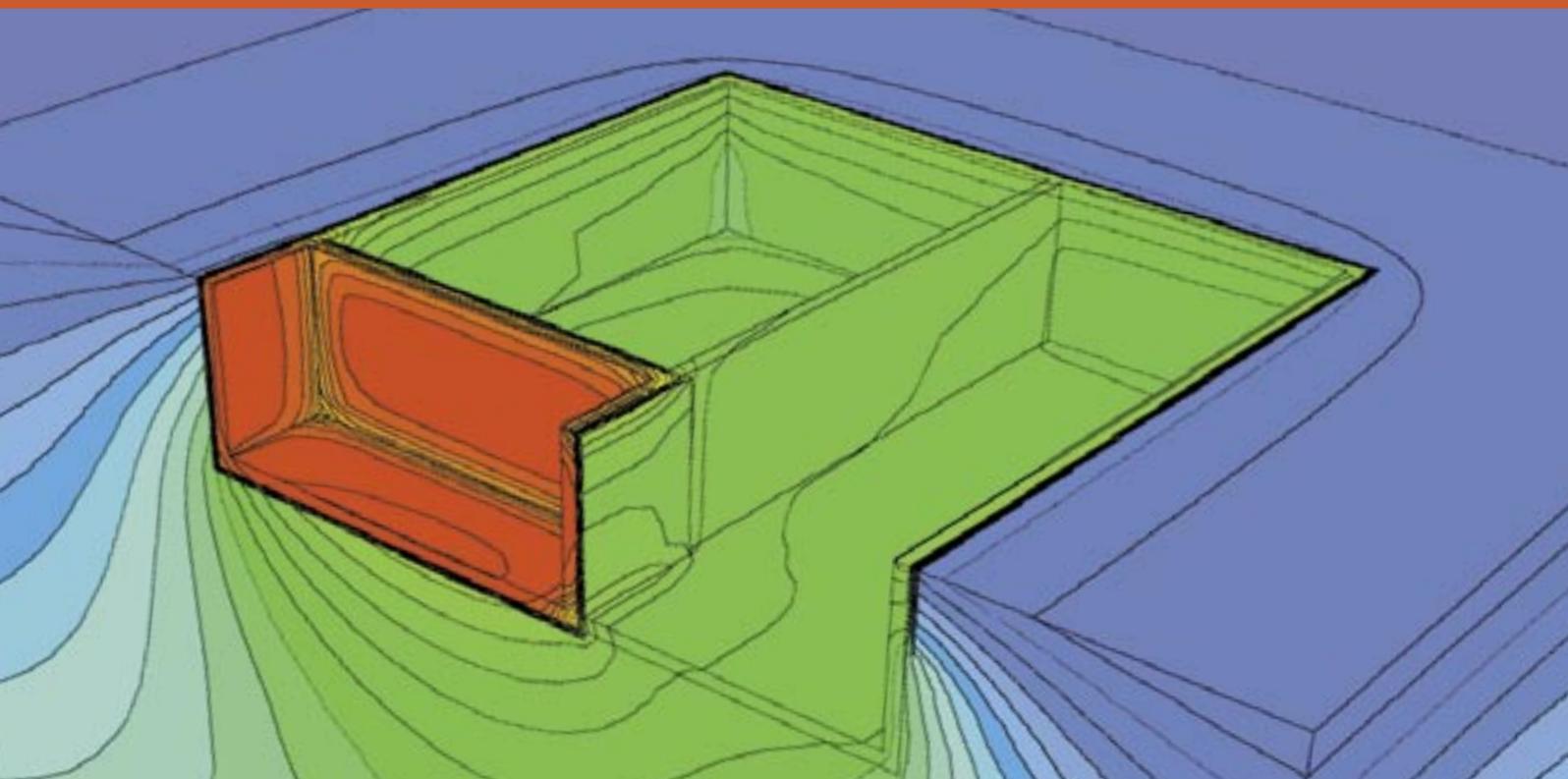


# Mieux isoler les sous-sols



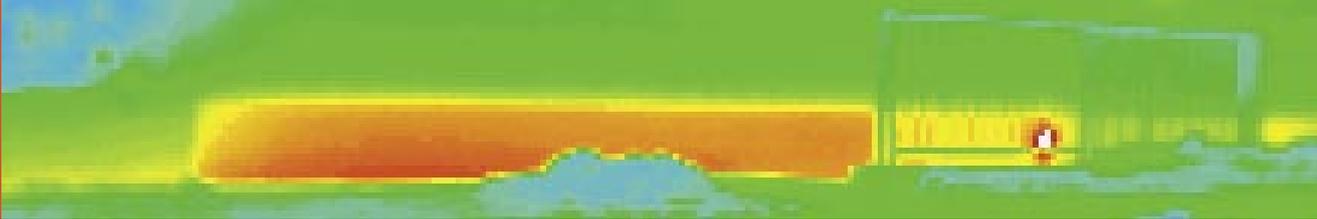
**De l'eau de condensation se forme souvent dans les sous-sols non isolés. Les locaux sont alors difficilement utilisables et des moisissures apparaissent sur les murs et les sols. Une stratégie d'isolation intelligente permet d'éviter ces problèmes.**

## Un sujet épineux

Aujourd'hui plus qu'hier, on rencontre dans les sous-sols des conditions contraires aux règles d'hygiène pouvant parfois provoquer des dégâts. Les raisons:

- Les combles étant généralement habités, les greniers et, par conséquent, les débarras font défaut dans les habitations. Et les caves humides sont, on le conçoit facilement, inadaptées à l'entreposage des livres, vêtements et équipements de sport.
- L'infiltration des eaux de pluie augmente le taux d'humidité dans la terre environnante, ce qui favorise le transfert de chaleur, accentuant ainsi les risques de condensation (une terre humide a un plus grand coefficient de transfert et se refroidit plus facilement).
- Non seulement la pression extérieure de l'eau mais aussi la pression intérieure représentent une menace: en particulier au printemps et en été, l'humidité contenue dans l'air provenant de l'extérieur se condense sur les façades froides des caves.

Figure 1: Calcul des isothermes autour d'une pièce chauffée à 20 °C au sous-sol; à droite contre une cave non chauffée, à gauche contre la terre.



Causes

## D'où vient cette humidité?

Les parties extérieures non isolées du bâtiment – et les parties en contact avec la terre – entraînent le refroidissement des surfaces intérieures. La vapeur d'eau contenue dans l'air chaud se condense partiellement sur ces surfaces froides. La condensation forme un film d'humidité qui sèche à peine ou seulement très lentement – créant un milieu favorable aux moisissures. C'est au printemps et en été que la quantité d'humidité dans l'atmosphère est la plus importante. Ce phénomène peut se produire également en raison de ponts thermiques. Notamment les plafonds non isolés présentent des encoignures humides dans des locaux pourtant absolument secs. L'infiltration des eaux de pluie, des eaux souterraines et des eaux de ruissellement contribue également à refroidir les parties extérieures d'un bâtiment. Ce phénomène accentue les problèmes relatifs à la physique du bâtiment – en particulier les risques de condensation.

**Aération:** la norme SIA 180 prescrit un apport d'air de l'extérieur permettant de renouveler l'air des locaux et d'éviter ainsi l'accumulation de substances polluantes et d'odeurs ainsi qu'une trop forte humidité ambiante. Cette mesure est nécessaire également au sous-sol. Les locaux situés dans le périmètre d'isolation doivent être munis d'une enveloppe hermétique conforme à la norme SIA 180. Dans les locaux situés en-dehors du périmètre d'isolation, il est nécessaire de prêter une grande attention, surtout au printemps et en été, à l'humidité introduite par une amenée d'air (naturelle ou mécanique).

Principe de planification 1

## Isolation thermique intégrale

Toutes les surfaces situées le long du périmètre d'isolation – murs, sols, plafonds – sont isolées intégralement.

- Le périmètre d'isolation indique le tracé de l'isolation d'un bâtiment. Le périmètre doit être indiqué sur les plans et coupes.
- Les prescriptions cantonales relatives à l'isolation thermique doivent être respectées („élément d'enveloppe enterré“, „élément d'enveloppe contre l'extérieur“).
- Le degré d'isolation correspond – si possible – à celui des étages supérieurs. (Par contre, le matériau est différent.)
- Toutes les parties du bâtiment en contact avec la terre doivent être étanches de l'extérieur (murs, sols, plafonds).
- En outre, les parties des locaux chauffés en contact avec l'extérieur doivent être étanches à la vapeur puisqu'il existe, en raison de l'humidité de la terre, une pression de vapeur de l'extérieur vers l'intérieur.
- Un enduit noir protège, certes, une construction en béton mais n'est pas une isolation suffisamment étanche à l'humidité venant de l'extérieur. Des bandes de bitume, un épais revêtement en bitume ou une isolation plastique sont nécessaires.
- Dans les maisons familiales, l'isolation thermique se trouve de préférence dans le périmètre externe. Les pièces chauffées et non chauffées sont isolées pareillement. Il n'est alors plus nécessaire de distinguer les zones isolées des zones non isolées. En outre, les locaux isolés mais non chauffés, ayant une température d'environ 17°C, offrent plus de confort.

**La vapeur d'eau contenue dans l'air chaud se condense sur les surfaces froides intérieures.**

Dans le périmètre d'isolation			en-dehors du périmètre d'isolation	
inclus dans la surface de référence énergétique		non inclus dans la surface de référence énergétique		
non activement chauffé mais chauffage „habituel“	activement chauffé		non activement chauffé	
Exemples: Escalier Ascenseur Corridor Atelier	Exemples: Salon Chambre à coucher Cuisine Salle de bains	Exemples: Séchoir déshumidifié Buanderie déshumidifiée Locaux annexes	Exemples: Séchoir déshumidifié Buanderie déshumidifiée Pièces tampon Cave	Exemples: Séchoir non déshumidifié Buanderie non déshumidifiée Cave Garage
A	B	C	D	E

Figure 2: Différenciation des surfaces selon trois critères: isolation, SRE et chauffage.



### Principe de planification 2

## Disposition des locaux selon leur utilisation

Les locaux de la cave peuvent être classés selon trois critères. Les locaux sont:

- chauffés ou non chauffés
- situés ou non à l'intérieur du périmètre d'isolation
- inclus ou non dans la surface de référence énergétique

■ Ne chauffer les locaux que lorsque leur utilisation l'exige. En raison de leur température, les locaux isolés peuvent être utilisés même s'ils ne sont pas chauffés, pour servir, par exemple, d'atelier, de débarras ou d'archives. (Cas D de la figure 2)

■ Les locaux qu'il est prévu d'aménager ultérieurement doivent être placés dans le périmètre d'isolation. En cas de doute, isoler mais non chauffer. En effet, un chauffage est plus simple à installer qu'une isolation.

■ Les cages d'escalier et d'ascenseur doivent, si possible, être placées à l'intérieur du périmètre d'isolation. En règle générale, l'isolation thermique permet alors d'économiser des frais et du matériel.

■ Les portes et les ouvertures techniques se trouvant entre des locaux isolés et des locaux non isolés doivent être hermétiques et pourvues d'une isolation thermique – même au sous-sol.

■ Dans les régions présentant une forte concentration de radon, une séparation hermétique placée entre les locaux isolés et les locaux non isolés ainsi que des façades étanches à la vapeur constituent une prévention efficace.

■ La planification est d'autant plus aisée lorsque les locaux sont définis très tôt. Pour une plus grande clarté, on peut hachurer les surfaces en fonction du type des locaux (isolés/non isolés, chauffés/non chauffés).

### Principe de planification 3

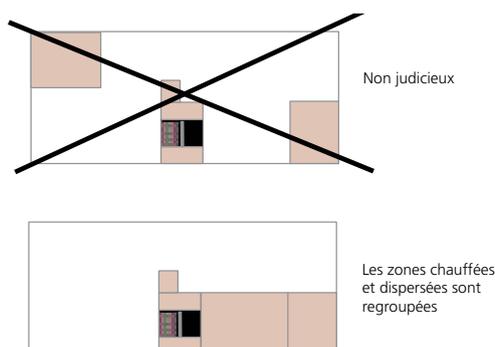
## Implantation intelligente des locaux

En regroupant les locaux chauffés de façon compacte, on simplifie le tracé du périmètre d'isolation.

■ Un périmètre d'isolation simplifié permet d'économiser des frais, de la place et du matériel.

■ L'architecture distingue clairement entre les locaux chauffés et les locaux non chauffés et rend cette distinction perceptible à l'utilisateur.

■ Les locaux non chauffés sont à inclure dans la zone isolée en particulier lorsqu'ils permettent de simplifier ainsi le périmètre d'isolation ou d'éviter des ponts thermiques.



**En cas de doute: isoler mais non chauffer.**

Figure 3: La disposition en bloc des locaux chauffés permet de limiter les frais.

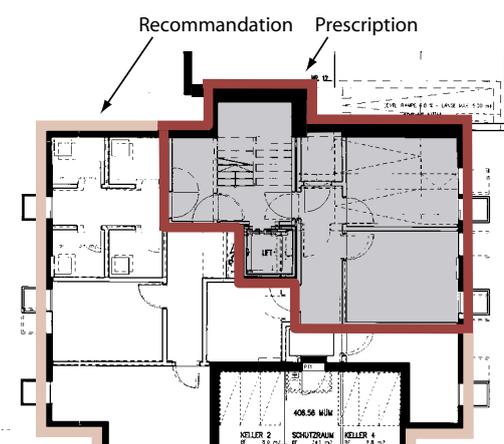


Figure 4: Exemple de stratégie d'isolation intelligente

### Les besoins en énergie thermique

- Les locaux de la cave non chauffés mais isolés sont inclus dans la surface de référence énergétique lorsque „ils doivent être habituellement chauffés lors de leur utilisation“.
- Les locaux „utilisables sans être chauffés“ ne sont pas inclus dans la surface de référence énergétique“. (Selon la norme SIA 380/1, édition 2001, annexe F)
- Les ponts thermiques doivent être traités de la même manière que dans les autres étages.



Exemples

## Locaux spéciaux

### Les locaux de la cave conviennent peu au stockage de marchandises.

#### Locaux de la cave: non chauffés mais isolés

■ Pour pouvoir entreposer les objets et matériaux sensibles à l'humidité dans les locaux de la cave, il est recommandé d'isoler les parties en contact avec l'extérieur. Cela vaut notamment pour les murs et fenêtres exposés aux conditions climatiques et les murs enterrés à moins de 1,5 m. Les parties du bâtiment en contact avec la terre et exposées aux courants des nappes d'eaux souterraines et des eaux de ruissellement sont également concernées.

■ Les locaux non isolés ne conviennent pas à l'entreposage des objets de valeur. (À moins d'employer un déshumidificateur, lequel engendrerait cependant une forte consommation d'énergie en raison des basses températures.)

■ Au cours des deux ou trois premières années qui suivent l'achèvement d'une maison, les risques d'apparition de moisissures sont beaucoup plus importants que par la suite.

#### Locaux pour le séchage du linge: deux variantes

■ Dans les maisons familiales ou les petits immeubles, un local passif, aéré librement par la fenêtre d'un puits de lumière suffit au séchage. Ces locaux sont clairement situés en-dehors du périmètre d'isolation. En effet, une fenêtre devant rester ouverte pour permettre l'évacuation de l'humidité, l'enveloppe du bâtiment ne serait plus étanche (norme SIA 180). Une solution très commode est de raccorder le local de séchage, lorsqu'il se trouve à l'intérieur du périmètre d'isolation, à la récupération de chaleur de l'installation de ventilation de l'appartement.

■ Dans les immeubles locatifs, il est recommandé d'installer un déshumidificateur. Étant donné que l'efficacité du déshumidificateur dépend de la différence de température entre l'air ambiant et le condenseur, il faut éviter que la température ambiante ne descende au-dessous de 17 °C pendant les périodes de séchage. Il s'agit donc de locaux chauffés – même si la chaleur est fournie par le

déshumidificateur – et obligatoirement situés dans le périmètre d'isolation. De tels locaux de séchage doivent être isolés et hermétiquement protégés contre le climat extérieur et les locaux non chauffés. Mais ils ne sont pas pris en compte dans la surface de référence énergétique. Un raccord à l'installation de ventilation de l'appartement assure de manière optimale le renouvellement d'air nécessaire.

■ D'un point de vue énergétique, il peut être recommandé également d'installer un séchoir à pompe à chaleur à la place ou en complément du déshumidificateur.

#### Chaufferies et entrepôts de combustibles: non isolés en cas de doute

■ En cas de doute, les chaufferies et les entrepôts à combustibles doivent être exclus du périmètre d'isolation.

■ Pour les chaudières installées dans des locaux à l'intérieur du périmètre d'isolation, il faut que l'air de combustion soit amené directement au brûleur. Un système de double tube placé dans la cheminée ou une gaine en façade s'avèrent alors très pratiques.

■ Dans les locaux non isolés, le local de chauffage peut être équipé d'une aération libre (une ouverture dans la façade pour l'amenée d'air).

■ Les locaux équipés d'un chauffage sans combustion (pompes à chaleur ou raccord de la maison au chauffage à distance) peuvent être inclus dans le périmètre d'isolation. Dans le cas d'une isolation insuffisante des installations, la chaleur dégagée peut tout au plus entraîner une surchauffe du local et des pièces voisines.

#### Autres locaux du sous-sol

Garages: les garages munis de portes sont des locaux non chauffés et obligatoirement situés en-dehors du périmètre d'isolation. (Le toit d'un garage souterrain non recouvert de terre peut être isolé de l'intérieur ou de l'extérieur pour éviter l'égouttement des produits de condensation et, ainsi, un endommagement des véhicules.)

Les locaux de protection civile sont, en règle générale, situés en-dehors du périmètre d'isolation. Une éventuelle isolation thermique doit être démontable en l'espace de 24 heures. Du reste, un local de protection civile est considéré comme un local non chauffé de la cave.