

Faut-il isoler les ruches l'hiver?

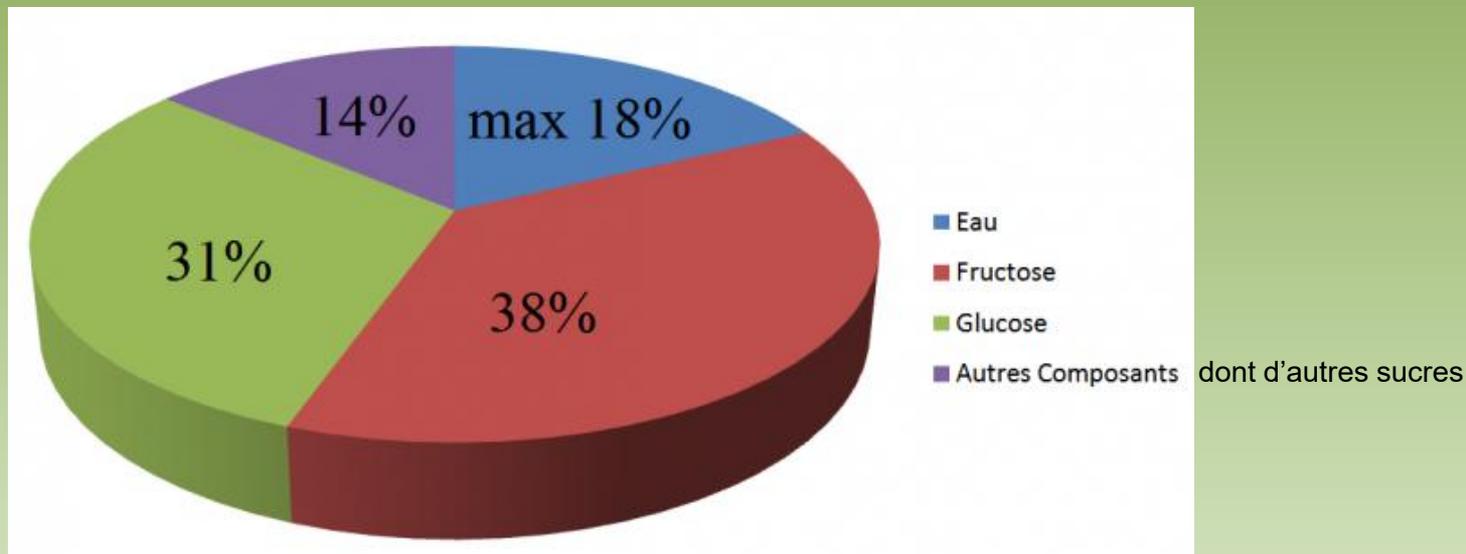
De la théorie à la pratique
en passant par l'étude expérimentale

Les recommandations diverses...

- Les abeilles se sont adaptées à nos climats depuis des millénaires... laissons les faire.
- La chaleur monte. Il faut juste isoler les plafonds...
- Le danger est plus dans l'humidité que dans le froid... inclinons les plateaux.
- Et surtout laissons 12 à 15 kg de réserves par ruche...
- Tout cela est vrai mais... peut-on minimiser les pertes hivernales en isolant mieux les ruches?

Le métabolisme de la ruche

- Le chauffage de la ruche en hiver vient des vibrations des muscles du thorax des abeilles qui consomment du miel pour fournir l'énergie à ces muscles
- Composition moyenne du miel:

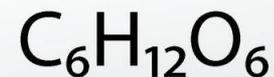
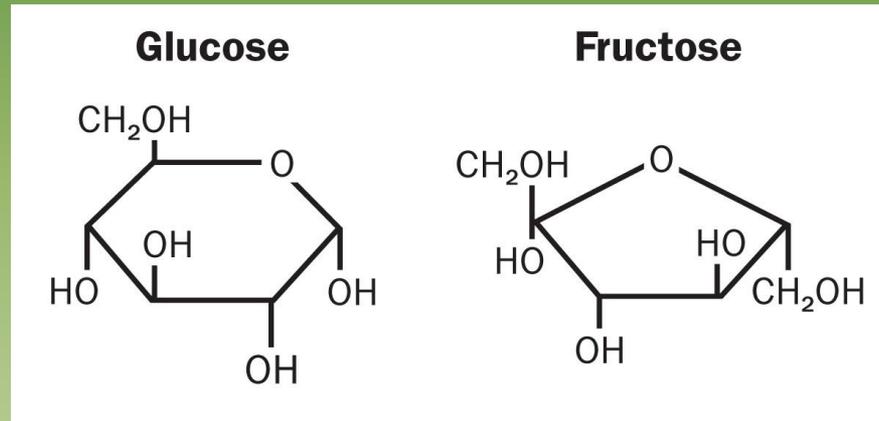


Le métabolisme de la ruche

- Pour **12 kg de miel** consommés en hiver par une colonie en ruche Dadant 10 cadres:

10 kg de sucres:

- Glucose
- Fructose
- Maltose
- Saccharose



Le métabolisme de la ruche

– Quelques rappels de chimie....

Sucre + Oxygène = gaz carbonique + eau + chaleur



Soit pour l'hiver:

10 kg	10,7kg	14,7kg	6 kg	+ 156MJ
	<u>37 m³ d'air</u>		<u>6 l d'eau... +2l du miel</u>	

Il faut donc aérer.... et incliner les plateaux

La ruche en hiver

- **Bilan thermique de la ruche:**

156MJ de chaleur sur 5 mois

Une puissance moyenne de

$156\ 000\ 000 / 5 \times 30 \times 24 \times 60 \times 60 = 12$ Watt en moyenne

On peut supposer 5 à 6 watt lorsqu'il fait beau et plus de 30 Watt quand il fait plus froid.

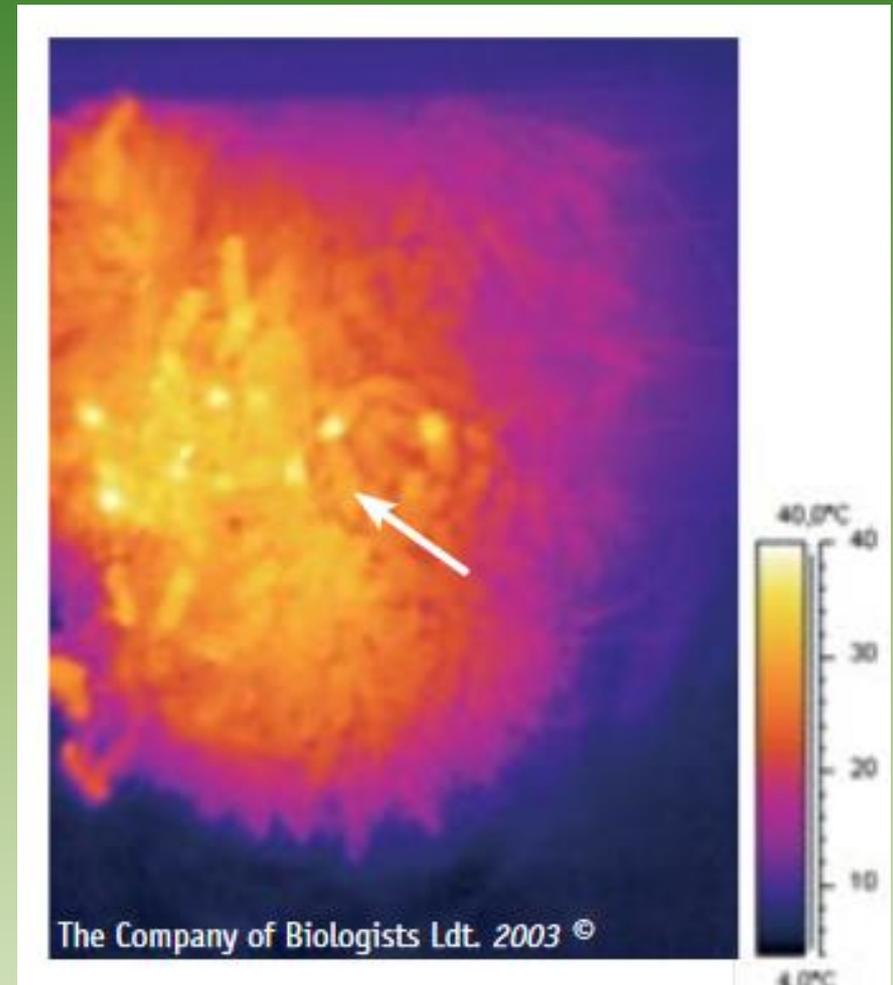
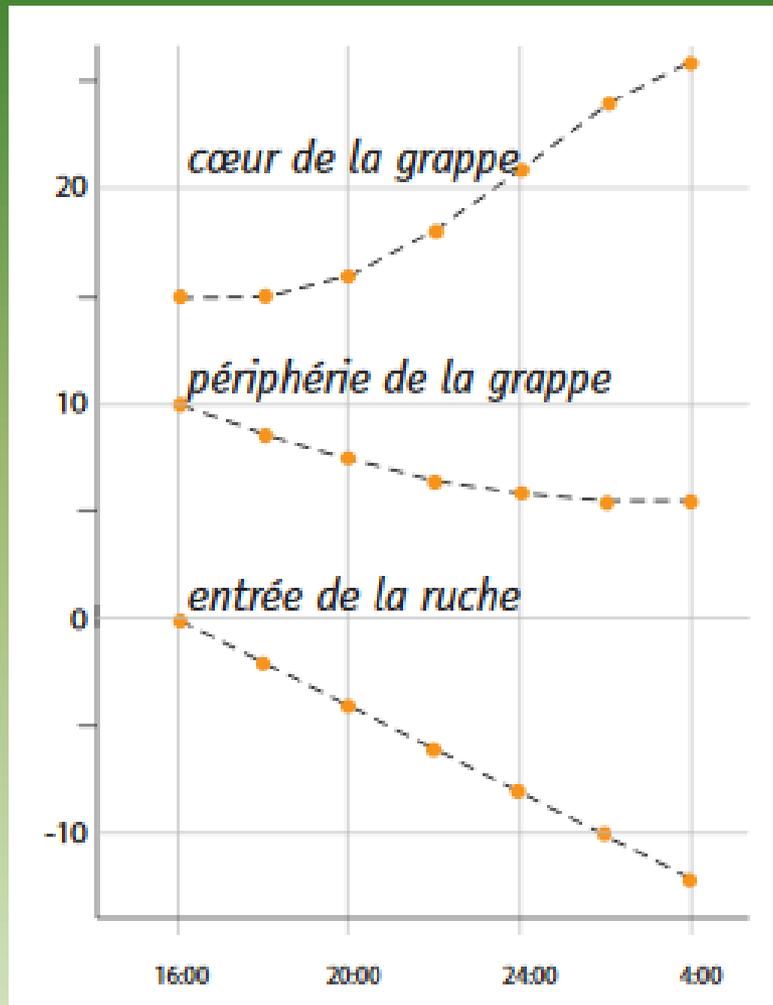
C'est la quantité de chaleur émise par la grappe dans une ruche classique Dadant 10 cadres en bois.

Températures

Ce que disent les études :

- Lorsque les abeilles sont en grappe, la température enregistrée au niveau de la couche extérieure d'abeilles est d'environ 8°C. (6 à 10°C).
- Les abeilles en périphérie commandent aux abeilles du centre de la grappe, de générer plus ou moins de chaleur de façon à respecter une température constante de 8°C en périphérie.

Températures



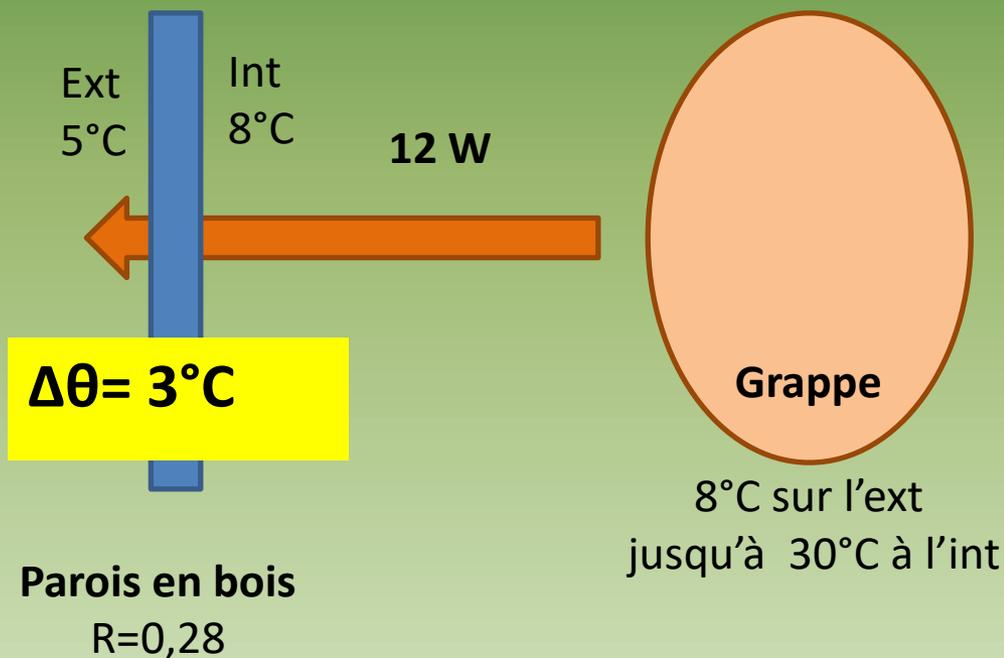
Modélisation d'une ruche

- **Ruche Dadant en bois**

dimensions : 430 x 500 x 310 mm. Ep: 20mm

Surface totale des parois internes de la ruche: ~1 m²

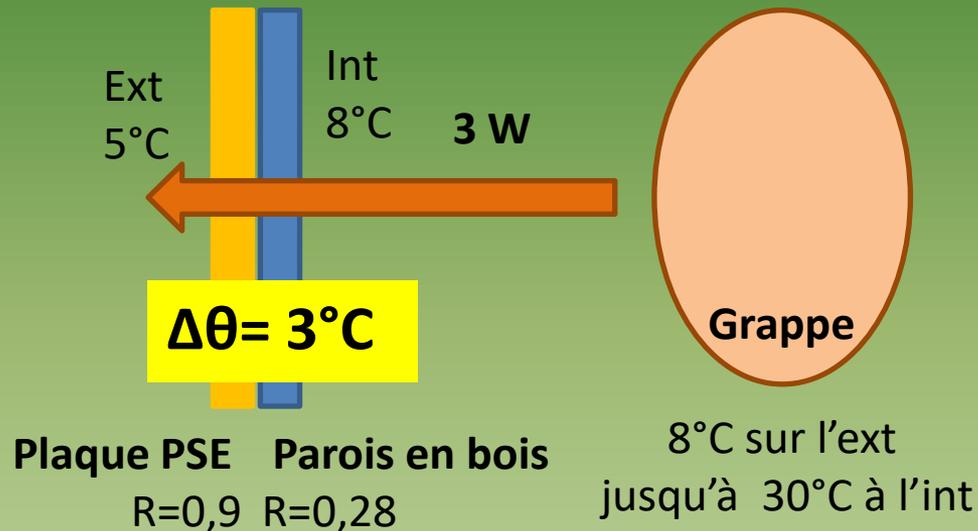
Caractéristiques d'isolation R: 0,28 résistance thermique (m².°C/W)



Si froid important: 0°C alors P=30 à 40W $\Delta\vartheta = 8^\circ\text{C}$ à 10°C

Et si on isolait la ruche?

Imaginons une couche supplémentaire d'isolant de 3cm de Polystyrène expansé (lambda 0,036) couvrant toute la ruche alors $R=1,18$



$$P_{\text{moy}} = \Delta\theta / R_{\text{tot}} = 3,4 / 1,18 = 3 \text{ Watt}$$

soit 4 fois moins !

Une étude expérimentale canadienne sur des ruchettes 5 cadres montre ce même ordre de grandeur (calculs et mesures)

Et si on isolait la ruche?

En réalité, on ne va pas isoler le plancher (de l'ordre de 20% à 30% des pertes de chaleur).

Cela permet l'élimination de l'humidité et la ventilation.
Plus les entrées d'air froid, les mauvais contacts,...

En première approximation, la puissance à fournir serait d'environ 7 Watt soient **7 kg de miel pour l'hiver.**

L'étude pratique canadienne sur ruchettes confirme cet ordre de grandeur (30 à 40% d'économie).

Avantages - Inconvénients

- Moins de consommation de réserves en hiver
environ 30 à 40% d'économie
- Moins de risque de mortalité hivernale
réserves plus accessibles

mais

- Redémarrage plus lent au printemps...
le redoux diurne moins ressenti par la grappe

De la théorie à la pratique

- Quatre questions pour confronter ces calculs globaux à la réalité de nos ruches:
 - Que gagne t'on en fermant le plancher?
 - Les partitions isolantes sont-elles efficaces?
 - Les partitions réfléchissantes sont-elles meilleures?
 - Que vaut l'isolation par l'extérieur?

Dispositif expérimental

- Une ruche Dadant 10 cadres à plateau Nicot
- Une couvre cadre isolé par PSE 4cm
- Une source de chaleur constante de 18 W (lampe)
- Une sonde de température collée sur les parois (+ ambiance extérieure à la ruche)



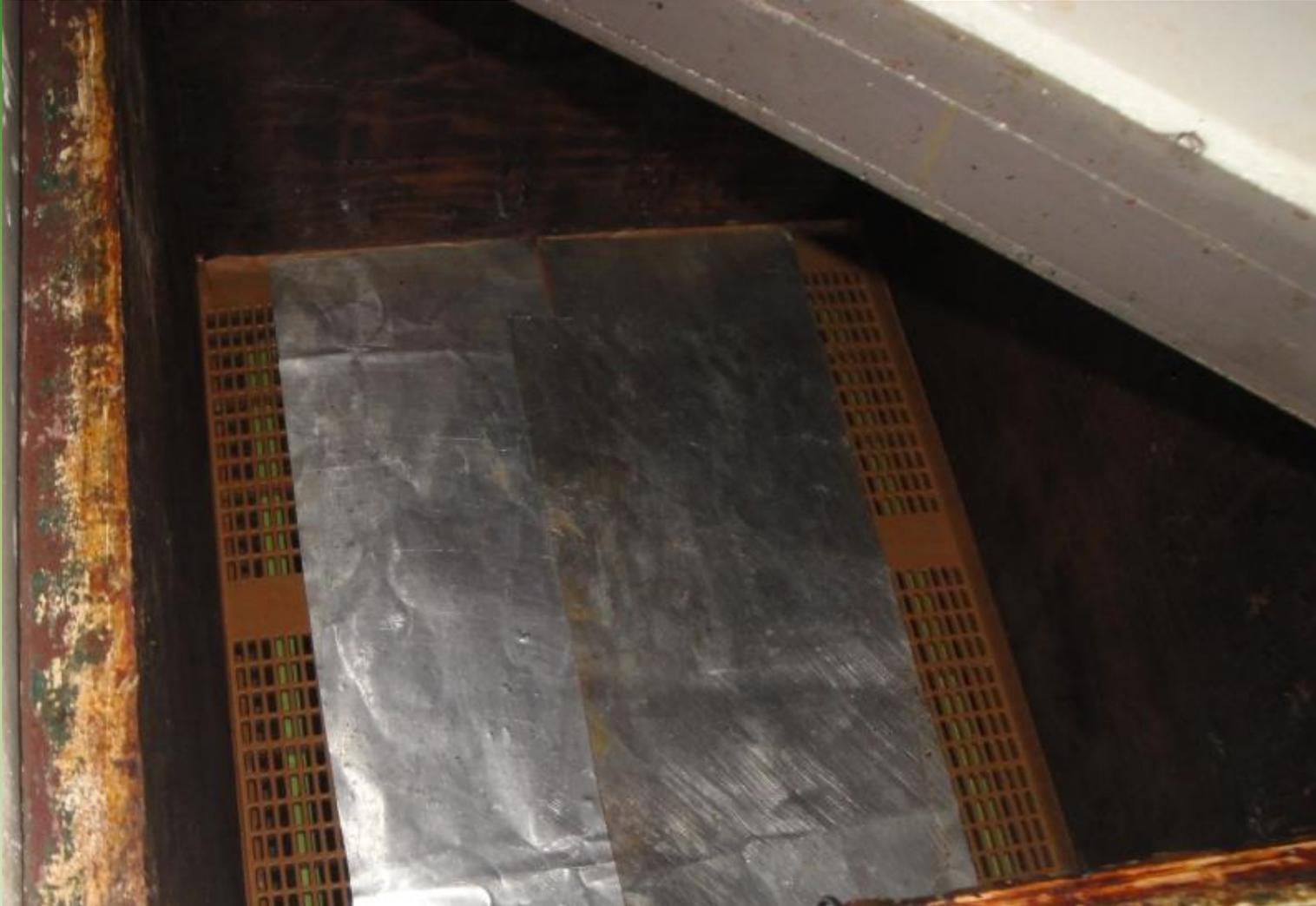
Expériences et mesures

- Après un temps long de stabilisation (30mn), on mesure l'écart de température entre la paroi et l'ambiance pour une puissance imposée de 18 W.
- Ruche simple
- Ruche avec plaque de fermeture de plancher
- Ruche avec réflecteur sur le plancher
- Ruche avec partitions isolantes (3cm PSE)
- Ruche avec partitions isolantes réfléchissantes
- Ruche isolée par l'extérieur (3cm PSE toutes faces)

Résultats

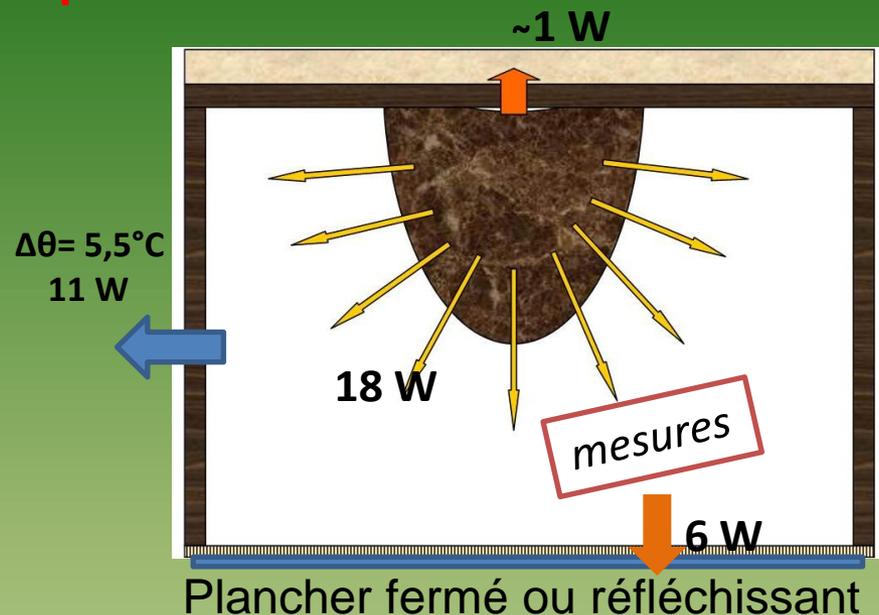
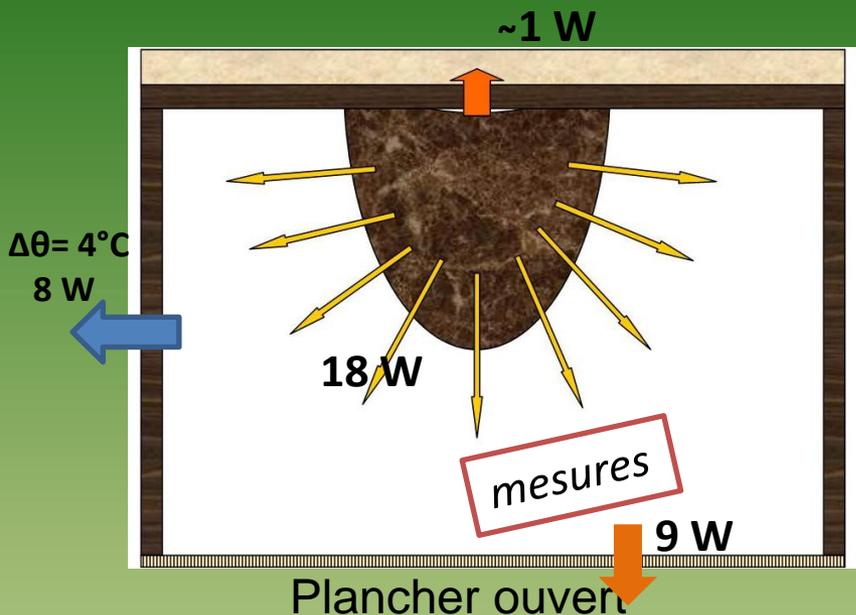
- Fermer le plancher augmente la température intérieure de la ruche de 1,5 °C
- Mettre des plaques réfléchissantes sur le plancher (80% de la surface): même résultat
- Mettre deux partitions isolantes : + 1°C
- Mettre deux partitions isolantes et réfléchissantes : même résultat : +1°C

Plancher réfléchissant



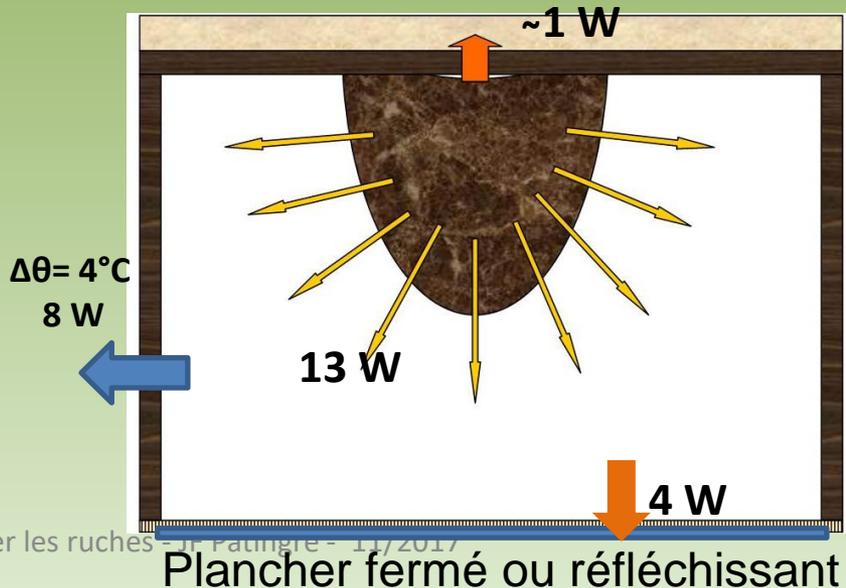
Résultats en images des bilans thermiques

fermer les planchers



Globalement pour la même température intérieure de la ruche, **en fermant le plancher**, on économise 5 W sur 18 W

soit 25% en moins de dépense énergétiques des abeilles, soit économie de réserves de miel!

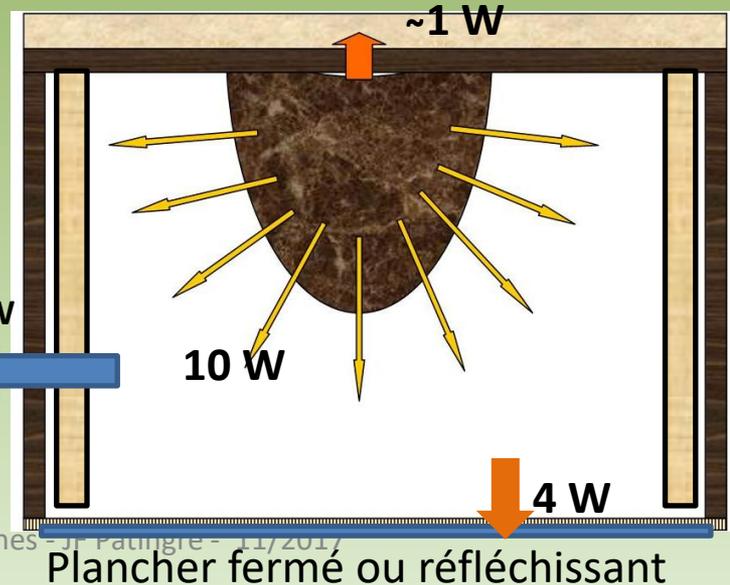
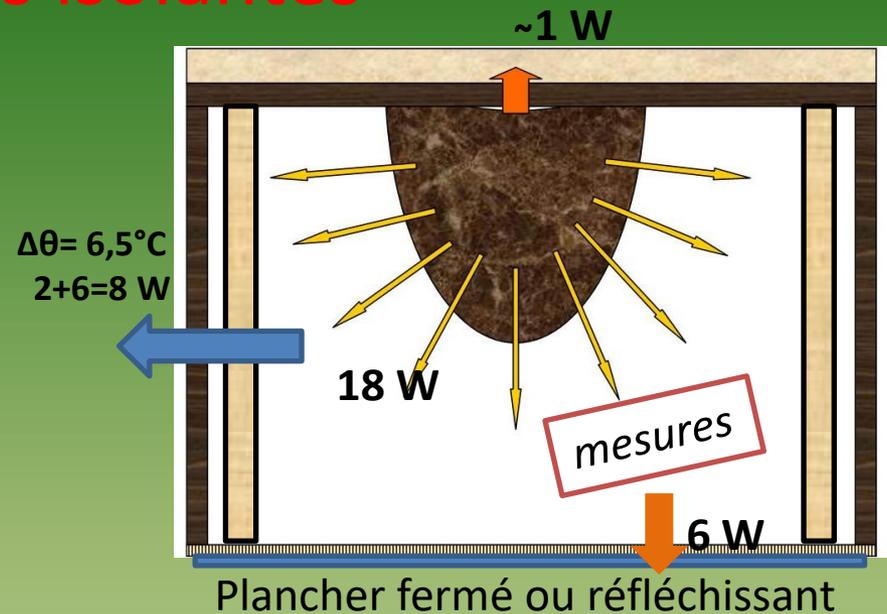
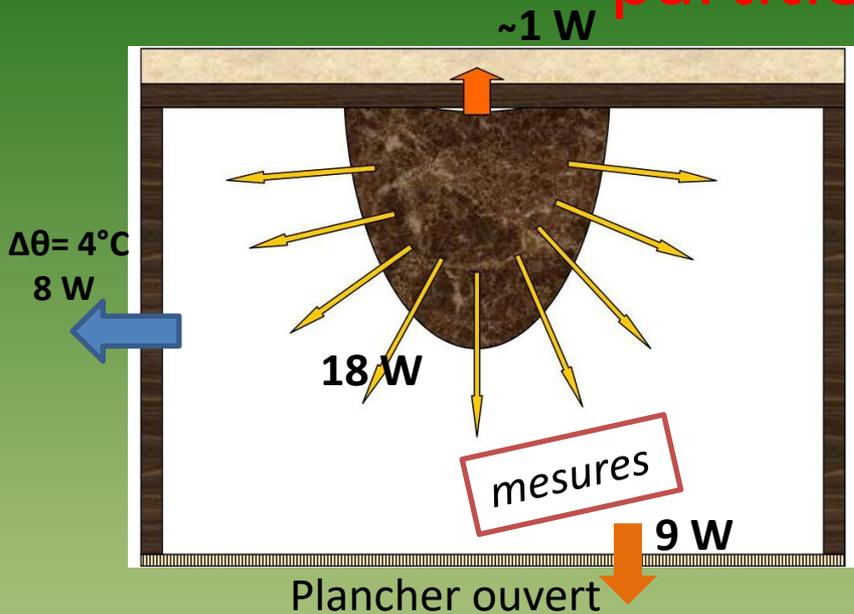


Partitions isolantes (et/ou réfléchissantes)



Résultats en images des bilans thermiques

partitions isolantes



Partitions isolantes (réfléchissantes ou pas)

Globalement pour la même température intérieure de la ruche, en insérant en plus, **deux partitions isolantes**, on économise 8W sur 18 W

soit **45% en moins** de dépense énergétique des abeilles, soit économie de réserves de miel!

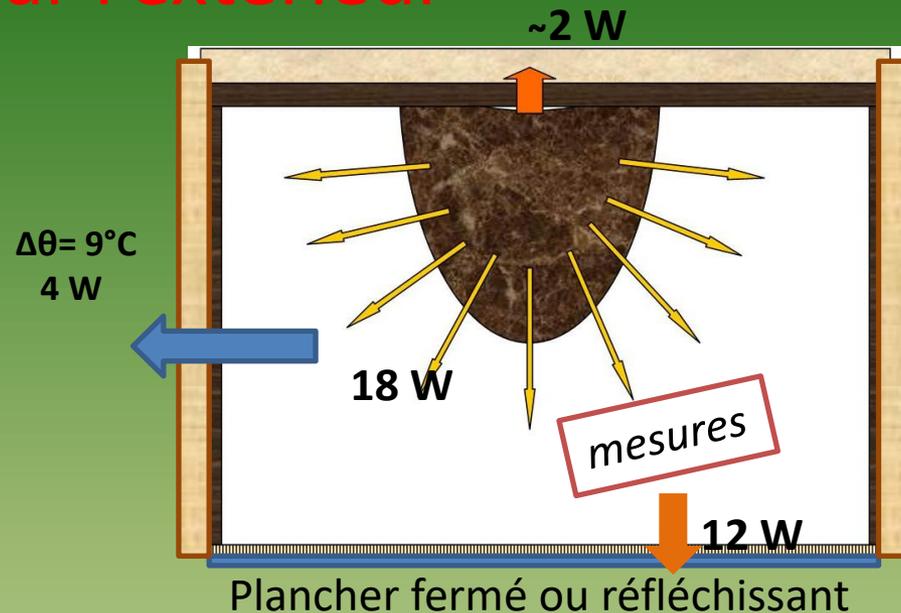
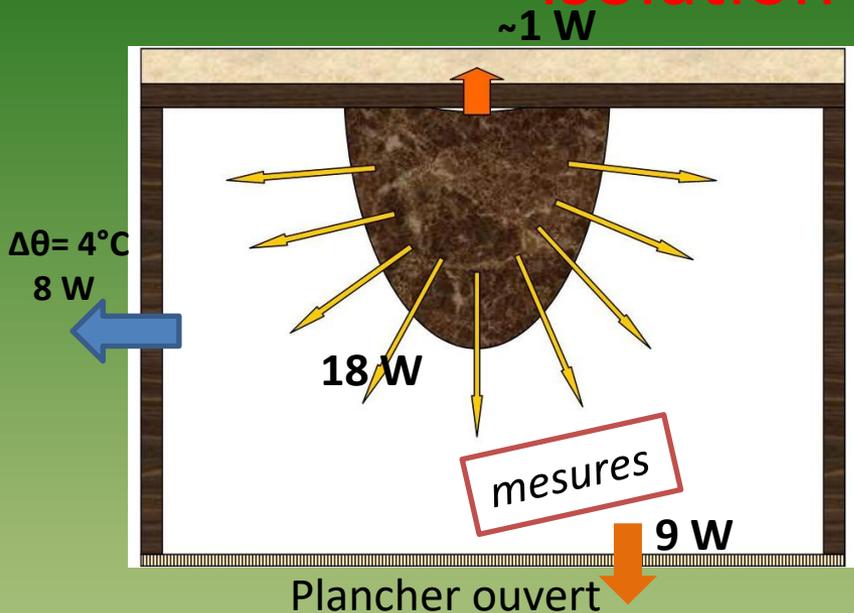
Isolation extérieure



isoler les ruches - JF Patingre - 11/2017

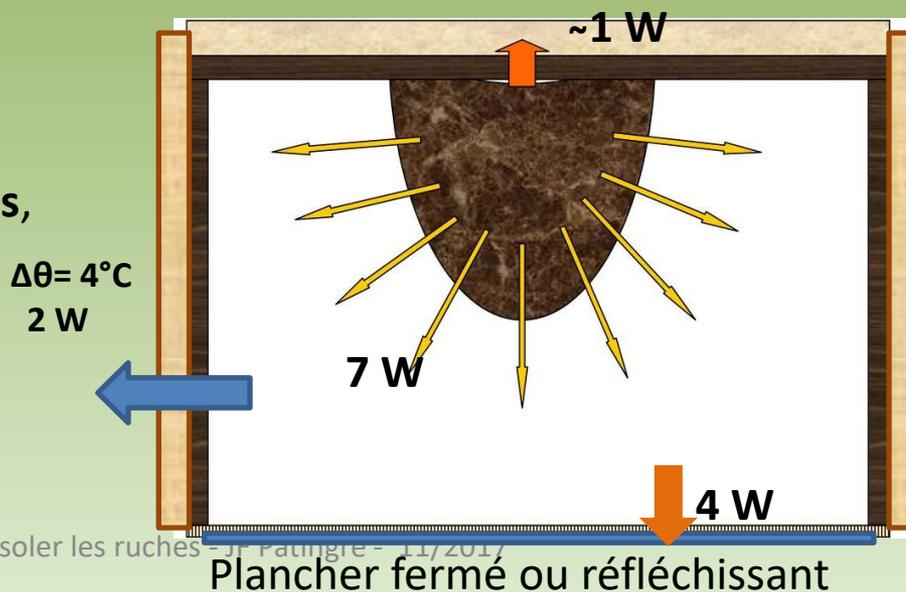
Résultats en images des bilans thermiques

isolation par l'extérieur



Globalement pour la même température intérieure de la ruche, **en isolant toutes les faces**, on économise 11 W sur 18 W

soit 60% en moins de dépense énergétique des abeilles, soit économie de réserves de miel!



Plaques PSE isolantes 4cm
Sur toutes les faces

Quelques propositions....

En plus d'une isolation efficace sous le toit,

- Insérer deux plaques offset (face réfléchissante vers le haut) au dessus du plancher, en laissant 3 à 5 cm de chaque coté pour l'aération et l'écoulement de l'eau.
- Insérer deux partitions isolantes (3cm PSE) (*à faire en septembre octobre au plus tard*)
- ou isoler l'extérieur de la ruche avec des plaques de PSE (*à retirer début mars pour un redémarrage rapide*).



Plafond doublement isolé avec un nourrisseur Nicot permettant de voir l'intérieur de la ruche sans ouvrir et d'ajouter un pain de candi en janvier.

Avec une protection contre les infiltrations de la pluie en film alvéolé





à vous de choisir comment aider vos
abeilles pour cet hiver.....

Merci de votre écoute patiente.