

## Isolation des productions chauffées

### ATOUTS

- Maîtrise de l'ambiance des bâtiments
- Maîtrise des climats de production
- Isolation incluse dans les bâtiments  
« clé en main »

### CONTRAINTES

- Coûts des investissements pour la rénovation et les changements de destinations des bâtiments
- Choix étendu de matériaux et de tarifs
- Main d'œuvre spécialisée pour le montage

Selon que l'on veuille isoler une production végétale (horticulture, maraîchage) ou animale (porcs, volailles) les caractéristiques techniques des isolants diffèrent. Nous parlons d'écrans thermiques pour les productions sous serre et de plaques isolantes pour les bâtiments d'élevage.

## INTERETS AGRONOMIQUES DE L'ISOLATION

### 1. Meilleure maîtrise des températures nécessaires au bien être des productions et à leurs croissances.

La gestion de la ventilation et de l'ambiance dans un bâtiment ou une serre ne peut se faire qu'avec une isolation et une étanchéité correctes. Une mauvaise isolation est synonyme de dépendance vis à vis des événements climatiques extérieurs. L'objectif d'une bonne isolation est bien entendu de limiter le refroidissement du bâtiment ou de la serre par température basse et vents importants mais également d'éviter au maximum les entrées de chaleur au travers des parois par temps chaud et fort rayonnement solaire.

### 2. Obtenir une température homogène

L'isolation permet de limiter considérablement l'effet de pont thermique et donc d'avoir une répartition homogène de la chaleur. Pour mémoire, un pont thermique est une zone localisée où la chaleur peut s'échapper facilement.

L'atténuation des ponts thermiques et donc une répartition homogène de la chaleur ou fraîcheur permet d'éviter l'agglutinement des animaux souvent cause de mortalité par étouffement ou écrasement et de permettre une levée et croissance homogène des plantes.

### 3. Augmentation de la durée de vie des équipements

Une bonne isolation permet de limiter la dégradation des équipements. En effet, l'humidité ambiante aura tendance à condenser sur les zones fraîches. Des moisissures risquent d'apparaître à ces endroits, surtout si les éléments des murs forment des barrières étanches à l'eau et à l'air.

## 4. Economie d'énergie

Au final une bonne isolation, limite les déperditions de calories, une bonne répartition de la température et un recours à la ventilation moins fréquent, source d'entrée d'air froid, pour éliminer l'humidité.

### INDICATEURS TECHNIQUES

#### 1. Qu'est ce qu'une bonne isolation ?

Le principe même de l'isolation est de faire barrière entre l'intérieur et l'extérieur. Aussi, **tous les contacts, avec l'extérieur auront été intégrés** dans le projet d'isolation : pas uniquement les murs et toitures mais aussi les portes, ventilation, fenêtres...).

**La pose des matériaux isolants devra être faite avec soin** (joints en silicone dans les angles). Sur le pourtour de tous les ouvrants des joints d'étanchéité en caoutchouc seront posés.

**Deux tests permettent de vérifier la bonne étanchéité du bâtiment.** En bâtiment dynamique, la mise en route d'un ventilateur de 7 à 10 000 m<sup>3</sup>/h dans un bâtiment fermé doit permettre d'atteindre une dépression de 80 à 100 Pa. En bâtiment statique, toutes trappes fermées en plein jour et temps ensoleillé, on ne doit pas voir la lumière filtrer.

#### 2. Les qualités d'un isolant

Le **coefficient de transmission thermique (U)** exprime le pouvoir d'isolation thermique d'un matériau. **Plus il est faible, meilleure sera l'isolation.** Les normes à rechercher sont de 0,35 W/m<sup>2</sup>/°C pour la toiture et 0,60 W/m<sup>2</sup>/°C pour les murs. Notons que l'on trouve également sur certains produits comme la laine de verre, le coefficient R (résistance thermique) qui est l'inverse de U. Plus sa valeur est grande, meilleure est l'isolation.

Dans le choix de l'isolant, d'autres critères que le coefficient thermique sont à prendre en compte. Il s'agit notamment de la **résistance à la chaleur et au feu, aux rongeurs et insectes, aux pressions de nettoyage, la facilité de pose et enfin le rapport qualité/prix au m<sup>2</sup>, pose incluse.** Enfin, le producteur contactera son assureur pour connaître les normes obligatoires anti-feu pour être indemnisé en cas de sinistre.

#### 3. Les écrans thermiques pour serres

Parmi les techniques permettant de réduire la perte thermique des serres, les écrans thermiques constituent un moyen efficace de limiter les déperditions de chaleur. Celles-ci **peuvent atteindre 50%** à cause des fuites (mauvaises jointures des verres) et des phénomènes de convection liés au vent. **L'économie de chauffage sera réelle si un chauffage localisé (au plus près des plantes) est utilisé.**

##### Les économies d'énergie réalisables

Les écrans, déployés la nuit, permettent un gain de température de 1 à 2°C dans une serre verre équipée et non chauffée par rapport à une serre verre non équipée. Aussi l'économie d'énergie pour une serre verre chauffée à 18°C **peut atteindre 40%** (à modérer selon les conditions climatiques extérieures).



### Le choix du modèle

Les écrans peuvent également être utilisés pour l'ombrage en journée. Aussi en fonction de l'utilisation qui en sera faite, le producteur vérifiera la **résistance aux déploiements et repliages répétitifs**, la **perméabilité à l'air** (attention à la ventilation par ouvrants), la **perméabilité à la lumière** et la **résistance aux UV**.

Ainsi, les toiles aluminisées sont les plus utilisées actuellement. Toutefois, les toiles tissées en polyester, acrylique offrent une très bonne isolation mais leur résistance à l'usage semble insuffisante.

### Le type de serre pour lequel les écrans sont efficaces

Notons également que les écrans sont réellement efficaces pour les serres dont la hauteur sous chéneaux est importante. Aussi, sous tunnel ou serres basses, les écrans thermiques sont quasiment sans utilités voir nuisibles (concentration de la chaleur).

## 4. L'isolation des bâtiments d'élevage

Grâce aux différents éléments présentés ci-dessous, l'éleveur peut espérer 20 % d'économie de chauffage.

### Les toitures

En sous-toiture, le matériau le plus employé est la mousse de polyuréthane recouverte de kraft alu sur les deux faces et sur les pourtours (ce qui n'est pas toujours réalisé). La protection par kraft alu permet d'éviter les dégradations par les ténébrions ou vers de farine. Il est souhaitable que la sous-toiture isolante soit montée avant la toiture afin de pouvoir vérifier que les plaques sont bien posées et qu'il n'y ait pas de vide au niveau des raccords.



### Les parois latérales

Pour les parois latérales, le matériau le plus utilisé est le polystyrène (60 mm), avec deux plaques de fibro sur chevron bois. Il peut y avoir des variantes avec un côté en tôle laquée à l'extérieur et du fibro à l'intérieur, voire de la mousse de polyuréthane (40 mm) injectée entre 2 tôles laquées ou deux plaques fibro.

L'isolation par l'extérieure est plus intéressante pour traiter les ponts thermiques. Dans ce cas, un enduit ou une vêtture recouvre et protège l'isolant. Un bardage bois peut également améliorer l'isolation du bâtiment.



### Les sous basements

L'isolation des soubassements est un impératif. Les poteaux peuvent être à l'intérieur ou à l'extérieur. L'isolant doit descendre à 20 cm au dessous du sol intérieur. Plusieurs solutions sont possibles : panneau de mousse injectée entre deux tôles laquées protégé à l'intérieur par des parpaings enduits, ou soubassement en matériaux composites avec isolation incorporée.

En ventilation statique, les trappes de sortie d'air peuvent être composées d'un panneau de 40 mm de mousse de polyuréthane, protégé par du polyester sur 2 faces (moins lourd). Le chant du panneau sera également protégé par des fers en cornière (tôle laquée en U) afin d'éviter la détérioration par le lavage.



## Les points clé d'une bonne isolation

Une attention particulière sera portée sur les endroits où le risque de ponts thermiques est réel :

- aux **angles des murs** car la surface du mur extérieur qui rejette la chaleur est plus importante que la surface intérieure qui reçoit la chaleur. Ce phénomène est accentué par la présence d'un poteau en béton armé, nécessaire à cet emplacement dans les constructions en parpaings et briques creuses.
- **les avancées** (balcons, plate formes...) si elles sont coulées dans le prolongement de la dalle du bâtiment (le béton de plancher transmet alors directement la chaleur au balcon qui agit alors comme un super radiateur ... mais à l'extérieur du bâtiment )
- aux **liaisons entre les dalles de planchers et les murs extérieurs**, si une isolation périphérique n'a pas été prévue (cas d'une isolation intérieure) ou si l'isolation extérieure n'a pas été réalisée jusqu'aux fondations.
- **dans le cas des isolations par l'intérieur** : les vides d'air (généralement d'un centimètre), les trous pratiqués pour les prises de courant, les mauvaises jointures entre panneaux isolants.
- **les dormants des fenêtres** (surtout pour les menuiseries en aluminium), dans les rebords de fenêtres, etc
- Enfin, les **liaisons entre plaques** seront réalisées par des joints de type H dont l'objectif est d'éviter les ponts thermiques et les entrées d'air parasites en ventilation dynamique.

## 5. Les filets brise vents

Installés sur les extérieurs des parois verticales, exposées aux vents dominants, les filets brise vent sont également un bon moyen d'isoler les bâtiments et les serres. En ne butant pas directement sur les parois, le vent ne peut plus s'engouffrer et surtout ne permet pas l'action du froid renforcée par la pression de l'air extérieur. De plus, on peut prolonger la vie du plastique recouvrant les serres ou/et empêcher l'accumulation de la neige sur la structure, si le brise-vent a été placé à l'endroit stratégique.

## INVESTISSEMENTS

Il n'est pas facile de donner une valeur d'investissement global car chaque cas est quasi unique. Notons que dans le cas d'un bâtiment « clé en main », l'isolation est incluse.

La question se pose pour la rénovation, le réaménagement de locaux existants ou dans le cas de serre. Pour ces dernières, la pose d'écrans thermiques reste optionnelle dans le cadre d'une construction.

- Dans le cas de **plaques isolantes**, les tarifs varient en fonction du matériau et de l'épaisseur. Par exemple pour la mousse de polyuréthane :

Epaisseur	30 mm	50 mm
Prix posé	13 €/m <sup>2</sup>	15 €/m <sup>2</sup>

Ces prix sont indicatifs et doivent être augmentés de 5 €/m<sup>2</sup> pour les isolants qui satisfont aux normes anti-feu de la plupart des assureurs.

- Pour les **trappes de sortie d'air** (voir paragraphe isolation des bâtiments), le panneau d'isolant préconisé coûte **60 €/mètre linéaire** pour une largeur d'un mètre.
- Les **écrans thermiques** sont généralement accompagnés d'une motorisation. Aussi le producteur prévoira de **10 à 12 €/m<sup>2</sup>** (y compris la pose).
- Pour ce qui est des **filets brise vent**, vendus généralement en rouleaux de 140 X 500, compter de **40 à 60 € le rouleau**.

## AIDES FINANCIÈRES

### Aides à la décision

Dans la limite des budgets disponibles, le Conseil Régional et l'ADEME peuvent apporter une aide de 70 % pour la réalisation d'étude de faisabilité et de diagnostic énergétique, préalable nécessaire aux projets visant la maîtrise des consommations énergétiques.. Ces études devront également s'intéresser aux sources d'énergies et proposer un scénario utilisant une ou des énergies renouvelables (biomasse, solaire, géothermie...).

### Aides à l'investissement

En outre, dans le cadre du Plan de modernisation des bâtiments d'élevage, le Conseil Régional peut subventionner certains investissements.

Enfin, pour ce qui est des serres, VINIFLHOR propose également des aides.

## ANALYSE ÉCONOMIQUE

La rentabilité des investissements se résonne en gain sur la facture énergétique. Toutefois, le gain est mis en évidence à l'aide d'un bilan énergétique qui prend en compte les calories produites, utiles et utilisées. En effet, le prix des énergies est trop fluctuant.

Ceci dit, les volumes de combustibles sont nettement réduits (en conditions climatiques constantes) :

- de 20% à 40% en serre équipée d'écrans thermiques
- de 10% à 20% en bâtiment isolé

Au delà des économies d'énergie, il est intéressant d'intégrer dans les gains, ceux afférents à la baisse de la mortalité, des produits phytosanitaires, des produits vétérinaires, de la productivité etc ...

Selon les investissements, la production et le type de combustible, le retour sur investissement moyen constaté est de 5 ans.

## IMPACT ENVIRONNEMENTAL

L'impact environnemental peut être réfléchi sur le court terme par la baisse des rejets carboniques des chaufferies et sur le long terme avec l'utilisation d'isolants naturels mais toutefois plus onéreux (chanvre, lin, laine de mouton...).

## FORMATION /CONSEIL

Le producteur devra s'entourer de bureaux d'études et d'installateurs compétents voir agréés ou référencés par les fournisseurs de combustibles ou les autorités publiques (Conseil Régional, ADEME...).

Toutefois, l'auto-installation reste possible mais le producteur ne sera couvert par aucune garantie en cas de problèmes à l'usage par exemple dans le cas d'écrans thermiques. Ces derniers sont en effet accompagnés d'une motorisation.

De plus certaines aides publiques sont soumises à l'accompagnement par un installateur professionnel.

### Fiches réalisées avec les informations de :

- De la Fédération Nationale des Producteurs de l'Horticulture et des Pépinières avec le concours de l'ASTREDHOR
- De l'Institut Technique de l'AVIculture (ITAVI)

### Ressources

#### **Association nationale des structures d'expérimentation et de démonstration en horticulture (Astredhor)**

44 rue d'Alésia 75 682 Paris Cedex 14

Tél. : 01 53 91 45 00 / Fax : 01 45 38 56 72

<http://www.astredhor.asso.fr>

#### **Association interrégionale d'expérimentation horticole Grand Est (AREXHOR : station du réseau ASTREDHOR)**

9 rue de la Vologne 54 520 Laxou

Tél. : 03.83.96.85.09 / Fax : 03.83.98.46.82

#### **Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL)**

22, rue Bergère 75 009 PARIS

Tél. : 01 47 70 16 93 / Fax : 01 42 46 21 13

<http://www.ctifl.fr/>

#### **Antenne de Nancy**

20, rue Aristide Briand 54 500 Vandœuvre les Nancy

Tél : 03 83 56 79 78 / Fax : 03 83 56 79 80

#### **Institut Technique de l'AVIculture (ITAVI)**

28, rue du Rocher 75 008 PARIS

Tel : 01.45.22.62.40 / Fax : 01.43.87.46.13

<http://www.itavi.asso.fr>

#### **Services « élevage » et « bâtiment » des Chambres d'Agriculture**