

Matériaux d'isolation et développement durable



1 Qu'est-ce que le développement durable ?

Table des matières

1 Qu'est-ce que le développement durable ?	3
2 La durabilité dans le bâtiment	4
Standards et labels	4
Normes	5
3 Critère de durabilité pour les matériaux d'isolation	6
Critères relatifs à l'économie	6
Critères relatifs à la société	6
Critères relatifs à l'environnement	7
4 Impacts positifs des mesures d'isolation sur la durabilité	8
Durabilité économique	8
Durabilité sociale	8
Durabilité écologique	8
• Ecobilan	8
• Indicateurs et impacts environnementaux	10
• Comparaison écologique de divers matériaux d'isolation	11
• Amortissement des matériaux d'isolation	13
Economie circulaire	14
• Economie circulaire dans la construction	15
Contribution de la laine de verre Isover aux labels environnementaux	16
5 Une importance relative dans l'impact environnemental du bâtiment	20
Impact environnemental d'un bâtiment	20
Potentiel d'optimisation au niveau de la conception et de la construction	21
• Mobilité / transports (maître d'ouvrage)	22
• Architecture/agencement de l'espace/concept énergétique (maître d'ouvrage + concepteur)	22
• Construction (maître d'ouvrage, concepteur + entrepreneur)	22

Le concept de « développement durable », utilisé à toutes les sauces, répond pourtant à une définition parfaitement établie. **Un comportement durable est un comportement orienté vers le long terme, qui tient compte des besoins des générations actuelles et futures.** Trois domaines sont évalués : Économie, Environnement et Société. Cette vision globale distingue l'évaluation de la durabilité d'une évaluation purement écologique.

Le développement durable se compose de trois « piliers » interdépendants : l'économie, le social et l'écologie :

- **Durabilité économique** : une société ne doit pas vivre au-dessus de ses moyens sur le plan économique, car cela entraîne inévitablement des pertes pour les générations à venir. En général, un mode économique est considéré comme durable lorsqu'il peut être exploité de manière durable.
- **Durabilité sociale** : un Etat ou une société doit être organisé(e) de manière à limiter les tensions sociales et à permettre aux conflits de se résoudre de manière pacifique et civique.
- **Durabilité écologique** : le principe de base est d'éviter tout « pillage », toute exploitation effrénée de la nature – donc de ne consommer que la quantité de ressources naturelles à même de se renouveler.

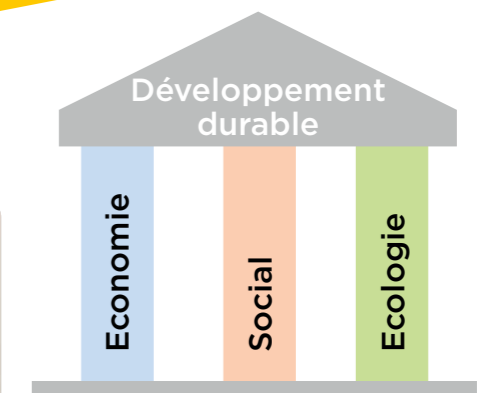


Figure 1 : Les trois « piliers » du développement durable

2 La durabilité dans le bâtiment

Dans le domaine de la construction, il existe différents **systèmes de certification et normes** permettant d'évaluer la durabilité d'un bâtiment, d'un élément de construction ou d'un matériau. Pour une appréciation correcte, il est important de prendre en compte l'ensemble des critères ainsi que leurs interactions.

Initialement sont apparus, dans plusieurs pays, des labels émanant d'organismes privés. Ces outils ont permis de définir des critères pour la construction durable et, sur cette base, de certifier des bâtiments. Dans une deuxième phase, qui est encore en cours, les critères de durabilité ont été repris dans des normes contraignantes, aux niveaux international (ISO), européen (CEN) et national (SIA).

Standards et labels

En Suisse, les normes et labels suivants sont les plus courants :

- **Minergie (-P, -A)** : ce label de construction suisse pour les bâtiments neufs et rénovés est précurseur en matière de construction durable et se concentre principalement sur le confort et l'efficacité énergétique des bâtiments.
- **Minergie-ECO** : en collaboration avec l'association ecobau (qui met notamment à disposition des documents encourageant l'utilisation de matériaux de construction durables), le complément Minergie-ECO a été développé afin de prendre également en compte les aspects liés à la santé et à l'écologie du bâtiment.
- **SNBS** : le standard SNBS (Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz) pour les bâtiments, plus récent, couvre tous les aspects de la durabilité.
- **DGNB** : la Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) a été créée en Allemagne en 2007. En Suisse, la Société suisse pour le développement durable dans l'immobilier (SGNI) certifie les bâtiments selon le système complet DGNB. Celui-ci s'appuie sur la norme européenne de durabilité CEN/TC 350 (SIA 490 - Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Cadre pour l'évaluation des bâtiments et des ouvrages de génie civil) et a été adapté aux conditions suisses pour l'évaluation des bâtiments.
- **LEED** : La norme américaine LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) a été développée par le U.S. Green Building Council (USGBC) en 1999 et est le système de certification international le plus connu.

Normes

Aujourd'hui, la norme **SIA 112/1:2017 « Construction durable - Bâtiment »**, qui contient des critères pour les trois piliers du développement durable, est l'instrument d'évaluation le plus important et le plus complet en Suisse. Elle aide, dans le processus de planification, à déterminer les objectifs partiels pertinents spécifiques à l'objet ainsi qu'à développer et à mettre en œuvre des mesures pour les atteindre - en tenant compte des trois domaines du développement durable (société, économie, environnement). La norme s'applique à tous les projets de construction dans le secteur du bâtiment, dans le but de promouvoir une approche globale de la construction durable et d'ouvrir la voie à la réalisation de bâtiments durables.

La norme européenne **SN EN 15643 « Contribution des ouvrages de construction au développement durable »** a également le statut de norme SIA :

- SN EN 15643-1, partie 1: cadre méthodologique général
- SN EN 15643-2, partie 2: cadre pour l'évaluation des performances environnementales
- SN EN 15643-3, partie 3: cadre pour l'évaluation de la performance sociale
- SN EN 15643-4, partie 4: cadre pour l'évaluation de la performance économique

La norme **ISO 15392:2019 « Développement durable dans la construction - Principes généraux »** est également pertinente pour la Suisse.



3 Critère de durabilité pour les matériaux d'isolation

Les matériaux isolants ou les éléments de construction isolés jouent un rôle pertinent dans les trois domaines de la durabilité. Parmi les paramètres de durabilité définis dans la recommandation SIA 112/1:2004, près d'un tiers sont influencés par l'isolant ou le standard d'isolation.

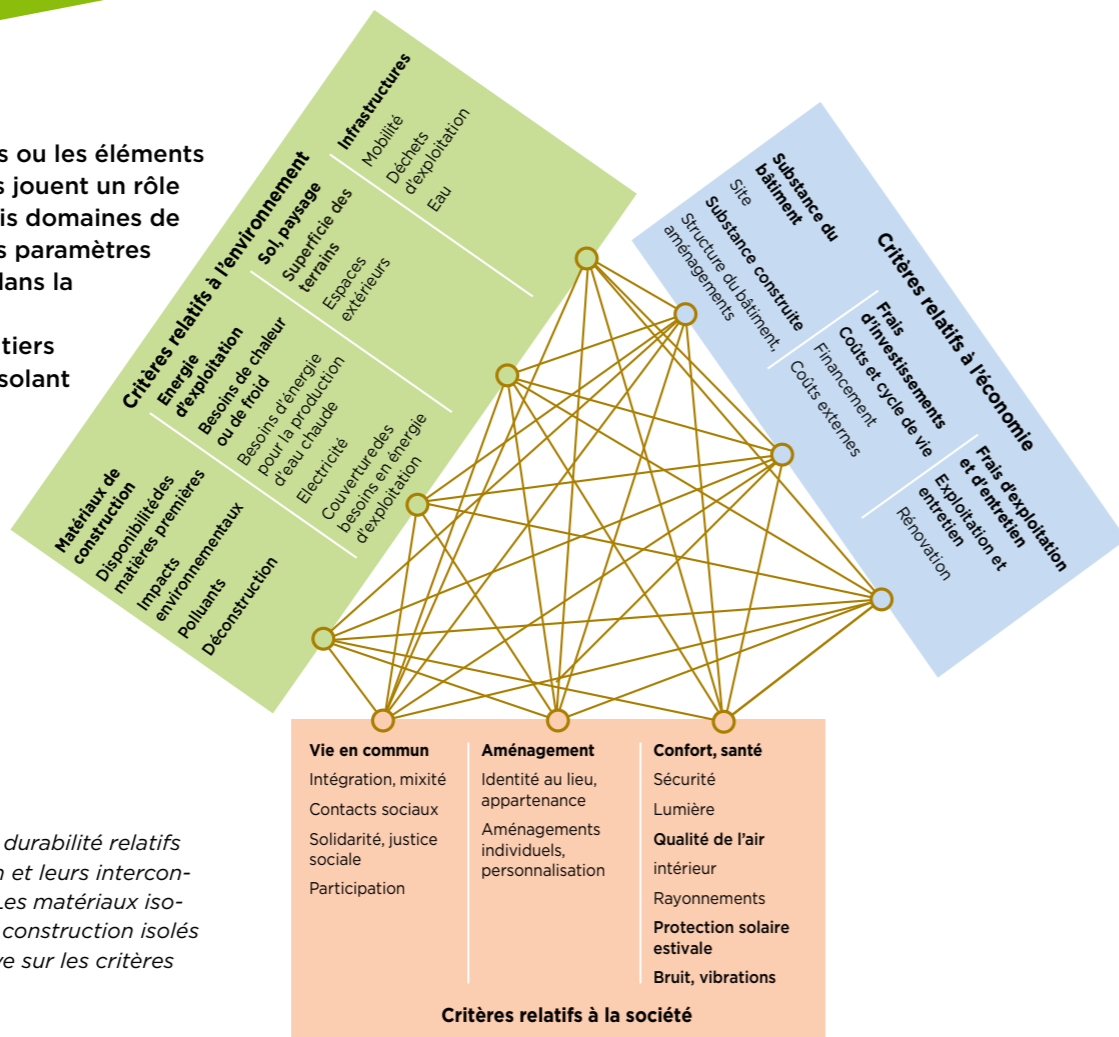


Figure 2: Les critères de durabilité relatifs aux matériaux d'isolation et leurs interconnexions selon SIA 112/1. Les matériaux isolants ou les éléments de construction isolés ont une influence décisive sur les critères marqués en gras

Critères relatifs à l'économie

- **Substance du bâtiment :** un bon standard d'isolation empêche l'apparition de moisissures et de condensation sur les parois intérieures, notamment dans les angles du bâtiment, grâce aux températures de surfaces intérieures élevées.
- **Coûts et cycle de vie :** les frais globaux sont notamment diminués par la réduction des coûts d'exploitation.
- **Exploitation et entretien :** un bon standard d'isolation permet notamment de réduire les coûts d'énergie d'exploitation pour le chauffage et la production de froid. En préservant la substance construite, les frais d'entretien peuvent être maintenus à un faible niveau.

Critères relatifs à la société

- **Qualité de l'air intérieur :** un bon standard d'isolation, grâce à l'élévation de la température des surfaces intérieures, empêche une pollution de l'air due aux moisissures et améliore le confort.
- **Protection solaire estivale :** un bon standard d'isolation réduit, en été, le transfert de chaleur par les éléments de construction opaques.
- **Bruit, vibrations :** un bon standard d'isolation améliore la protection acoustique.

Critères relatifs à l'environnement

La recommandation SIA 112/1 formule quatre critères environnementaux au sujet des matériaux de construction, dont font partie les matériaux d'isolation :

Thème	Critère	Objectif
3.1 Matériaux de construction	3.1.1 Disponibilité des matières premières	Matières premières renouvelables, recyclées ou largement disponibles
	3.1.2 Impacts environnementaux	Réduire les impacts environnementaux lors de la fabrication
	3.1.3 Polluants	Réduire les polluants dans les éléments de construction
	3.1.4 Déconstruction	Utiliser des matériaux facilement séparables et planifier la construction en vue d'une réutilisation/récupération

Figure 3: Explications des critères relatifs aux matériaux de construction de la recommandation SIA 112/1:2004

Les isolants Isover en laine de verre obtiennent de très bons résultats dans tous les domaines :



- Avec environ 80% de verre recyclé, Isover utilise une matière première **largement disponible** et judicieuse sur le plan écologique. Dans la laine de verre Isover, la plus grande partie de la matière se trouve déjà dans un second cycle de vie – un choix écologique.
- Les **impacts environnementaux** de la fabrication sont constamment réduits par l'optimisation des installations et par le recours à des énergies renouvelables. Depuis 2013, Saint-Gobain Isover utilise exclusivement de l'électricité provenant de centrales hydro-électriques régionales. L'association Ecobau a décerné aux produits légers Isover la plus haute classification « Convient très bien à Minergie-ECO, 1^{re} priorité selon ECO-CFC ».
- Les isolants Isover pour l'intérieur, fabriqués avec un liant naturel exempt de formaldéhyde, répondent aux **exigences les plus strictes en matière de qualité de l'air ambiant** et sont tous porteurs du certificat « Eurofins Indoor Air Comfort Gold ».
- La laine de verre peut être **déconstruite et recyclée**. On peut ainsi la réutiliser pour fabriquer de la nouvelle laine de verre ou d'autres matériaux de construction.

Pour pouvoir évaluer correctement les matériaux isolants, il ne faut cependant pas se limiter aux critères qui se rapportent aux matériaux de construction. Les matériaux isolants ou les éléments de construction isolés ont en outre une influence tout à fait déterminante sur d'autres critères spécifiques à l'environnement selon SIA 112/1 :

- **Besoins de chaleur ou de froid :** un bon standard d'isolation permet d'économiser l'énergie d'exploitation, et donc de réduire les émissions (notamment le CO₂ des combustibles fossiles). Les matériaux isolants très efficaces, qui fournissent une grande capacité d'isolation avec une faible épaisseur, sont avantageux sur le plan écologique. Les matériaux isolants Isover font partie de cette catégorie.
- **Superficie des terrains :** les excellentes performances d'isolation (faible coefficient de conductivité thermique) permettent de limiter l'épaisseur des parois, ce qui a un impact positif sur la surface à bâtir.

4 Impacts positifs des mesures d'isolation sur la durabilité

Isoler un bâtiment permet d'améliorer sa durabilité dans les trois dimensions économique, sociale et écologique.

Durabilité économique

Parmi les avantages économiques d'une mesure d'isolation, on compte les économies réalisées sur les coûts d'exploitation grâce à la réduction de la consommation d'énergie et l'augmentation de la valeur de revente du bâtiment. Des atouts renforcés par la hausse des coûts de l'énergie, par les programmes d'encouragement officiels et par les avantages fiscaux liés aux rénovations.

Durabilité sociale

L'amélioration de l'isolation thermique de l'enveloppe des bâtiments comporte également des avantages sur le plan social. L'élévation des températures de surfaces intérieures accroît le confort thermique pour les habitants, tout en réduisant fortement les risques de moisissures ou de condensation en surface et les risques sanitaires qui y sont liés.

Durabilité écologique

Les bénéfices écologiques d'une mesure d'isolation peuvent être mesurés à l'aide de divers indicateurs, en faisant le bilan des dépenses et des économies et en calculant sur cette base la durée d'amortissement et le taux de retour sur investissement.

Ecobilan

L'écobilan, appelé également Life Cycle Assessment (LCA), consiste en une analyse systématique des impacts environnementaux d'un produit durant tout son cycle de vie. L'établissement d'un écobilan est réglementé par des normes internationales¹. L'analyse prend en compte tous les impacts environnementaux pendant les phases de production, d'utilisation et d'élimination du produit, ainsi que ceux découlant des processus situés en amont et en aval (extraction des matières premières, additifs, carburants, etc.). Elle inclut également tous les prélèvements de ressources entraînant un impact sur l'environnement (minerais, pétrole brut, etc.) ainsi que l'ensemble des rejets dans la nature (déchets, gaz à effet de serre, etc.).

L'écobilan permet aujourd'hui de quantifier et de comparer la qualité écologique des matériaux isolants sur des bases uniformes, scientifiques et neutres.

Pour le secteur de la construction, la KBOB, Ecobau et l'IPB² publient ces données dans la liste « Données d'écobilan dans le domaine de la construction », mise à jour périodiquement. Il est possible d'en extraire des valeurs écologiques générales pour les matériaux de construction et la technique du bâtiment (fabrication + élimination), ainsi que pour l'énergie et les transports (exploitation, véhicule, infrastructure). Cette liste est accessible au public.



¹ ISO 14040 et ISO 14044: Management environnemental; ISO 14025: Déclarations environnementales

² Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics (KBOB) ; Plateforme commune des offices et services de la Confédération, des cantons et des villes comprenant des recommandations sur la construction durable, de la planification à la gestion des bâtiments et installations (Ecobau) ; Communauté d'intérêts des maîtres d'ouvrage professionnels privés (IPB).

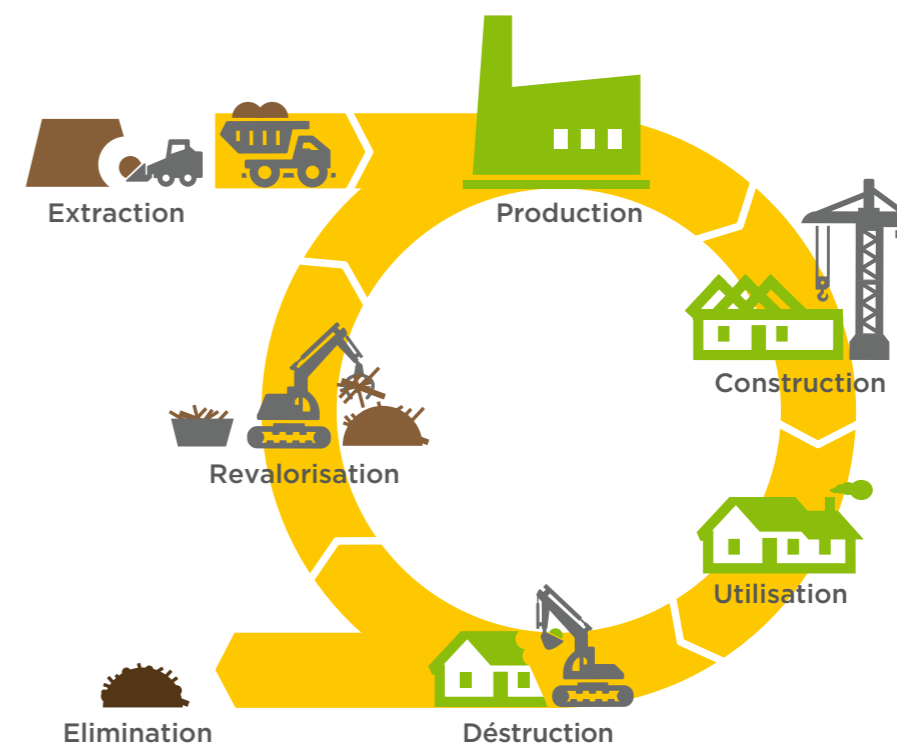


Figure 4 : Cycle de vie d'un bâtiment comme base de son analyse écologique

La liste « Données d'écobilan dans le domaine de la construction » constitue, aux côtés des « déclarations environnementales » dans lesquelles les fabricants publient les écobilans concernant leur entreprise et leurs produits (selon EN 15804), la base des évaluations et calculs effectués dans la présente brochure.



Indicateurs et impacts environnementaux

Il existe de nombreux critères qui peuvent être utilisés pour évaluer la dimension écologique dans le domaine de la construction. La plupart de ces critères se limitent à des aspects écologiques particuliers, comme l'énergie primaire, l'énergie primaire non renouvelable (énergie grise) ou les émissions de gaz à effet de serre.

Au contraire, la méthode des Ecopoints (UBP/ indices de charge polluante) permet une analyse écologique globale.

Evaluation globale	Evaluation partielle		
	UBP'21	Energie primaire globale	Energie primaire non renouvelable (énergie grise)
Les Ecopoints (UBP) 2021 quantifient les charges environnementales résultant de l'utilisation des ressources matérielles et énergétiques, de la terre et de l'eau douce, des émissions dans l'air, l'eau et le sol, du dépôt de résidus découlant du traitement des déchets ainsi que du bruit de la circulation.	Le total de l'énergie primaire indique l'énergie cumulée des sources d'énergie non renouvelables et renouvelables. Les sources d'énergie renouvelables comprennent la force hydraulique, le bois/la biomasse (sans déboisement de forêts primaires), l'énergie solaire, éolienne et géothermique ainsi que la chaleur ambiante.	L'énergie primaire non renouvelable quantifie la dépense énergétique cumulée des sources d'énergie fossiles et nucléaires ainsi que du bois issu du déboisement des forêts primaires.	Les émissions de gaz à effet de serre quantifient les effets cumulés des différents gaz à effet de serre par rapport à la substance principale qu'est le CO ₂ . L'effet de serre est quantifié sur la base du potentiel de réchauffement évoqué dans le cinquième rapport d'évaluation (2013) du GIEC.
Les répercussions sur l'environnement des évaluations partielles sont prises en compte dans l'évaluation globale UPB.	Cette valeur permet d'évaluer la consommation totale d'un bâtiment (énergie finale) selon le cahier technique SIA 2031 «Certificat énergétique des bâtiments».	Cette valeur permet d'évaluer la valeur de référence selon le cahier technique SIA 2032 «Energie grise des bâtiments» et le cahier technique SIA 2040 «La voie SIA vers l'efficacité énergétique».	Cette valeur permet d'évaluer la quantité d'énergie apportée au bâtiment selon le cahier technique SIA 2031 «Certificat énergétique des bâtiments», les émissions de gaz à effet de serre des matériaux selon le cahier technique SIA 2032 «Energie grise des bâtiments» ainsi que la consommation d'énergie selon le cahier technique SIA 2040 «La voie SIA vers l'efficacité énergétique».
L'évaluation par la méthode de la raréfaction des ressources fournit une image complète des répercussions sur l'environnement à l'aide d'ecopoints (UBP) et se fonde sur la politique environnementale suisse. Elle répond aux exigences d'une image fidèle (« True and Fair View») concernant les informations environnementales.		L'énergie grise est un paramètre établi dans le domaine de la construction. Plusieurs instruments de l'association ecobau (eco-devis, feuilles ecoCFC, ecoProduits) ainsi que les outils de calcul de l'énergie de construction pour le label Minergie-ECO s'appuient aujourd'hui sur cette évaluation partielle, pour une évaluation générale en plus des caractéristiques écologiques.	Les émissions de gaz à effet de serre indiquées dans cette recommandation sont un indicateur du réchauffement climatique. Elles n'ont pas la même signification que les émissions de CO ₂ liées à l'emplacement et dont les objectifs doivent être fixés, dans le cadre de la loi sur le CO ₂ , lors de négociations entre les émetteurs et la Confédération.

Figure 5: indicateurs d'évaluation partielle et globale pour les matériaux, la technique du bâtiment, l'énergie et les transports selon KBOB 2009/1:2022 version 4

Comparaison écologique de divers matériaux d'isolation

Dans les comparaisons, il est essentiel d'utiliser comme base de référence un indice de performance plutôt que le poids du matériau ou de la construction. Pour les matériaux d'isolation, la principale référence est la résistance thermique R.

Pour pouvoir comparer des matériaux isolants de même performance, les valeurs de la liste «Données des écobilans dans la construction» ont été converties dans la figure 6 en Ecopoints (UBP) par mètre carré d'isolation avec résistance thermique R = 5 (m² K)/W; cela correspond par exemple à 170 mm d'isolation thermique avec une conductivité thermique λ = 0,034 W/(m K).

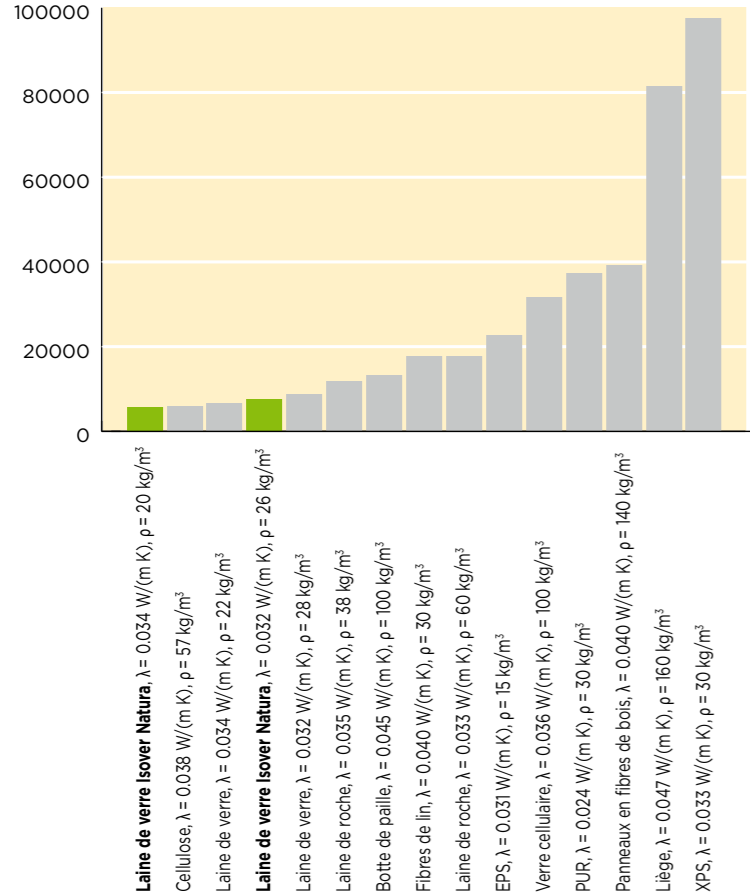
La figure 6 montre les avantages des matériaux d'isolation légers et performants, avec faible coefficient de conductivité thermique. Ce sont eux qui affichent le moins d'Ecopoints (UBP).

Type d'isolant	Données écobilan dans la construction		Caractéristiques		Evaluation globale référence: R = 5 (m ² K)/W ³
	UBP'21 Pt/kg		Coefficient de conductivité thermique λ W/m K	Densité kg/m ³	
Laine de verre Isover Natura, λ = 0.034 W/(m K), ρ = 20 kg/m ³	1 700		0,034	20	5 780
Cellulose, λ = 0.038 W/(m K), ρ = 57 kg/m ³	556		0,038	57	6 021
Laine de verre, λ = 0.034 W/(m K), ρ = 22 kg/m ³	1 960		0,034	20	7 330
Laine de verre Isover Natura, λ = 0.032 W/(m K), ρ = 26 kg/m ³	1 700		0,032	26	7 072
Laine de verre, λ = 0.032 W/(m K), ρ = 28 kg/m ³	1 960		0,032	26	8 781
Laine de roche, λ = 0.035 W/(m K), ρ = 38 kg/m ³	1 790		0,035	38	11 904
Botte de paille, λ = 0.045 W/(m K), ρ = 100 kg/m ³	586		0,045	100	13 185
Fibres de lin, λ = 0.040 W/(m K), ρ = 30 kg/m ³	2 940		0,040	30	17 640
Laine de roche, λ = 0.033 W/(m K), ρ = 60 kg/m ³	1 790		0,033	60	17 721
EPS, λ = 0.031 W/(m K), ρ = 15 kg/m ³	9 800		0,031	15	22 785
Verre cellulaire, λ = 0.036 W/(m K), ρ = 100 kg/m ³	1 760		0,036	100	31 680
PUR, λ = 0.024 W/(m K), ρ = 30 kg/m ³	10 400		0,024	30	37 440
Panneaux en fibres de bois, λ = 0.040 W/(m K), ρ = 140 kg/m ³	1 400		0,040	140	39 200
Liège, λ = 0.047 W/(m K), ρ = 160 kg/m ³	2 170		0,047	160	81 592
XPS, λ = 0.033 W/(m K), ρ = 30 kg/m ³	19 700		0,033	30	97 515

Figure 6: Impact environnemental de différents matériaux d'isolation ayant une capacité d'isolation identique, en Ecopoints UBP'21 (KBOB: Données d'écobilan dans le domaine de la construction 2009/1:2022 version 4)

³ La résistance thermique R correspond au rapport entre l'épaisseur d et le coefficient de conductivité thermique λ : R = d / λ.

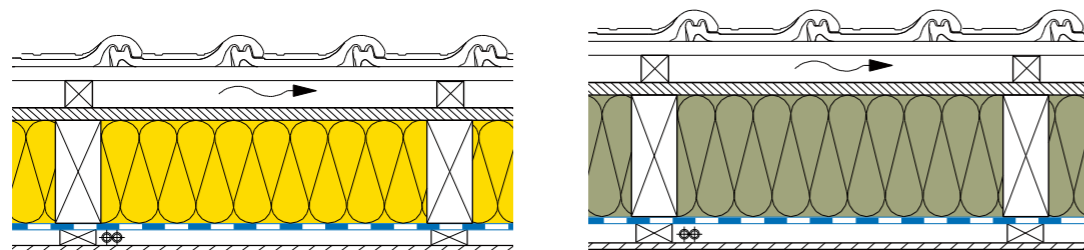
L'épaisseur d'une isolation avec coefficient de conductivité thermique λ = 0,034 W/(m K) pour une résistance thermique R = 5 (m² K)/W est de 0,170 m : 5 (m² K)/W x 0,034 W/(m K) = 0,170 m.



La comparaison directe n'a de sens que pour des produits destinés à une même application, ceci du fait que ceux conçus pour des usages différents présentent inévitablement des caractéristiques différentes. Un produit en laine de verre pour l'isolation phonique contre les bruits de chocs possède une masse volumique d'environ 80 kg/m³, tandis qu'un produit pour l'isolation entre chevrons, pour une performance identique, ne pèse qu'environ 30 kg/m³. Le produit pour isoler entre chevrons s'avère ainsi presque trois fois plus écologique, mais la comparaison reste irréaliste puisque chacun des deux produits ne peut pas être mis en œuvre pour l'autre application.

Figure 7: Comparaison des matériaux isolants, UBP par m² d'isolant avec résistance thermique R = 5 (m² K)/W

La comparaison ci-dessous de deux types de matériaux d'isolation dans une construction de toiture remplit les critères de comparabilité, les deux produits, de performance thermique identique (coefficient de transmission thermique U = 0,20 W/(m² K)), étant conçus pour cette application.



UNIROLL 034 180 mm $\lambda = 0.034$ W/(m K);
 $\rho = 20$ kg/m³

Evaluation globale:

UBP'21: 1055 Pt/(m² an),
Part de l'isolation thermique: 12.2%

Evaluation partielle:

Gaz à effet de serre: 0.648 kg CO₂-eq/(m² an),
Part de l'isolation thermique 10.5%
Energie grise: 2.33 kWh/(m²Jahr),
Part de l'isolation thermique 12%

Cellulose 200 mm $\lambda = 0.038$ W/(m K);
 $\rho = 57$ kg/m³

Evaluation globale:

UBP'21: 1072 Pt/(m² an),
Part de l'isolation thermique: 12.5%

Evaluation partielle:

Gaz à effet de serre: 0.652 kg CO₂-eq/(m² an),
Part de l'isolation thermique 10.4%
Energie grise: 2.32 kWh/(m²Jahr),
Part de l'isolation thermique 10.8%

Figure 8: Comparaison de constructions avec différents matériaux isolants

Amortissement des matériaux d'isolation

L'écobilan d'un isolant reflète son impact environnemental durant tout son cycle de vie. Il ne tient pas compte, toutefois, de son impact positif pendant la phase d'utilisation (réduction de la consommation d'énergie pour le chauffage et le refroidissement); ce dernier améliore l'écobilan du bâtiment dans son ensemble.

Pendant leur cycle de vie, les matériaux d'isolation compensent très largement la charge environnementale découlant de leur production. Ce taux d'amortissement peut être calculé à l'aide de divers indicateurs. L'exemple ci-dessous chiffre les dépenses et économies liées à l'isolation en se basant sur les Ecopoints (UBP) et l'énergie primaire, afin de déterminer les temps d'amortissement écologique et énergétique, l'approche écologique avec les Ecopoints étant plus globale.

Le calcul se base sur les économies en mazout estimées à l'aide des degrés-jours de chauffage (DJC_{20/12}). L'exemple d'assainissement se base sur un mur extérieur en brique enduites avec coefficient de transmission thermique U = 1,12 W/(m² K). Les travaux consistent en la pose d'une façade ventilée avec sous-construction sans ponts thermiques et isolation Isover PB F 030 de 200 mm d'épaisseur (coefficient de conductivité thermique $\lambda = 0,030$ W/(m K)). Le coefficient de transmission thermique de la paroi isolée est de U = 0,14 W/(m² K).

Indicateur		Valeur	Unité
Temps d'amortissement écologique basé sur les Ecopoints (UBP'21)	Charge environnementale liée à la fabrication de l'isolation (a)	13 908	Pt/m ²
	Economies environnementales par an/m ² grâce aux économies de mazout (b)	42 498	Pt/(m ² a)
	Economies environnementales par m ² pour une durée de vie standard de 40 ans, grâce aux économies de mazout (c = b*40)	1 699 920	Pt/m ²
	Taux d'amortissement (c/a)	122	-
	Temps d'amortissement écologique (a/b*12)	3.9	mois
Temps d'amortissement énergétique basé sur l'énergie primaire	Dépenses énergétiques pour la fabrication de l'isolation (d)	39	kWh/m ²
	Economies d'énergie par an/m ² grâce aux économies de mazout (e)	127.8	kWh/m ² a
	Economies d'énergie par m ² pour une durée de vie standard de 40 ans, grâce aux économies de mazout (f = e*40)	5 112	kWh/a
	Taux d'amortissement (f/d)	131	-
	Temps d'amortissement énergétique (d/e*12)	3.7	mois

Figure 9: Comparaison des charges et bénéfices de la mesure d'isolation (hypothèses facteur d'énergie primaire mazout = 1.23, rendement pour la production de chaleur = 0.9)

Les résultats montrent qu'**après à peine quatre mois, l'impact écologique et énergétique sont déjà amortis par les économies que l'isolation permet de réaliser.** Sur une durée de vie de 40 ans, la charge écologique est amortie 123 fois, la charge énergétique même 130 fois: **la mesure d'isolation permet d'économiser sur la période d'utilisation plus de 100 fois la charge écologique et énergétique de la production.** La charge issue de la production se justifie donc pleinement, puisqu'elle est très largement compensée par la suite lors de la phase d'utilisation.

Économie circulaire

L'économie circulaire s'inscrit dans le cadre d'une économie visant à préserver les ressources. Elle contribue notamment à un développement écologique durable.

L'économie circulaire se caractérise par le fait que les matières premières sont utilisées de manière efficace et aussi longtemps que possible. Si l'on parvient à créer des cycles fermés de matériaux et de produits, les matières premières peuvent être réutilisées à l'infini. Au lieu de jeter les produits après les avoir consommés, on crée des cycles par le partage, la réutilisation, la réparation, le retraitement et le recyclage : on passe d'une société du jetable à une économie circulaire.

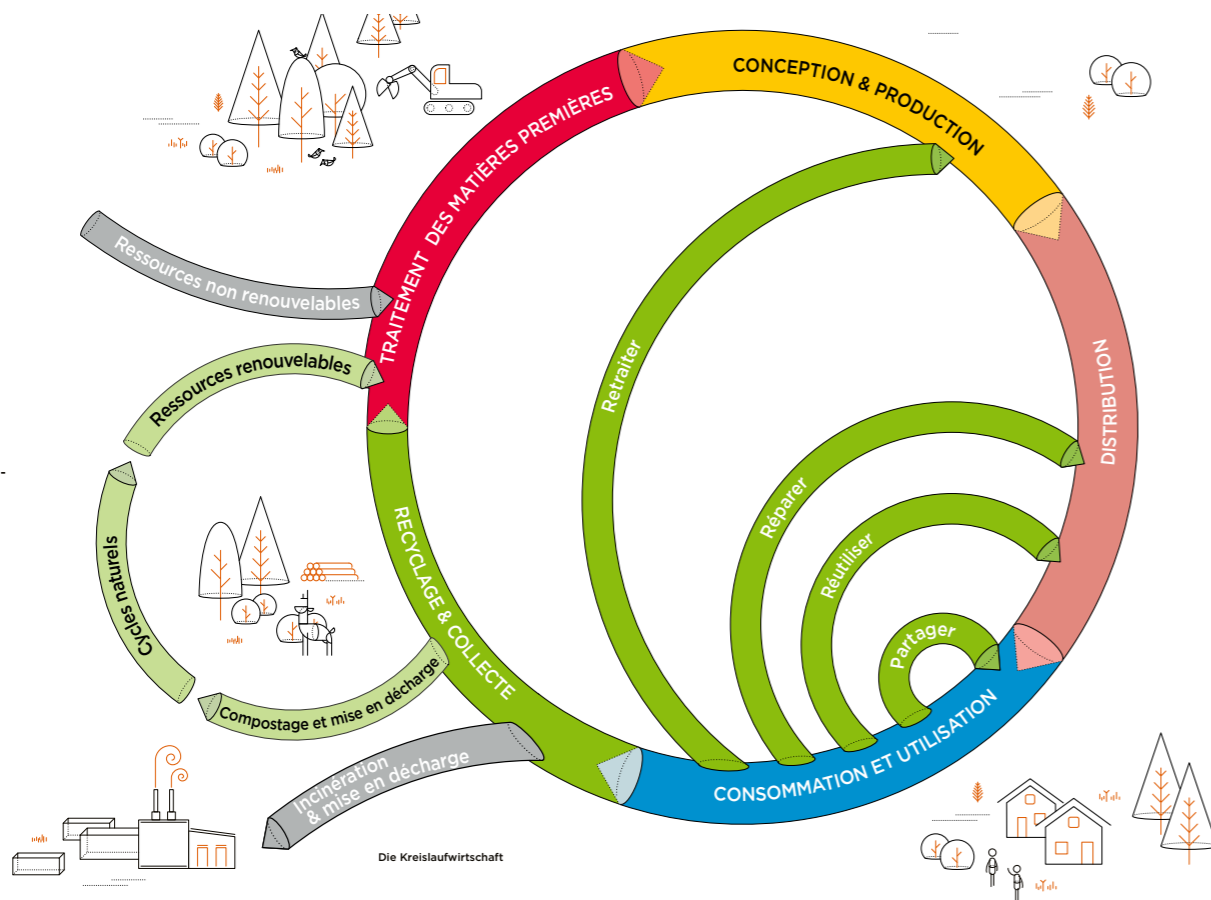


Figure 10: Schéma de l'économie circulaire® OFEV

Économie circulaire dans la construction

Construire de manière circulaire signifie avant tout concevoir des bâtiments de façon à ce qu'ils puissent être utilisés le plus longtemps possible, par exemple en les adaptant facilement à l'évolution des besoins. La réutilisation des éléments et des matériaux de construction est également une priorité absolue de l'économie circulaire. Elle permet de prolonger la durée de vie des éléments de construction qui remplissent encore leur fonction en les réutilisant dans leur fonction initiale.

La Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA) s'engage également pour une utilisation économe des ressources et le développement de l'économie circulaire :

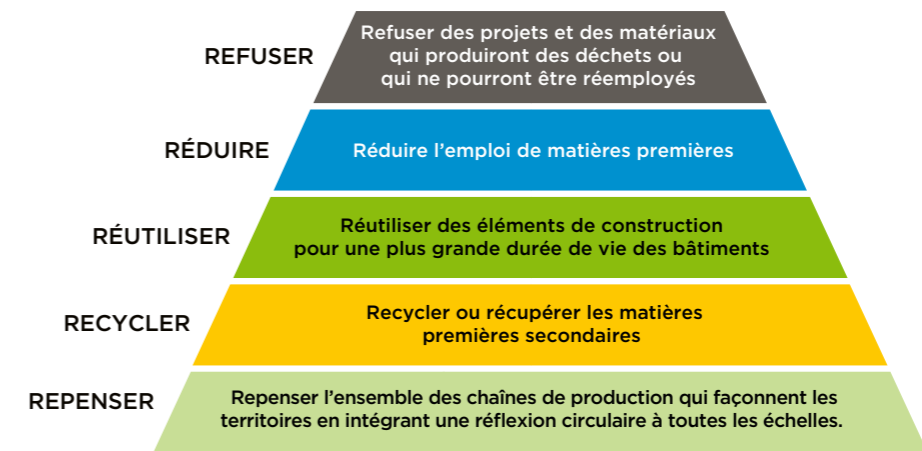


Figure 11: Principes et priorités de l'économie circulaire d'après la SIA

Les produits Isover contribuent de manière significative aux points Refuser, Réduire et Réutiliser, majeurs pour l'économie circulaire de la construction.

En effet la laine de verre Isover est constituée de 98% d'air et donc fabriquée à partir de peu de matières premières, dont env. 80% de verre recyclé ayant déjà vécu une première vie. La densité de nos produits est constamment optimisée pour consommer un minimum de matière première, sans compromis sur la qualité et le respect des normes.

Par ailleurs, la laine minérale ne vieillit pas et conserve durablement ses propriétés physiques et mécaniques. De ce fait, elle ne limite pas la durée de vie des éléments de construction dans lesquels elle est intégrée. Cette caractéristique favorable spécifique au matériau signifie également que la laine de verre Isover peut être démontée et réutilisée dans la grande majorité des applications ou des constructions telles que :

- les façades ventilées
- l'isolation des ossatures dans les constructions en bois
- l'isolation thermique et acoustique des plafonds
- l'isolation intérieure
- l'isolation acoustique
- la construction à sec

ce qui correspond tout à fait à l'idée de l'économie circulaire.

Le recyclage ou la récupération de matières premières secondaires est également possible dans une certaine mesure.



Contribution de la laine de verre Isover aux labels de durabilité

Le tableau suivant récapitule les différentes contributions possibles de la laine de verre Isover à l'obtention des labels les plus répandus en Suisse.

Label	N° de critère	Domaine	Exigence	Preuve	Indications et mesures pour la laine de verre Isover	Critère d'exclusion	Notation/points
Minergie/ -P/ -A 2023	-	Env	Émissions de gaz à effet de serre, énergie grise	Indications dans le formulaire de preuve Minergie (outil en ligne), calcul au moyen du bilan écologique	KBOB Données écobilans dans la construction	-	remplit
Minergie-ECO, 2023	120.02	Soc	Formaldéhyde : émissions provenant des matériaux de construction dans les espaces intérieurs chauffés. Matériaux d'isolation utilisés : produits sans formaldéhyde dans le liant ou dont il est prouvé que les émissions de formaldéhyde sont faibles.	Fiches techniques de produits, fiches de données de sécurité ou certificats d'essai actuels https://www.lignum.ch/fr/technique/qualite_air_interieur/ ou confirmation par le fabricant que l'ensemble du système utilisé n'émet pas de formaldéhyde	«Oui» dans le certificat ecobau pour «application côté pièce de la couche d'étanchéité à l'air» ; éventuellement certificat Eurofins-Gold	✗	remplit
	120.06	Env	Matériaux isolants sans composants nocifs pour la santé et l'environnement	Indication du produit des matériaux isolants utilisés, produits avec label Natureplus, eco1, eco2 ou avec preuve équivalente	www.ecobau.ch , www.isover.ch	-	1-2 pts
	120.09	Env	Matériaux d'installation sans halogène (isolation des tuyaux)	Indication du produit, fiches techniques des produits, produits avec évaluation ecoProduit eco1, eco2 ou preuve équivalente	Non pertinent pour la laine de verre	-	1 pt
	210.01	Env	Production d'énergie grise	Calcul au moyen de l'analyse du cycle de vie	KBOB Données écobilans dans la construction	✗	1-2 pts
	210.02	Env	Émissions de gaz à effet de serre	Calcul au moyen de l'analyse du cycle de vie	KBOB Données écobilans dans la construction	✗	1-2 pts
	210.08	Env	Utilisation de ressources locales	Informations sur les matériaux (p. ex. bon de livraison, auto-déclaration du fournisseur) et sur l'origine de la ressource (lieu, code postal, distance de transport)	sales@isover.ch	-	1-2 pts
	220.04	Env	Circularité (garder les matériaux de construction en circulation)	Calcul des volumes de démantèlement, plans de construction avec éléments de construction réutilisés identifiés	Remarque : pour la laine de verre, en fonction de la construction, possible dans la plupart des cas	-	1-2 pts
	220.06	Env	Possibilité de démantèlement (de l'enveloppe du bâtiment et de la structure secondaire)	Sur demande de l'organisme de certification, la preuve de la possibilité de démantèlement doit être apportée pour des éléments de construction sélectionnés.	Remarque : pour la laine de verre, en fonction de la construction, possible dans la plupart des cas	-	1-2 pts
	220.08	Env	Matériaux composites organo-minéraux	Fiches produits, produits avec marquage eco1	Non pertinent pour la laine de verre. Si nécessaire : www.ecobau.ch , www.isover.ch	-	1 pt

■ Société : correspond à Santé dans Minergie-ECO 2023
■ Economie : Il n'y a pas de critère économie dans Minergie-ECO
■ Environnement

Label	N° de critère	Domaine	Exigence	Preuve	Indications et mesures pour la laine de verre Isover	Critère d'exclusion	Notation/points	
SNBS-Bâtiment 2023.1	213.4/1	Eco	Démantèlement non destructif de l'enveloppe du bâtiment et de la structure secondaire (Minergie- ECO 220.06)	Plans détaillés de la façade (finition des fenêtres, finition du toit et du socle)	Remarque : pour la laine de verre, en fonction de la construction, possible dans la plupart des cas.	-	0.5 pt	
	213.5	Eco	Réutilisation de groupes de composants	Plans du projet de construction, déclaration d'intention	Remarque : pour la laine de verre, en fonction de la construction, possible dans la plupart des cas.	-	0.5 pt	
	331.1	Env	Démolition de bâtiments existants	Plan de situation, photos numériques de l'état existant, photos numériques de la phase de déconstruction, justificatifs de l'élimination des déchets	Remarque : pour la laine de verre, en fonction de la construction, possible dans la plupart des cas.	-	1.2 pt	
	311.1	Env	Émissions de gaz à effet de serre Construction (Minergie-ECO 210.02)	Calcul au moyen d'un écobilan, outil d'aide SNBS 311/312/313/321/322 « Energie et émissions de gaz à effet de serre provenant de la construction, de l'exploitation et de la mobilité »	KBOB Données écobilans dans la construction	-	1-5.5 pts	
	321.1	Env	Besoin en énergie pour la construction (Minergie-ECO 210.01)	Calcul au moyen d'un écobilan, outil d'aide SNBS 311/312/313/321/322 « Energie et émissions de gaz à effet de serre provenant de la construction, de l'exploitation et de la mobilité »	KBOB Données écobilans dans la construction	-	1-5.5 pts	
	142.3	Soc	Émissions de formaldéhyde provenant des matériaux de construction (Minergie-ECO 120.02)	Fiches techniques actuelles des produits, fiches de données de sécurité ou certificats d'essai https://www.lignum.ch/fr/technique/qualite_air_interieur/	«Oui» dans le certificat ecobau pour «application côté pièce de la couche d'étanchéité à l'air» ; éventuellement certificat Eurofins-Gold	-	1 pt	
	332.4	Env	Matériaux isolants aux propriétés écologiques défavorables (Minergie-ECO 120.06)	Indication du produit des matériaux isolants utilisés, produits avec marquage Natureplus, eco1, eco2	Non pertinent pour la laine de verre. Si nécessaire : www.ecobau.ch , www.isover.ch	-	0.5-1 pt	
	145.1	Soc	Protection thermique hivernale / besoin en chaleur de chauffage	Calcul des besoins en chaleur de chauffage	Conductivité thermique dans les fiches techniques des produits, SIA 279 Registre des caractéristiques des matériaux de construction	-	1-4.5 pts	
	DGNB 2018	ENV1.1	Env	Bilan écologique du bâtiment	Calcul au moyen d'une analyse du cycle de vie, EPD le cas échéant	EPD SGI_ EPD_2020_01 selon EN 15804	-	dépend du bilan écologique global
		ENV1.2	Env	Risques pour l'environnement local	Selon le niveau de qualité (QS1 - QS4)		-	QS1 - QS4
		Env	Formaldéhyde (utilisé dans le bâtiment)	Fiche technique du produit, éventuellement certificat ecobau ou confirmation du fabricant	Certificat Eurofins- Gold	-	remplit	

■ Société
■ Economie
■ Environnement

Label	N° de critère	Domaine	Exigence	Preuve	Indications et mesures pour la laine de verre Isover	Critère d'exclusion	Notation/points
DGNB 2018		Env	Aucun des isolants en mousse synthétique ne contient d'agents gonflants halogénés ni de retardateurs de flamme halogénés	Fiche produit, certificat eco1 ou eco2	Non pertinent pour la laine de verre. Si nécessaire: www.ecobau.ch , www.isover.ch	-	remplit
		Env	Déclaration environnementale de produit EPD type III	Fiche produit, EPD	EPD SGI_EPD_2020_01 selon EN 15804	-	remplit
		Env	L'étiquetage « dangereux pour l'environnement » prévu par la législation sur les produits chimiques n'est pas autorisé	Fiche de produit et de sécurité	Non pertinent pour la laine de verre	-	remplit
		Env	Les substances à effet biocide ne sont en principe pas autorisées	Fiche de produit et de sécurité	Non pertinent pour la laine de verre	-	remplit
	TEC1.6 Facilité de démantèlement et de recyclage	Eco	Matériaux orientés vers le recyclage	Preuve de réutilisation ou de recyclage	https://www.isover.ch/fr/produits/accessoires/recycling-sack	-	remplit
		Eco	Constructions adaptées au recyclage	Plan détaillé ou photos des structures de construction prouvant la possibilité de démonter l'élément de construction réglementaire	Remarque: pour la laine de verre, en fonction de la construction, possible dans la plupart des cas.	-	remplit
LEED v4.1	Materials and resources	Env	Building Life-Cycle Impact Reduction (le critère n'existe pas pour ID+C Inferior Design et O+M Operation and Maintenance)	Calcul au moyen d'une analyse du cycle de vie, EPD le cas échéant	EPD SGI_EPD_2020_01 selon EN 15804	-	1-5 pts.
		Env	Building Product Disclosure and Optimisation - Environmental Product Declaration	Données d'analyse du cycle de vie au moyen d'EPD	EPD SGI_EPD_2020_01 selon EN 15804	-	1-2 pts.
		Env	Building Product Disclosure and Optimisation - Sourcing of Raw Materials	Indication de la part de recyclage pré- et post-consommation ainsi que du lieu de production (pour remplir les conditions: achat à 160 km max. du site du projet, c'est-à-dire obtenu, fabriqué, acheté)	EPD SGI_EPD_2020_01 selon EN 15804 et « Information sécurité du produit et mise en œuvre » https://www.isover.ch/de/documents/technische-dokumentation-documentazione-tecnica-documentation-technique/info-produit-miseenoeuvre-isover-bak-vers-2014-06-20-fr-3.pdf	-	1-2 pts
		Env	Building Product Disclosure and Optimisation - Material Ingredients	Déclaration REACH, certificat Cradle to Cradle	« Information sécurité du produit et mise en œuvre » https://www.isover.ch/de/documents/technische-dokumentation-documentazione-tecnica-documentation-technique/info-produit-miseenoeuvre-isover-bak-vers-2014-06-20-fr-3.pdf	-	1-2 pts
	Indoor Environmental Quality	Soc	Low Emitting Materials	Fiche de données de sécurité du produit, certificat d'émission (par ex. M1, Eurofins Indoor Air Comfort, A+)	Certificat Eurofins-Gold	-	1-3 pts

■ Société
■ Economie
■ Environnement

Figure 12: Critères des labels pour les matériaux isolants dans le domaine de la durabilité

Tableau élaboré par CSD INGENIEURE AG, Berne



La laine de verre Isover a été utilisée pour la construction du bâtiment ErgHolz-Park à Gelterkinden (Bâle-Campagne), certifié Minergie-P.



5 Importance environnementale relative de l'isolation

Si l'on considère l'impact environnemental d'un bâtiment de manière globale sur l'ensemble de son cycle de vie, l'influence des matériaux de construction et donc de l'isolation devient relative, même pour un bâtiment hautement isolé.

D'autres facteurs passent au premier plan, tels que l'emplacement ou l'excavation nécessaire.

Impact environnemental d'un bâtiment

Pour calculer l'impact environnemental d'un bâtiment, il faut prendre en compte au minimum les phases de construction/déconstruction et d'exploitation. Mais l'analyse est plus complète si l'on y ajoute la mobilité induite.

Prenant comme exemple une maison individuelle en bois avec standard « maison passive »⁴, l'EMPA a calculé l'impact environnemental de la construction, de l'exploitation et de la mobilité pour trois sites.

Le calcul relativise considérablement l'impact environnemental des matériaux de construction.

Le sous-sol, les travaux d'aménagement des alentours, l'exploitation et la mobilité ont un impact sur l'environnement au moins égal, voire plusieurs fois supérieur à celui de la construction du bâtiment proprement dit.

- L'impact environnemental de l'exploitation est environ deux fois et demie plus important que celui de la construction/déconstruction.
- Près d'un tiers de l'impact de la construction est attribuable aux caves. Un autre tiers aux travaux d'aménagement des alentours (excavation, viabilisation, aménagement paysager).
- Selon l'emplacement du bâtiment, l'impact environnemental de la mobilité induite peut être aussi important que celui de la construction / déconstruction.

Les matériaux d'isolation sont comptabilisés dans le gros œuvre. Leur part dans l'impact environnemental total du bâtiment est négligeable. Ce résultat est corroboré par l'étude bibliographique de l'EMPA : la plupart des études consultées ne mentionnent même pas l'impact environnemental de l'isolation sur le bâtiment.

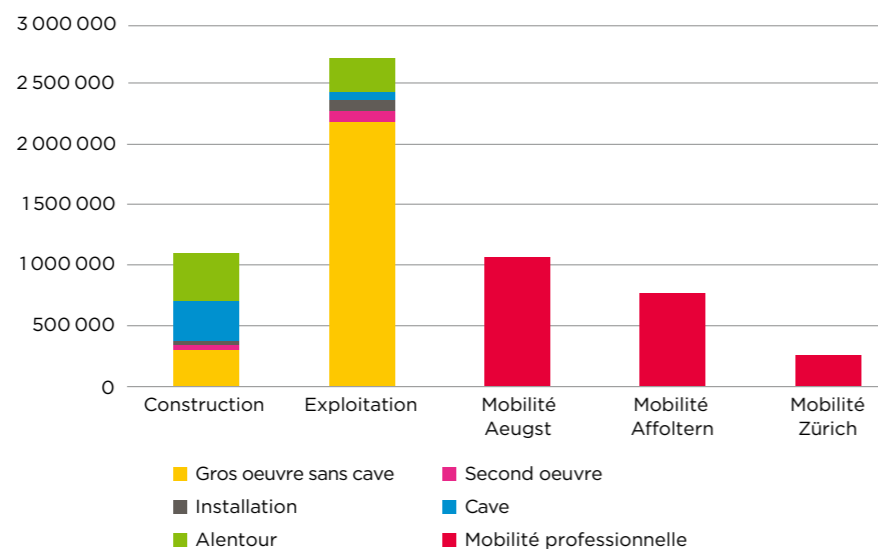


Figure 13: impacts environnementaux de la construction, de l'exploitation et de la mobilité en Ecopoints (UBP)

⁴ Hans-Jürg Althaus: LCA zur Bewertung der Nachhaltigkeit von «Bauen - Wohnen - Lebensstilen», URL: http://www.lcaforum.ch/Portals/0/DF_Archive/DF28/Althaus_nachhaltigkeit-bewerten.pdf (10.5.2013)

Potentiel d'optimisation au niveau de la conception et de la construction

C'est au tout début du processus de planification que sont prises les décisions qui ont le plus d'impact sur l'environnement. Par conséquent, le potentiel d'optimisation de l'impact écologique d'un projet de construction est le plus élevé à cette étape. Il diminue au fur et à mesure que le processus de planification et de construction progresse. C'est au maître d'ouvrage et au concepteur qu'incombe la responsabilité majeure de construire de la manière la plus écologique possible. L'influence du choix des matériaux sur l'impact environnemental est souvent surestimée.

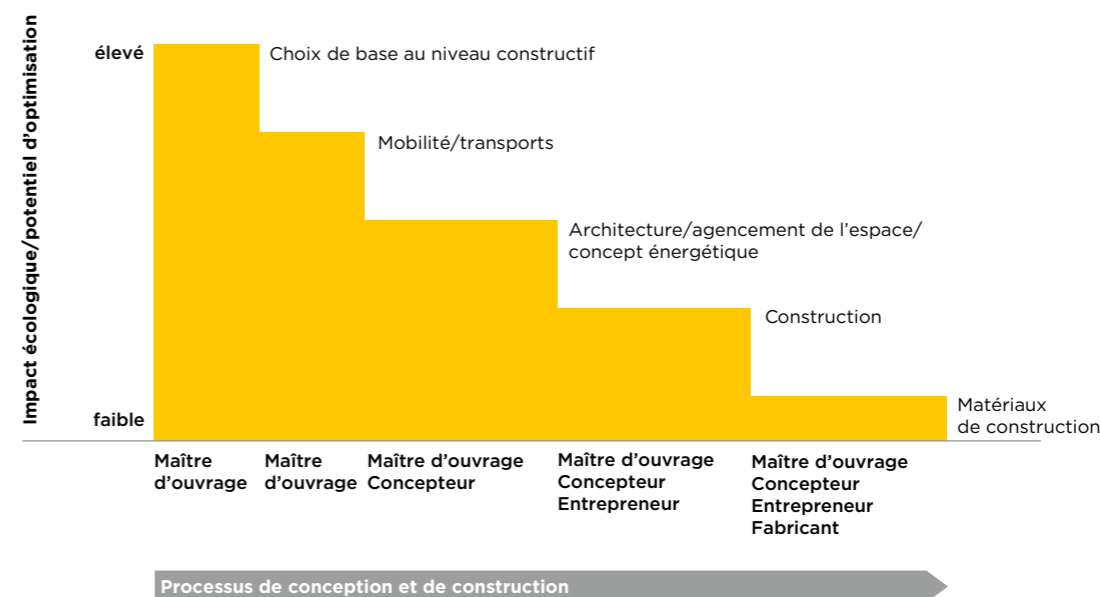


Figure 14: Potentiel d'optimisation au niveau des processus de conception et de construction

Choix de base au niveau constructif (maître d'ouvrage)

- Immeuble ou maison individuelle : le besoin en terrain par personne est nettement moins élevé dans un immeuble que dans une maison individuelle. Le besoin en chaleur de chauffage est également inférieur, grâce au rapport plus favorable entre surfaces extérieures et volume du bâtiment.
- Construction, reconstruction ou rénovation : les constructions neuves exigent des surfaces d'implantation supplémentaires, qui ne sont disponibles qu'en quantités restreintes et doivent être viabilisées. Les impacts écologiques d'une reconstruction ou d'une rénovation doivent être analysés au cas par cas – le critère décisif étant l'état du bâtiment existant ainsi que son potentiel. La rénovation se distingue sur le plan écologique par le fait que l'énergie primaire du bâtiment existant est déjà amortie et n'entraîne aucune charge environnementale supplémentaire.

Mobilité/transports (maître d'ouvrage)

- Ville, agglomération ou campagne : les édifices situés en territoire urbain ou dans une agglomération sont généralement mieux desservis par les transports publics. Les déplacements moyens en rapport avec le travail et les achats sont plus courts et peuvent être effectués en privilégiant la « mobilité douce ». L'impact environnemental lié à la mobilité est plus défavorable à la campagne.

Architecture/agencement de l'espace/concept énergétique (maître d'ouvrage + concepteur)

- Surface de référence énergétique par personne: les petites surfaces entraînent une consommation moindre de ressources par personne et sont donc plus écologiques.
- Compacité du bâtiment: un volume compact associé à un « facteur d'enveloppe » bas (rapport entre la surface de l'enveloppe thermique du bâtiment et sa surface de référence énergétique) constitue la mesure la plus efficace pour optimiser le besoin en énergie de chauffage.
- Volumes enterrés: les caves et les garages souterrains exigent des travaux de terrassement ainsi que de grandes quantités de matériaux (béton), ce qui influence très défavorablement le bilan environnemental.
- Structure porteuse: un plan optimisé de la statique (ex. murs porteurs placés les uns au-dessus des autres) permet de réduire les besoins en matériaux de construction.
- Flexibilité d'utilisation: le recours à un système de parois légères permet, par exemple, de reconverter plus facilement les espaces.
- Utilisation passive de l'énergie solaire: en optimisant l'orientation du bâtiment, il est possible de mieux exploiter l'énergie solaire et de réduire les besoins en chaleur de chauffage.
- Séparabilité des composants: un système garantissant la disponibilité et l'interchangeabilité des composants dotés d'une durée de vie différente permet de limiter les réparations et les interventions au niveau des pièces de rechange.
- Standard d'isolation: un haut standard d'isolation réduit l'impact environnemental lié à l'exploitation en limitant les besoins en chaleur de chauffage.
- Production de chaleur pour le chauffage et l'eau: le bilan environnemental des sources d'énergie renouvelables est plus favorable.

Construction (maître d'ouvrage, concepteur + entrepreneur)

- Maçonnerie ou construction légère: la construction légère, notamment en bois, présente généralement des avantages par rapport à la construction massive. Le bois, matériau indigène et renouvelable, affiche un écobilan favorable. Il permet d'atteindre des performances identiques (par exemple les mêmes valeurs U) avec moins de matériaux.

Matériaux de construction (maître de l'ouvrage, concepteur, entrepreneur + fabricant)

- Les matériaux de construction à base de matières premières largement disponibles ou intégrant une grande part de matières recyclées épargnent l'environnement.
- Un matériau de construction est considéré comme écologique si durant tout son cycle de vie (production, exploitation, déconstruction), il entraîne un faible impact environnemental. Les Ecopoints permettent une évaluation globale.
- Les matériaux de construction pauvres en émissions et en substances nocives n'influencent pas la qualité de l'air intérieur.
- Les constructions et systèmes pouvant être séparés en leurs composants d'origine permettent un meilleur recyclage.
- Les matériaux de construction d'origine locale/régionale réduisent le volume de transports.



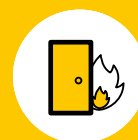
Thermique, acoustique, protection incendie: Des conseils professionnels



**Isolation
thermique**



**Isolation
phonique**



**Protection
incendie**



Toits
Toitures inclinées,
toitures plates



Sols et plafonds
Chapes, sous-planchers,
planchers, plafonds,
plafonds acoustiques



Murs
Façades, parois,
constructions légères,
constructions bois



Isolation technique
Conduites, réservoirs,
gainés



**SAINT-GOBAIN
ISOVER SA**
Route de Payerne 1
1522 Lucens
Tél. +41 21 906 01 11
admin@isover.ch

Customer Service / Ventes
Tél. +41 21 906 05 70
07:30 - 11:45
13:30 - 17:00
vendredi jusqu'à 16:00
sales@isover.ch

Helpdesk / Technique
Tél. 0848 890 601
helpdesk@isover.ch



www.isover.ch

imprimé en
suisse