



wtcb.be
cstc

Rénovation des caves :
Climat intérieur, comportement thermique,
ventilation et aspects thermiques

Yves Vanhellemont
Laboratoire Rénovation et Patrimoine

Introduction

Caves – paramètres en connection avec le climat intérieur/comfort/énergie:

Humidité

- Infiltrations
- Humidité ascensionnelle
- Infiltrations latérales via murs et sols

Sels

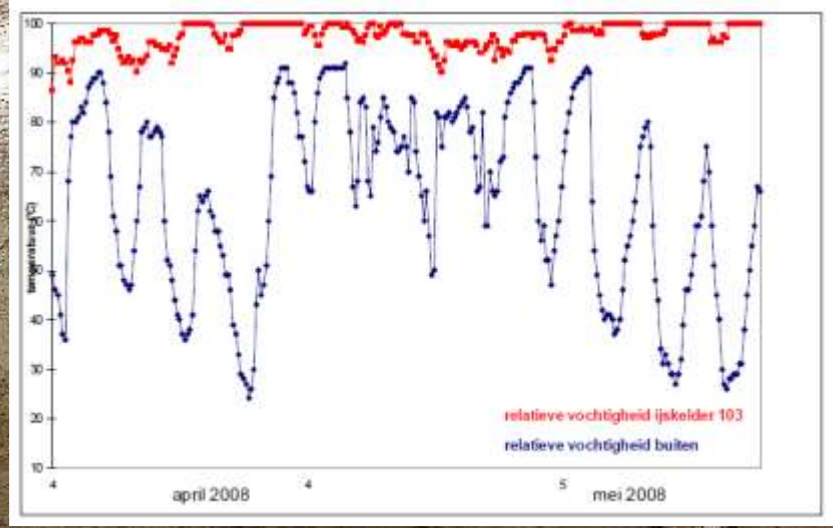
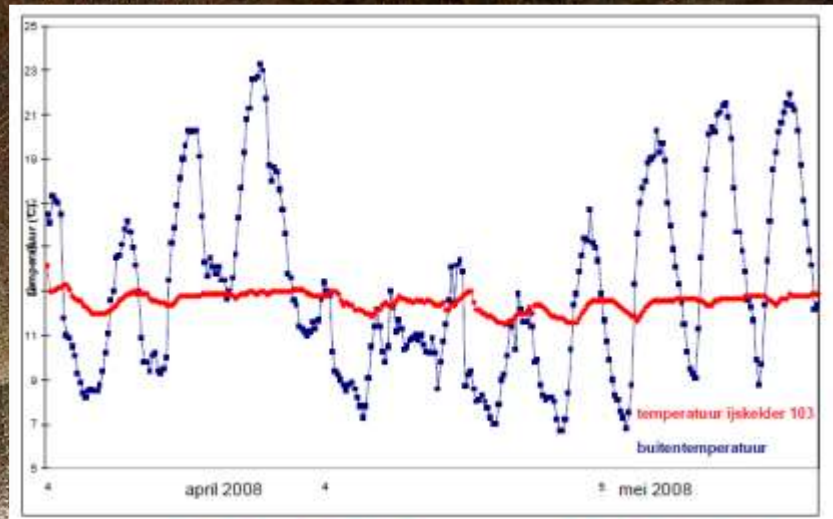
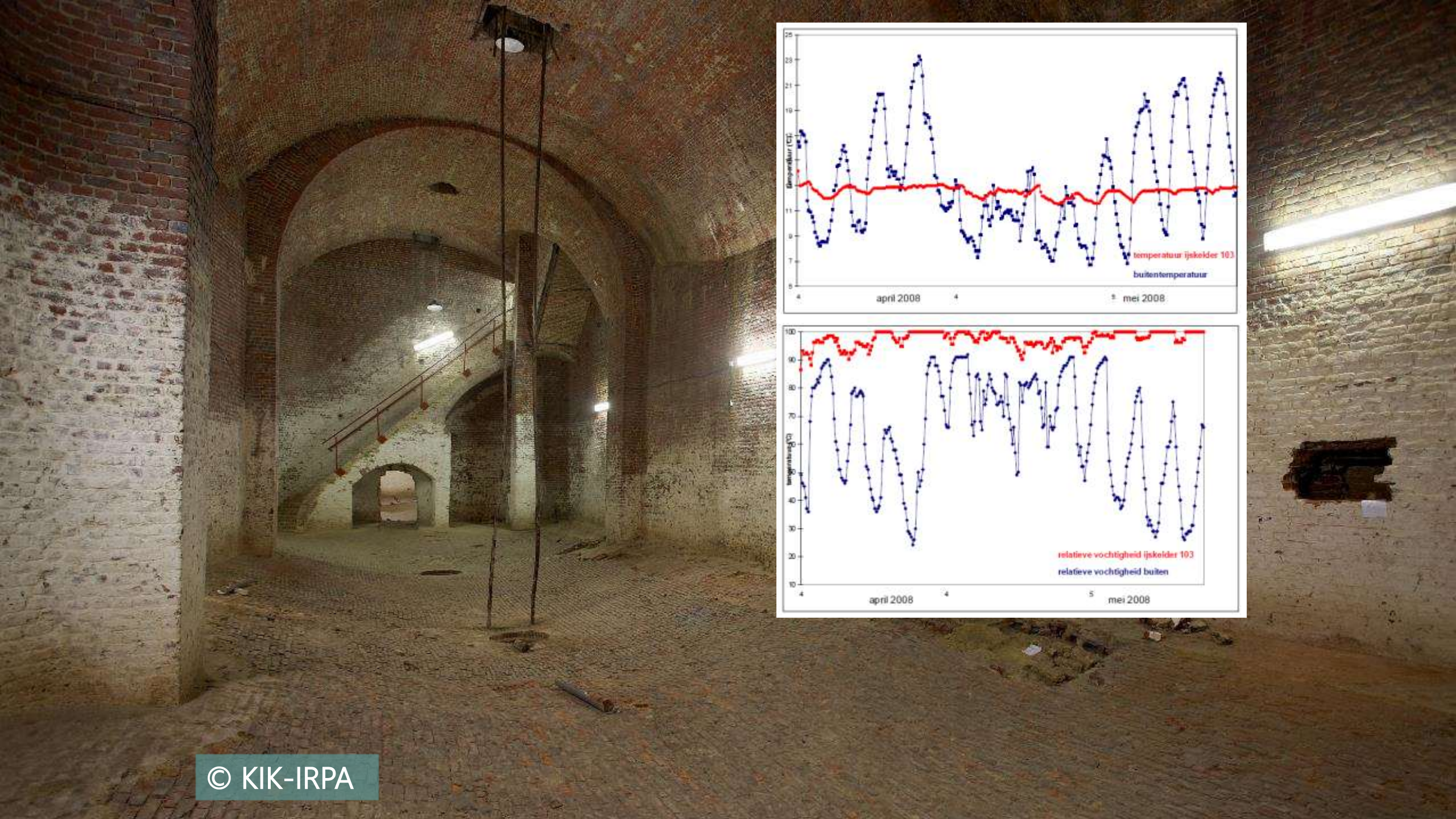
Inertie thermique de l'enveloppe

Pertes de chaleur (surtout sols et murs)



Inertie thermique des murs épais

- Influence 'tampon' sur le climat intérieur (du bâtiment entier, mais surtout la cave): moins de températures extrêmes (chaud/froid), à cause de la grande capacité thermique de maçonnerie, comparée à celle de l'air
 - Dans les caves, ce phénomène est accentué par la présence des grandes masses de terre autour la cave.
-
- Avec une ventilation naturelle, et sans chauffage, la température reste relativement constante pendant l'année (~10 à 15°C)
 - Avec une ventilation naturelle, et sans chauffage, il y a de grandes fluctuations d'humidité ambiante. Valeurs très basses en hiver, et très hautes en été.
 - Risque d'importantes dégradations à cause des sels en hiver
 - Peu de dégradations à cause des sels en été. En revanche, risque augmenté des problèmes de condensation et moisissures en été, surtout sur le sol, en dessous ou derrière des objets.



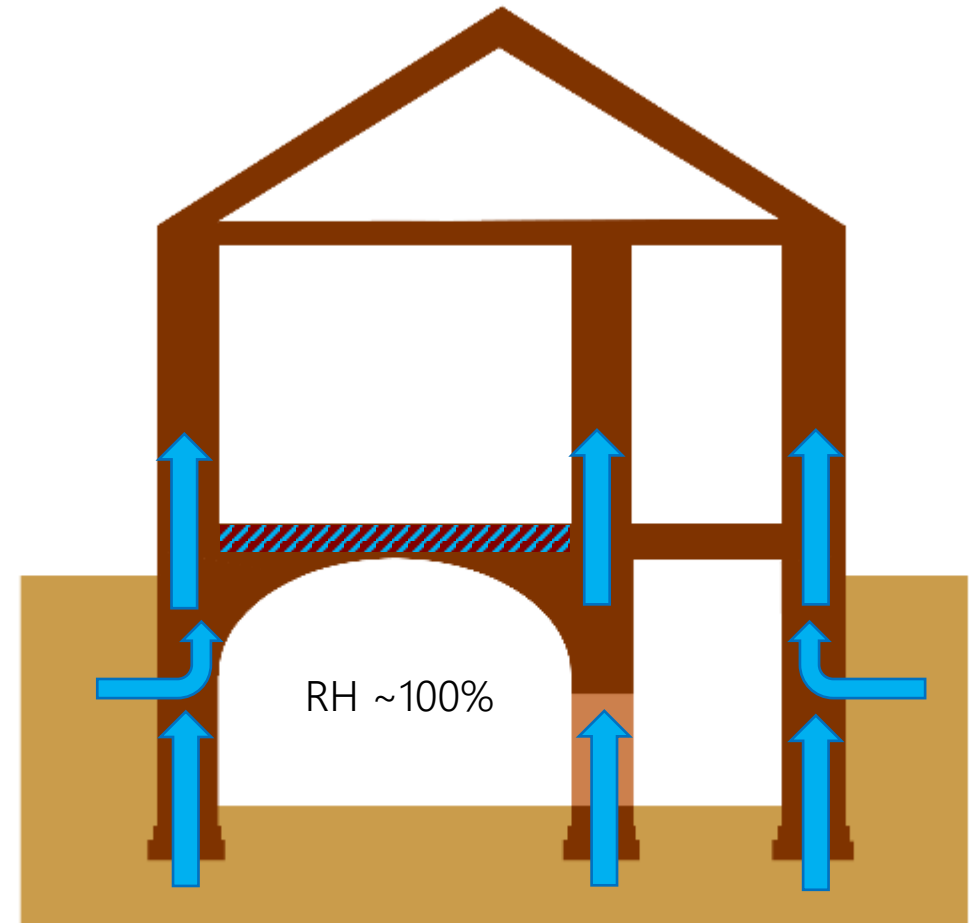
Pertes d'énergie

- Via le plancher du rez-de-chaussée vers la cave (conduction+fuites d'air)
 - Si chauffage dans la cave: pertes d'énergie annuelles ~quelques 1000 kWh/an (pertes vers la terre pas trop froid, mais capacité thermique très important)
-
- Adapter la fonction de la cave aux températures plus basses + prévoir de une isolation thermique entre cave et rez-de-chaussée
 - Prévoir de la ventilation
 - Ou mieux, prévoir un assainissement humidité/sels, + ventilation
 - Où isoler la cave
 - Eventuellement partielle, comme solution box-in-box
 - Prévoir ventilation
 - Perte de l'effet tampon pour la temperature → plus grande risque de surchauffe en été.

Intervention minimale: principes de ventilation

Sans ventilation:

- Air saturé en vapeur (~100% RH):
 - Humidité monte vers le rez-de-chaussée
 - Dégradations des bois, métaux, dans la cave
 - Developpements des moisissures, champignons, ... dans la cave.
- Evacuation de l'humidité qui pénètre dans la cave via sol et murs et qui évapore dans la cave.
- Ventilation = intervention minimale



Intervention minimale: principes de ventilation

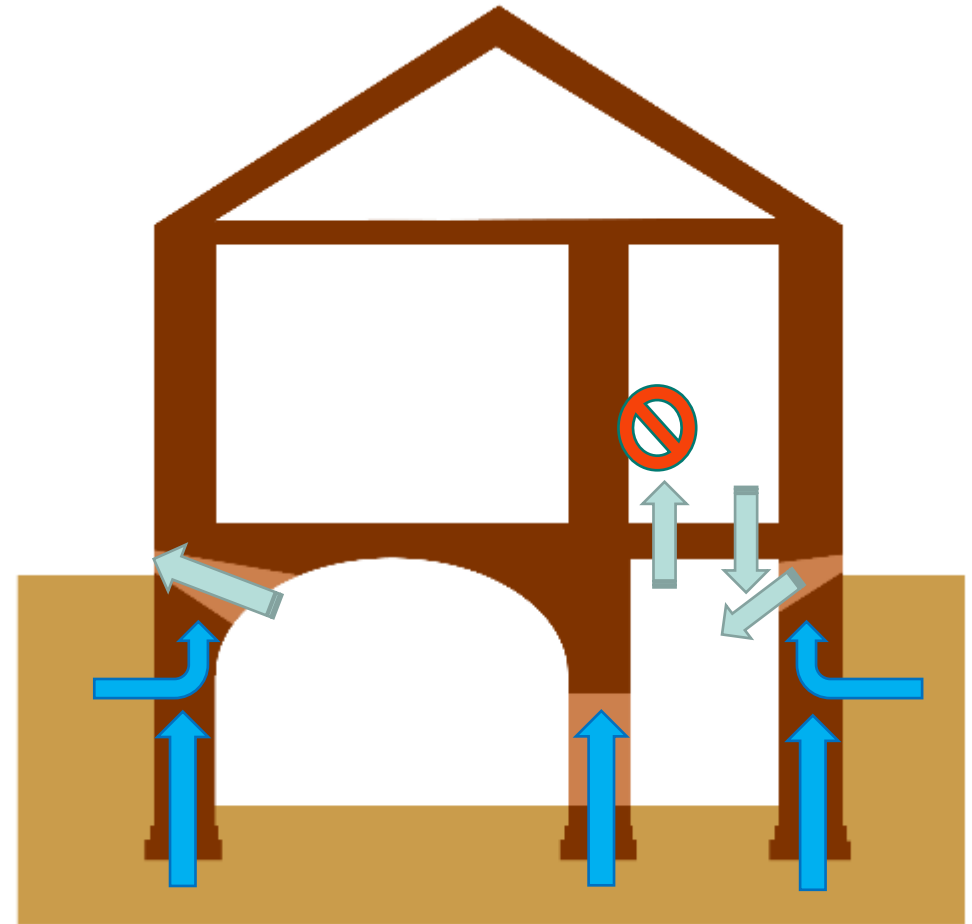
➤ Ventilation naturelle/passive



Intervention minimale: principes de ventilation

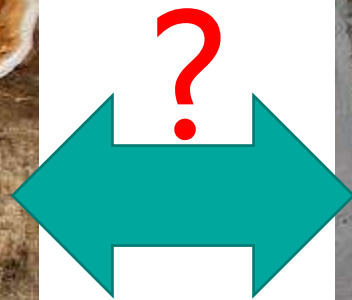
Ventilation naturelle (à cause des différences en température + pression (vent) + diffusion):

- Échange d'air entre la cave, l'extérieur, et éventuellement aussi avec l'intérieur du bâtiment, via fuites d'air.
 - Risque de dégradation par la cristallisation des sels (**inévitable avec n'importe quel type de ventilation, sans que les murs soient traités**), surtout en hiver.
 - Peu probable qu'on obtienne un climat intérieur qui est toujours totalement 'sain'. Mais en général c'est déjà une bonne solution pour la protection des murs du rez-de-chaussée.
-
- Ouvertures: doivent être présentes + une circulation d'air doit être possible dans la cave.
 - Pas de l'air venant de la cave vers l'intérieur! Trop humide, et potentiellement pollué.
 - Prévoir (idéalement) une étanchéité à l'air entre la cave et l'intérieur du bâtiment.
 - Planchers en bois montrent souvent des fuites d'air.
 - (si en bonne condition) les sols en béton, acier+voussettes (evt+enduit), voutes massives, sont à considérer comme étanches à l'air
 - Portes ou trappes de plancher sont souvent pas étanche à l'air.



Intervention minimale - ventilation

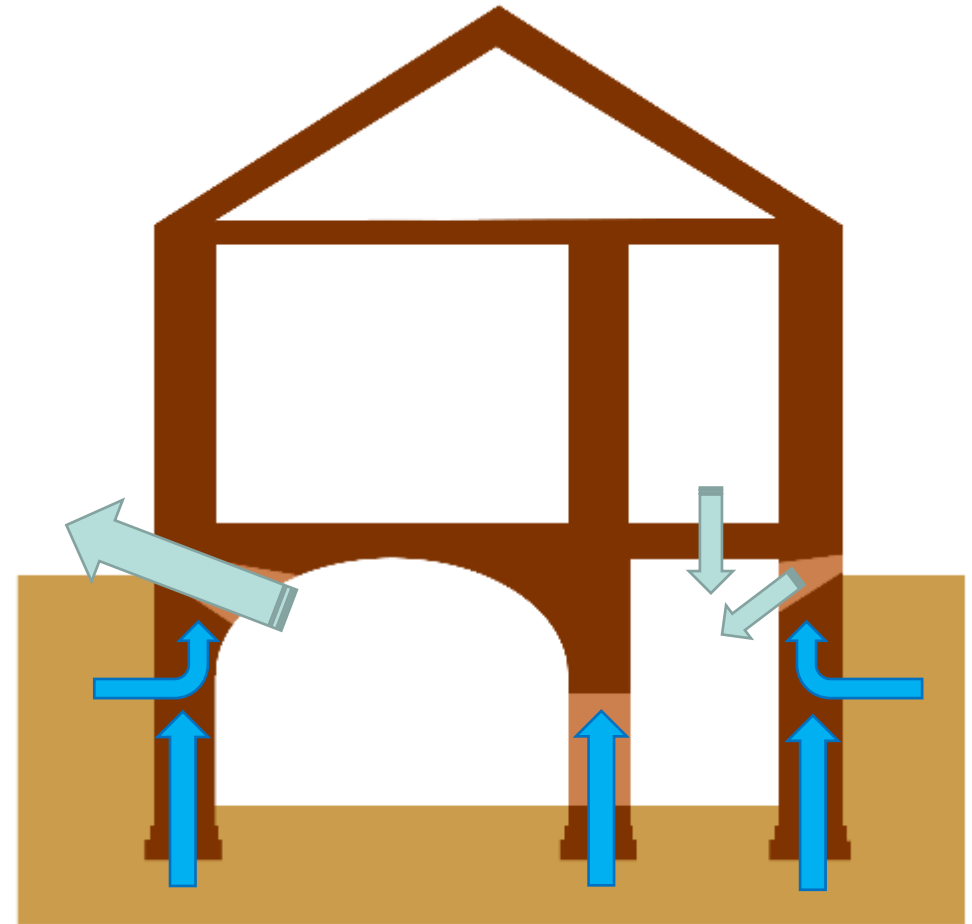
- Dégradations à cause des sels – quasi inévitable
- Mais sans ventilation: risque des champignons, moisissures, autres → cave inutilisable. Choix entre la peste et le choléra



Intervention minimale: principes de ventilation

Extraction de l'air vers l'extérieur

- Plus efficace pour le renouvellement de l'air dans la cave.
 - Moins probable que de l'air de la cave pénètre dans l'intérieur du bâtiment.
 - Fluctuations plus importantes: température et humidité (plus sec en hiver, plus humide en été)
 - Risque augmenté de dégradation par cristallisation des sels + risque augmenté que les finitions type mortier cimentage ou enduit d'assainissement dégradent.
- Nécessité d'une isolation entre cave et rez-de-chaussée devient plus grand



Intervention minimale: principes de ventilation

Vides sanitaires

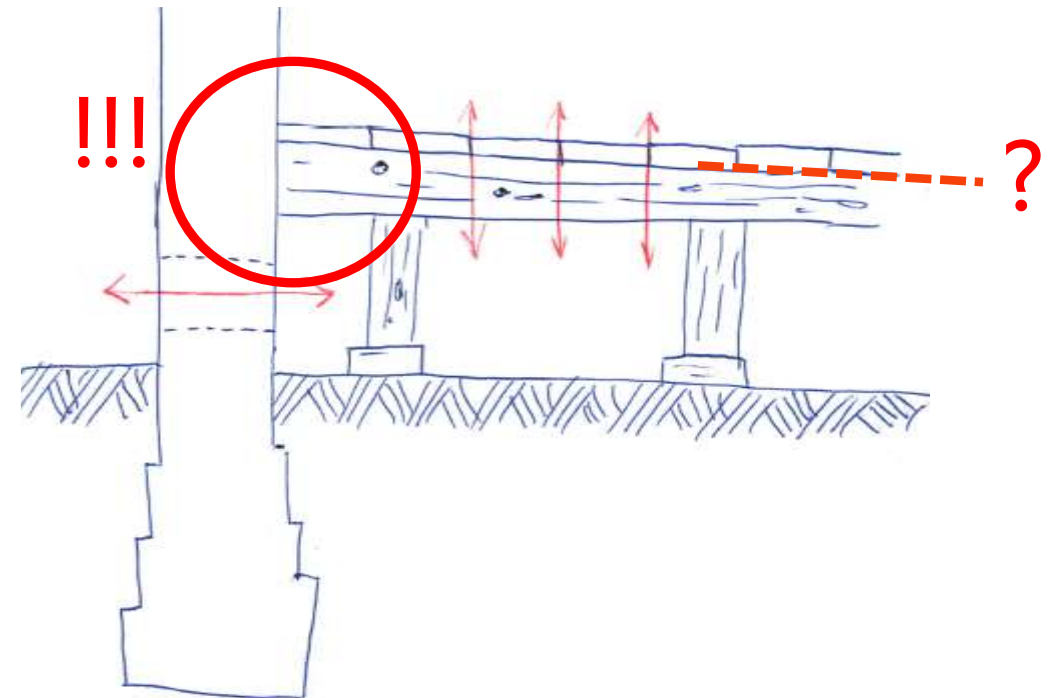
Ouvertures de ventilation = passages incontrôlés d'air à l'intérieur et à l'extérieur de la pièce

→ Perte de confort et de chaleur

- Remplir le vide sanitaire : à éviter, risque de pourriture du bois
- L'isolation/étanchéité peut être une possibilité (et solution idéale – attention pour pourriture du bois!), mais ce n'est pas évident (à moins de démonter le revêtement de sol)

Extraction de l'air de la cave vers l'extérieur

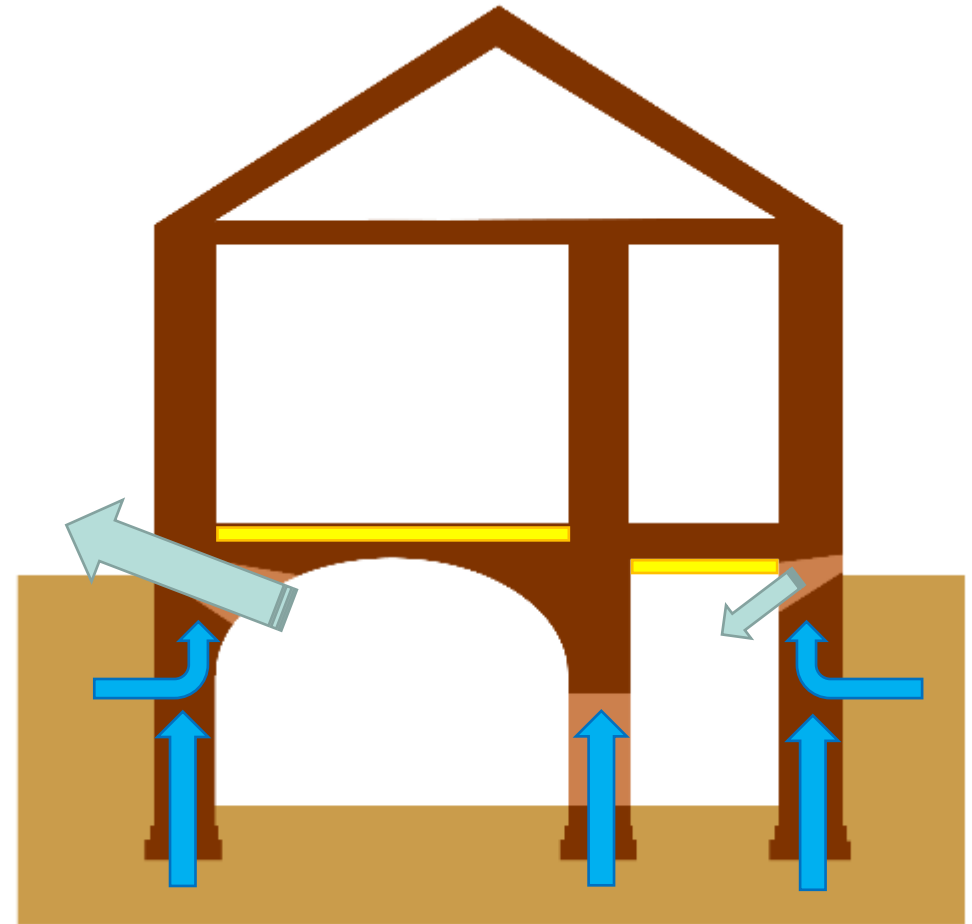
- Séchage continu de la cave (la pièce du dessus est une salle de séjour)
- Élimination du courant d'air
- Une perte d'énergie tout aussi importante !



Intervention minimale: principes de ventilation

Extraction de l'air vers l'extérieur+isolation thermique du sol du rez-de-chaussée

- Plus efficace pour le renouvellement de l'air dans la cave.
 - Moins probable que de l'air de la cave pénètre dans l'intérieur du bâtiment.
 - Fluctuations plus importantes: température et humidité (plus sec en hiver, plus humide en été)
 - Risque augmenté de dégradation par cristallisation des sels + risque augmenté que les finitions type mortier cimentage ou enduit d'assainissement dégradent.
- Nécessité d'une isolation entre cave et rez-de-chaussée devient plus grande: perte de l'effet tampon de la cave – moins utile pour des voutes en maçonnerie massive.



Principes d'isolation du plancher entre cave et rdc

Isolation par le dessous de la structure portante

- Permet de garder le revêtement de sol
- Perte de place dans la cave
- Pour planchers sur poutres en bois:
 - attention pour les étanchéités d'air et de vapeur!
 - attention pour problèmes d'humidité: contact entre les poutres en bois et la maçonnerie
- Pour sols sur voussettes + poutres acier
 - Attention pour problèmes d'humidité: contact entre poutre en acier et maçonnerie
 - Attention pour matières agressives dans certaines isolations (corrosion acier)
- Pour sols sur voute massive: ponts thermiques importants, sur les parties les plus épaisses de la voute. Gains limités

Isolation par le dessus de la structure portante

- Changement du niveau du sol
 - Moins délicat au niveau de l'humidité dans le mur (ce qui ne veut pas dire que cette humidité ne joue plus un rôle...)
 - Pour sols sur voute massive: efficace, mais perte d'inertie thermique
 - Risque légèrement augmenté de ponts thermiques coin sol-mur
- Pour les deux cas: risque de légèrement changer la température moyenne dans la cave + perdre un peu du confort d'été (effet refroidissement de la cave)

Principes d'isolation du plancher entre cave et rdc

Construction en béton

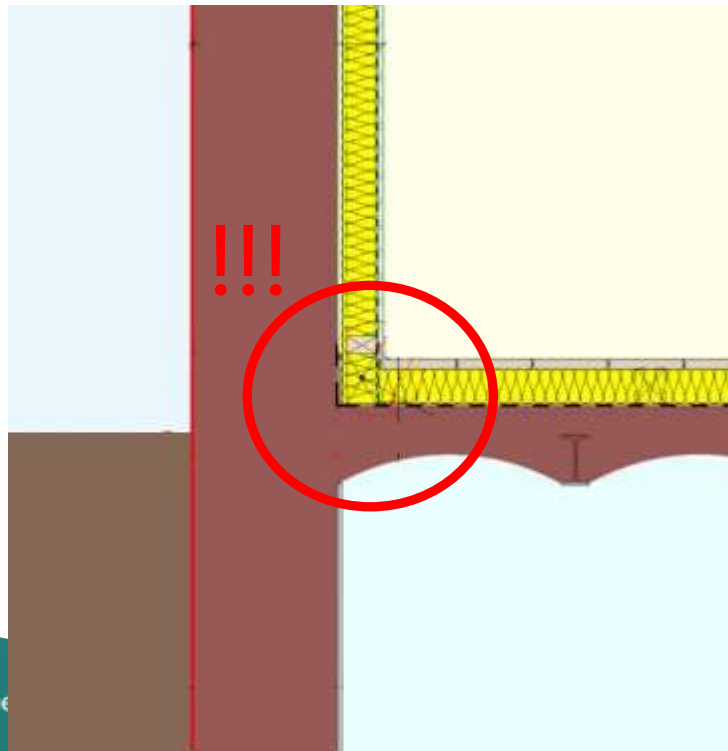
- Relativement facile
 - Si étanche à l'air
 - Application en dessous
- Attention aux ponts thermiques si application d'isolation en dessus le plancher.



Principes d'isolation du plancher entre cave et rdc

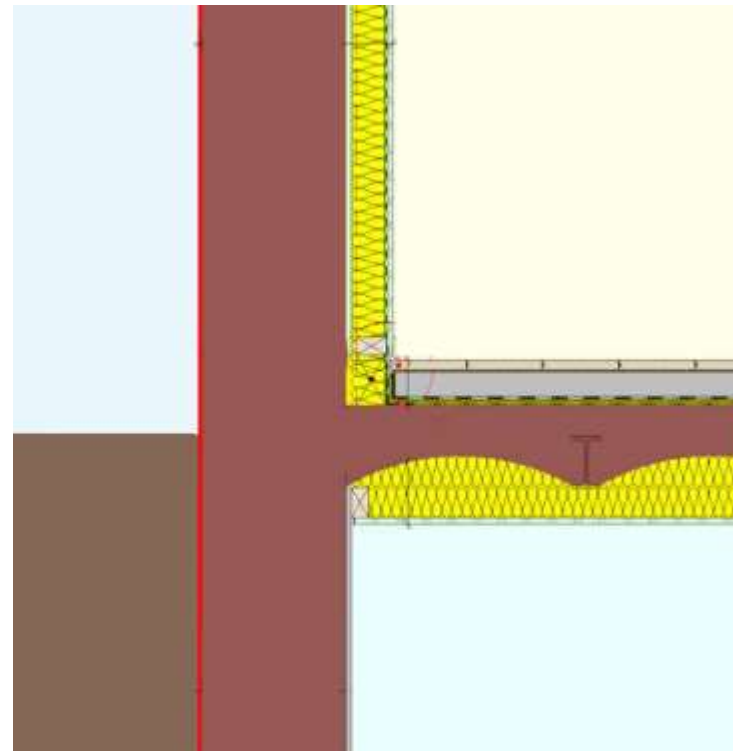
Structure poutres en acier + voussettes

- Isolation en dessus
- Attention aux ponts thermiques: en combinaison avec isolation des murs.
- Attention: humidité dans les murs+corrosion acier



Structure poutres en acier + voussettes

- Isolation en dessous
- Attention: humidité dans les murs+corrosion acier



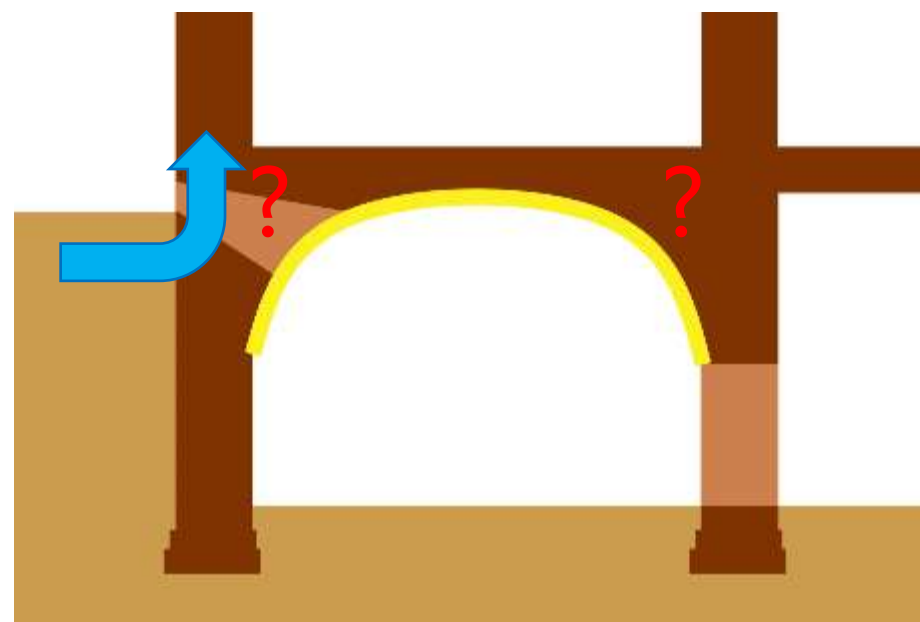
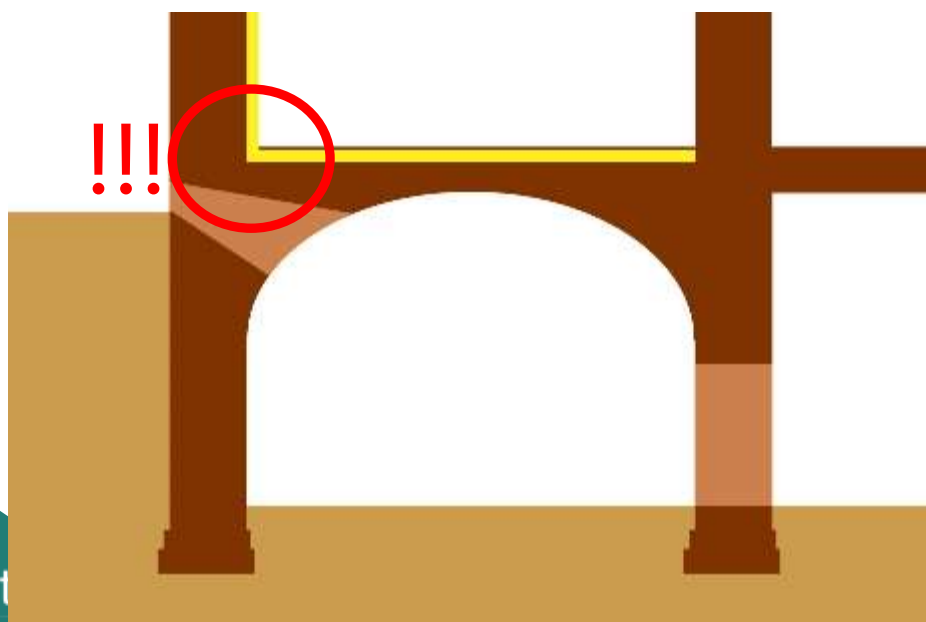
Principes d'isolation du plancher entre cave et rdc

Voute massive, en maçonnerie

- Isolation dessus
- perte de l'inertie thermique
- Eventuellement nécessaire d'augmenter le niveau du sol
- Attention aux ponts thermiques: en combinaison avec isolation des murs.

Voute massive, en maçonnerie

- Isolation dessous
- Risque de déplacer un problème d'humidité dans la voute, vers l'intérieur
- Efficacité limitée (surtout aux bords)



Isolation thermique de la cave

- Même dans une cave non-chauffée, et des finitions qui supportent de l'humidité et des sels dans les murs, il y a le risque de formation de moisissures, dépendant de la saison, dans les parties les plus froides de la cave: le plus souvent au niveau du sol, dans les coins avec des murs contre-terre (ponts thermiques géométriques), et derrière ou dessous des objets ou mobilier (par manque de circulation d'air), surtout en été.
- Ces espaces demandent, en général, de l'isolation thermique, si utilisés comme lieu d'habitation ou de travail, même si non-chauffés (par exemple chambre à coucher)
 - Solution pour les phénomènes de condensation et moisissures
 - Solution pour l'inconfort à cause des parois froids
 - Solution pour l'humidité capillaire et sels dans les murs – frein total sur la dégradation des murs
- Mais: perte de l'inertie thermique de la cave: ok en hiver, mais perte de l'influence tampon de la cave sur le confort d'été dans le reste du bâtiment.

Isolation thermique de la cave

Idéalement à l'extérieur

- Pas de perte de place à l'intérieur
- Pas de perte d'inertie thermique
- Protection idéale contre l'humidité venant de l'extérieur

- Pas évident sur bâtiments existants
- Murs des caves pas toujours accessibles via l'extérieur du bâtiment
- Impact sur la stabilité d'un bâtiment lors des travaux à l'extérieur (surtout caves voutées!)

- Pour rénovation, normalement des travaux à l'intérieur du bâtiment.



Isolation thermique de la cave



Projection ou collage de l'isolation directement sur les murs, ou application sur une étanchéité pre-appliquée sur la maçonnerie

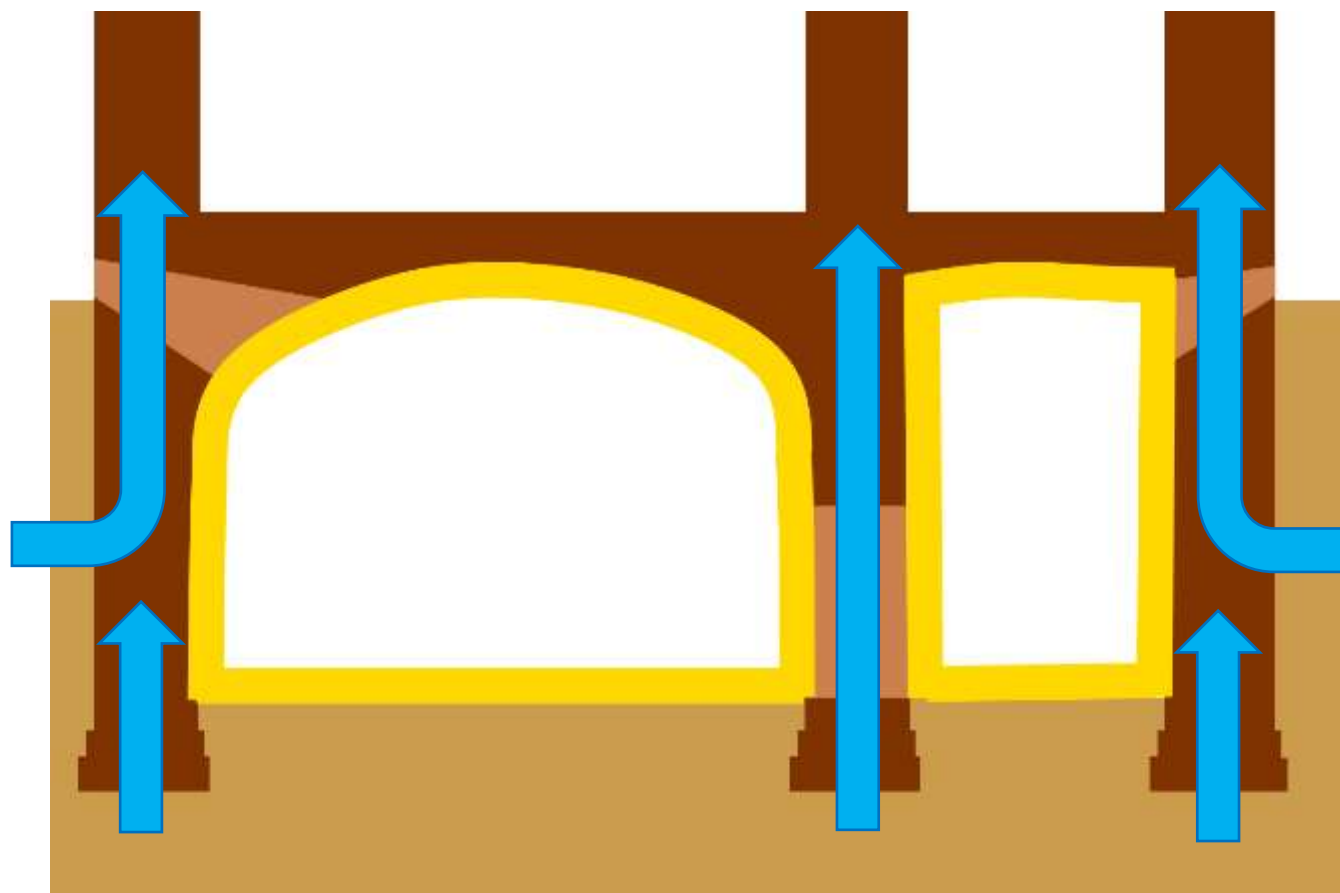
Attention:

- Nécessité d'isoler le sol (risque de ponts thermiques entre murs et sol)
- Sécurité incendie
- Changement d'aspect
- (non-)reversibilité
- Résistance à l'humidification de l'isolation.
 - Matériau non-capillaire et étanche au vapeur

Isolation thermique de la cave

Si appliqué dans une cave dans son entièreté:

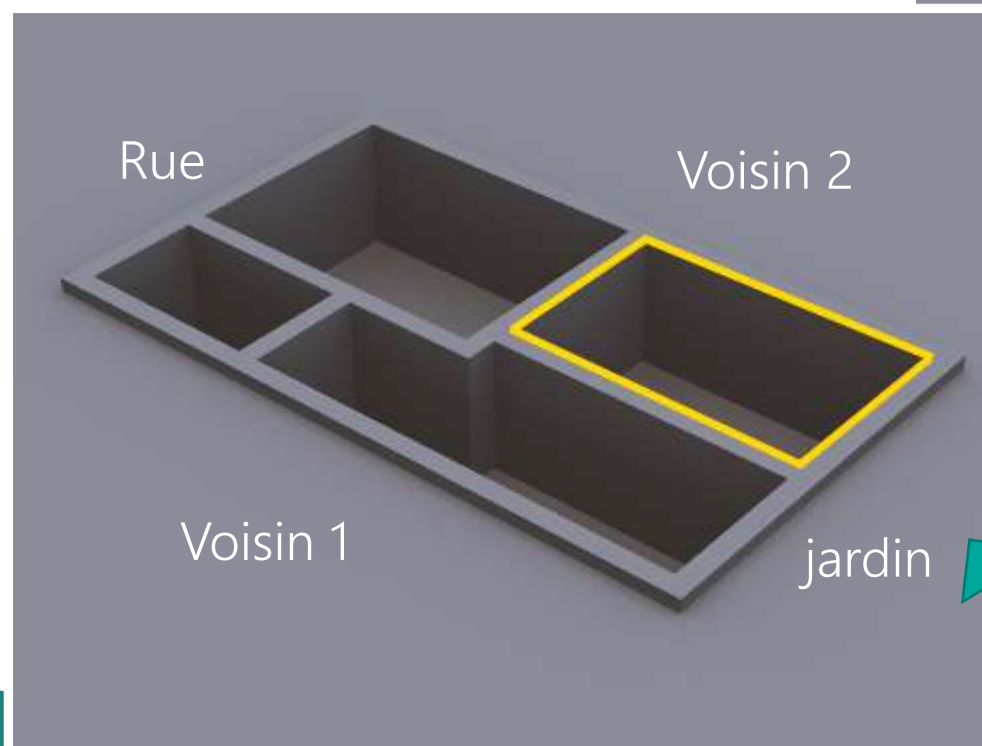
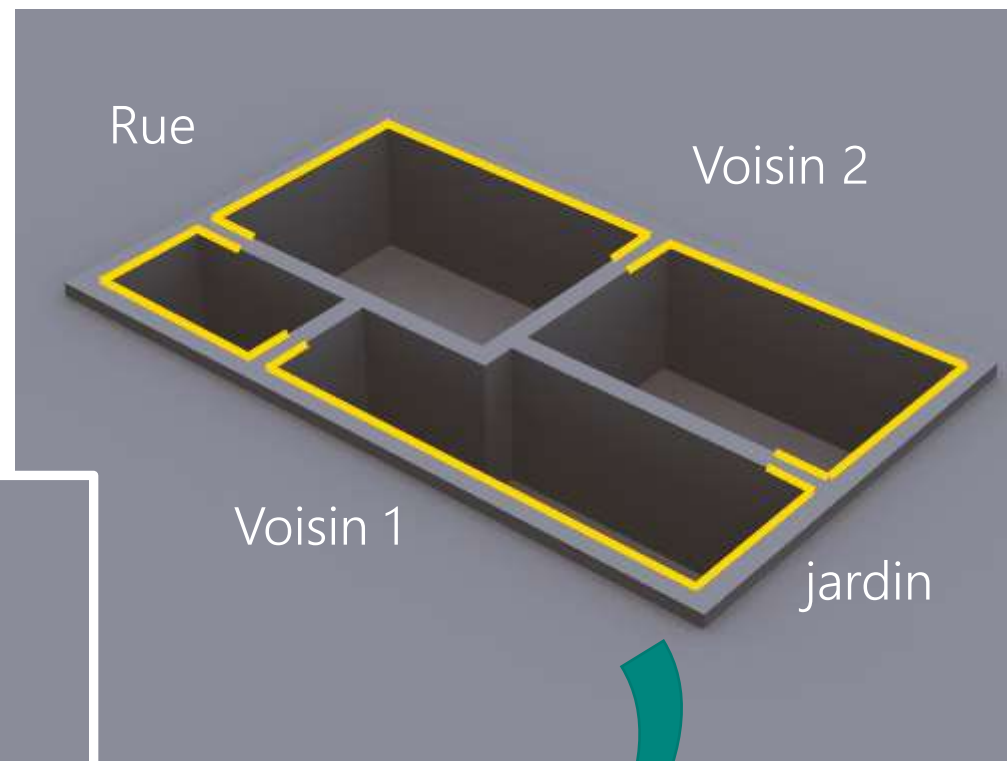
- conception et détails comme une isolation thermique intérieure (sur des murs humides....)
- Isolation du sol!
- Éviter que l'humidité remonte vers le rdc. Eventuellement prévoir des mesures préventives, comme injections de la rdc ou en dessous le niveau du plafond de la cave (mieux en cas des poutres en acier ou bois).
- Prévoir de la ventilation: ventilation adéquate dans une cave n'est pas évident.



Isolation thermique de la cave

Possibilité de former des compartiments: box-in-box dans une partie (une pièce) de la cave.

- Pas de perte de l'inertie thermique
- Plus facile à détailler



NOTE D'INFORMATION TECHNIQUE

N° 252

UNE ÉDITION DU CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION

Décembre 2014



L'humidité dans les constructions
Particularités de l'humidité ascensionnelle
(remplace la NIT 210)

NOTE D'INFORMATION TECHNIQUE

N° 258

UNE ÉDITION DU CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION

SEPTEMBRE 2016



Guide pratique des systèmes
de ventilation de base des
logements (remplace les NIT 192 et 203)

RenoFase WP4: Coördinatie van doorgedreven stapsgewijze renovatie

Deliverable D4-2

Detailering van binnenisolatie | praktijkgids



6/10/2017, Filip Dobbels – WTCB

Disclaimer

Dit rapport is een projectresultaat gegenereerd binnen de context van het IWT-project Renofase. Het geldt bijgevolg niet als een officieel document van de partijen die het document gerealiseerd hebben. De gepresenteerde bevindingen, analyses en adviezen worden enkel ten titel van inlichting gegeven.



wtcb
cstc

.be

Merci pour votre attention!