

Existe aussi en



## Catégories animales

Truie gestante  
Truie allaitante  
Porcelet post-sevrage  
Porc charcutier

## Impacts

Energie  
GES

# Isolation des bâtiments

## Objectif et principe

L'isolation des bâtiments contribue à réduire les consommations d'énergie dues principalement au chauffage des salles. Les pertes par les parois représentent 20% des déperditions de chaleur (IFIP, 2009). En agissant sur l'isolation du bâtiment, les pertes thermiques (déperditions de chaleur) à travers les parois, le sol et la toiture peuvent être limitées (Figure 1) :

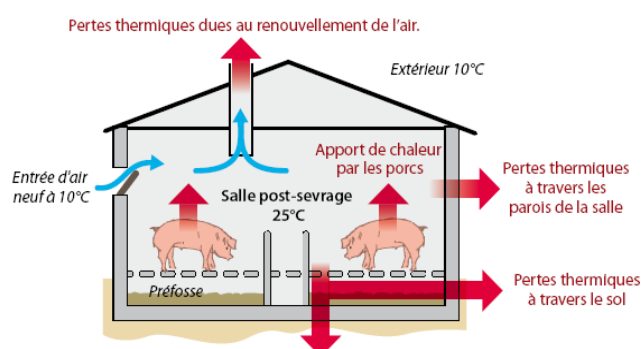


Figure 1 : Bilan thermique d'une salle : apport – pertes de chaleur (exemple en post sevrage : Marcon, 2009)

Depuis l'intérieur du bâtiment, les calories atteignent les parois extérieures par convection et rayonnement et passent au travers de celle-ci par conduction et s'échappent à nouveau par convection et rayonnement (Figure 2).

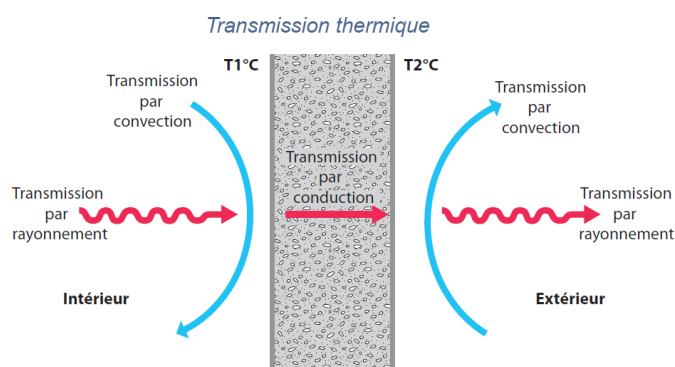


Figure 2 : schématisation de la transmission thermique au travers d'une paroi (IFIP *et al.*, 2013)

Le but de l'isolation thermique est de diminuer les échanges de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur par interposition d'un matériau ayant la capacité de conduction la plus faible possible, c'est-à-dire la résistance thermique la plus forte.



## Mise en place

Dans les bâtiments anciens et mal isolés, il est possible d'économiser de l'énergie en proposant une rénovation au cas par cas de l'isolation, en tenant compte du choix des matériaux (conductivité thermique, épaisseur des isolants...). Deux coefficients sont généralement utilisés pour définir cette isolation :

- **Le coefficient de conductivité thermique (noté  $\lambda$ )** : quantité de chaleur qui traverse en une heure un matériau d'une surface d'un mètre carré, d'un mètre d'épaisseur pour une différence de température d'un degré Celsius entre ses deux faces. Ce coefficient est exprimé en  $W/m \cdot ^\circ C$ . Plus il est faible, plus le matériau est isolant : lorsque deux matériaux sont à la même température (plus basse que celle de la peau), celui qui a la plus faible conductivité paraît plus chaud parce que la chaleur de la peau y est conduite moins facilement. Ce coefficient est strictement lié au matériau employé.
- **Le coefficient de transmission thermique surfacique (noté  $K$  ou  $U$ )** : flux de chaleur traversant en une heure, une paroi de nature et d'épaisseur connues, d'une surface d'un mètre carré pour une différence de température d'un degré Celsius entre ses deux faces. Ce coefficient est exprimé en  $W/m^2 \cdot ^\circ C$ . Plus la paroi est isolante, et plus ce coefficient est faible. Il permet de calculer les déperditions thermiques au travers de parois (Tableau 1 et Tableau 2).

Tableau 1 : Valeurs recommandées pour le coefficient de transmission surfacique  $K$  ( $W/m^2 \cdot ^\circ C$ ) pour deux conditions de températures hivernales (IFIP, 2008)

Sol	Stade physiologique	Toiture		Murs	
		- 5°C	- 15°C	- 5°C	- 15°C
Sol abondamment paillé	Maternité	1,0	0,6	1,2 à 1,5	0,8
	Post-sevrage				
	Engraissement Reproducteurs				
Gisoir bétonné et isolé + aire à déjections	Maternité	0,5	0,35	0,8	0,6
	Post-sevrage	0,8	0,5	1,0	0,7
	Engraissement Reproducteurs				
Caillebotis intégral	Maternité	0,4	0,35	0,6	0,5
	Post-sevrage	0,6	0,4	0,8	0,6
	Engraissement Reproducteurs				

Les principales qualités d'un isolant doivent être :

- une excellente résistance aux transferts calorifiques (coefficient  $\lambda$ ),
- une résistance à la chaleur et au feu,
- une faible sensibilité et un bon comportement à l'humidité,
- une résistance aux insectes et aux rongeurs,
- une résistance aux pressions utilisées pour le nettoyage,
- une absence de tassement avec le temps,
- une facilité de pose,
- un bon rapport qualité prix au  $m^2$  en place.



Tableau 2 : Coefficient K ( $W/m^2 \cdot ^\circ C$ ) pour quelques types de parois. (IFIP et al., 2013)

Panneau béton isolé				
Epaisseur en mm	150	200		
U en $w/(m^2 \cdot ^\circ C)$	0,57	0,41		
Brique monolithe isolée				
Epaisseur en mm	200	300		
U en $w/(m^2 \cdot ^\circ C)$	0,44	0,38		
Mousse de polyuréthane				
Epaisseur en mm	30	40	50	60
U paroi en $w/(m^2 \cdot ^\circ C)$	0,62	0,45	0,39	0,32
U plafond en $w/(m^2 \cdot ^\circ C)$	0,75	0,55	0,47	0,39
Polystyrène extrudé				
Epaisseur en mm	30	40	50	60
U paroi en $w/(m^2 \cdot ^\circ C)$	0,78	0,61	0,49	0,42
U plafond en $w/(m^2 \cdot ^\circ C)$	0,95	0,74	0,60	0,51
Laine minérale				
Epaisseur en mm	50	75	100	200
U paroi en $w/(m^2 \cdot ^\circ C)$	0,53	0,36	0,27	0,14
U plafond en $w/(m^2 \cdot ^\circ C)$	0,64	0,44	0,33	0,17

Lors de l'implantation d'un bâtiment neuf, il est important de limiter l'exposition aux vents dominants et de prévoir d'enterrer les préfosses de stockage des effluents (Figure 3). Pour des bâtiments existants, le talutage des préfosses aériennes et l'installation de haies brise-vent sont des techniques simples et peu coûteuses qui peuvent agir de manière conséquente sur la facture énergétique.

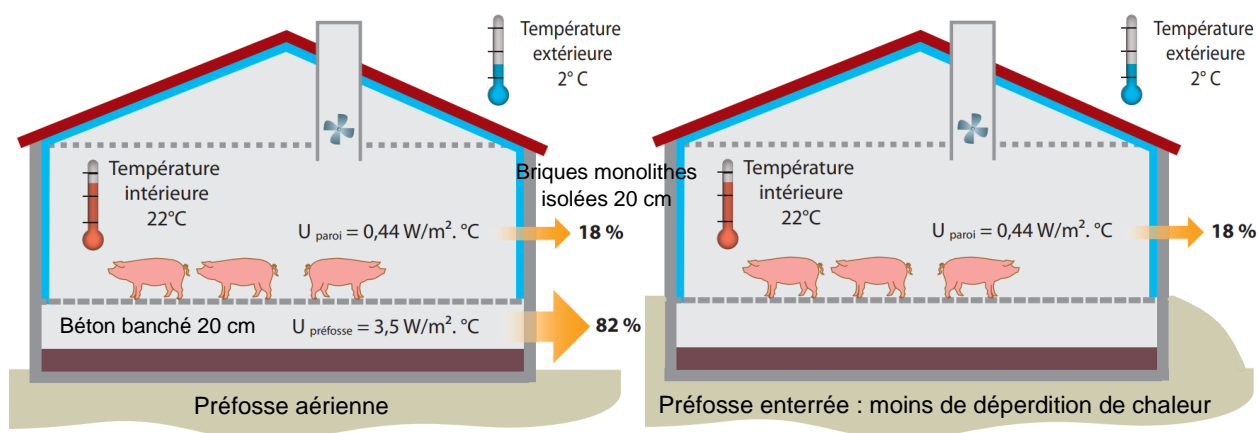


Figure 3 : Impact des préfosses hors sol sur les déperditions de chaleur (IFIP, 2008)

De même, sur un bâtiment neuf, il faut être particulièrement vigilant à limiter les ponts thermiques en assurant une continuité de l'isolation, notamment dans les angles du bâtiment ou à la jonction de deux parois. Un pont thermique est une zone ponctuelle ou linéaire qui, dans l'enveloppe d'un bâtiment, présente une variation de résistance thermique, généralement due à deux phénomènes :

- Un changement de la géométrie de l'enveloppe,
- Un changement de matériaux et/ou de résistance thermique.

Comme le présente la figure 4, on observe généralement ce type de défaut au niveau de la ceinture en béton armé qui sert à assembler certains panneaux béton en partie haute ou au niveau du cadre des fenêtres. La juxtaposition de cette zone plus fraîche, liée à un défaut d'isolation, avec la paroi

intérieure des murs de la salle, généralement plus chaude que l'air extérieur, conduit à un phénomène de condensation le long des murs. L'eau finit par ruisseler avant de tomber au sol dans les fonds de cases. Ce défaut peut être corrigé très facilement lors de la pose, par exemple par l'application d'une bande isolante directement dans le béton armé ou au sommet des panneaux béton ou de briques monolithes. Une fois la construction terminée, il devient délicat d'apporter des solutions correctives.

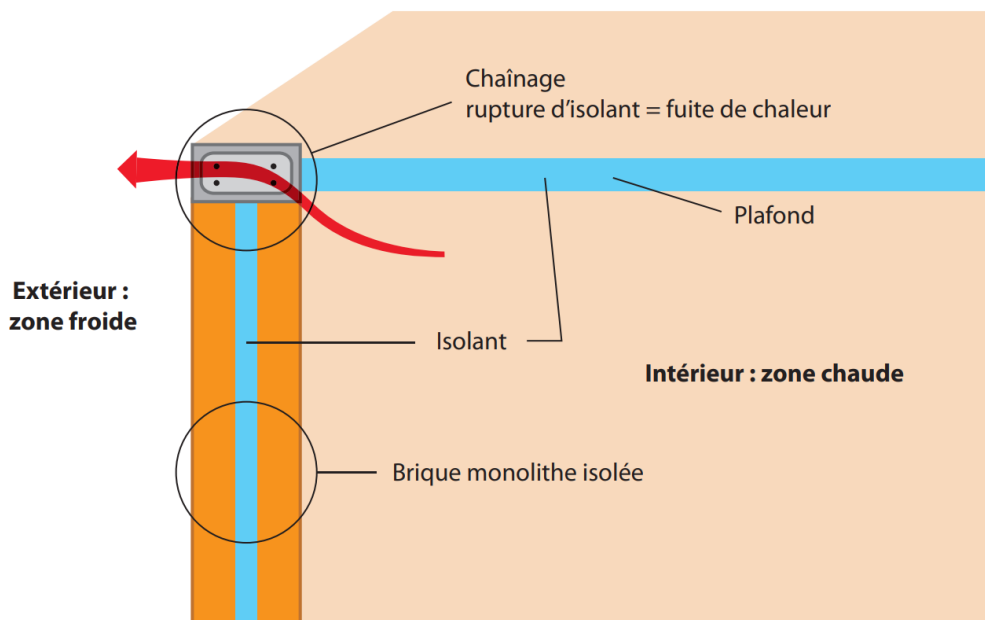


Figure 4 : Exemple de ponts thermiques sur la zone de chaînage des panneaux des élévations (IFIP et al., 2013)

Par ailleurs, en toutes circonstances, la coque du bâtiment doit être la plus étanche possible. Il est donc important de vérifier régulièrement l'étanchéité des portes et fenêtres, ainsi que l'absence d'entrées d'air parasite pouvant également occasionner des phénomènes de condensation sur les parois.

### Bénéfices environnementaux

D'après l'étude URE (ADEME, 2007), les bâtiments dont l'isolation est qualifiée de bonne à très bonne sont moins consommateurs d'énergie et économisent 218 kWh/truie/an (environ 10,4 kWh/porc charcutier produit) par rapport à des bâtiments avec une isolation moyenne, soit près de 19 % de la consommation d'énergie (Figure 5).

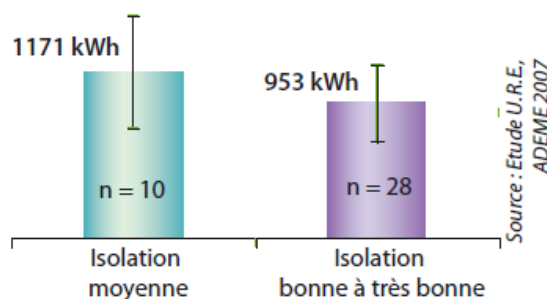


Figure 5 : Incidence du niveau d'isolation du post-sevrage sur la consommation énergétique (en kWh/truie/an)



Une étude montre qu'en ajoutant 1 cm d'isolant (au niveau du plafond et des murs) dans une salle de post sevrage de 250 places de post sevrage, située en coin de bâtiment, avec panneaux béton isolés et plafond diffuseur, les consommations d'énergie liées au chauffage peuvent diminuer de 11 à 18 % (pour respectivement un débit minimum en début de bande de 3 et 7 m<sup>3</sup>/h/animal) (source : IFIP, calculs réalisés avec le logiciel StalDVent).

Plus généralement, en enlevant, 2 à 8 cm d'isolant, les consommations d'énergie pour le chauffage des salles de post sevrage peuvent augmenter de 3 à 47 % soit entre 0,4 et 8,7 kWh/porc produit par rapport à une situation moyenne d'une salle avec 8 cm d'isolant en parois (Tableau 3).

**Tableau 3 : Impact du niveau d'isolation dans une salle de post sevrage sur les consommations de chauffage (IFIP, 2008)**

Epaisseur de l'isolant	8 cm	6 cm	4 cm	2 cm	0 cm
Consommation chauffage en kWh / place	64,5	66,8	71,0	80,7	121,0
Consommation chauffage en kWh / porc produit	9,9	10,3	10,9	12,4	18,6
Ecart en pourcentage*		3,4 %	9,1 %	20,1 %	46,6 %

\* L'écart en pourcentage est exprimé par rapport à la situation standard de 8 cm d'isolant

### Effets croisés

Une réduction des consommations d'énergie entraîne indirectement une diminution des émissions de gaz à effet de serre.

*NB : 1 kWh électrique consommé correspond à 84 g éq CO<sub>2</sub>.*

Au niveau des ponts thermiques, les déperditions sont, sommes toutes, assez négligeables (moins de 5 % des pertes totales d'un bâtiment isolé). Le principal problème est le ruissèlement d'eau qu'il génère sur les parois des salles, qui va nuire à la fois à la bonne gestion de l'ambiance et aux respects de la zone de confort thermique des animaux.

De plus, l'eau liée au phénomène de condensation est un facteur majeur de détérioration des isolants car elle prend la place de l'air qui est le principal composant de la qualité thermique des produits.

### Coûts

Les coûts d'investissement pour la rénovation de l'isolation d'un bâtiment sont extrêmement variables en fonction de l'âge du bâtiment, de son entretien, de ses dimensions...

A titre indicatif, pour l'application d'un isolant classique type mousse polyuréthane dans le cadre d'une rénovation, les coûts d'investissement moyens sont de 18 à 35 € (TTC)/m<sup>2</sup> pour des épaisseurs de 30 à 50 mm (source : IFIP).

Les bâtiments dont l'isolation est qualifiée de bonne à très bonne économisent environ 1 ct d'€/kg de porc charcutier produit par rapport à des bâtiments dont l'isolation est moyenne (IFIP, 2008).

Les économies réalisées en ajoutant 2 à 8 cm d'isolant en salle de post sevrage, peuvent également aller jusqu'à 1 ct d'€/kg de porc charcutier produit (IFIP, 2008).

Selon les investissements, la production et le type de combustible, le retour sur investissement moyen constaté est de 5 ans (source : Réseau REAGRI).

### Applicabilité

L'isolation des bâtiments est à concevoir lors de leur construction. Cependant, pour les vieux bâtiments, il est possible de rénover l'isolation en utilisant de la mousse projetée.

L'isolation est un élément primordial pour limiter les gaspillages de chauffage. Il faut toutefois préciser que les bâtiments utilisant les panneaux béton ou la brique monolithe isolée sont thermiquement très performants.

Le coût d'investissement pour la rénovation de l'isolation par rapport à l'âge des bâtiments, leur vétusté etc., peut constituer un frein à la mise en œuvre de cette technique.

## Facteurs incitatifs

Une réduction du niveau d'utilisation d'énergie contribue à une réduction des coûts annuels d'exploitation.

Une bonne isolation constitue un facteur clé pour la maîtrise de la ventilation des bâtiments.

L'entretien des bâtiments d'élevage et notamment de leur isolation est considéré comme une bonne pratique agricole et fait donc partie des **MTD** dans la version du BREF Élevages de 2017 (MTD 8c – Isolation des murs, sols et/ou plafonds des bâtiments d'hébergement, Santonia *et al.*, 2017 et décision d'exécution (UE) 2017/302)

L'isolation des bâtiments est éligible aux aides du PCAEA (Plan de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitations Agricoles).

## Etat des lieux de l'application de cette technique

L'isolation des bâtiments est une technique très largement prise en compte par les éleveurs et leurs supports techniques dans la conception des bâtiments neufs. Pour les bâtiments existants, les contraintes de mises en œuvre sont des freins au développement de cette technique.

## Pour en savoir plus

- ADEME, 2007. *Utilisation Rationnelle de l'Energie dans les bâtiments d'Elevage. Situation technico-économique en 2005 et leviers d'action actuels et futurs*. ADEME éd., Angers, France, 83 p.
- Bartolomeu D., Amand G., Dollé J.B., 2007. *Réduction des consommations énergétiques dans les bâtiments d'élevage*. TechniPorc, vol 30, n°2, pages 41-42.
- *Décision d'exécution (UE) 2017/302 de la commission du 15 février 2017 établissant les conclusions sur les meilleurs techniques disponibles (MTD) au titre de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil, pour l'élevage intensif de volailles ou de porcs*. Journal officiel de l'Union européenne du 21 février 2017. L43/231 – L43/279. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0302&from=EN>
- IFIP (2006) : *Manuel de chauffage et de ventilation pour les bâtiments d'élevage porcin*. IFIP éd., Paris, France, 56 p.
- IFIP, 2007. *Les consommations d'énergie dans les bâtiments d'élevage de porcs*. IFIP éd., Paris, France, brochure réalisé dans le cadre de l'étude URE de l'ADEME, 4 p.
- IFIP, 2008. *Consommations d'énergie des bâtiments porcins : comment les réduire*. IFIP éd., Paris, France, document réalisé dans le cadre de l'étude URE de l'ADEME 20 p. [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/46249\\_plaquette\\_ifip\\_20p.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/46249_plaquette_ifip_20p.pdf)
- IFIP, 2009. *Acquisition de données sur les consommations d'énergie dans des élevages porcins, avicoles et laitiers*. Rapport final. ADEME. 44 p.
- IFIP, CRAB, 2008. *Maîtrise de la ventilation et du chauffage en porcherie*. IFIP éd., Paris, France, 56 p.
- IFIP, CRAPL et CRAB, 2013. *Guide du bâtiment d'élevage à énergie positive (BEBC+). Solutions pour réduire sa consommation d'énergie et produire des énergies renouvelables dans la filière porcine*. 72 p. <http://www.rmt-batiments.org/spip.php?article221>



- Marcon M., 2009. La maîtrise de l'énergie dans la ventilation et le chauffage des bâtiments porcins. TechniPorc, vol 32 n°1: 9 – 12.  
<https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/tp01marcon09.pdf>
- Santonja G.G., Georgitzikis K., Scalet B.M., Montobbio P., Roudier S., Delgado Sancho L., 2017. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs; EUR 28674 EN; doi : 10.2760/020485.  
[https://aida.ineris.fr/sites/default/files/directive\\_ied/IRPP\\_Bref\\_022017\\_published.pdf](https://aida.ineris.fr/sites/default/files/directive_ied/IRPP_Bref_022017_published.pdf)

**Contacts :** [yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr](mailto:yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr); [nadine.guingand@ifip.asso.fr](mailto:nadine.guingand@ifip.asso.fr)

**Pour citer le document :** RMT Elevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche Isolation des bâtiments. 7 pages.

