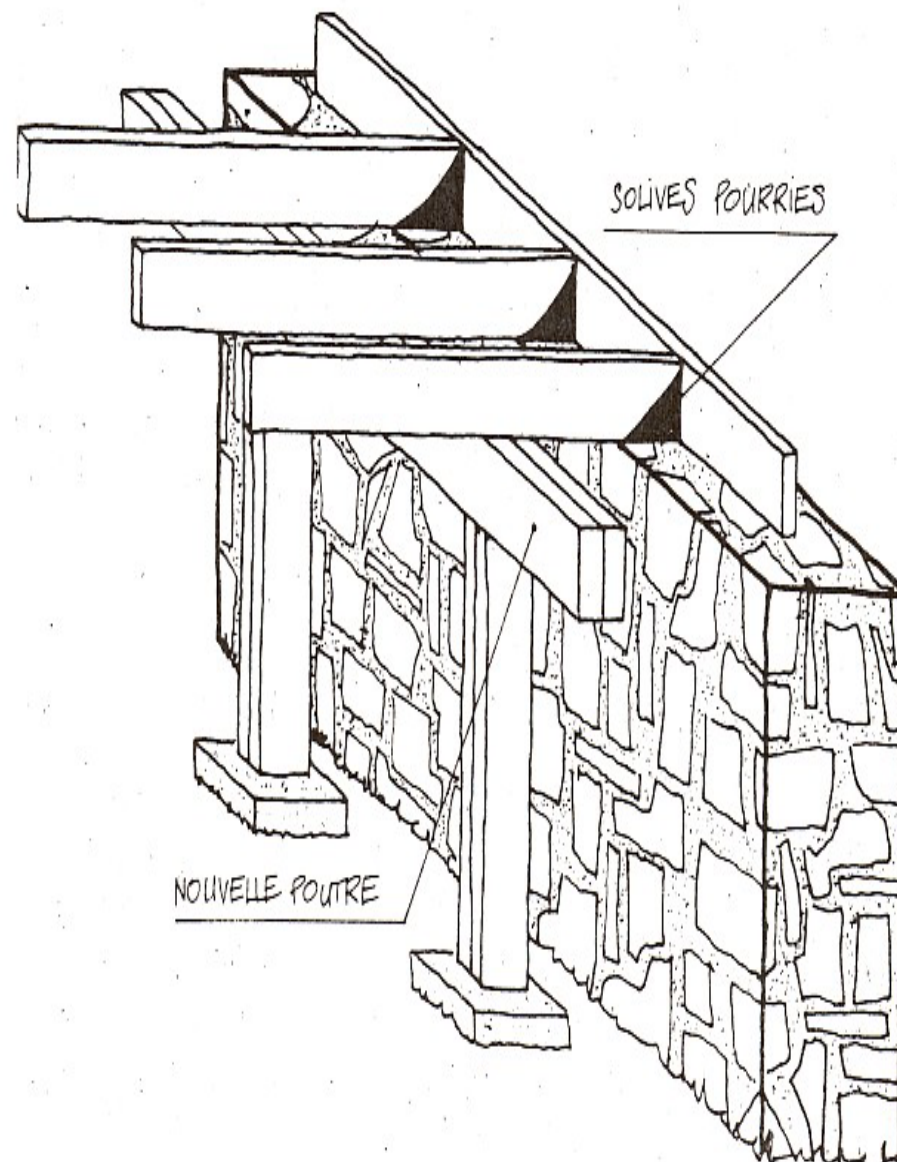
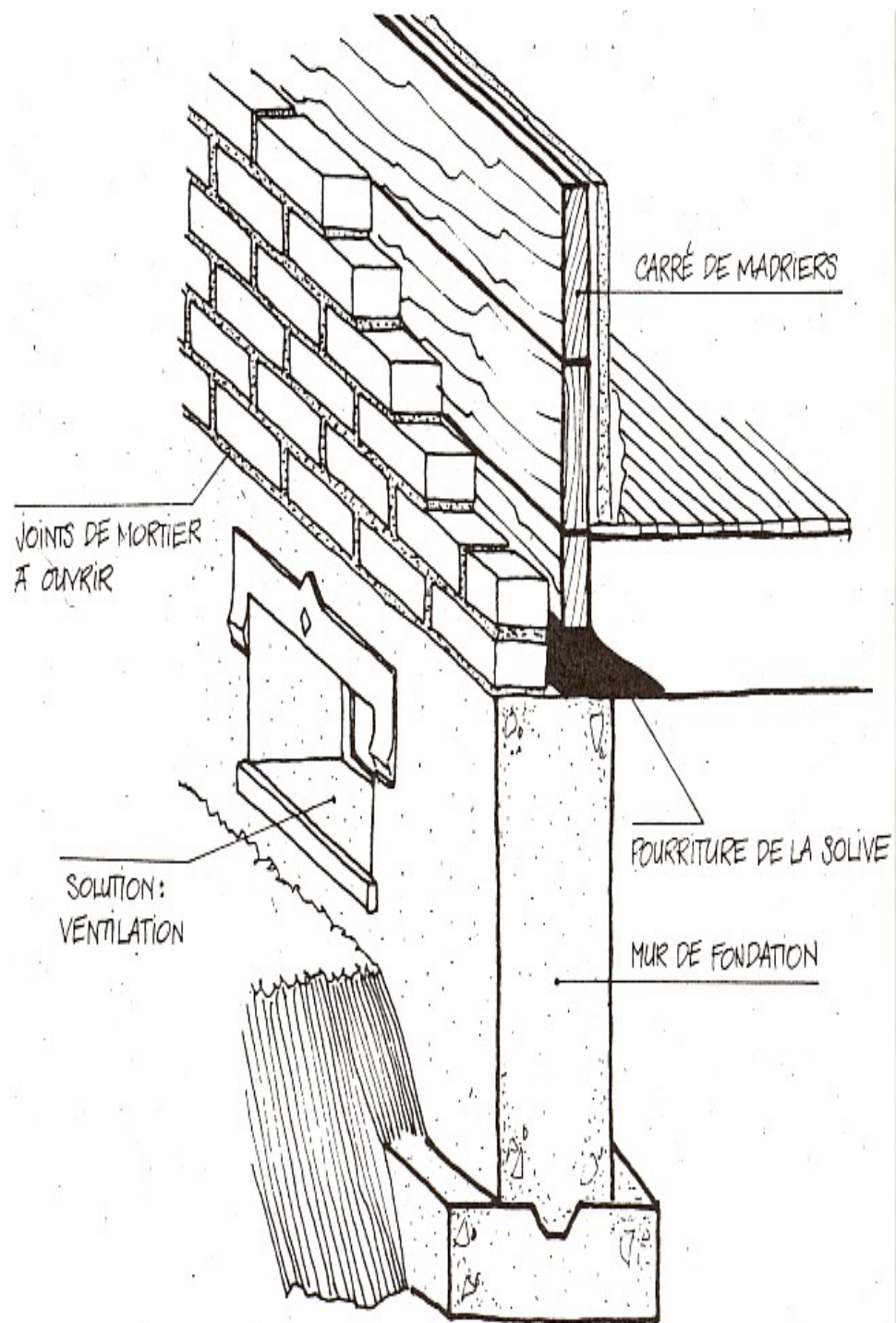


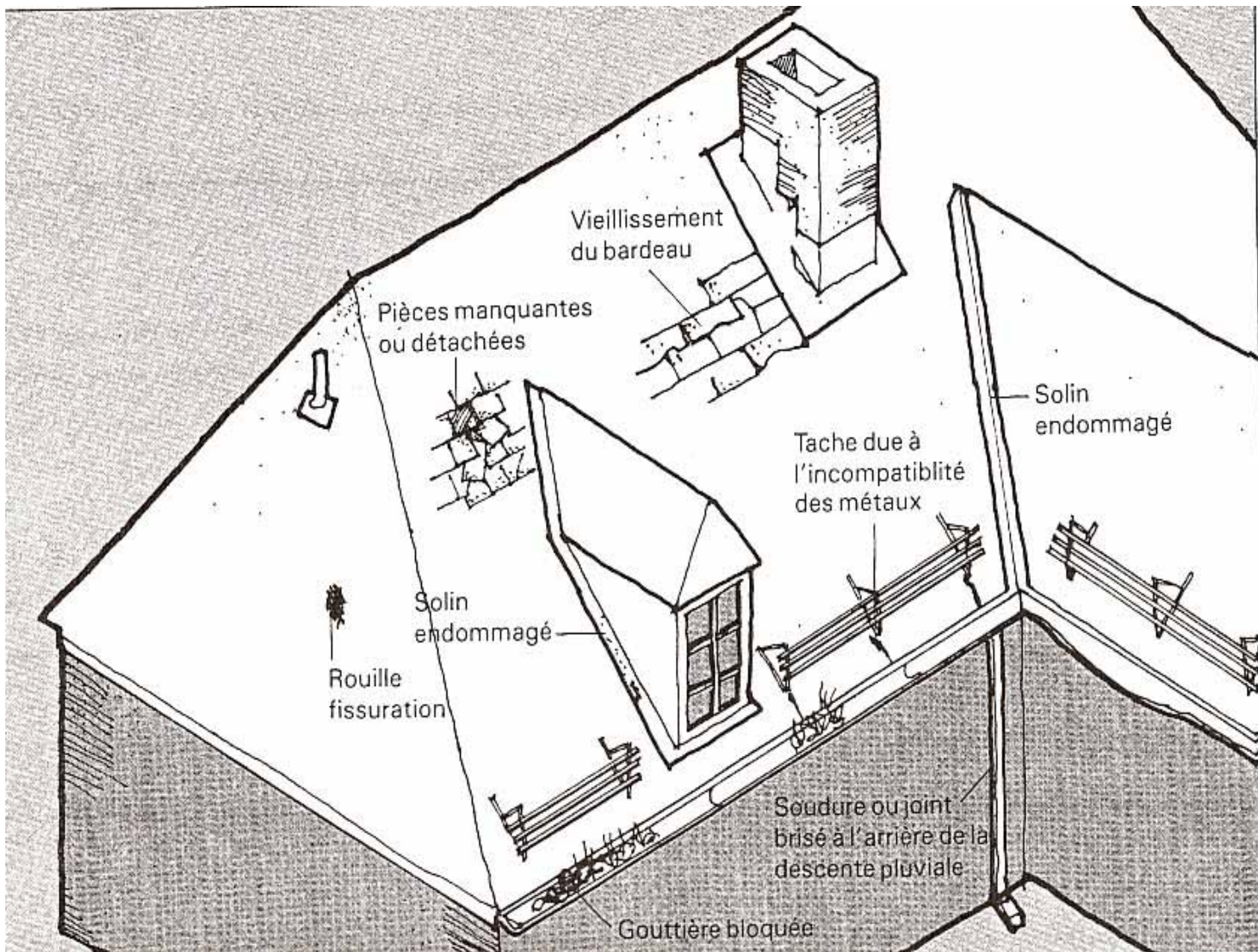






LES TROUBLES HABITUELS





Le diagnostic et les solutions d'intervention

Problèmes majeurs

	Troubles	Opérations habituelles
1. Fondation	- drainage -- affaissement, déformation -- joints -- fissures -- pourriture	-- excavation -- drainage -- imperméabilisation -- rejointoiement -- sous-oeuvre
2. Toiture	-- mousse -- éléments lâches -- corrosion, perforation -- solins défectueux -- barrages de glace -- infiltrations, fuites -- défaillances -- corniche avariée -- gouttières inefficaces	-- nettoyage -- consolidation -- isolation / ventilation -- réparations ponctuelles -- étanchéité -- peinture -- gouttières
3. Structure	-- affaissement, détérioration -- absence d'éléments -- déformations, dislocations -- fissures, bombements	-- nouveaux supports -- remplacement -- ventiler l'été -- semelles de béton -- réparer fissures

Le diagnostic et les solutions d'intervention

Problèmes majeurs

	Troubles	Opérations habituelles
4. Revêtements	-- étanchéité -- mauvais entretien -- déformation -- décollement -- pourriture -- accumulation de matériaux -- pertes de chaleur	-- isolation -- réparation -- remplacement -- peinture -- calfeutrage -- étanchéité
5. Fenêtres / portes	-- étanchéité -- mal fonctionnement -- excès de peinture -- déformation -- pourriture -- absence d'éléments -- manque de peinture	-- décaper -- réparer -- coupe-froid -- peinture



Un programme d'entretien continu

- Une procédure d'inspection régulière;
- La liste des composantes à inspecter et des défaillances potentielles à observer;
- Le comportement de chaque matériau et leur fréquence d'entretien propre;
- Une description des façons de faire particulières à un bâtiment;
- Les spécifications techniques propres à chaque matériau et les sources d'approvisionnement.

En conclusion

- « Un bâtiment peut en cacher un autre ! »
- Prendre le temps de se donner une bonne connaissance : historique, évolution, modifications, stabilité structurale, etc.
- Recourir à divers moyens: recherche, curetage, inspection visuelle, comparables
- « Mieux vaut entretenir que réparer , réparer que restaurer ou reconstruire! »

B. L'efficacité énergétique

- ❖ L'amélioration du confort intérieur
- ❖ Le respect des caractéristiques architecturales et constructives; préserver les détails de conception
- ❖ Une question de juste mesure: entre économie d'énergie et santé physique !



CONSIDÉRATIONS

1. Respecter l'indispensable respiration des murs considérant l'humidité que nous générons
2. Ne pas rendre trop étanche l'enveloppe du bâtiment
3. Isoler de préférence par l'intérieur pour ne pas modifier l'apparence et l'architecture



LA RÉSISTANCE THERMIQUE

- ✓ La mesure du degré de résistance d'un matériau à la transmission de chaleur.
Plus la valeur est élevée, moins la chaleur peut le traverser.
- ✓ Le calcul de la valeur R totale: la valeur R de chaque composante multipliée par l'épaisseur de chaque composante, et en faire la somme.



TABLEAU 1
Résistance thermique des principaux matériaux
de construction et des isolants.

À moins que l'épaisseur du matériau soit indiquée entre parenthèses,
la valeur RSI est donnée par millimètre d'épaisseur et la valeur R
par pouce d'épaisseur.

Matériaux de construction	Valeur RSI	Valeur R
Béton	0,02	0,10
Blocs de béton (200 mm - 8")	0,20	1,11
Brique	0,04	0,20
Pierre (sable ou chaux)	0,15	0,88
Bois mou	0,22	1,25
Bois dur	0,16	0,91
Bardeaux de bois (19 mm - 3/4")	0,18	1,05
Gypse (panneau 12,5 mm - 1/2")	0,08	0,45
Plâtre et lattes	0,07	0,40
Contreplaqué (25 mm - 1")	0,22	1,25
Contreplaqué (19 mm - 3/4")	0,17	0,94
Espace d'air (25 mm - 1")	0,15	0,85
Matériaux isolants	Valeur RSI	Valeur R
Copeaux de bois		
• en vrac	0,43	2,44
Fibres cellulosiques		
• en vrac	0,60	3,38
Vermiculite		
• en vrac	0,35 à 0,44	2,0 à 2,5
Perlite		
• en vrac	0,44 à 0,48	2,5 à 2,75
Laine minérale		
• en vrac	0,37 à 0,62	2,1 à 3,5
• en nattes (matelas)	0,51 à 0,70	2,9 à 4,0
Fibre de verre isolante		
• en vrac	0,42 à 0,62	2,4 à 3,5
• en nattes (matelas)	0,51 à 0,70	2,9 à 4,0
• en panneau	0,70 à 0,74	4,0 à 4,2
Polystyrène		
• en panneau moulé (bleu)	0,76 à 0,88	4,3 à 5,0
• en panneau expansé (blanc)	0,60 à 0,74	3,4 à 4,2
Polyuréthane		
• en panneau	0,88 à 1,06	5,0 à 6,0
• en mousse	0,83 à 0,88	4,7 à 5,0

Note: Les valeurs isolantes varient selon la densité du matériau.

R: système
impérial
RSI: système
métrique

TABLEAU 2
**Résistance thermique totale recommandée par la Loi
sur l'économie d'énergie dans les nouveaux bâtiments**

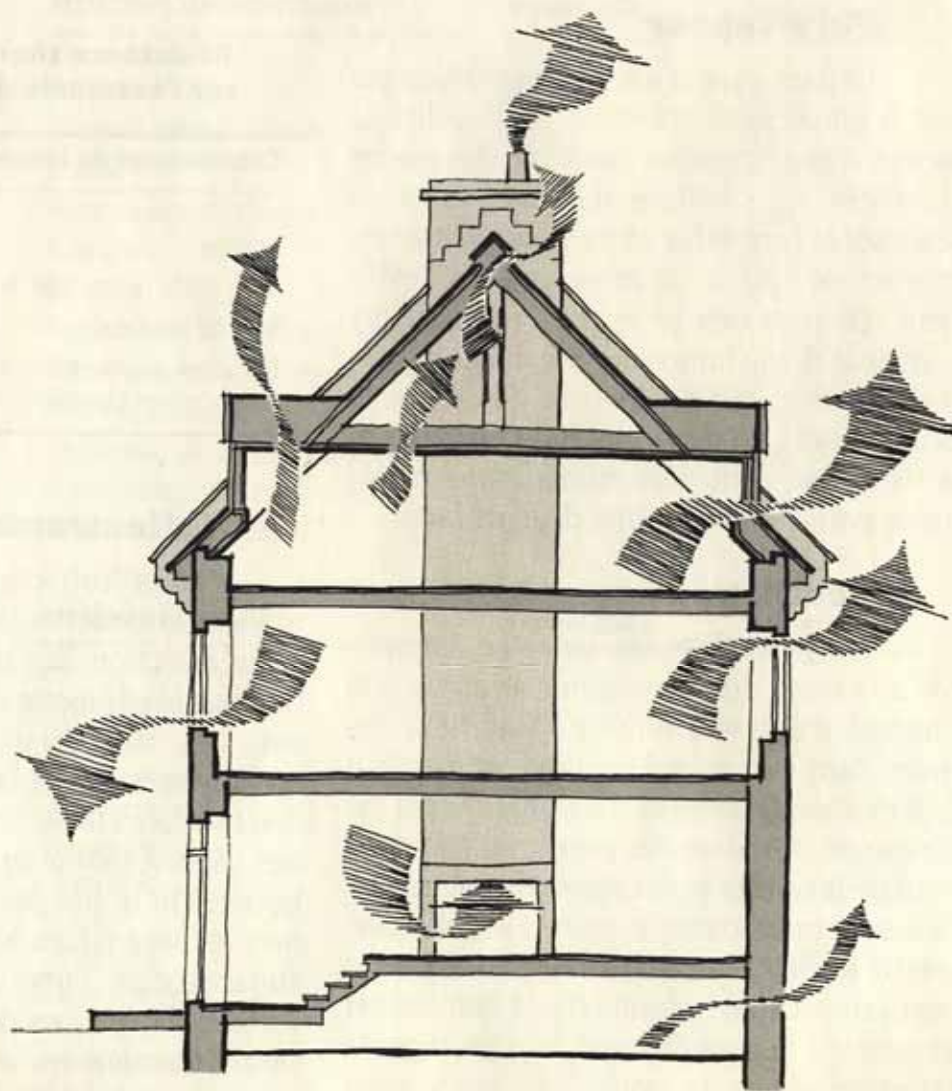
Composantes de l'enveloppe	Valeur RSI	Valeur R
Toiture	5,6	32
Mur, autre qu'un mur de fondation	3,6	20
Mur de fondation	2,2	12
Plancher au-dessus d'un espace non chauffé	4,7	27

Mur de pièce sur pièce:

plâtre (,80) + espace d'air (1,7) + laine en vrac (6,0) + bois (12,50)
+ espace d'air (,85) + clin ou bardeau (1,25), soit **R= 22,10**

Mur de maçonnerie:

Plâtre ou crépi (,80) + espace d'air (1,70) + isolant (6,0)
+ maçonnerie (21,12), soit **R= 29,62**



*Illustration des
sources de pertes de
chaleur dans un
bâtiment ancien.*



**50 % Portes, fenêtres,
cheminées**

20 à 25 % Entretoit

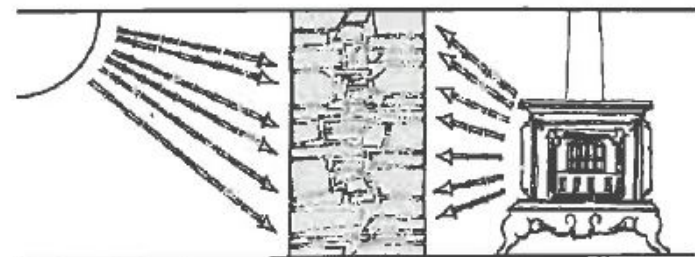
**10 à 15 % Sous-sol
15 % Murs extérieurs**

La bonne approche

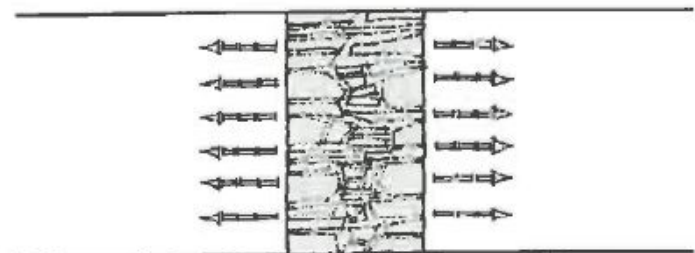
1. Éviter l'isolation des murs
2. Chercher plutôt à réduire les pertes de chaleur et les infiltrations :
 - autour des fenêtres, des portes
 - par l'entretoit;
 - par le sous-sol

LE CONCEPT D'INERTIE THERMIQUE

- Les murs massifs de maçonnerie empêchent l'air froid de s'infiltrer et la chaleur de s'échapper trop rapidement
- Ils emmagasinent de la chaleur durant le jour et la libèrent durant la nuit



A) Jour



B) Nuit

Les murs de maçonnerie ont la propriété d'accumuler la chaleur pendant la journée et de la libérer durant la nuit.



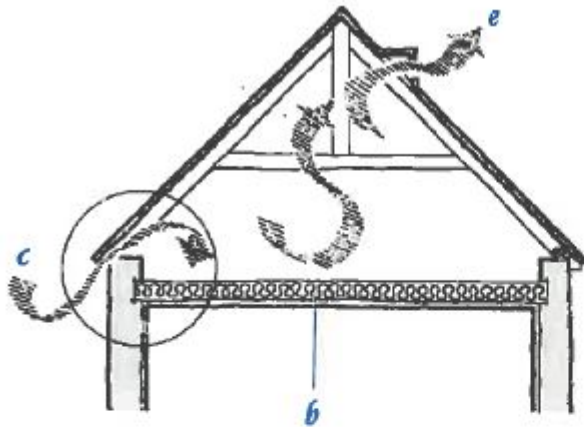
Les faits

- Une fenêtre munie d'un coupe-froid laisse échapper 5 fois moins d'air chaud
- La contre-fenêtre et la contre-porte doublent la résistance thermique.
- Les soupiraux: ouverts l'été , fermés l'hiver
- Un pare-vapeur installé le plus près du côté chaud

Une inspection éclairée

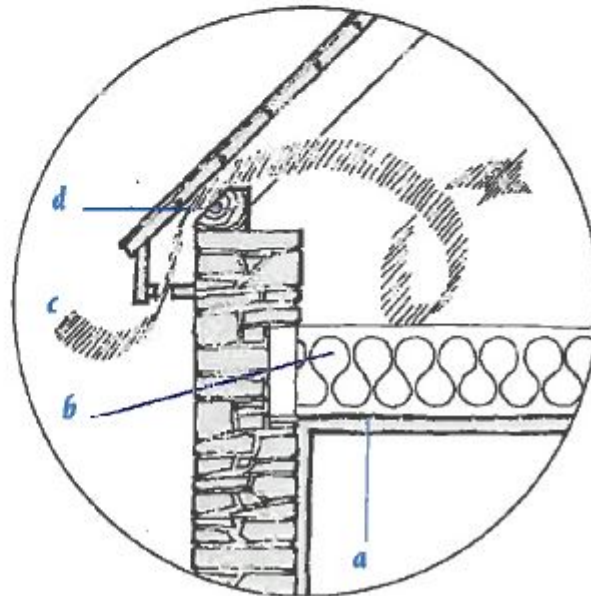
1. L'aménagement du terrain: exposition aux vents dominants; présence de végétation; écrans végétaux; etc.
2. Le bâtiment et son enveloppe: façade exposée et protégée; contre-fenêtres et contre-portes; bonne santé des matériaux; étanchéité de la couverture;
3. Les ouvertures: bon état; coupe-froid;
4. L'entretoit: isolation du plancher;
5. Le sous-sol: présence ou non d'humidité; ventilé;

Combles non habités



Isolation de l'entretoit

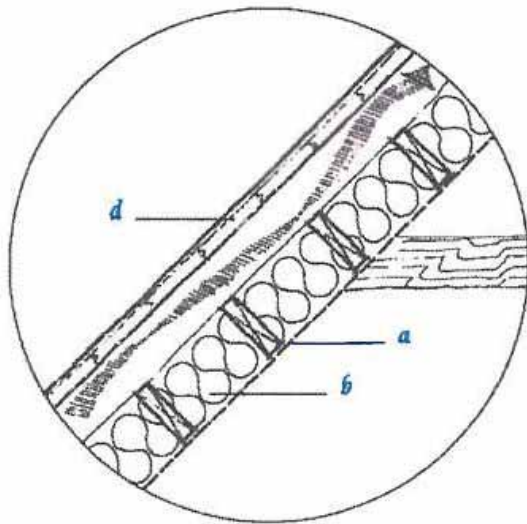
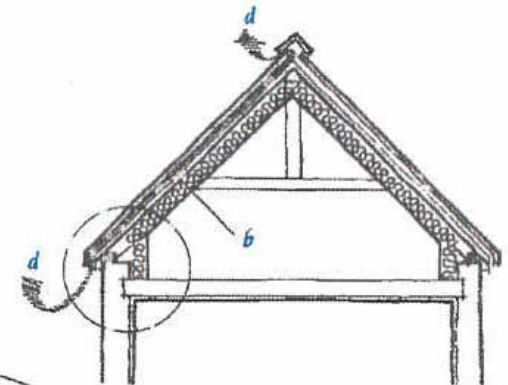
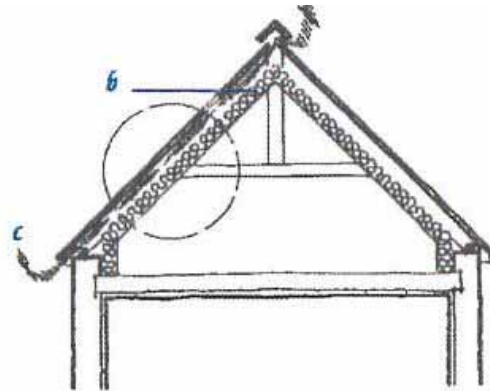
- a) Pare-vapeur*
- b) Isolant posé entre les solives de plancher*
- c) Ventilation par le soffite*
- d) Pièce de bois entaillée pour permettre la circulation d'air*
- e) Ventilation par une lucarne en chatière*



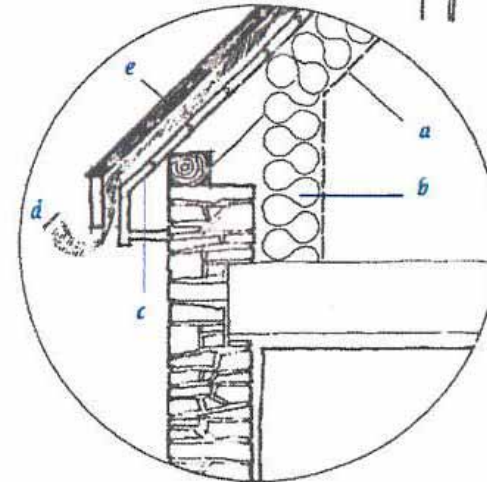
Membrane pare-vapeur côté chaud pour stopper le plus possible l'air chaud humide qui s'échappe et risque de s'accumuler dans l'entretoit

Source: Ville de Québec

Isolation de l'entretait: toit cathédrale



- Isolation du grenier*
- a) Pare-vapeur
 - b) Isolant posé entre les membrures du toit
 - c) Ventilation par le soffite
 - d) Pontage de la toiture
 - e) Ventilation par le faîte de la toiture

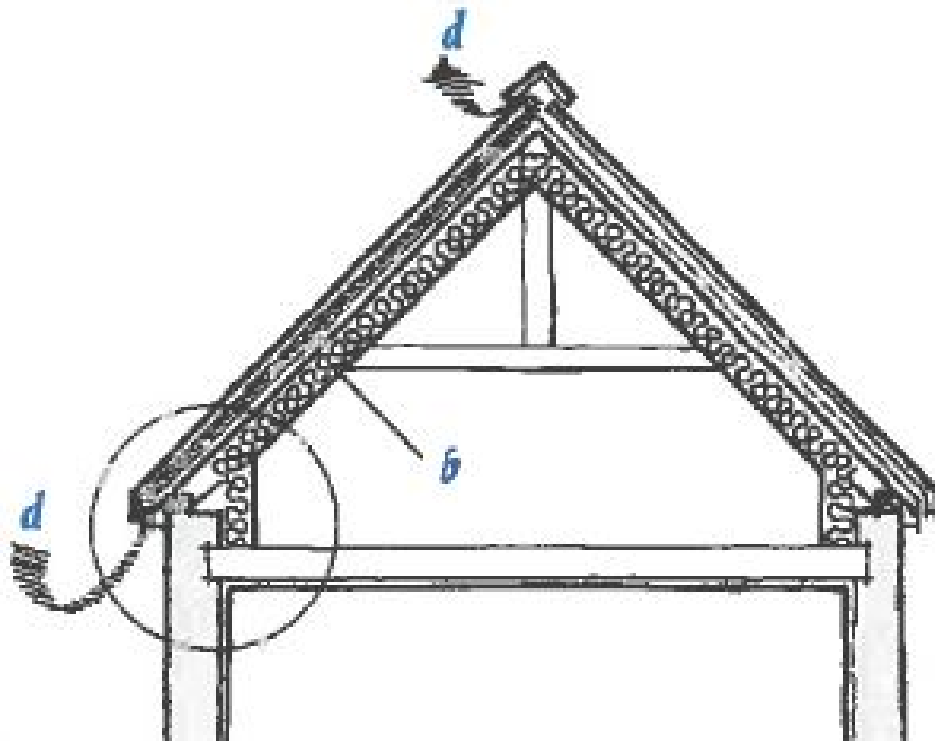


- Isolation du grenier avec résection de la couverture et du pontage*
- a) Pare-vapeur
 - b) Isolant
 - c) Ancien pontage
 - d) Ventilation
 - e) Nouveau pontage

Source: Ville de Québec

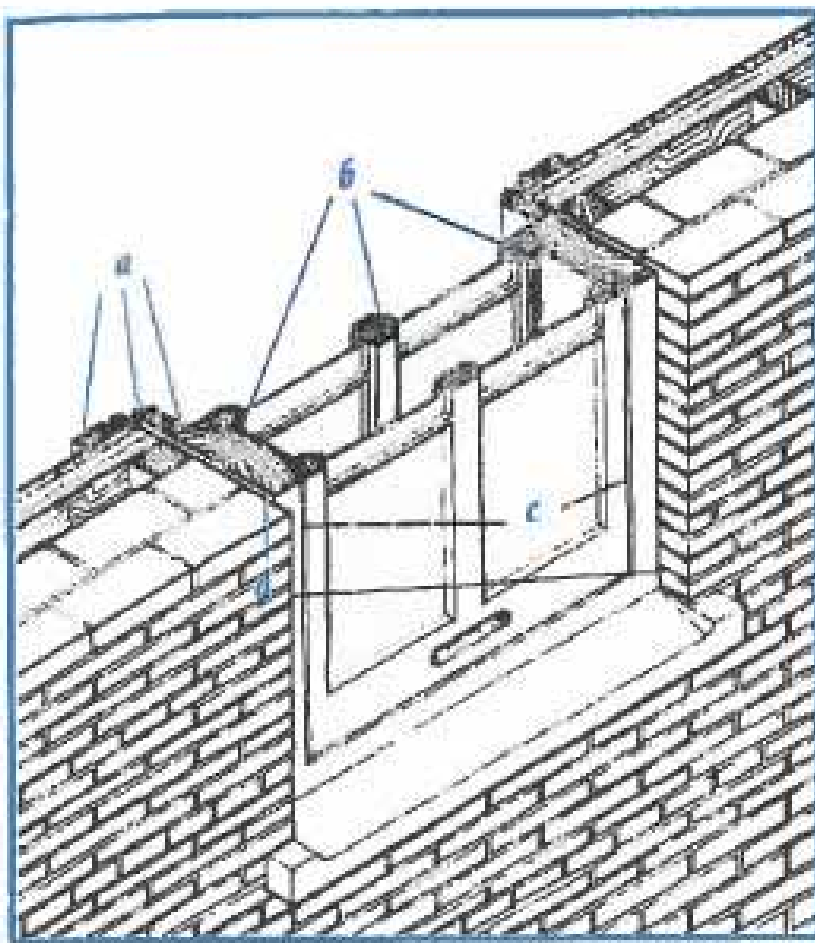
Il faut un espace d'environ 3 pouces pour favoriser la ventilation entre l'isolant et le pontage avec événements au soffite et au faîte

Favoriser la circulation de l'air et la ventilation naturelle



Source: Ville de Québec

Assurer l'étanchéité de la fenêtre



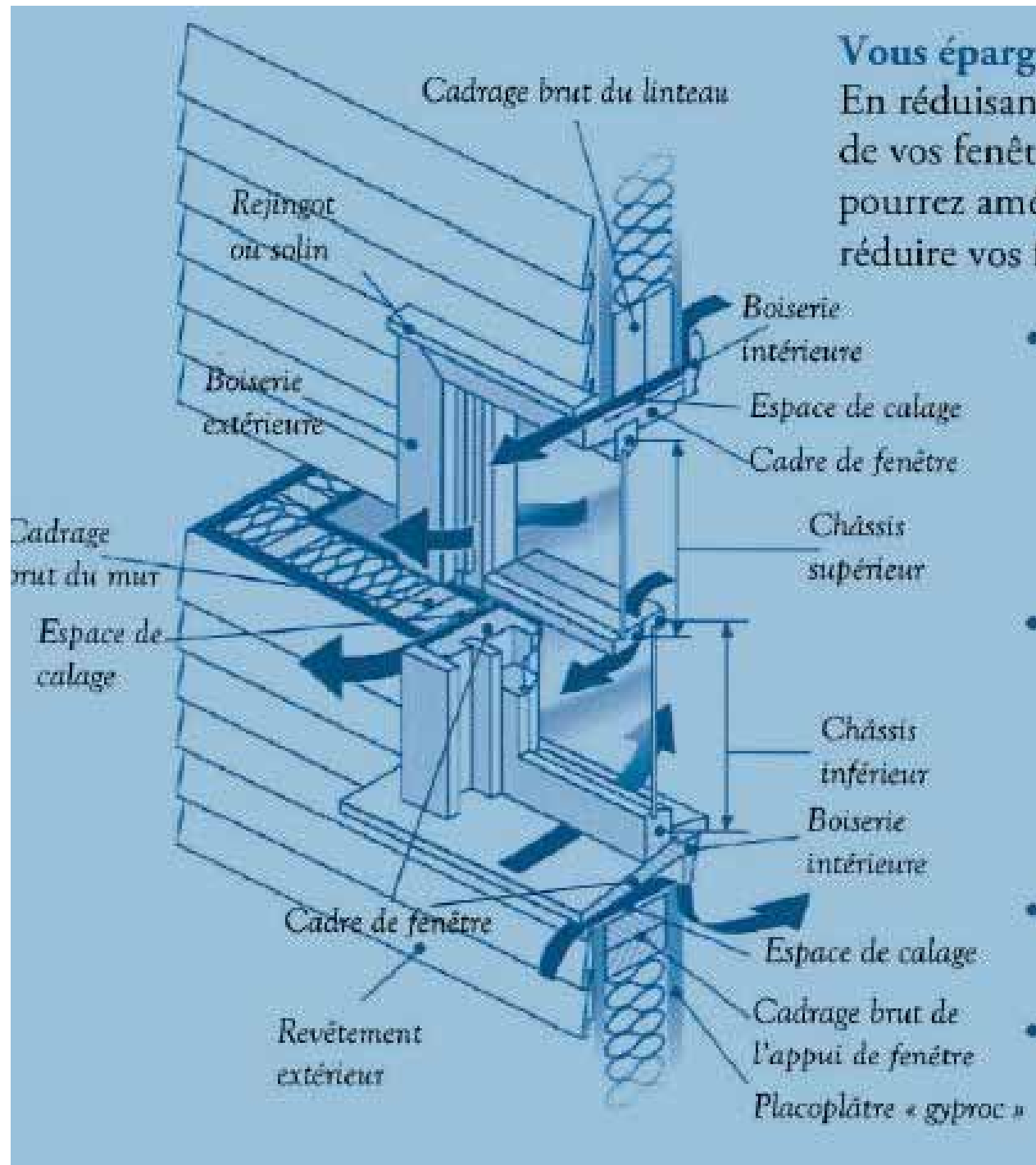
*Comment assurer
l'étanchéité d'une
fenêtre*

*a) Joints à calfeutrer
à l'intérieur*

*b) Coupe-froid à
installer*

*c) Joints à laisser
sans calfeutrage ou
coupe-froid*

*d) Joints à calfeutrer
à l'extérieur*

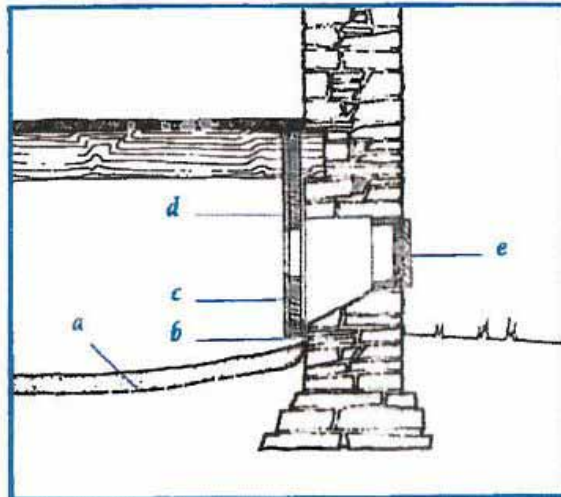


Source:
 Ressources
 naturelles du
 Canada

Isolation du sous-sol

Mur de fondation isolé par l'intérieur du bâtiment

- a) Pare-vapeur recouvert de sable
- b) Espace entre le sol et l'isolant
- c) Isolant rigide posé contre le mur de fondation
- d) Panneau de gypse
- e) Soupirlail bouché en hiver et ouvert en été

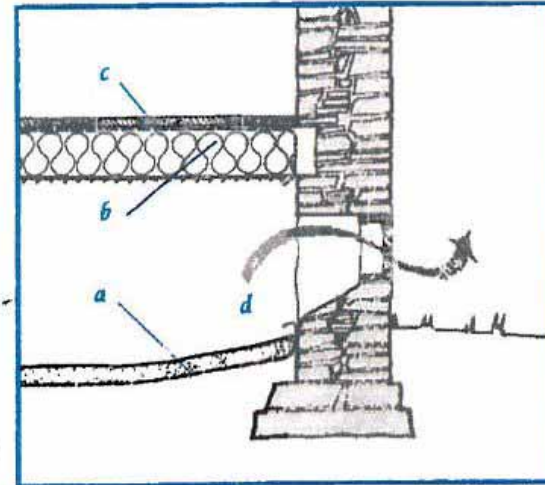


Murs de fondation isolés par l'intérieur du bâtiment

L'isolant et le pare-vapeur

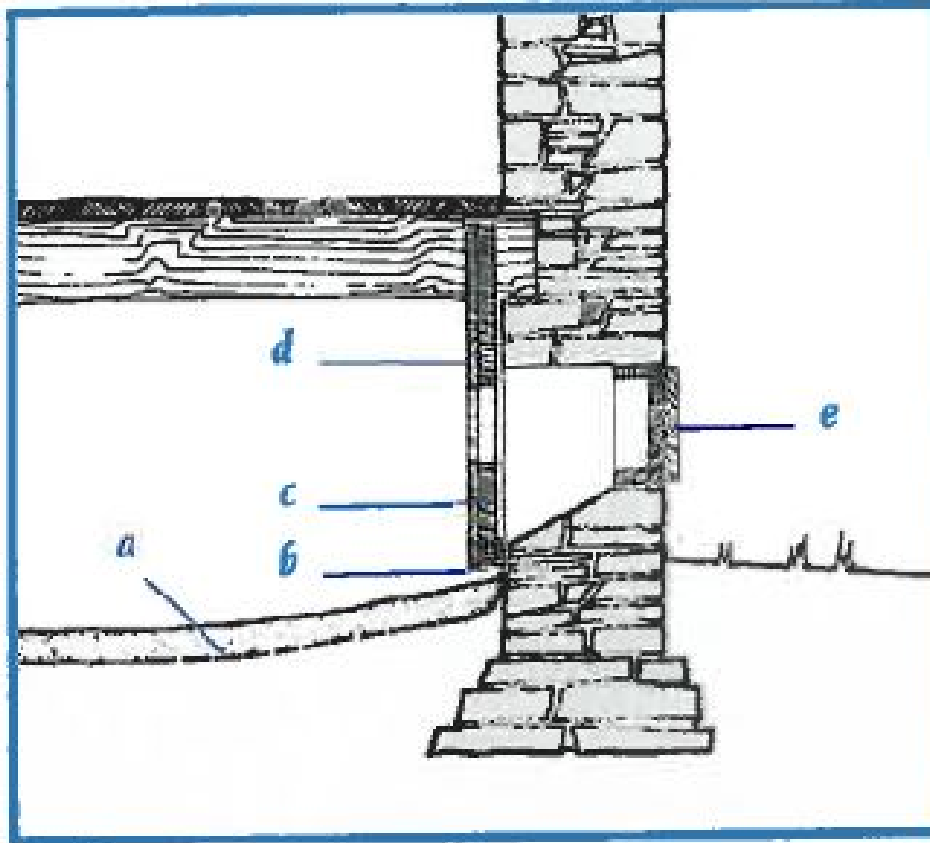
Isolation du plancher du rez-de-chaussée

- a) Pare-vapeur recouvert de sable
- b) Laine minérale maintenue entre les solives de plancher par un grillage métallique et des fourrures
- c) Pare-vapeur posé entre les solives du plancher
- d) Ventilation par un soupirlail



Source: Ville de Québec

Isolation de la fondation par l'intérieur

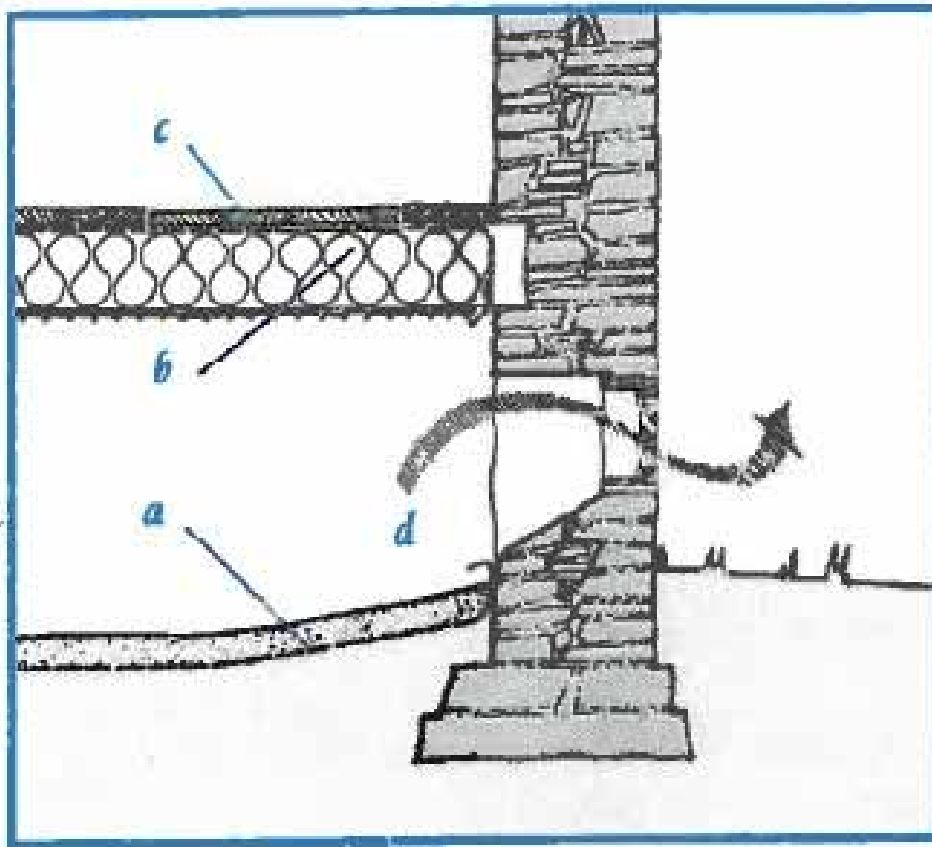


**Mur de fondation
isolé par l'intérieur
du bâtiment**

- a) Pare-vapeur
recouvert de sable**
- b) Espace entre le sol
et l'isolant**
- c) Isolant rigide posé
contre le mur de
fondation**
- d) Panneau de gypse**
- e) Soupirail bouché
en hiver et ouvert
en été**

Source: Ville de Québec

Isolation du plancher



*Isolation du plancher
du rez-de-chaussée*

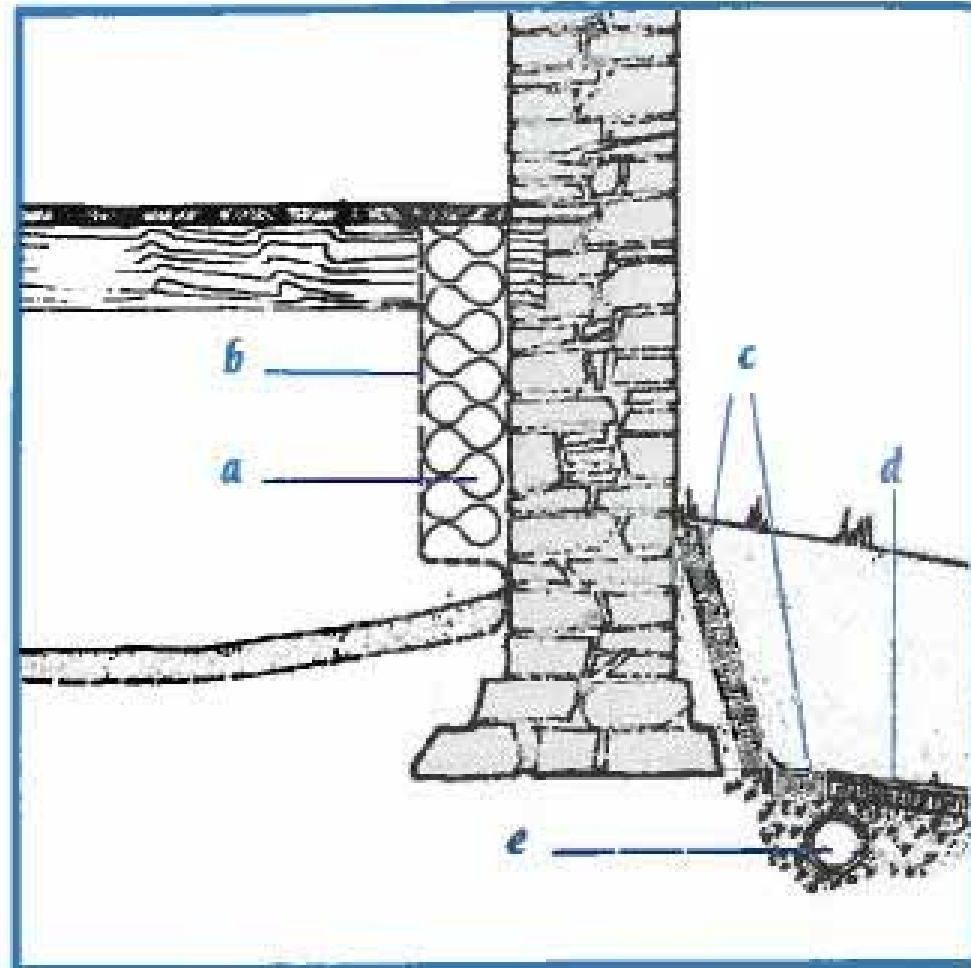
- a) Pare-vapeur
recouvert de sable*
- b) Laine minérale
maintenue entre
les solives de
plancher par un
grillage
métallique et des
fourrures*
- c) Pare-vapeur posé
entre les solives
du plancher*
- d) Ventilation par un
sopirail*

Source: Ville de Québec

Isolation par l'extérieur et l'intérieur

*Mur de fondation
isolé par l'extérieur
du bâtiment sous le
niveau du sol et par
l'intérieur au-dessus
du niveau du sol*

- a) Laine minérale
appliquée dans le
haut du mur et
entre les solives de
plancher*
- b) Pare-vapeur*
- c) Isolant rigide
incliné déposé sur
un lit de pierre
concassée*
- d) Membrane
imperméable*
- e) Drain*

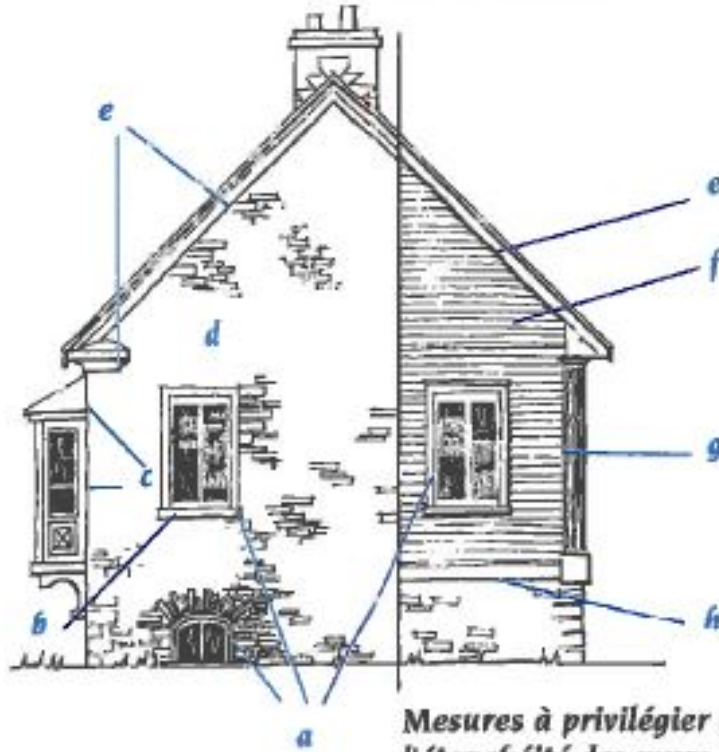


Source: Ville de Québec

LA NATURE DES INTERVENTIONS

1. Des mesures liées au bon usage selon les saisons
 1. porches amovibles
 2. Contre-portes, contre-fenêtres
 3. Volets
 4. soupiraux
2. Les mesures d'amélioration énergétique permanentes sur la fabrique du bâtiment:
 1. Amélioration énergétique du mur nordet;
 2. Isolation des combles et du sous-sol
 3. Étanchéité des cadres des ouvertures;
 4. Pose de coupe-froid;
 5. Pose d'un registre à la cheminée





Mesures à privilégier afin d'améliorer l'étanchéité des murs

- a) Maintenir les portes, les fenêtres et les soupiraux en bon état.
- b) Calfeutrer les joints entre le cadre des ouvertures et la maçonnerie.
- c) Calfeutrer les joints autour des éléments en saillie.
- d) Maintenir la maçonnerie en bon état; rejointoyer lorsque nécessaire.
- e) Calfeutrer les joints entre les corniches et les murs.
- f) Maintenir les revêtements de bois en bon état.
- g) Calfeutrer les joints entre les différents matériaux de revêtement.
- h) Calfeutrer les joints entre les revêtements de bois et la maçonnerie des fondations.

Source: Ville de Québec

