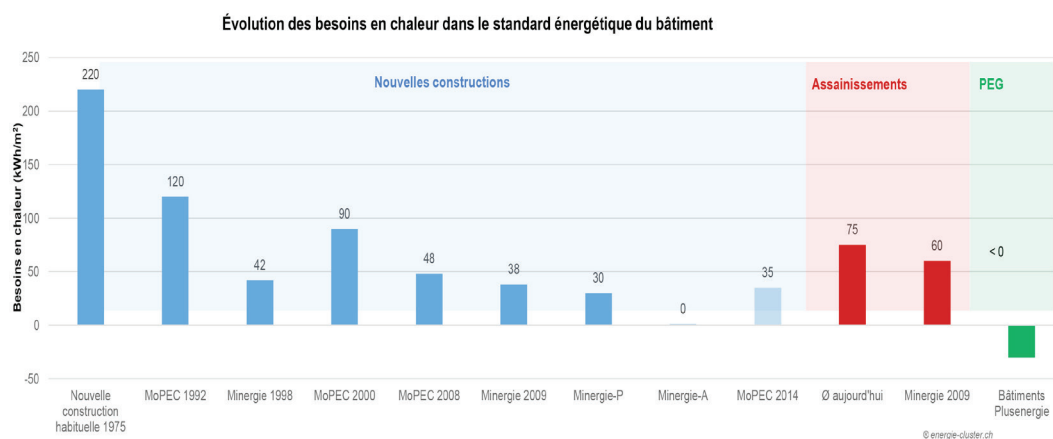


Isolation thermique et technique du bâtiment – combien et dans quels cas

Plus un bâtiment est isolé, plus l'énergie est conservée. Les exigences en matière d'isolation thermique ont augmenté au cours des dernières décennies selon ce principe. Les modèles de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC), qui étaient en consultation au cours de l'été 2014, apportent encore une amélioration à ce sujet. En plus de l'augmentation des épaisseurs d'isolation, des mesures supplémentaires sont prises en considération, par exemple dans le domaine de la technique du bâtiment. Il s'agit de la conclusion d'un séminaire spécialisé organisé par l'Office fédéral de l'énergie qui a eu lieu au mois d'octobre 2014. On compte parmi les mesures supplémentaires: l'optimisation de l'exploitation, de la production énergétique locale et du comportement d'utilisation mais également les optimisations au-delà des terrains et des quartiers.



Au cours des 40 dernières années, les exigences relatives à l'isolation thermique ont sans cesse augmenté, ce qui a permis de réduire considérablement la consommation énergétique dans le domaine du bâtiment. Graphique: energie-cluster.ch

Dr. Benedikt Vogel, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN)

"Quand je regarde en arrière, j'ai la sensation de me trouver dans un autre monde par rapport aux années 1980: au cours de ces années, quand on parlait d'isolation des bâtiments, il s'agissait d'épaisseurs d'isolation de trois à six centimètres. Aujourd'hui, les épaisseurs d'isolation de plus de 30 centimètres n'ont rien d'inhabituel", affirme Marco Ra-

gonesi. L'architecte de 60 ans est copropriétaire de la société RSP Bauphysik AG de Lucerne et sa déclaration précise clairement dans quelle mesure l'isolation des enveloppes de bâtiments a pris de l'ampleur. Pour réduire la consommation énergétique des bâtiments, les exigences relatives à l'efficacité énergétique des bâtiments n'ont pas cessé d'augmenter. D'une certaine manière, cette efficacité s'exprime en centimètres dans le cadre de l'isolation des bâtiments. Les modè-

les de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC) qui étaient en consultation au cours de l'été 2014, poursuivent cette tendance : les exigences relatives à l'effet isolant de l'enveloppe des bâtiments, exprimées par la dite Valeur U, seront augmentées d'environ 10 %.

Protection thermique optimale du point de vue écologique

Du point de vue énergétique, le développement des normes relatives à l'isolation thermique au cours des dernières décennies est l'histoire d'un succès en Suisse (cf. graphique p. 1). Cependant, l'isolation thermique a ses limites. Pas seulement en raison des coûts mais également du point de vue écologique. "Plus l'épaisseur d'isolation est élevée, plus l'utilité supplémentaire est faible. Il existe même une épaisseur seuil à partir de laquelle chaque centimètre supplémentaire est contreproductif", affirme Ragonesi. Dans une certaine mesure, la fabrication de matériaux isolants elle-même est polluante et requiert de l'énergie. Cette énergie 'grise' que les matériaux isolants contiennent, réduit les économies d'énergie que l'isolation vise. Marco Ragonesi a calculé l'épaisseur d'isolation maximale appropriée sur l'exemple de quatre types de bâtiments (une maison de deux appartements, deux immeubles différents, une structure administrative) avec trois chauffages différents (gaz/huile, plaquettes de bois, pompe thermique). Ragonesi tire les conclusions suivantes de son analyse : "En cas de chauffage avec les énergies fossiles, une isolation épaisse, par exemple, conforme au standard Minergie-P, est toujours judicieuse. Si en revanche, la chaleur et l'eau chaude sont générées avec des énergies renouvelables, une isolation un peu moins épaisse peut être plus judicieuse selon le type de bâtiment et la source d'énergie."

Marco Ragonesi a présenté sa thèse au mois d'octobre 2014 à l'occasion d'un séminaire spécialisé de l'Office fédéral de l'énergie. Pour cela, il a justement obtenu le soutien d'un représentant de l'industrie de matériaux



La couche PAVATEX DIFFUTHERM d'une épaisseur de 60 millimètres assure la protection contre le froid, la chaleur, le bruit et réduit les risques d'incendie. Photo: Pavatex

isolants. Martin Tobler, directeur Marketing & Développement chez Pavatex SA, qui propose essentiellement des isolations en fibre de bois, plaide pour des solutions communes intelligentes qui tiennent compte des particularités d'un site ou d'un bâtiment spécifiques. Avec sa déclaration, Tobler vise également la situation en Allemagne qu'il décrit comme "le championnat des matériaux isolants épais". En outre, le représentant de l'entreprise revendique de mieux documenter et contrôler les mesures d'isolation à l'avenir.

Combien et dans quel cas

Les propos de Marco Ragonesi et de Martin Tobler vont dans le sens d'un changement de paradigme. Un nouveau consensus se profile parmi nos spécialistes; l'utilité marginale devrait être analysée pour les valeurs U de 0,2 à 0,1 W/m². Ce faisant, la valeur d'une bonne isolation reste incontestée. Olivier Meile, chef du département Bâtiment de l'OFEN, affirme que la réduction de la valeur seuil pour la valeur U que les cantons proposent avec

3 Isolation thermique et technique du bâtiment

l'actuelle révision des MoPEC, serait judicieuse "Les prescriptions cantonales ne peuvent pas s'axer uniquement sur les meilleurs planificateurs et architectes en mesure d'optimiser l'efficacité énergétique avec différentes mesures", ajoute Meile. "Pour les mesures techniques du bâtiment, la mise en service par des spécialistes est centrale pour atteindre l'efficacité énergétique souhaitée. La technique du bâtiment doit alors être surveillée et optimisée pendant l'exploitation. C'est actuellement le cas seulement pour une minorité des bâtiments." C'est pourquoi, selon Meile, les mesures passives, comme une bonne iso-

lation du bâtiment, continuent de jouer un rôle essentiel.

Une bonne isolation n'est pas toujours réalisable, en particulier sur les bâtiments existants. Dans de tels cas, des planifications globales peuvent permettre de trouver un optimum entre l'isolation, la technique du bâtiment et la production d'énergies renouvelables locales. Lors du séminaire de l'OFEN, les spécialistes sont parvenus à un consensus au sujet des priorités en cas de conflits sur l'investissement du capital disponible entre plus de technique du bâtiment (par exemple

Personnel spécialisé	Type de bâtiment	Bonne qualité thermique	Très bonne qualité thermique (MINERGIE-P)	Technique du bâtiment prête à l'emploi ¹⁾ avec exploitation automat.	Technique du bâtiment ¹⁾ avec commande par un personnel spécialisé
sans personnel spécialisé en technique du bâtiment sur place	Maisons individuelles et collectives	important	important dans la mesure où l'exploitation ne requiert que peu de connaissances spécialisées	important (systèmes simples et économiques)	aucun frais/aucune utilité avantageuse et rapport dépense/utilité
	Bâtiments plus volumineux (par ex. immeuble de bureaux)	important	important dans la mesure où l'exploitation ne requiert que peu de connaissances spécialisées	important	délicat dans la mesure où la commande et l'entretien requièrent des connaissances spécialisées
avec personnel spécialisé en technique du bâtiment sur place	Bâtiments plus volumineux (par ex. immeuble de bureaux)	important	souhaitable, les économies de chauffage réalisées l'hiver doivent être de préférence investies dans le refroidissement en été en raison de la chaleur émise par les appareils et les personnes dans les bureaux	souhaitable	souhaitable
	Bâtiments plus volumineux avec de grandes exigences en termes de confort et de frais de consommation (par ex. hôpitaux, écoles, piscines)	important	souhaitable	partiellement souhaitable dans la mesure où le personnel spécialisé pourrait procéder à l'optimisation globale	important en cas de cessation d'activité, essentiel pour une exploitation économique en cas de changement des exigences de confort
	Bâtiments industriels (par ex. halle de production)	important	délicat lorsque la chaleur industrielle doit être évacuée	souhaitable	selon les exigences du processus de fabrication

¹⁾ Le terme Technique du bâtiment englobe ici le chauffage et la production électrique (photovoltaïque, centrale de chauffage à distance, etc.) et tout ce qui nécessite une commande (par ex. la ventilation et l'accumulation).

Jusqu'à présent, le doute persiste pour ce qui concerne l'application d'une isolation thermique plus épaisse ou une meilleure technique du bâtiment - la matrice indique des repères en vue d'établir des priorités. Tableau: energie-cluster.ch, sur la base du séminaire spécialisé du 6 oct. 2014

l'application d'installations photovoltaïques) et une meilleure isolation thermique (cf. tableau p. 3). Pour simplifier, les tableaux différencient les bâtiments avec et sans personnel qualifié et les différents types de bâtiments.

Selon cet avis d'experts consolidé, les solutions de technique du bâtiment complexes et non automatisées doivent donc être intégrées uniquement lorsqu'elles peuvent être surveillées et gérées par des spécialistes sur place dans le bâtiment. Cela signifie en règle générale, qu'elles sont improbables dans les bâtiments d'habitation. Les spécialistes présents à ce séminaire ont également plaidé pour plus de composants de systèmes installés clés en main qui peuvent être installés et exploités de manière efficace du point de vue énergétique sans connaissances spécialisées, en particulier pour les rénovations de bâtiments. L'exemple de l'Alliance 2SOL montre comment différents fournisseurs technologiques peuvent proposer ensemble un système plus grand

et bien coordonné. Les revendications relatives à l'optimisation de l'exploitation et des contrôles a fait face à une large approbation des spécialistes. Des instruments exemplaires comme le module de pompes thermiques (certifications et contrôles du Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur) et le certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB) ont été mentionnés.

Rentabilité des mesures d'assainissement énergétique

L'association energie-cluster.ch, qui encourage l'innovation dans les domaines de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, a formulé plusieurs thèses par rapport au séminaire spécialisé de l'OFEN. Une des exigences principales du directeur Dr. Frank Kalvelage est la suivante : "Pour choisir entre l'isolation thermique, la technique du bâtiment et la production énergétique, il serait judicieux de comparer les coûts marginaux pour l'économie et pour la production d'énergie au cas par cas."



Assainissement Plusenergie d'un immeuble d'habitation construit en 1961 à Romanshorn par le bureau d'architecture Viridén+Partner AG. Au cours du renouvellement, le bâtiment a été densifié et des modules photovoltaïques ont été installés sur le toit et les façades. Photo : Viridén + Partner AG, Zürich

Finalement, le portemonnaie est un facteur notable pour la décision concernant la conception de l'isolation, de la technique du bâtiment et des installations de production décentralisées pour les nouvelles constructions et les rénovations. Le modèle de calcul de energie-clusters.ch se base sur plus de deux douzaines d'hypothèses (par ex. concernant l'évolution des coûts) justifiées de manière transparente. "Je ne suis pas en mesure de fournir des méthodes définitives", affirme Dr. Ruedi Meier, président de l'association energie-cluster.ch lors de la présentation de résultats intermédiaires. A l'heure actuelle, il est clair que le soutien de l'État et les déductions fiscales joue un rôle important pour ce qui concerne les bas prix de l'énergie : "Dans la situation actuelle, les déductions fiscales et les subventions sont encore décisives pour la rentabilité des rénovations énergétiques." Le docteur Josef Känzig, le chef du programme pour le transfert de savoir et

de technologie de l'OFEN, complète: "C'est également grâce au soutien de l'état et aux allègements fiscaux que les propriétaires de bâtiments sont prêts à investir des montants élevés à long terme dans la rénovation de bâtiments." Cela génère de beaux rendements sur le long terme mais ces derniers ne s'amortissent qu'après plus de 20 ans. La société EcoRenova AG est un bon exemple. Les 50 associés investissent de manière ciblée dans les rénovations énergétiques à caractère de pilotes et sont prêts à accepter certaines réductions des rendements à court terme. Karl Viridén, directeur de la société EcoRenova et copropriétaire du bureau d'architecture Viridén+Partner AG, renvoie à la nécessité de constructions densifiée. "La densification est l'étape la plus importante (aménagement du toit, surélévation, construction annexe, etc.). Elle n'est pas seulement importante pour la rentabilité de l'investissement mais également pour l'aspect écologique."

Bâtiment Plusenergie et photovoltaïque dans les façades

Cette année, Viridén a réalisé la rénovation d'un bâtiment administratif à Flum et visé une valeur U très basse de 0,1 W/m² K sur une partie de la façade. "À mon avis, l'isolation de l'enveloppe du bâtiment devrait être optimale afin de réduire les besoins énergétiques le plus possible", affirme Viridén. Lors du séminaire spécialisé de l'OFEN, cette affirmation le met dans une certaine mesure en porte-à-faux par rapport au scepticisme de Marco Ragonesi au sujet des épaisseurs d'isolation. Viridén justifie son point de vue en ajoutant que la réduction des besoins énergétiques permet souvent de simplifier la technique du bâtiment. Des solutions globales aussi simples que possible sont importantes pour que les coûts économisés sur l'énergie ne soient pas immédiatement dépensés pour l'entretien. Plus on applique de solutions techniques

différentes dans un bâtiment, plus les coûts d'entretien et d'exploitation ont tendance à augmenter.

Pour finir, Viridén élabore une vision des MoPEC 2024. Dans ces dernières, les valeurs U n'augmenteraient plus mais l'intégration de la photovoltaïque dans les façades serait prescrite. Un consensus a été établi concernant les prochains défis. Le point décisif est que les bâtiments consomment peu d'énergie pendant l'exploitation et pas uniquement selon la planification. En hiver, lorsque la consommation d'électricité est plus élevée, les bâtiments devront utiliser l'électricité du réseau le moins possible.

- » Olivier Meile, chef de la section Bâtiment de l'OFEN, communique des informations supplémentaires à ce sujet: olivier.meile@bfe.admin.ch.
- » Fiches d'information de Suisse Energie sur les différents instruments de planification pour maîtres d'ouvrage et professionnels de la construction vous trouvez ici: www.energieschweiz.ch/planungshilfen
- » Accès libre à la banque de données avec déclaration de produits d'isolation thermique haute performance: www.energie-cluster.ch/deklaration-hlwd
- » Accès libre à la banque de données avec bâtiments Plusenergie: www.energie-cluster.ch/peg-datenbank
- » Informations et dates pour les groupes d'innovation et les cours concernant les bâtiments Plusenergie vous trouvez ici: www.energie-cluster.ch
- » Autres articles spécialisés dans le domaine du bâtiment sont disponibles ici: www.bfe.admin.ch/ct/batiments