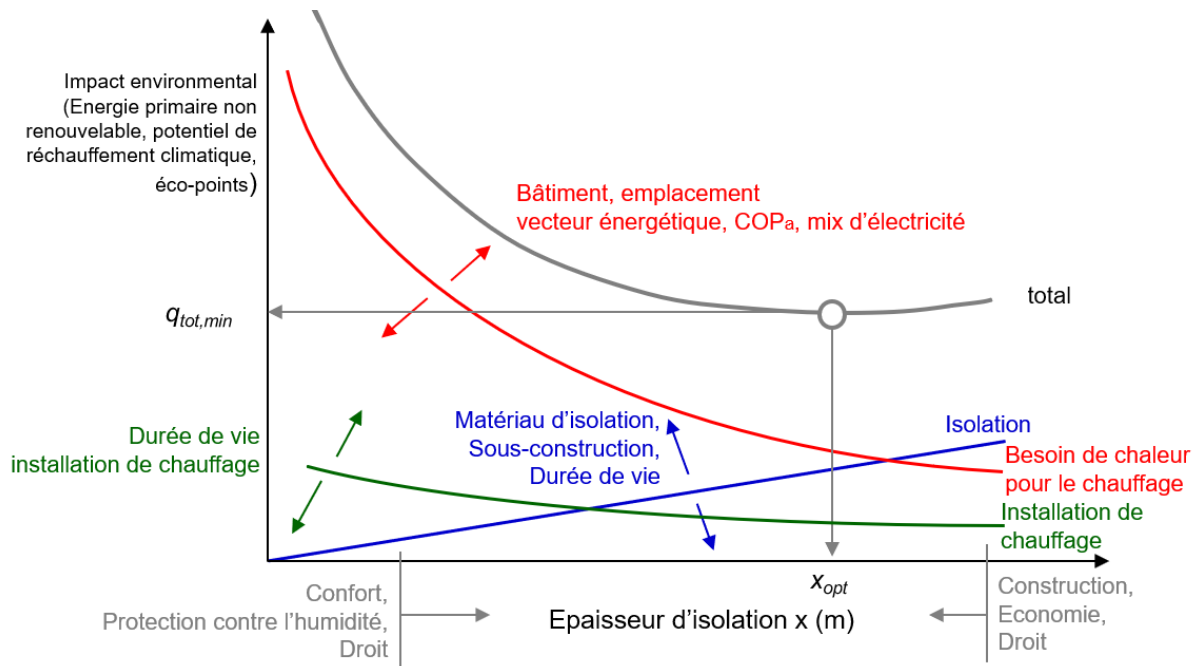


## Détermination de l'épaisseur d'isolation écologiquement optimale pour les bâtiments résidentiels.

L'impact environnemental peut être modélisé en fonction de l'épaisseur de l'isolant :



Source: [«Optimale Dämmstärken bei Wohngebäuden bezüglich Minimierung der Umweltbelastung»](#) (BFE, 2015) / «Épaisseurs d'isolation optimales dans les bâtiments résidentiels en vue de minimiser l'impact environnemental» (OFEN, 2015)

- L'impact environnemental de la fabrication et de l'élimination d'**isolation thermique** augmente linéairement avec l'augmentation de l'épaisseur de l'isolation.
- L'impact environnemental de la fabrication et de l'élimination du **système de chauffage** diminue avec l'augmentation de l'épaisseur de l'isolation.
- L'impact environnemental de la couverture des **besoins de chaleur pour le chauffage** diminuent sous forme hyperbolique avec l'augmentation de l'épaisseur de l'isolation.

L'analyse est effectuée pour une année d'exploitation et par mètre carré de surface de plancher chauffé, en tenant compte des différentes durées de vie de l'isolation thermique avec sous-construction, système de chauffage et système de distribution de chaleur. La courbe caractérisant l'impact environnemental total résulte de la somme des trois fonctions. Le minimum de cette courbe peut être déterminé analytiquement (à l'aide d'une formule).

Avec le soutien de

La méthodologie a été formulée de manière à ce que les épaisseurs d'isolation écologiquement optimales puissent également être calculées pour d'autres sites ou avec des données actualisées sur le cycle de vie, par exemple.

## L'éco-calculateur d'isolation

L'éco-calculateur d'isolation est basé sur l'étude [« Optimale Dämmstärken bei Wohngebäuden bezüglich Minimierung der Umweltbelastung »](#) (BFE, 2015) qui se traduit par "Épaisseurs d'isolation optimales dans les bâtiments résidentiels en vue de minimiser l'impact environnemental" (OFEN, 2015).

- Les paramètres de l'évaluation du cycle de vie ont été calculés à l'aide de données de base mises à jour (base de données KBOB 2016, basée sur la base de données ecoinvent v2.2). La possibilité de chauffage avec chauffage urbain (valeurs moyennes CH) a été ajoutée. Un coefficient de performance annuel ( $COP_a$ ) de 2,8 est utilisé pour la pompe à chaleur air-eau ; un  $COP_a$  de 3,9 est utilisé pour la pompe à chaleur géothermique ; l'impact environnemental de l'électricité est basé sur le mix de consommation suisse.
- Les simulations sous-jacentes à l'étude ont été réalisées avec le programme de simulation de bâtiment IDA ICE avec des données climatiques selon la norme SIA 2028. Un emplacement représentatif a été choisi pour chaque région : Plateau suisse (station climatique : Zurich SMA), Alpes (station climatique : Davos), Suisse méridionale (station climatique : Lugano), Jura (station climatique : Genève).
- On suppose une façade compacte avec isolation thermique extérieure. Pour simplifier les choses, la même épaisseur d'isolation est supposée pour la façade et la toiture.
- L'impact environnemental est indiqué dans le calculateur d'isolation soit en énergie primaire non renouvelable (= énergie grise), soit en éco-points environnementaux (UBP'13).
- Les coefficients pour la maison individuelle (EFH) et le bâtiment résidentiel 12 (MFH-12) de l'étude de l'OFEN ont été utilisés pour caractériser les bâtiments utilisés dans l'éco-calculateur.
- Le calcul du bilan neutre est basé sur une isolation minimale des murs (minimum physique du bâtiment selon SIA 180 :  $U = 0,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ). La différence entre cette épaisseur d'isolation minimale et l'épaisseur d'isolation optimale du point de vue écologique est comparée aux économies d'énergie de chauffage.

Avec le soutien de