Défis et approches de solutions pour l'isolation thermique de bâtiments protégés

Frédéric Haldi
Dr ès sciences (EPFL), Physicien dipl. SIA
Expert en protection incendie AEAI

Forum Energie Patrimoine, Lausanne
25 mars 2022

Présentation Frédéric Haldi

Formation

Diplôme de physique, Université de Genève
Doctorat EPFL : Influence du comportement des occupants sur la performance énergétique des bâtiments et le confort thermique
Expert en protection incendie AEAI/ Expert CECB / Partenaire eco-bau

Pratique professionnelle

Fondateur du bureau Frédéric Haldi Ingénieurs Conseils SA
Ingénieur conseil en énergétique et physique du bâtiment, protection incendie et acoustique

Commissions officielles et de normalisation

Commission des monuments, de la nature et des sites (CMNS), Canton de Genève
Commission consultative sur les questions énergétiques, Canton de Genève
Commission SIA 180 (Isolation thermique et protection contre l'humidité) – Vice-président

Activités

Filière architecture HEPIA, Cours «Construction massive et zéro carbone»
CAS Expertise technique dans le bâtiment, HEIA-FR
Comité de la chambre d'experts de la SIA

Isolation thermique et patrimoine : 7 défis

1. Les politiques publiques se contredisent.
2. Il vaut mieux ne rien faire.
3. Les normes sont inadaptées.
4. Nous ne prenons pas la responsabilité.
5. Nous ne pouvons pas garantir.
6. Les règles de l'art manquent.
7. La réflexion sur le patrimoine du XXe siècle est inaboutie.

Les politiques publiques se contredisent

Rumeurs circulant parfois…

- Les services de l'Etat émettent des exigences contradictoires.
- Les politiques publiques ne sont pas coordonnées.
- Les arbitrages et pesées d’intérêts ne se font pas.
- Les projets restent bloqués de nombreux mois.
- C'est à cause des ayatollahs de l’énergie.
- C'est à cause des ayatollahs des monuments historiques.

Cadre légal et pratique administrative

Canton de Vaud

Dans le cas où la conservation et l'adaptation des châssis de fenêtres anciens s'avère impossible (par exemple remplacement du vitrage, doublage du châssis, etc.), il serait opportun de les remplacer dans le respect de leur matérialité et de leurs caractéristiques, pour préserver l'identité du bâtiment (fenêtres à deux vantaux dont les pièces seraient aussi fines que celles existantes et les châssis munis de petit-bois selon le dessin des partitions actuelles et placés à l'intérieur et à l'extérieur du vitrage avec intercalaires), en particulier pour ce qui concerne les baies de la partie habitation.

Le SIPAL-MS constate que la réalisation de ce projet porterait atteinte au bâtiment et préavise négativement à sa réalisation et à la délivrance des autorisations requises. La protection de ce patrimoine local relève cependant de la compétence de l'autorité communale qui peut intégrer le présent préavis dans l'autorisation de construire. Le SIPAL-MS demande à être informé de la décision de la Municipalité.

Canton de Genève

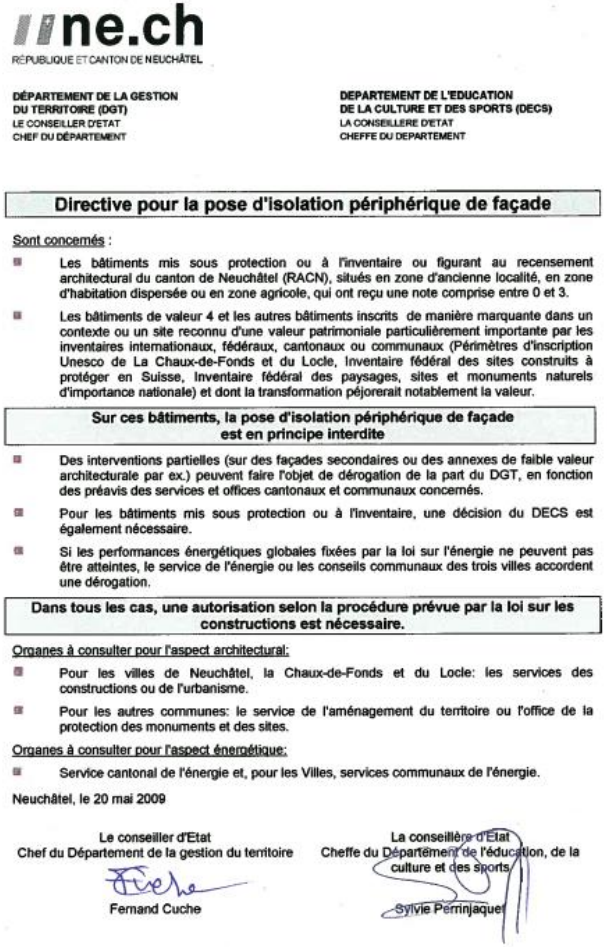
le traitement des fenêtres devra être revu avec le remplacement de tous les châssis oscillo-battants par des huisseries en bois avec ouverture à deux vantaux, petits bois structurel et renvoi d'eau en bois, à la manière des fenêtres de facture traditionnelle exigibles sur ce type de bâtiments protégés; des règles de menuiserie devront être soumises à l'approbation du service

La commission estime que ce projet est définitivement inacceptable. Dès lors, elle émet un préavis défavorable et invite le département à prendre une décision de refus à l'encontre de ce dossier.

Pratique administrative (Neuchâtel)

Directive pour la pose d'isolation péri-phérique en façade (Canton de Neuchâtel)

- Les bâtiments mis sous protection ou à l'inventaire ou figurant au recensement […] qui ont reçu une note entre 0 et 3.
- Les bâtiments de valeur 4 et les autres bâtiments inscrits […] dans un contexte ou un site reconnu d'une valeur patrimoniale particulièrement importante et dont la transformation péjorerait notablement la valeur.
- Sur ces bâtiments, **la pose d'isolation périphérique de façade est en principe interdite**.



ne.ch
RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

DÉPARTEMENT DE LA GESTION DU TERRITOIRE (DGT)
LE CONSEILLER D'ETAT
CHEF DU DÉPARTEMENT

DEPARTEMENT DE L'EDUCATION DE LA CULTURE ET DES SPORTS (DECS)
LA CONSEILLERE D'ETAT
CHEFFE DU DEPARTEMENT

Directive pour la pose d'isolation périphérique de façade

Sont concernés :

- Les bâtiments mis sous protection ou à l'inventaire ou figurant au recensement architectural du canton de Neuchâtel (RACN), situés en zone d'ancienne localité, en zone d'habitation dispersée ou en zone agricole, qui ont reçu une note comprise entre 0 et 3.
- Les bâtiments de valeur 4 et les autres bâtiments inscrits de manière marquante dans un contexte ou un site reconnu d'une valeur patrimoniale particulièrement importante par les inventaires internationaux, fédéraux, cantonaux ou communaux (Périmètres d'inscription Unesco de La Chaux-de-Fonds et du Locle, Inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse, Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale) et dont la transformation péjorerait notablement la valeur.

Sur ces bâtiments, la pose d'isolation périphérique de façade est en principe interdite

- Des interventions partielles (sur des façades secondaires ou des annexes de faible valeur architecturale par ex.) peuvent faire l'objet de dérogation de la part du DGT, en fonction des préavis des services et offices cantonaux et communaux concernés.
- Pour les bâtiments mis sous protection ou à l'inventaire, une décision du DECS est également nécessaire.
- Si les performances énergétiques globales fixées par la loi sur l'énergie ne peuvent pas être atteintes, le service de l'énergie ou les conseils communaux des trois villes accordent une dérogation.

Dans tous les cas, une autorisation selon la procédure prévue par la loi sur les constructions est nécessaire.

Organes à consulter pour l'aspect architectural:

- Pour les villes de Neuchâtel, la Chaux-de-Fonds et du Locle: les services des constructions ou de l'urbanisme.
- Pour les autres communes: le service de l'aménagement du territoire ou l'office de la protection des monuments et des sites.

Organes à consulter pour l'aspect énergétique:

- Service cantonal de l'énergie et, pour les Villes, services communaux de l'énergie.

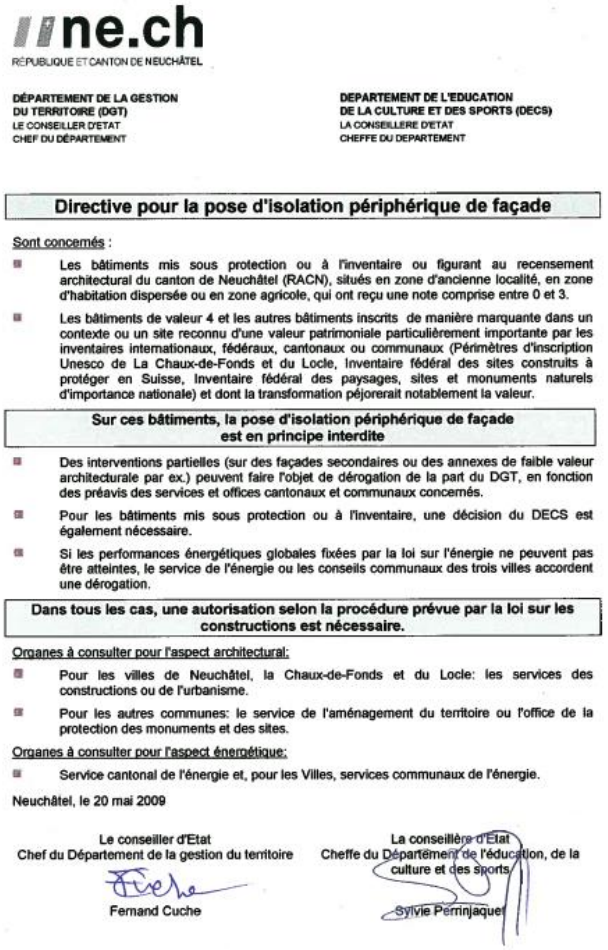
Neuchâtel, le 20 mai 2009

Le conseiller d'Etat
Chef du Département de la gestion du territoire
Fernand Cuche

La conseillère d'Etat
Cheffe du Département de l'éducation, de la culture et des sports
Sylvie Perrinjaquet

Pratique administrative (Neuchâtel)

- Des interventions partielles (sur des façades secondaires ou des annexes de faible valeur architecturale) peuvent faire l‘objet de dérogation, en fonction des préavis des services et offices cantonaux et communaux concernés.
- Si les performances énergétiques globales fixées par la loi sur l‘énergie ne peuvent pas être atteintes, le service de l‘énergie ou les conseils communaux […] accordent une dérogation.



ne.ch
RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

DÉPARTEMENT DE LA GESTION DU TERRITOIRE (DGT)
LE CONSEILLER D'ETAT
CHEF DU DÉPARTEMENT

DEPARTEMENT DE L'EDUCATION DE LA CULTURE ET DES SPORTS (DECS)
LA CONSEILLERE D'ETAT
CHEFFE DU DEPARTEMENT

Directive pour la pose d'isolation périphérique de façade

Sont concernés :

- Les bâtiments mis sous protection ou à l'inventaire ou figurant au recensement architectural du canton de Neuchâtel (RACN), situés en zone d'ancienne localité, en zone d'habitation dispersée ou en zone agricole, qui ont reçu une note comprise entre 0 et 3.
- Les bâtiments de valeur 4 et les autres bâtiments inscrits de manière marquante dans un contexte ou un site reconnu d'une valeur patrimoniale particulièrement importante par les inventaires internationaux, fédéraux, cantonaux ou communaux (Périmètres d'inscription Unesco de La Chaux-de-Fonds et du Locle, Inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse, Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale) et dont la transformation péjorerait notablement la valeur.

Sur ces bâtiments, la pose d'isolation périphérique de façade est en principe interdite

- Des interventions partielles (sur des façades secondaires ou des annexes de faible valeur architecturale par ex.) peuvent faire l'objet de dérogation de la part du DGT, en fonction des préavis des services et offices cantonaux et communaux concernés.
- Pour les bâtiments mis sous protection ou à l'inventaire, une décision du DECS est également nécessaire.
- Si les performances énergétiques globales fixées par la loi sur l'énergie ne peuvent pas être atteintes, le service de l'énergie ou les conseils communaux des trois villes accordent une dérogation.

Dans tous les cas, une autorisation selon la procédure prévue par la loi sur les constructions est nécessaire.

Organes à consulter pour l'aspect architectural:

- Pour les villes de Neuchâtel, la Chaux-de-Fonds et du Locle: les services des constructions ou de l'urbanisme.
- Pour les autres communes: le service de l'aménagement du territoire ou l'office de la protection des monuments et des sites.

Organes à consulter pour l'aspect énergétique:

- Service cantonal de l'énergie et, pour les Villes, services communaux de l'énergie.

Neuchâtel, le 20 mai 2009

Le conseiller d'Etat
Chef du Département de la gestion du territoire
Fernand Cuche

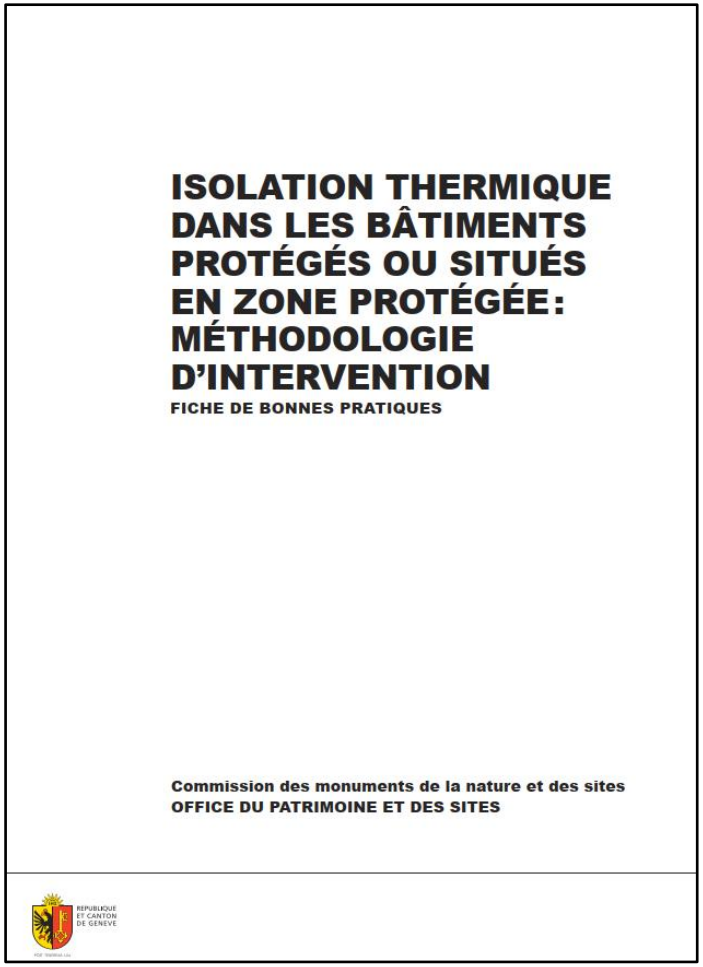
La conseillère d'Etat
Cheffe du Département de l'éducation, de la culture et des sports
Sylvie Perrinjaquet

Fiches de bonnes pratiques (Genève)

Ordre de priorité fréquemment applicable

1. Production, régulation et distribution de chaleur
2. Isolation de toiture
3. Isolation des dalles contre les sous-sols et le terrain
4. Fenêtres et portes
5. Façades

Cet ordre de priorité est à confirmer au cas par cas selon le projet.


ISOLATION THERMIQUE DANS LES BÂTIMENTS PROTÉGÉS OU SITUÉS EN ZONE PROTÉGÉE: MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION

FICHE DE BONNES PRATIQUES

Commission des monuments de la nature et des sites
OFFICE DU PATRIMOINE ET DES SITES

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE

Fiches de bonnes pratiques (Genève)

Priorité 1 : Production, régulation et distribution de chaleur

- Investiguer l'efficacité au niveau de la production de l'énergie.
- Les accroissements d'efficacité dans la production de chaleur, l'isolation de la distribution et l'optimisation de la régulation (équilibrage des distributions, température de consigne), sont des mesures permettant de réduire fortement les besoins en énergie, ceci avec un impact faible sur la substance ancienne.
- Envisager la réduction du périmètre activement chauffé, permettant de s'affranchir des exigences d'isolation thermique (par exemple : cages d'escaliers, surfaces de dégagement)

Fiches de bonnes pratiques (Genève)

Priorité 2 : Isolation de toiture

- L'isolation des toitures permet le plus souvent d'assurer l'exigence de réversibilité et ne présente généralement pas d'impact visuel notable. On cherchera en général à dépasser les exigences thermiques minimales afin de compenser la performance réduite d'autres éléments moins isolés.
- Pour les toitures inclinées, assurer si possible la conservation de la couverture d'origine doit être assurée (tuiles, ardoise). La pose d'isolation entre et sous chevrons est souvent à privilégier afin de maintenir une surépaisseur en toiture minimale. Un examen détaillé est nécessaire pour définir une stratégie adaptée ; par exemple, la présence d'une sous-couverture bitumineuse commande des précautions particulières.

Fiches de bonnes pratiques (Genève)

Priorité 3 : Isolation des dalles contre les sous-sols et le terrain

- Ces éléments conduisent à des pertes thermiques plus limitées de par la prise en compte correcte des pertes de chaleur réduites vers le terrain et les locaux non chauffés.
- Une isolation moins importante peut faire sens, sauf en présence de surfaces chauffantes.
- Les revêtements de sol présentent souvent des éléments patrimoniaux à conserver (notamment : carrelages historiques, dallages et parquets), dont le démontage et la repose ne peuvent être entrepris.
- Une ventilation suffisante des locaux non chauffés est à assurer en particulier après la pose d'isolation thermique contre les interfaces chauffées, qui conduit à une baisse de la température et à une augmentation de l'humidité de l'air.

Fiches de bonnes pratiques (Genève)

Priorité 4 : Fenêtres et portes

- De manière générale, l'adaptation de fenêtres anciennes doit être privilégiée si leur état de conservation le permet.
- Les remplacements et adaptations de fenêtres sont à évaluer en lien avec les risques hygrothermiques incluant une évaluation des possibilités de renouvellement d'air (SIA 180, Art. 3.2). Cette démarche requiert la maîtrise des interfaces entre la perméabilité à l'air de l'enveloppe et une éventuelle ventilation mécanique.
- Les portes historiques représentent un élément patrimonial de premier plan, et une faiblesse importante au niveau de l'isolation et de l'étanchéité à l'air. Il est le souvent recommandé de traiter cette question par une réduction du volume chauffé aux interfaces avec ces portes.

Fiches de bonnes pratiques (Genève)

Priorité 5 : Façades

- La pose d’une isolation périphérique crépie ou d’une façade ventilée est rarement admissible pour les bâtiments protégés. Elle peut être appropriée pour des éléments mineurs, tels que des annexes ou certaines façades sur cour.
- Les crépis anciens sont à conserver. La pose de crépis isolants, couplée à une isolation intérieure, permet souvent d'atteindre des valeurs U performantes.
- Dans certains cas, une compensation de la performance thermique entre façades peut être prévue.
- Les isolations par l'intérieur sont à évaluer spécifiquement.

Les politiques publiques se contredisent

Pistes de solutions

- Egalité reconnue entre politiques publiques
- Clarification et publication de la pratique administrative
- Clarification au niveau de la législation
- Traitement conjoint par les services concernés
- Diffusion des bonnes pratiques
- Forums et conférences interdisciplinaires

Isolation thermique et patrimoine : 7 défis

1. Les politiques publiques se contredisent.
2. Il vaut mieux ne rien faire.
3. Les normes sont inadaptées.
4. Nous ne prenons pas la responsabilité.
5. Nous ne pouvons pas garantir.
6. Les règles de l'art manquent.
7. La réflexion sur le patrimoine du XXe siècle est inaboutie.

Il vaut mieux ne rien faire

Rumeurs circulant parfois…

- Mieux ne pas intervenir qu'améliorer l'isolation thermique en-dessous de la valeur limite.
- Il n'est pas possible de déroger à la loi sur l'énergie.

Normes et dérogations

Mode dérogatoire de la norme SIA 380/1

- La norme SIA 380/1 contient une clause dérogatoire aux exigences d'isolation thermique : « dans le cas où le respect des exigences se heurte à des problèmes de **faisabilité technique**, d'investissements **économiquement non supportables** ou d'exigences de la **protection du patrimoine bâti**, les écarts doivent être justifiés » (ch. 2.1.3).

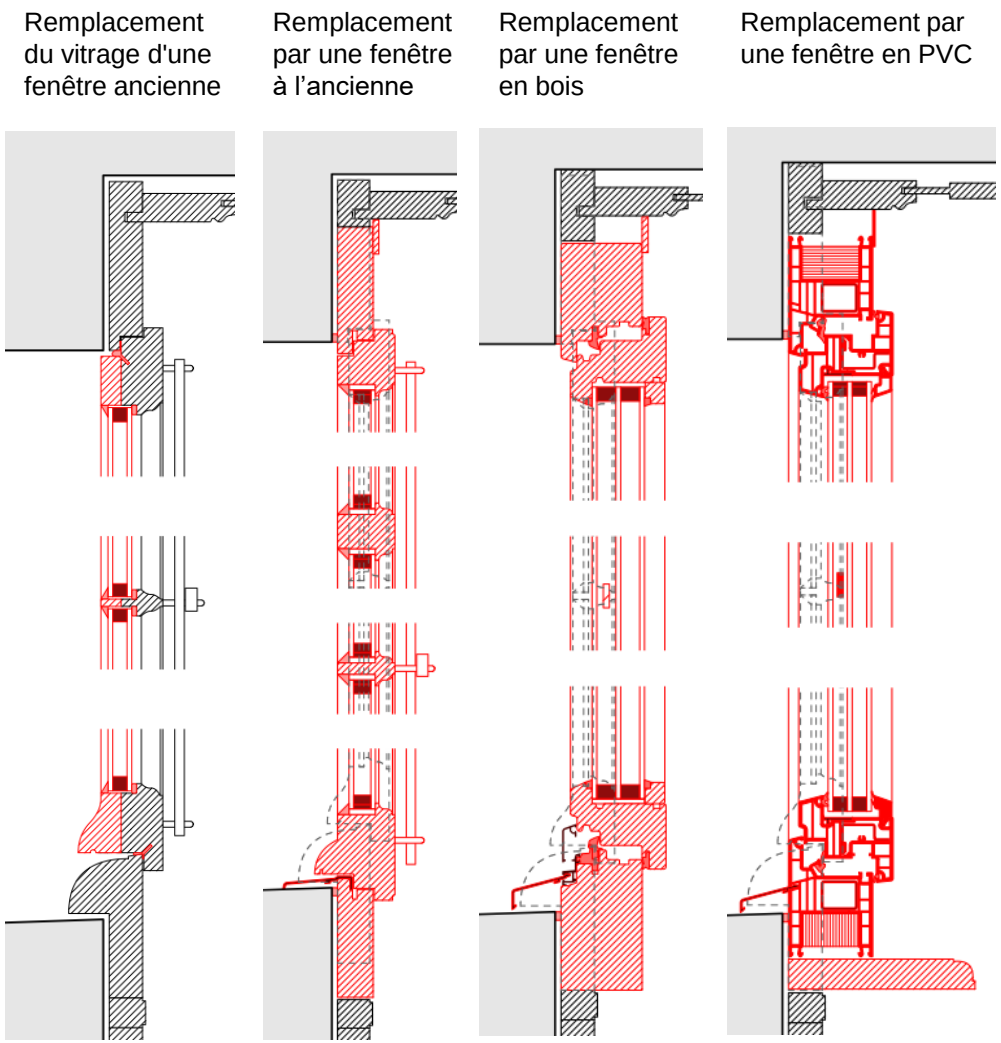
Position de la Commission fédérale des monuments historiques

- Les normes en vigueur ne doivent pas être appliquées aux objets du patrimoine sans un examen approfondi. Dans **chaque cas particulier**, il convient d'examiner la possibilité de déroger aux normes, complétement ou partiellement, ou la possibilité d'**atteindre le but visé par d'autres mesures appropriées**. […] Dans chaque cas particulier, il convient de procéder à une **pesée de deux intérêts publics** en jeu : l'intérêt de la conservation de l'intégrité et de l'authenticité de l'objet et l'intérêt d'une adaptation de l'objet aux normes actuelles. Si le respect d'une norme implique des mesures portant une atteinte grave à la valeur patrimoniale de l'objet, il convient de renoncer à l'application stricte de la norme et **d'adapter la destination et le mode d'utilisation** de l'objet en conséquence.

Conforme ?

Objectifs

- **Conservation** de la substance ancienne
- **Réversibilité** de l'intervention
- Maintien de l'**aspect** architectural (matériaux, couleurs, ferrements, épaisseur, transparence) **intérieur et extérieur**
- **Efficacité énergétique** (chaleur, lumière)
- **Confort** (thermique, acoustique)



Source : L. Ortelli et al, Rehab : Rénovation et réhabilitation des bâtiments d'habitation du XIXe et XXe siècles, EPFL – LCC

Il vaut mieux ne rien faire

Pistes de solutions

- Appliquer le chiffre 2.1.3 de la norme SIA 380/1 d'une manière cohérente
- Justifier une demande de dérogation par des arguments fondés (recherche exhaustive de solutions, évaluation correcte de la protection contre l'humidité)
- Définir des exigences adaptées aux spécificités des bâtiments historiques
- Publication de fiches de bonnes pratiques

Isolation thermique et patrimoine : 7 défis

1. Les politiques publiques se contredisent.
2. Il vaut mieux ne rien faire.
3. Les normes sont inadaptées.
4. Nous ne prenons pas la responsabilité.
5. Nous ne pouvons pas garantir.
6. Les règles de l'art manquent.
7. La réflexion sur le patrimoine du XXe siècle est inaboutie.

Les normes sont inadaptées

Rumeurs circulant parfois…

- Les normes sont un carcan insurmontable.
- La norme SIA 380/1 ne prend pas en compte les conditions thermiques inhabituelles dans les bâtiments anciens.
- L’énergie grise n’est pas considérée par les lois cantonales sur l'énergie.

Norme EN 16883 sur les principes directeurs

- La **norme SN EN 16883** donne des principes directeurs pour l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments d'intérêt patrimonial.
- Elle ne contient pas d'exigences mais des **recommandations sur l'approche adéquate** à adopter par le concepteur.

INB Interdisziplinärer Normenbereich
Secteur interdisciplinaire de normalisation

Schweizer Norm
Norme Suisse
Norma Svizzera

EN 16883

Ausgabe / Edition: 2017-08
ICS-Code: 91.120.10
97.195

Conservation du patrimoine culturel - Principes directeurs pour l´amélioration de la performance énergétique des bâtiments d´intérêt patrimonial

Erhaltung des kulturellen Erbes - Leitlinien für die Verbesserung der energiebezogenen Leistung historischer Gebäude

Conservation of cultural heritage - Guidelines for improving the energy performance of historic buildings

Norme EN 16883 sur les principes directeurs

Extraits

- Chaque bâtiment d'intérêt patrimonial doit être considéré comme **constituant un cas particulier**. L'intérêt patrimonial doit être conservé et il convient de reconnaître les opportunités qui existent de le révéler ou de le renforcer. Cette approche prudente implique de **modifier autant que nécessaire, mais aussi peu que possible**.
- Pour les bâtiments d’intérêt patrimonial, [l'évaluation hybride] permet de prendre en compte l'utilisation historique et de prendre des décisions sur les **conditions inhabituelles** telles qu'une **température intérieure plus faible**, une utilisation saisonnière ou un chauffage de conservation. Les données généralement fournies pour les modèles de calcul ne tiennent souvent pas compte des conditions spécifiques rencontrées dans les bâtiments d’intérêt patrimonial.

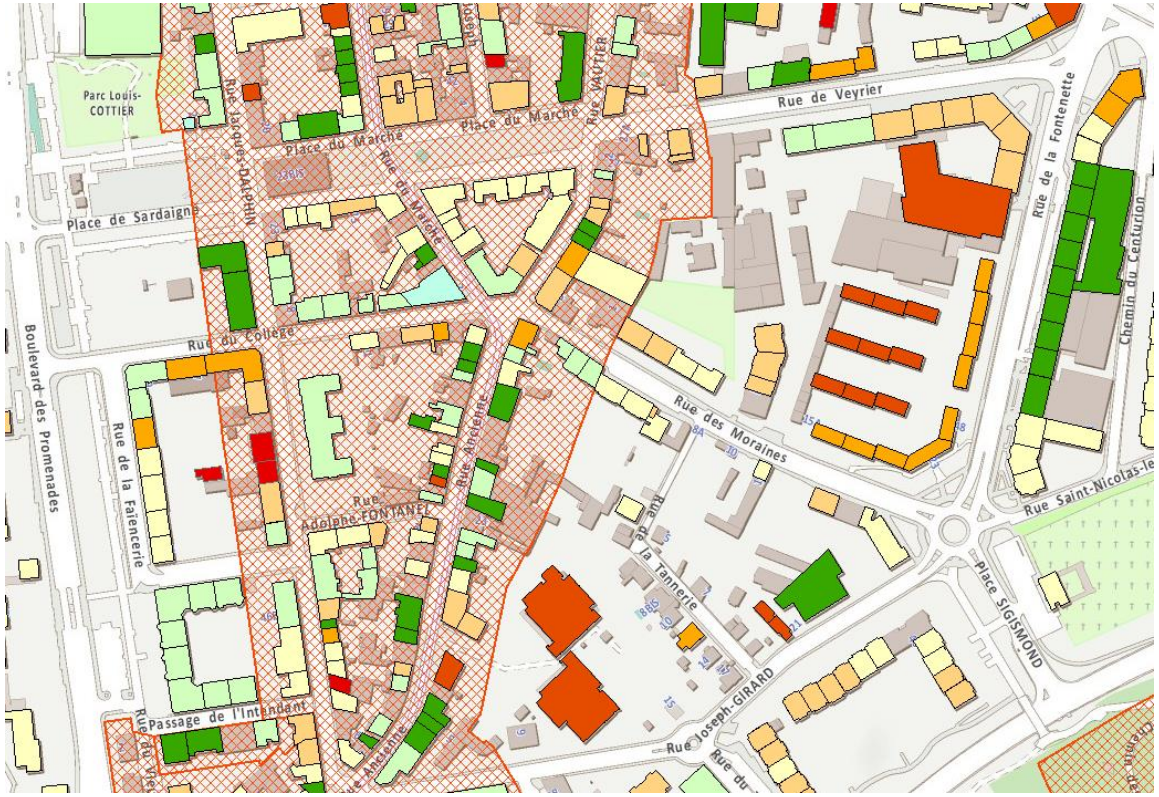
Norme EN 16883 sur les principes directeurs

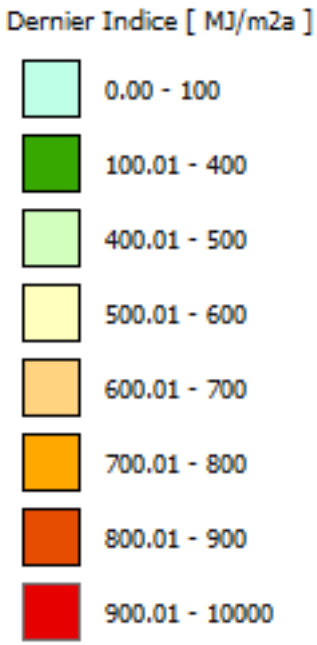
Extraits

- Les **changements climatiques** auront une incidence sur les risques et les charges hygrothermiques ; il convient de tenir compte de cet aspect dans l'évaluation.
- Les bâtiments d'intérêt patrimonial ont une **durée de vie plus longue** que les nouvelles constructions et une **évaluation exhaustive des avantages et inconvénients** des différentes options en matière de réparation, de réhabilitation et de remplacement des composants est nécessaire ; les impacts énergétiques associés doivent donc être évalués. L'approche du **cycle de vie** est nécessaire tant dans l'évaluation initiale telle que décrite ici que dans l'évaluation des scénarios d'intervention.

En pratique…

La performance énergétique effective des bâtiments anciens n'est souvent pas aussi mauvaise que prédit par le calcul.





Source : https://ge.ch/sitg/

Isolation thermique et patrimoine : 7 défis

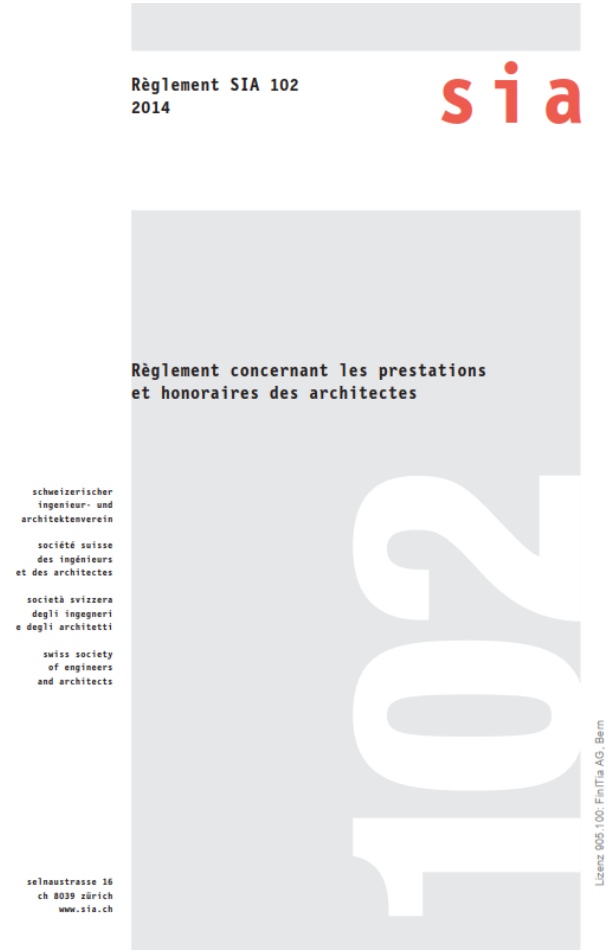
1. Les politiques publiques se contredisent.
2. Il vaut mieux ne rien faire.
3. Les normes sont inadaptées.
4. Nous ne prenons pas la responsabilité.
5. Nous ne pouvons pas garantir.
6. Les règles de l'art manquent.
7. La réflexion sur le patrimoine du XXe siècle est inaboutie.

Nous ne prenons pas la responsabilité

Rumeurs circulant parfois…

- Les ingénieurs renvoient la balle à l’architecte.
- Qui prend la responsabilité de l’absence de dégâts ?
- Le bâtiment ne respirera plus.

Qui prend la responsabilité ?



Qui prend la responsabilité ?

SIA 102

Projet de l'ouvrage

- Elaboration du projet de l'ouvrage et établissement à l'échelle prescrite des plans nécessaires à la demande d'autorisation de construire, en tenant compte du cadre financier
- Définition des principes constructifs et des matériaux en collaboration avec le mandant et les autres mandataires
- Prise en compte des propositions des professionnels spécialisés
- Démarches auprès des pouvoirs publics et des services techniques, prise en compte de leurs exigences
- Commentaire oral ou rédaction d'une notice explicative

SIA 108

Projet de construction

- Détermination des caractéristiques techniques, des besoins d'énergie et de puissance
- Détermination du raccordement et du recyclage
- Optimalisation du projet d'équipements et d'installations techniques du bâtiment et coordination avec le concept d'exploitation
- Mise au point du concept de système de mesures
- Contrôle des mesures constructives visant à une utilisation rationnelle de l'énergie

Isolation thermique et patrimoine : 7 défis

1. Les politiques publiques se contredisent.
2. Il vaut mieux ne rien faire.
3. Les normes sont inadaptées.
4. Nous ne prenons pas la responsabilité.
5. Nous ne pouvons pas garantir.
6. Les règles de l'art manquent.
7. La réflexion sur le patrimoine du XXe siècle est inaboutie.

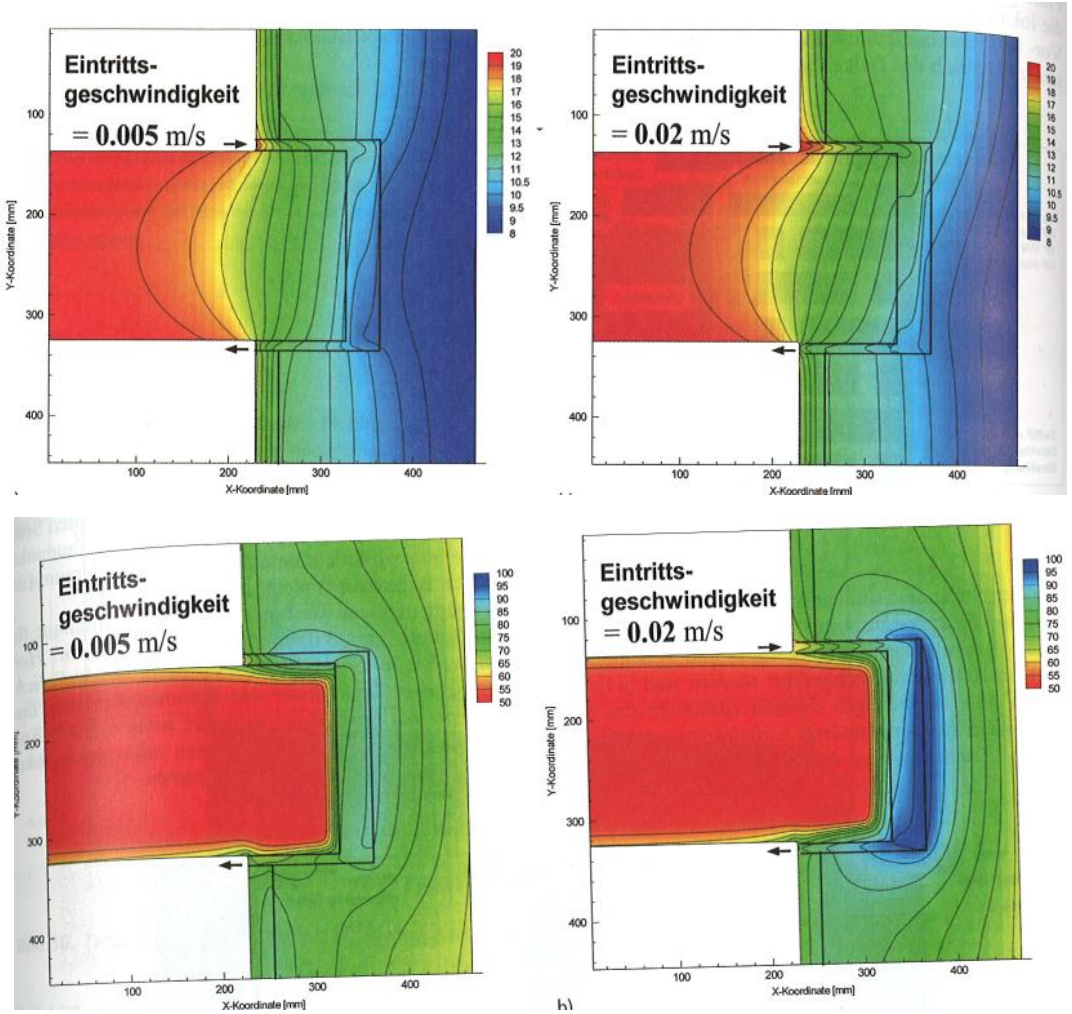
Nous ne pouvons pas garantir

Rumeurs circulant parfois…

- Il n’est pas possible de poser une isolation intérieure en présence de poutraisons.
- Nous ne pouvons pas garantir.
- Nous ne souhaitons pas garantir.
- Nous ne savons pas garantir.

Poutraisons

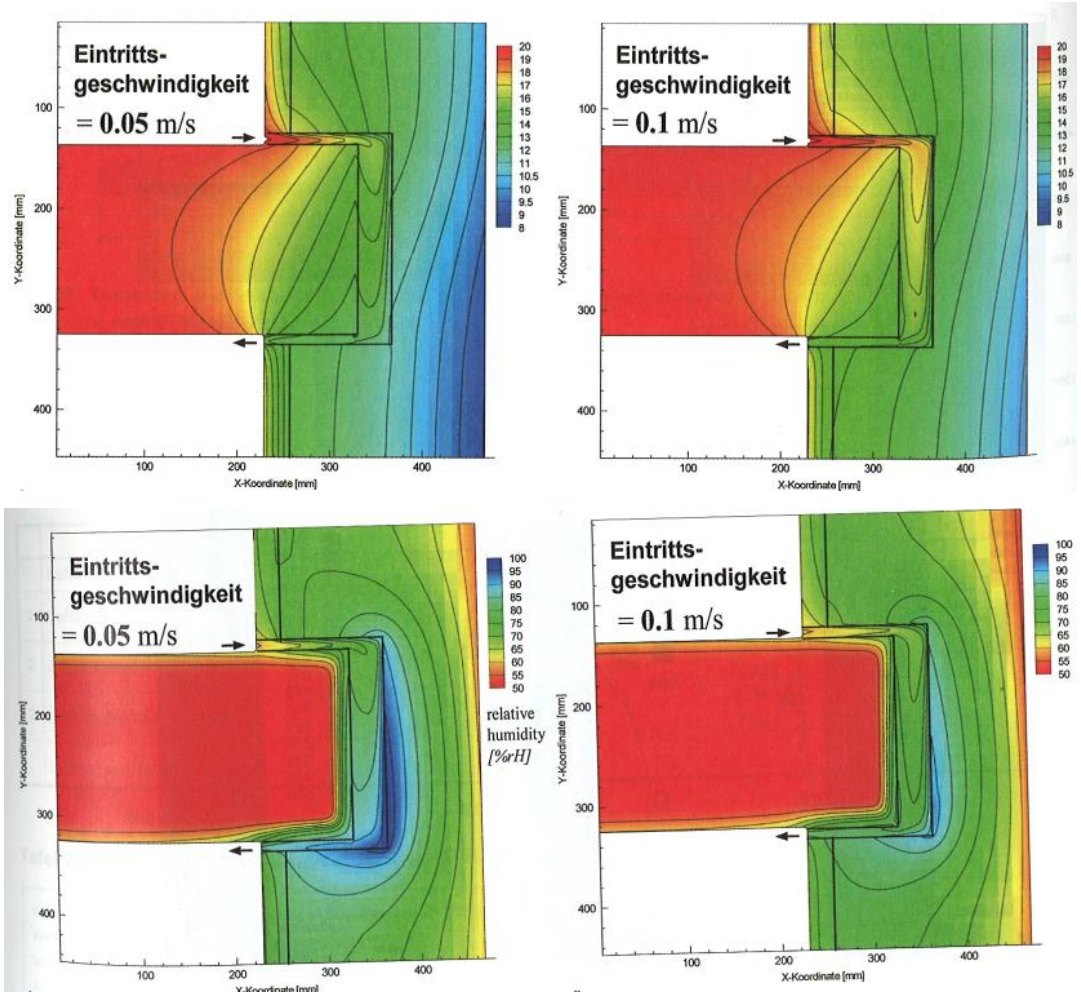
- L'étanchéité à l'air doit être assurée des quatre côtés, généralement au moyen de bandes conçues pour cet usage.



Source : P. Häupl, Innendämmung von Aussenbauteilen, Bauphysik-Kalender 2010

Poutraisons

- En cas d'inétanchéité à l'air, l'humidité relative augmente pour atteindre un maximum entre 0,02 et 0,05 m/s de vitesse d'air, puis décroît pour des valeurs supérieures.
- En conséquence, le comportement hygrothermique est largement imprévisible et toute entrée d'air doit être empêchée.



Source : P. Häupl, Innendämmung von Aussenbauteilen, Bauphysik-Kalender 2010

Isolation thermique et patrimoine : 7 défis

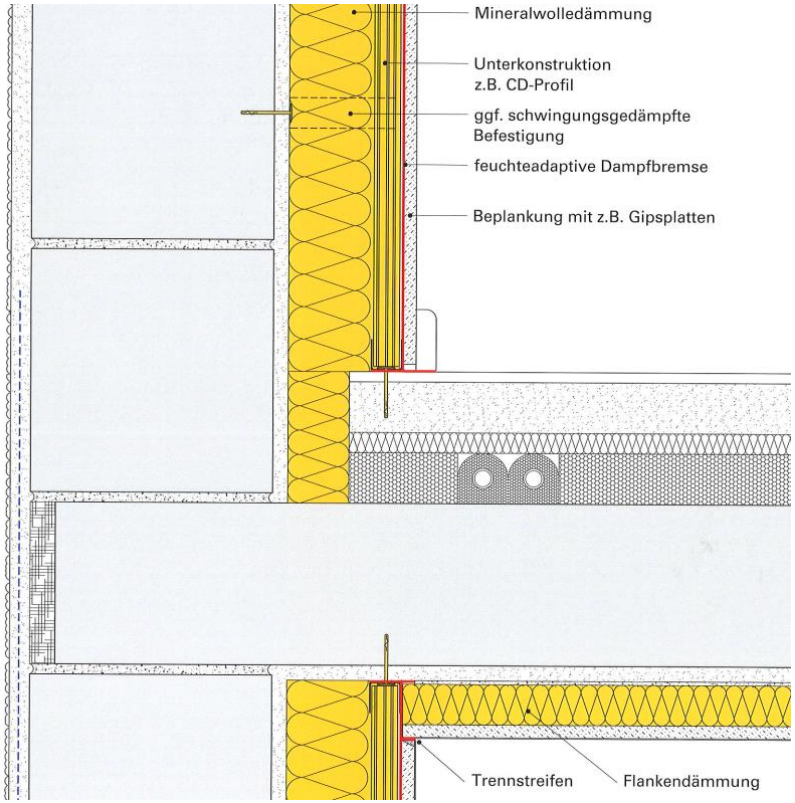
1. Les politiques publiques se contredisent.
2. Il vaut mieux ne rien faire.
3. Les normes sont inadaptées.
4. Nous ne prenons pas la responsabilité.
5. Nous ne pouvons pas garantir.
6. Les règles de l'art manquent.
7. La réflexion sur le patrimoine du XXe siècle est inaboutie.

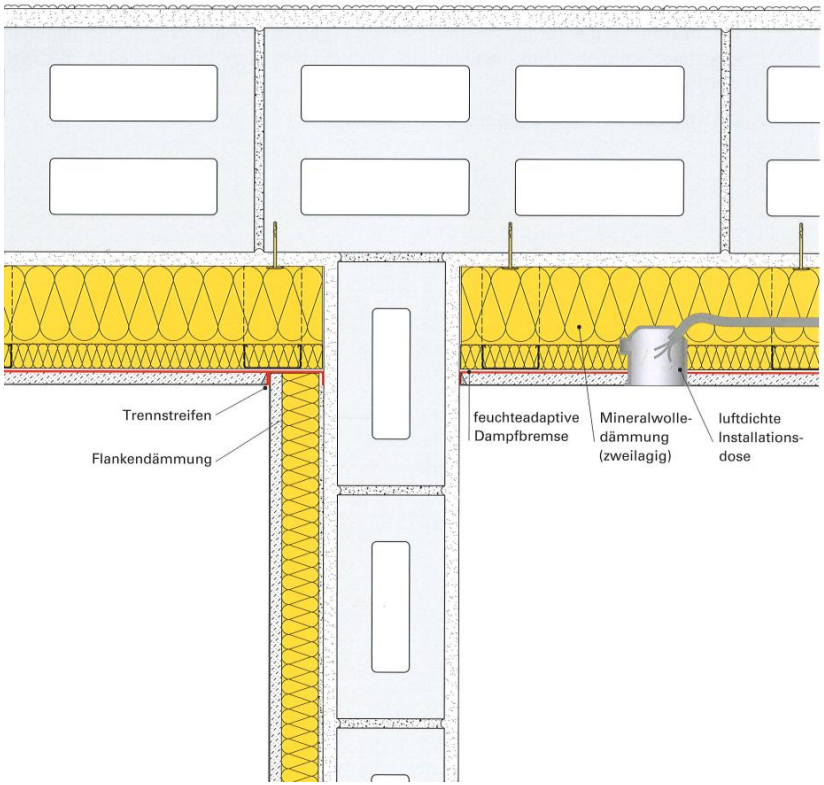
Les règles de l’art manquent

Rumeurs circulant parfois…

- Il n’est pas possible de garantir l’étanchéité à l’air aux raccords avec des têtes de poutres.
- L’entrepreneur dit qu’il n’est pas possible d’exécuter ce système d’isolation intérieure sans risque.

Règles de l’art en isolation intérieure

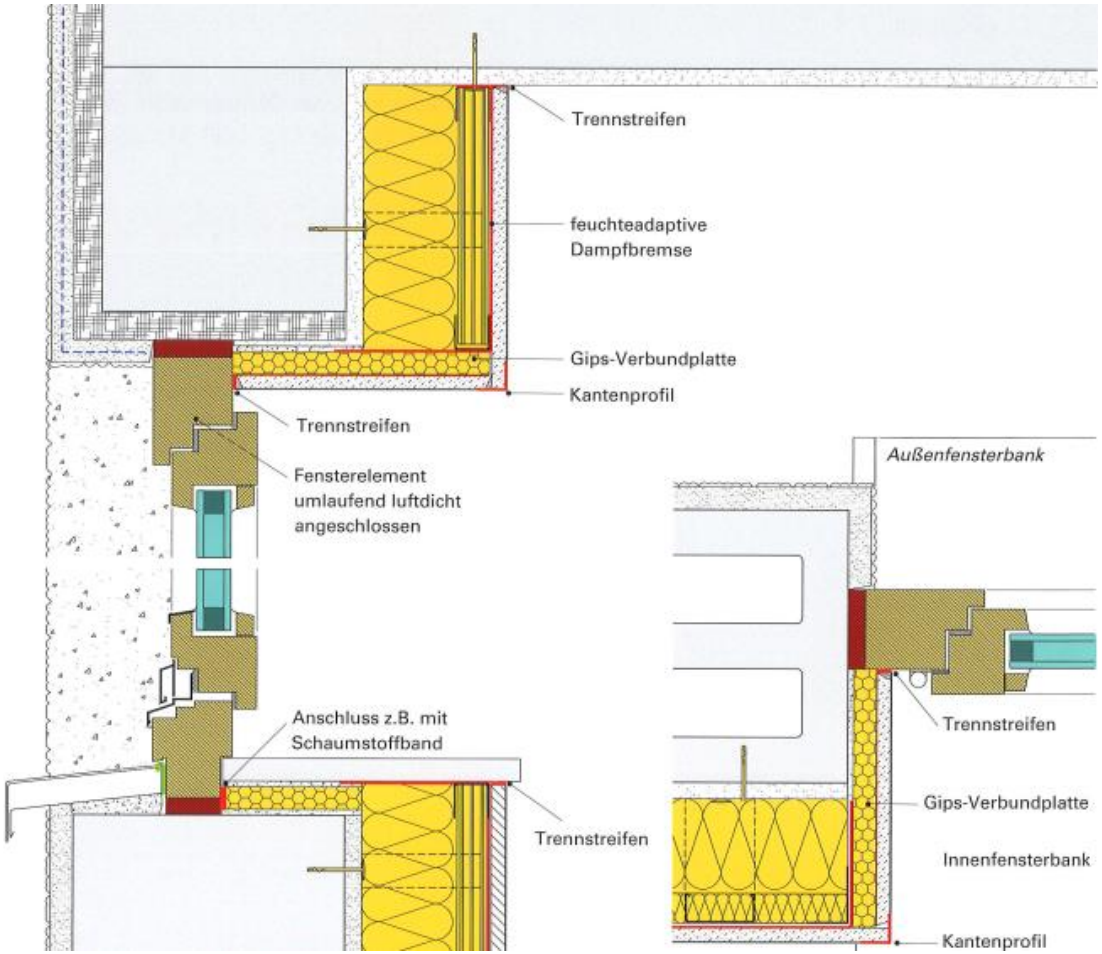




Source : Innenwärmedämmung : Merkblatt für Planung und Anwendung im Bestand und Neubau, SMGV

Règles de l'art en isolation intérieure

- Les règles de bonne exécution en matière d'isolation intérieure ne sont pas disponibles en français.
- Une base normative et une garantie de qualité sont nécessaires.



Source : Innenwärmedämmung : Merkblatt für Planung und Anwendung im Bestand und Neubau, SMGV

Crépi isolant avec isolation intérieure

- La Ferme du Pommier a conservé l'essentiel de son aspect d'origine et de nombreux éléments intérieurs dont ses poutraisons.
- La stratégie énergétique recourt à l'isolation intérieure de la façade, conjuguée à l'adjonction d'un crépi isolant, selon un principe basé sur l'ouverture à la diffusion de vapeur.
- Construction : 1770 – 1828
- Rénovation : 2016 – 2019
- Architectes : N. Branca et A. Calanchini

Isolation thermique et patrimoine : 7 défis

1. Les politiques publiques se contredisent.
2. Il vaut mieux ne rien faire.
3. Les normes sont inadaptées.
4. Nous ne prenons pas la responsabilité.
5. Nous ne pouvons pas garantir.
6. Les règles de l'art manquent.
7. La réflexion sur le patrimoine du XXe siècle est inaboutie.

Réflexion sur le patrimoine du XXe siècle

Rumeurs circulant parfois…

- Le recul manque pour déterminer l’intérêt de ce bâtiment.
- C’est une construction énergivore.
- Ce bâtiment n’est plus aux normes.

Immeuble Chemin de Malley 12 à Lausanne

Immeuble Chemin de Malley 12 à Lausanne

	Avant travaux	**Après travaux**
• Besoins en chauffage (SIA 380/1)	707'800 kWh/a	129'000 kWh/a
	106.9 kWh/m^{2}a	18.7 kWh/m^{2}a
• Emissions d'équivalent CO_2 pour le chauffage	227'900 kg/a	11'300 kg/a
	34.4 kg/m^{2}a	1.7 kg/m^{2}a
• Coefficient thermique (façade)	~ 1.3 W/m^{2}K	0.14 W/m^{2}K
• Emissions grises (travaux de rénovation)	---	1.2 kg/m^{2}a
• Energie grise non renouvelable	---	5.3 kWh/m^{2}a
• Production de chaleur	Mazout	CAD
• Classe CECB enveloppe	G	B
• Classe CECB globale	E	A

Construction : 1972 / Rénovation : 2015 – 2017 / Architecte : Architram SA, Renens

Cité du Lignon, Genève, 1967-1971

Mesures de protection : Site d'importance nationale, Plan de site

Ecole primaire, Chêne-Bourg (GE)

Aucune mesure cantonale explicite de protection

Immeuble locatif (1932)

Route de Chêne 102

Chêne-Bougeries (GE)

Architectes : Arnold Hoechel et Henry Minner

qu'en vertu de la jurisprudence, la notion de monuments historiques ne s'étend pas seulement aux grandes créations, mais aussi aux œuvres modestes qui ont acquis avec le temps une signification culturelle;

que cette notion s'est peu à peu étendue à des bâtiments et à des objets modestes, que l'on a qualifiés de patrimoine dit «mineur» tels des objets caractéristiques de la campagne genevoise ou des réalisations architecturales appartenant au patrimoine hérité du XIXe siècle ou d'une époque plus récente;

qu'à cet égard, le bâtiment n° B138 située sur la parcelle n° 558, feuille n° 16 du cadastre de la commune de Chêne-Bougeries, construit en 1932 sur les plans des architectes Arnold Hoechel et Henry Minner, constitue, de par ses caractéristiques architecturales et typologiques, un témoin remarquable de la production d'un acteur

majeur du domaine du logement (Arnold Hoechel), ainsi que de l'expression du mouvement moderne ;

que les diverses interventions opérées dans le passé sur cet immeuble n'ont pas d'incidence sur l'intérêt qu'il présente au titre du patrimoine ;

Mesures de protection : Inscription à l'inventaire

Réflexion sur le patrimoine du XXe siècle

Pistes de solutions

- Renforcer la connaissance du patrimoine bâti du XXe siècle par le développement du recensement
- Clarifier les possibilités tangibles de conservation au cas par cas
- Relever les défis du premier cycle d'obsolescence des ces objets
- Mener une politique proactive par rapport à la mise sous protection du patrimoine bâti du XXe siècle
- Intégrer les questions d'urbanisme et de développement

Merci pour votre attention

Frédéric Haldi
Dr ès sciences (EPFL), Physicien dipl. SIA
Expert en protection incendie AEAI

Frédéric Haldi Ingénieurs Conseils SA
Chemin du Vuasset 2
1028 Préverenges

f.haldi@fh-ingenieurs.ch
021 560 75 52
076 603 88 96

Physique du bâtiment | Energétique du bâtiment
Protection incendie | Acoustique du bâtiment