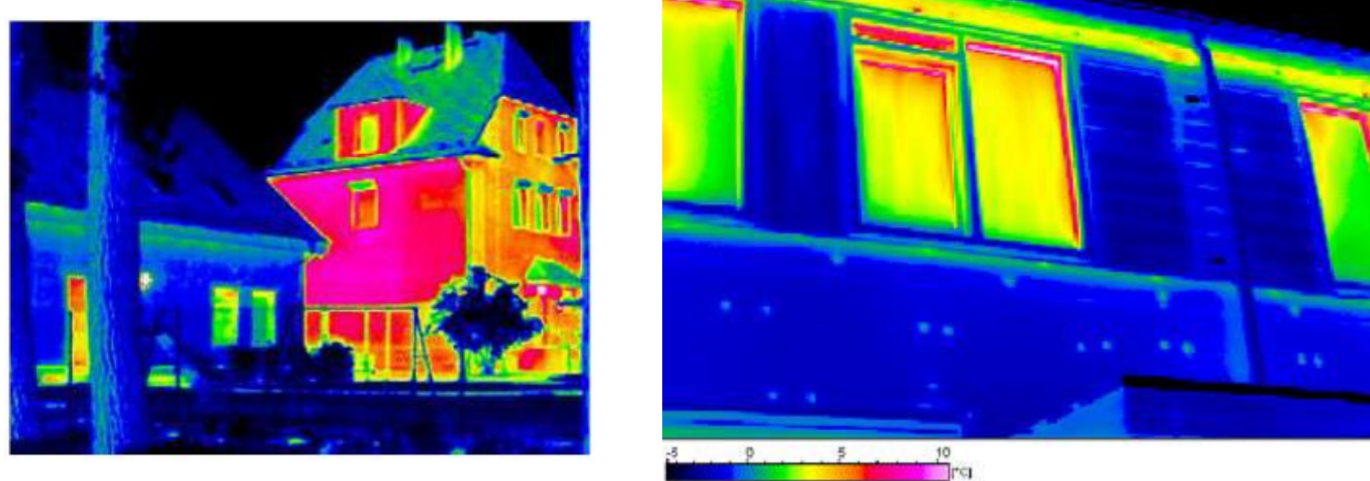


Un pont thermique, qu'est-ce que c'est ?

Zone ponctuelle ou linéaire de l'enveloppe du bâtiment où la résistance thermique est modifiée sensiblement.

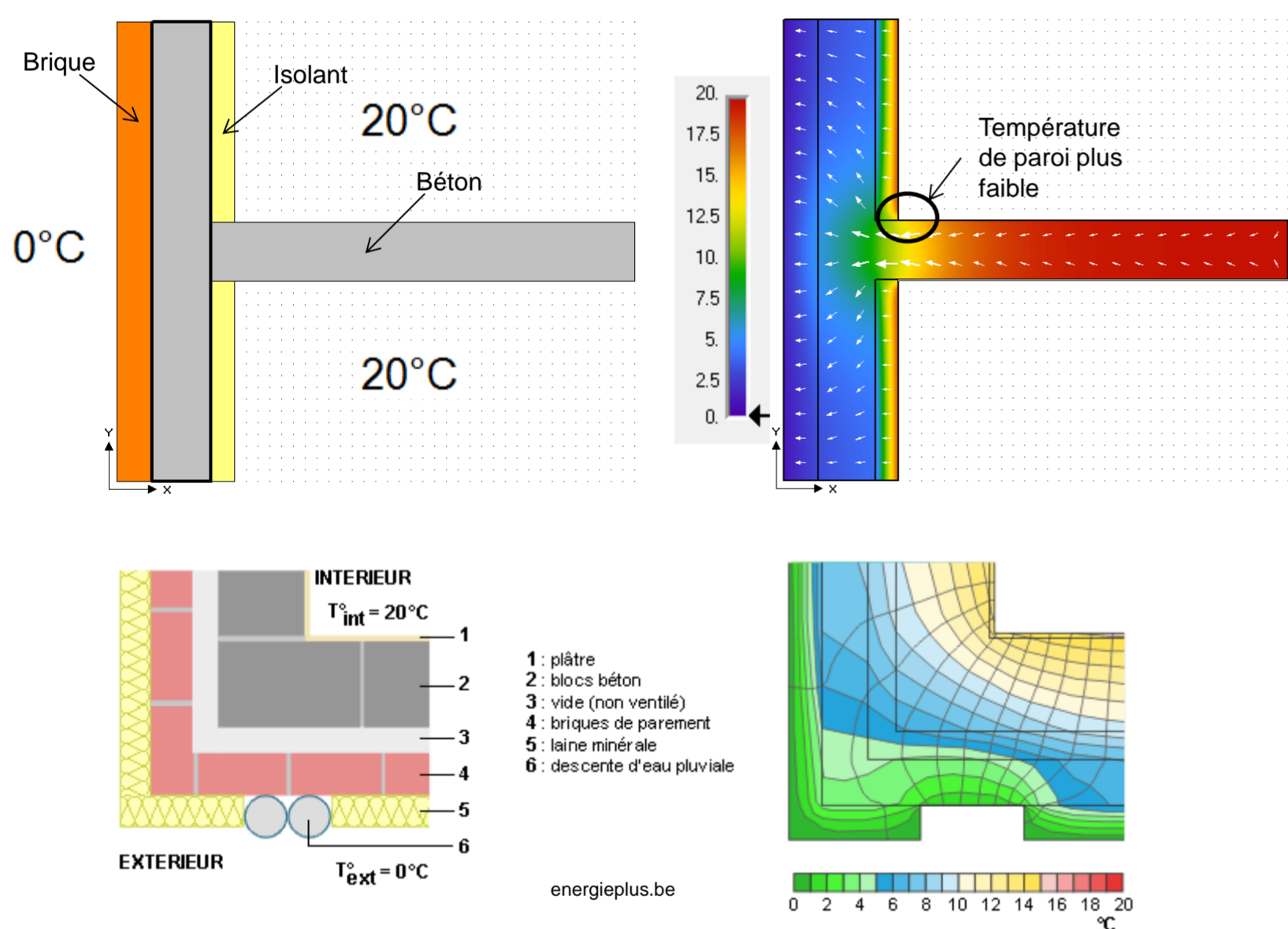


Cause(s)

- Changement de forme de l'enveloppe
- Et/ou changement de matériau
- Et/ou changement d'épaisseur

Localisations possibles

- Jonction plancher – mur extérieur
- Jonction mur de refend – mur extérieur
- Jonction toiture – mur extérieur
- Jonction dalle – balcon/terrasse
- Autour des portes et des fenêtres
- Passage de gaines et conduits
- Colonnes dans les murs extérieurs
- Crochet d'ancrage d'isolant (mur extérieur)
- Etc.



Conséquences (localement)

- Perte de chaleur supplémentaire
- Diminution de la température de surface intérieure
- Risque accru de condensation, de moisissures et d'encrassement

➔ Inconfort et augmentation de la consommation d'énergie

En chiffres

- Dans les maisons : 6% des pertes de chaleur, dans les appartements : 7% (étude VLIET SENVIVV 1995-1997 et étude Koudebrug-IDEE)
- Bâtiments passifs et basse énergie : 4% des pertes de chaleur (2009) (energie.wallonie.be)
- Maison bien isolée et mauvais traitement des ponts thermiques : jusqu'à 25% des pertes de chaleur (IBGE, 2010)

Dans la simulation énergétique des bâtiments

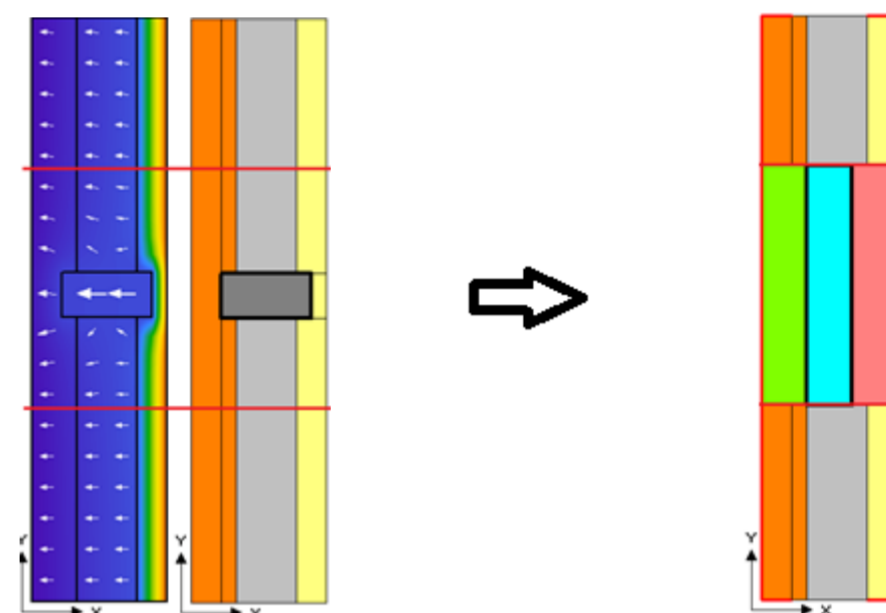
Approximations dans les logiciels de simulation des bâtiments

- Flux de chaleur supposé 1D
 - Coefficients des fonctions de transfert valables pour un flux 1D (TRNSYS)
 - Néglige les effets 2D et 3D des ponts thermiques (pertes supplémentaires)
 - Jusqu'à 40% de surestimation de la résistance thermique réelle du mur
- Inertie des ponts thermiques négligée

Mur équivalent 1D multicouche (K. Martin, 2012)

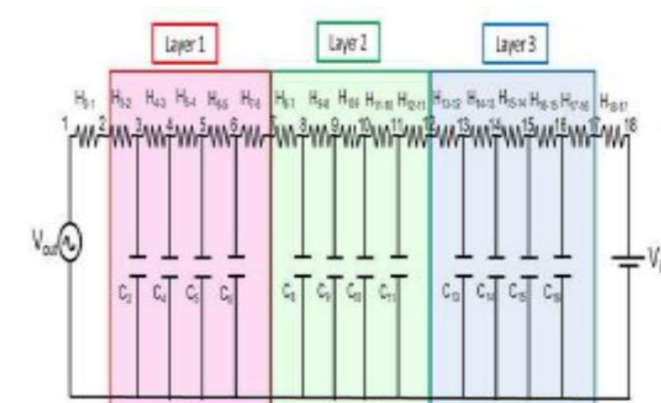
Principe

- Remplacement de la structure perturbée (flux 2D ou 3D) par une structure équivalente multicouche (flux 1D)
- Propriétés statiques et dynamiques identiques



Procédure

- 1) Définir la géométrie à étudier
Plans de coupe, adiabatiques, à 1m de part et d'autre de l'élément perturbateur (ISO 10211)
- 2) Simulation statique afin de voir si les plans de coupe peuvent être rapprochés
- 3) Simulation dynamique
 $T_{int} = 20^\circ\text{C}$
 T_{ext} varie (ensemble d'harmoniques)
Outputs : ϕ_i (flux à travers la surface intérieure), T_{si} et T_{se} (température de surfaces intérieure et extérieure)
➔ En moyenne, identiques pour le mur équivalent
- 4) Analogie thermoélectrique (outil d'identification système)
Circuit RC équivalent à 3 couches (compromis précision/ressources)



Détermination des propriétés thermiques de chaque couche (λ , ρ , c : à encoder dans le logiciel de simulation des bâtiments)

Perspectives

Idée : pour chaque type de pont thermique, en fonction de ses paramètres, déduire des règles permettant de déterminer les caractéristiques de chaque couche et les encoder dans le logiciel