

# Etude d'implantation des gites pour chauves-souris dans l'isolation thermique des immeubles de logement collectif



Association CPEPESC Lorraine

Etude financée dans le cadre de la déclinaison régionale du Plan d'Actions National en Lorraine.



CPEPESC LORRAINE



Identification du document :	Rapport 2019-058
Rédacteur :	M. Germonville
Modélisation :	Pléiades Comfie
Contact technique	suivi.etudes@lorr-enr.fr
Version – date :	4 – 09/09/2019

Lorr-EnR est labellisée :



## Sommaire

1	Présentation des structures.....	3
2	Contexte.....	5
3	Modèle thermique de référence .....	6
4	Déperditions thermiques .....	7
5	Risques liés à la condensation.....	12
6	Conclusion .....	19

## Historique du document

*Ce rapport est la quatrième version de ce document.*

## 1 Présentation des structures

### CPEPESC Lorraine

La Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères de Lorraine (CPEPESC Lorraine) est une émanation de la CPEPESC nationale. Existant depuis 1979, elle est une association agissant sur le territoire lorrain régie par la loi locale de 1908 ayant déposé ses premiers statuts en 1985 et inscrite au tribunal d'instance de Sarreguemines depuis 1997.

La CPEPESC Lorraine s'est spécialisée dans l'étude des chauves-souris, leur protection, la gestion de leurs habitats, la formation et l'information des acteurs de l'environnement et du grand public. Agissant sur l'ensemble du territoire lorrain, elle bénéficie de l'agrément au titre de la protection de l'environnement et de l'habilitation à siéger dans certaines instances consultatives environnementales.

<http://www.cpepesc-lorraine.fr>

[www.facebook.com/CpepescLorraineContact/](http://www.facebook.com/CpepescLorraineContact/)

240, rue de Cumène  
54 230 Neuves-Maisons

0383231948

[contact@cpepesc-lorraine.fr](mailto:contact@cpepesc-lorraine.fr)

### **Bureau d'études thermiques Lorr-Enr**

Lorr-EnR a été créée sous l'impulsion de John PINON en août 2009.

Ingénieur de formation et sensibilisé aux nouveaux enjeux que doivent mener les acteurs du bâtiment, John PINON a souhaité faire de Lorr-EnR un bureau d'études thermiques spécialisée dans la qualité environnementale du bâtiment et dans l'utilisation d'énergies renouvelables.

**« Mesurer, modéliser et comprendre le fonctionnement du bâtiment pour l'optimiser »**

La volonté de Lorr-EnR est de proposer pour chaque type de construction une solution apportant bien-être, économies et écologie pour ses utilisateurs.

Lorr-EnR intervient dans la construction et dans la rénovation pour les architectes, maîtres d'œuvres et maîtres d'ouvrages publics ou privés avec les mêmes compétences et professionnalisme.

Le bureau d'études se positionne en amont des projets :

- pour toutes les simulations thermiques et énergétiques,
- pour la conception des bâtiments labellisés BBC-Effinergie ou passifs
- pour la formation des artisans aux nouvelles méthodes prenant en considération l'étanchéité à l'air des bâtiments - pour la sensibilisation sur chantier
- pour proposer des solutions techniques performantes (isolation, chauffage, ventilation...)

Mais aussi en aval pour toutes les analyses des bâtiments existants :

- audits énergétiques selon cahier des charges Ademe ou simplifiés
- mesures de perméabilité à l'air
- identifications des défauts d'isolation, localisation des ponts thermiques
- vérification de l'efficacité de la ventilation
- compréhension du fonctionnement
- vérification de la qualité de mise en œuvre de l'isolation et des étanchéités à l'air et l'eau.

La région d'intervention de Lorr-EnR se situe principalement sur le quart Nord-Est de la France.

La Société est labellisée expert « Lorraine Qualité Environnement » depuis 2011.

**La Société est qualifiée OPOIBI : 19.05 - Audits énergétiques sur tous les types de bâtiments**

**Et OPOIBI : 13.31 & 13.32 - Etudes thermiques réglementaires des bâtiments**

## 2 Contexte

Cette étude a pour but modéliser thermiquement l'implantation de gîtes pour chauves-souris dans l'isolation thermique des bâtiments de type logement collectif tout en proposant des solutions adaptées.

A la demande de l'association CPEPESC Lorraine, ce rapport synthétise les résultats d'impacts énergétiques, des risques de moisissures, et de condensation d'un logement au sein d'un bâtiment de logements collectifs.

Ce gîte de façade pour chauves-souris a été conçu comme refuge d'été à sceller dans les murs extérieurs des bâtiments. Grâce à sa profondeur de 12,5 cm, il peut très bien être posé dans les isolations thermiques. L'insertion à la paroi intérieure d'un panneau en bois solide permet aux animaux de s'accrocher soit au panneau en bois, soit au panneau qui se trouve en face (en béton de bois thermoactif). Comme les excréments des chauves-souris tombent directement sur le sol, le tube de façade ne nécessite aucun entretien.

Référence : 1FR de chez Schwegler

Matériaux : Béton de bois à pores ouverts et thermoactif

Couleur : Gris mais possibilité de le peindre

Trou d'accès : L 15 x H 9 x P 2cm

Dim. extérieures : L 20 x H 47,5 x P 12,5 cm ;

Poids : 9,8 kg environ.

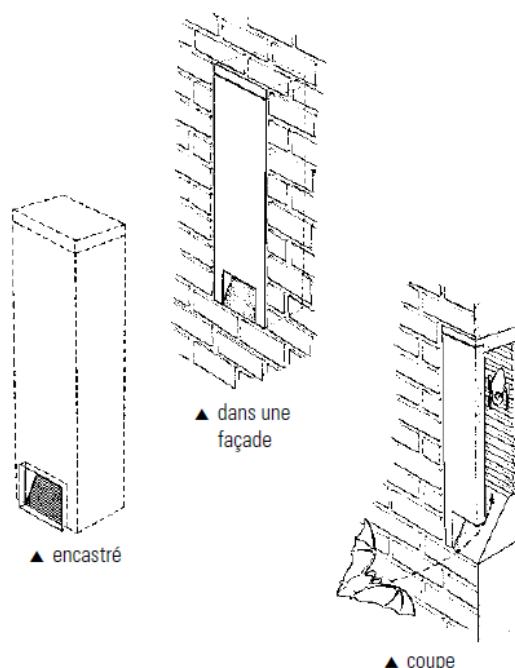


Figure 1 : Gîtes 1FR

### 3 Modèle thermique de référence

Pour cette étude, un bâtiment de type logement collectif (Figure 2) a été modélisé pour comparer l'impact énergétique de la mise en place d'un ou plusieurs gîtes à chauves-souris dans un logement de type T3 (Figure 3).



Figure 3 : Bâtiment collectif modélisé

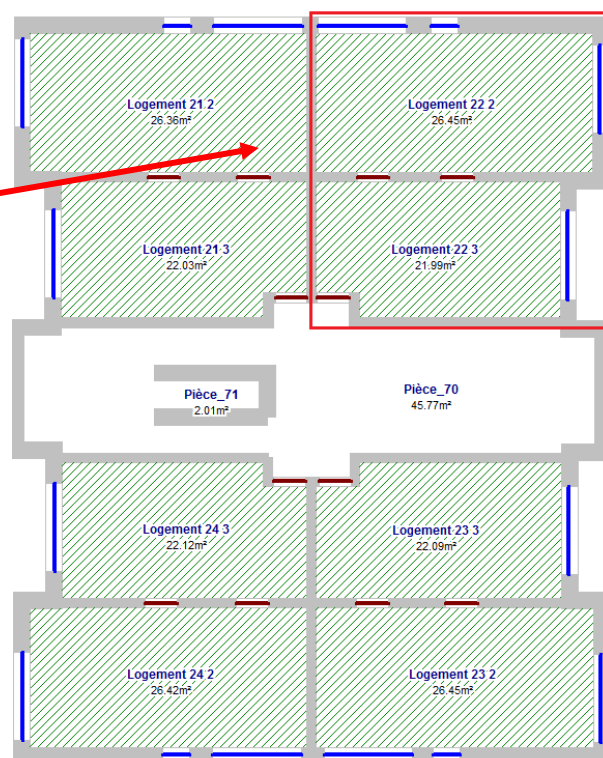


Figure 2 : Logement (T3) étudié

Ce bâtiment a été modélisé avec des compositions de parois (planchers, murs, etc.) couramment employées dans des projets de rénovation de logements collectifs. La méthode étudiée dans le cadre de cette étude est l'isolation par l'extérieur. C'est en effet ce qui nous intéresse dans le but de venir « noyer » le gîte à chauves-souris dans cette isolation.

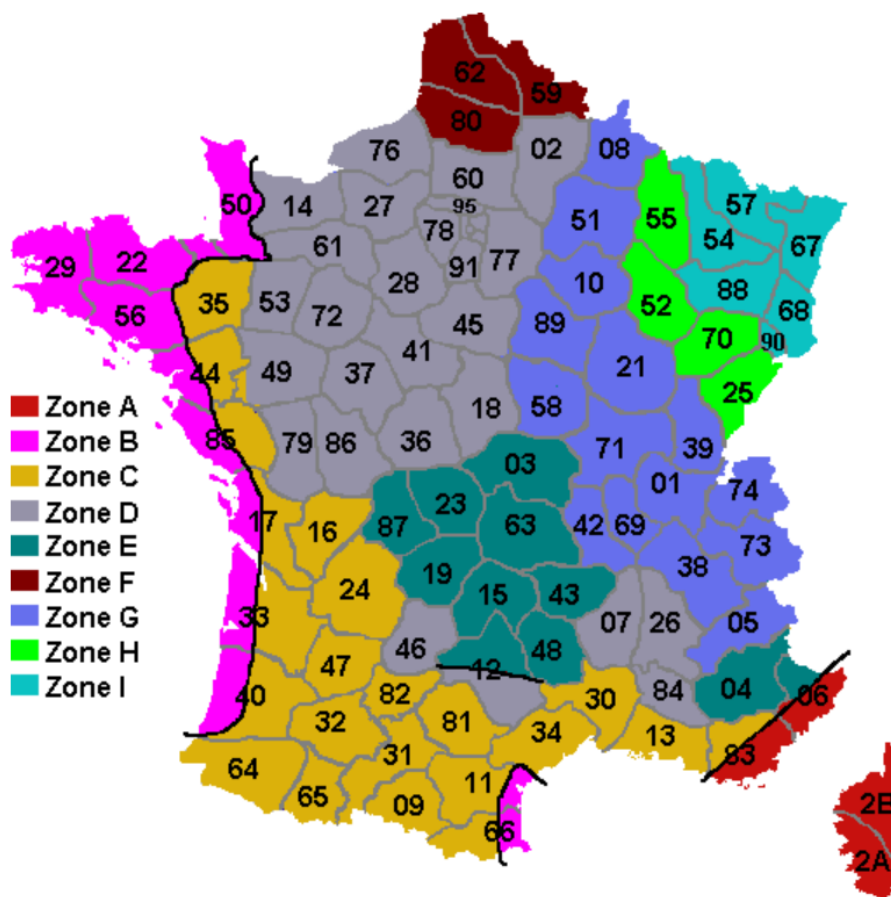
Dans un premier temps, nous avons calculé les déperditions thermiques du bâtiment ci-dessus et plus particulièrement de la pièce qui accueillera le gîte des chauves-souris dans un de ses murs.

Les chauves-souris sont des animaux qui aiment beaucoup la chaleur, c'est pour cette raison que leurs abris sont la plupart du temps orientés vers le Sud.

## 4 Déperditions thermiques

Les déperditions du bâtiment représentent la puissance nécessaire pour maintenir 19°C à l'intérieur du bâtiment par une température extérieure appelée « température de base ». Cette température est la température la plus basse relevée dans le département considéré pendant au moins 5 jours dans l'année. En Meurthe-et-Moselle, elle est de -15°C, c'est la température la plus rigoureuse en plaine (et jusqu'à 400m dans le Grand Est)

Tranche d'altitude	Zone (voir carte ci-dessous)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0 à 200m	-2	-4	-5	-7	-8	-9	-10	-12	-15
201 à 400m	-4	-5	-6	-8	-9	-10	-11	-13	-15
401 à 600m	-6	-6	-7	-9	-11	-11	-13	-15	-19
601 à 800m	-8	-7	-8	-11	-13	-12	-14	-17	-21
801 à 1000m	-10	-8	-9	-13	-15	-13	-17	-19	-23
1001 à 1200m	-12	-9	-10	-14	-17		-19	-21	-24
1201 à 1400m	-14	-10	-11	-15	-19		-21	-23	-25
1401 à 1600m	-16		-12		-21		-23	-24	
1601 à 1800m	-18		-13		-23		-24		
1801 à 2000m	-20		-14		-25		-25		
2001 à 2200m			-15		-27		-29		



La température de base prise en compte dans notre étude est  $-15^{\circ}\text{C}$ . Cette température de base est la température en plaine la plus défavorable de France (entre 0 et 400m d'altitude).

Si un bâtiment est situé dans une autre région et/ou à une altitude différente, les conséquences énergétiques ne sont que peu différentes étant donné que l'isolation des bâtiments évolue en fonction des conditions climatiques. En effet, plus la température de base est faible, plus l'isolation mise en place sur les bâtiments sera importante.

Les déperditions sont calculées conformément à la norme EN 12831 et donnent une image de la performance thermique du bâtiment : plus la déperdition est faible, plus le bâtiment est performant. Elles servent également à dimensionner le système de chauffage, et incluent alors une surpuissance destinée à compenser l'inertie du bâtiment.

Trois variantes vont être étudiées afin de comparer les différentes conséquences énergétiques de l'implantation des gîtes à chauves-souris sur le bâtiment :

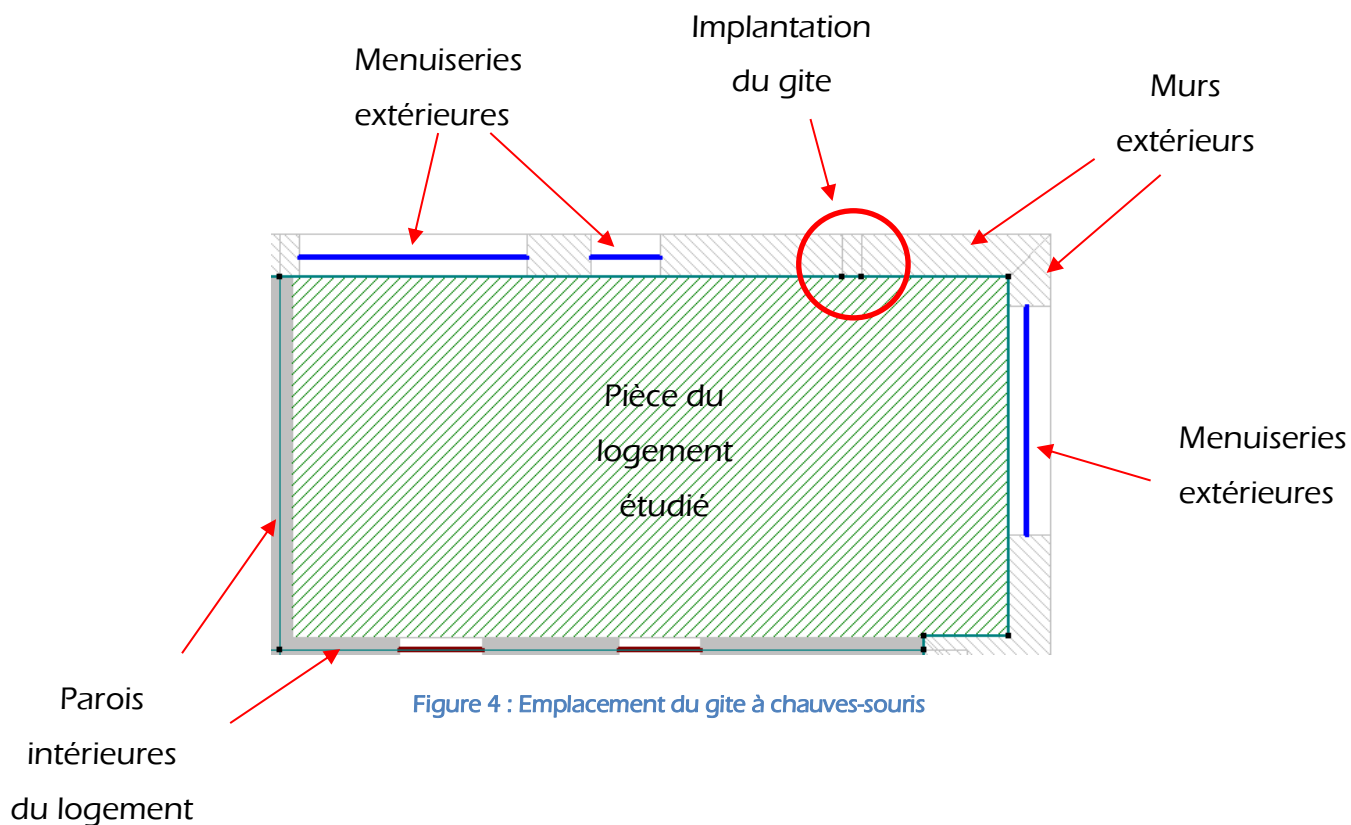
#### Bâtiment de référence (sans gîte) :

Dans ce premier cas, une isolation extérieure courante (polystyrène, laine de bois, ...) est appliquée sur toute la surface du mur extérieur avec une épaisseur de 18cm. La résistance thermique de cette paroi est alors de  **$5.04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$** . La nature de l'isolant n'a que peu d'impact sur le résultat, car sa conductivité thermique est généralement située aux alentours de  $0.040 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$ , alors que celle des matériaux de construction est généralement supérieure à  $1 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$ .



Bâtiment avec gîte dans l'isolation extérieure mais sans isolant complémentaire :

Nous pouvons remarquer ci-dessous l'emplacement de la paroi non isolée incluant le gîte à chauves-souris :



Dans ce deuxième calcul, la même composition que citée précédemment est appliquée à l'ensemble de la paroi avec la même épaisseur. A la seule différence qu'un gîte à chauves-souris est appliqué sur la paroi d'un logement. Un « trou » de  $0.1 \text{ m}^2$  ( $0.5\text{m} \times 0.2\text{m}$ ) est consacré au gîte à la place d'être isolé. Nous avons donc une résistance thermique pour cette paroi de  **$0.74 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$** .

Afin de respecter la réglementation thermique en vigueur, il est nécessaire de respecter une résistance thermique minimale sur l'ensemble de la paroi rénové. Dans notre cas, encore une fois la plus défavorable, nous avons un minimum de  $2.9 \text{ m}^2 \cdot \text{k}/\text{W}$  à respecter dans notre région (H1).

Sur cette paroi non isolé, nous ne sommes donc pas conformes à la réglementation thermique en vigueur ( $R = 0.74 < R = 2.9$ ).

Concernant les autres régions, se référer au tableau ci-dessous :

Type de paroi opaque	Résistance thermique minimale R de l'ensemble paroi + isolant en m <sup>2</sup> .K / W		
	zone climatique H1	zone climatique H2 (H3 à plus de 800 m d'altitude)	Zone climatique H3 (à moins de 800 m d'altitude)
Mur extérieur, toiture de pente > 60°	<b>2,9</b>	<b>2,9</b>	<b>2,2</b>

Coût du gîte : 250 € HT fourni posé

Soit un surcoût comparé à la variante sans gîte : 250 € HT (on ne compte pas de moins-value pour l'isolant non posé)

Bâtiment avec gîte dans l'isolation extérieure mais avec isolant complémentaire :

Au même emplacement que sur la variante précédente, nous venons interposer entre le gîte et le mur extérieur un isolant complémentaire afin d'augmenter la résistance thermique de la paroi associée et donc diminuer les déperditions énergétiques. Dans notre cas, nous préconisons un super isolant, de type Ultra 22 de chez Weber. Un super isolant est un isolant permettant d'atteindre une performance thermique élevée en un minimum d'épaisseur (presque deux fois plus isolant qu'un isolant standard). Ce qui, nous permet d'installer un isolant complémentaire de 5cm et donc d'obtenir une résistance thermique du mur avec un gîte à chauves-souris de **3.01 m<sup>2</sup>.K/W**.

En isolant cette paroi avec un super isolant, nous sommes donc respectueux de la réglementation en vigueur ( $R = 3.01 > 2.9$ ).

Coût du gîte : 250 € HT fourni posé

On estime le prix de la pose de l'isolant derrière le gîte à 180€ HT.

Soit un surcoût comparé à la variante sans gîte de 430 € HT

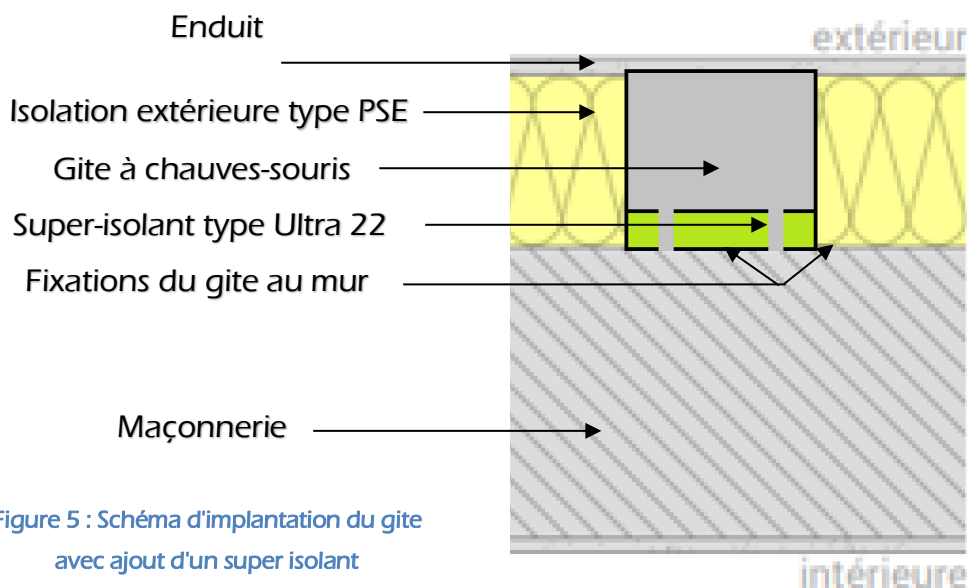


Figure 5 : Schéma d'implantation du gîte avec ajout d'un super isolant

#### Résultats de la modélisation thermique :

Variantes	Résistance thermique	Déperditions de la pièce	Conséquence énergétique
Sans gîte (référence)	5.04 m <sup>2</sup> .K/W	2 250 Watts	-
Avec gîte sans isolant	0.74 m <sup>2</sup> .K/W	2 300 Watts	- 2.2%
Avec gîte avec isolant	3.01 m <sup>2</sup> .K/W	2 260 Watts	- 0.4 %

Le fait d'insérer un gîte dans le mur extérieur d'un logement a donc peu d'influence sur les déperditions thermiques de la pièce.

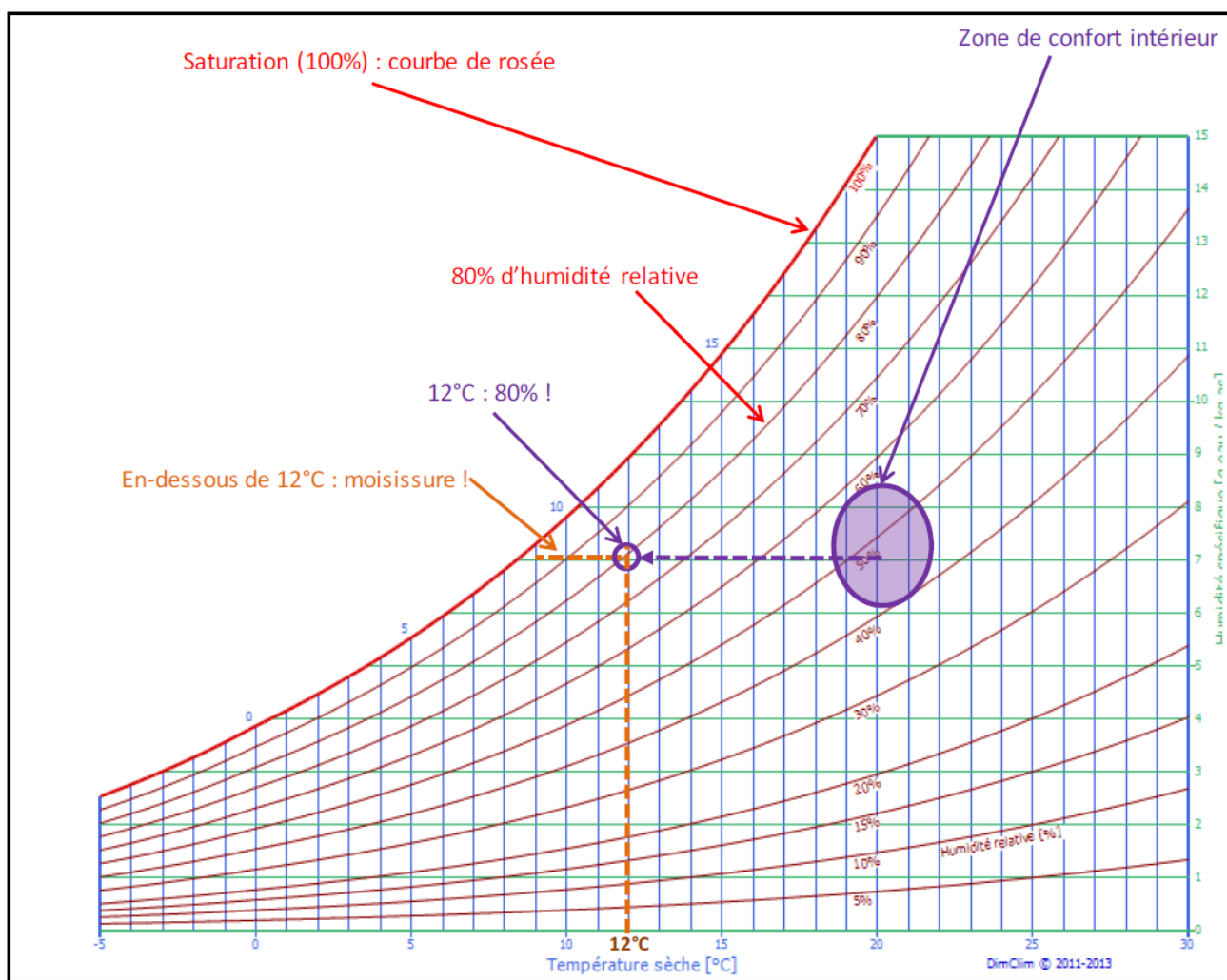
En effet, la surface du gîte (0.1 m<sup>2</sup> de mur non isolé) représente à peine 1% de la surface totale des murs extérieurs de cette pièce (30m<sup>2</sup> de mur isolé). Ce qui explique cette très faible amplitude de déperditions.

Afin d'éviter d'avoir des déperditions trop importantes entraînant une augmentation significative des consommations énergétiques, il est nécessaire d'éviter de couvrir plus de 5% de la surface d'une même pièce avec un ensemble de gîtes.

## 5 Risques liés à la condensation

Pour se développer, les moisissures ont besoin d'une humidité relative supérieure à 80%. L'humidité relative est le rapport entre la quantité d'eau que contient l'air (humidité absolue) et la quantité maximale qu'il peut contenir pour une température donnée. Elle dépend donc :

- De l'humidité absolue (quantité de vapeur d'eau présente dans l'air, en  $g/m^3$ ) ;
- De la température : 1  $m^3$  d'air à 20°C peut contenir jusqu'à 15 g de vapeur d'eau (=100% d'humidité relative à 20°C), mais à 0°C, il ne peut plus en contenir que 4. Il s'agit d'une propriété physique de l'air, illustrée par la courbe rouge (courbe de rosée) du graphe ci-dessous (diagramme de l'air humide ou de Mollier) : cette courbe indique la quantité maximale de vapeur d'eau, en g par  $m^3$  d'air, que peut contenir l'air, en fonction de la température.



Une ambiance confortable, dans un logement par exemple, se situe normalement aux alentours de 20°C et de 50% d'humidité relative : c'est la zone représentée en violet sur le diagramme ci-dessus. Si un volume de cet air ambiant est refroidi de 20°C à 12°C (pointillés violets horizontaux), son humidité absolue (7 g/m<sup>3</sup>) ne changera pas : la quantité d'eau présente dans cet air ne peut pas disparaître.

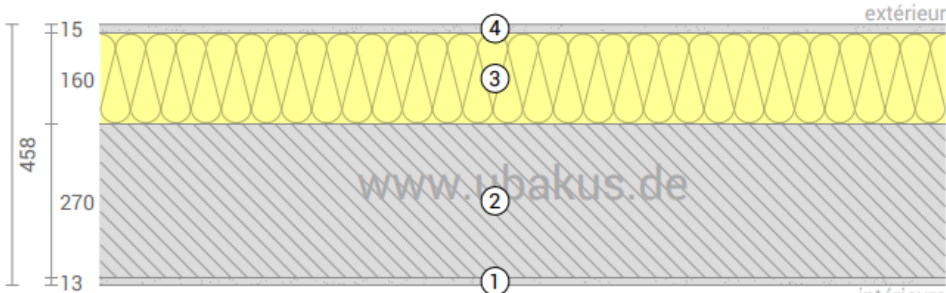
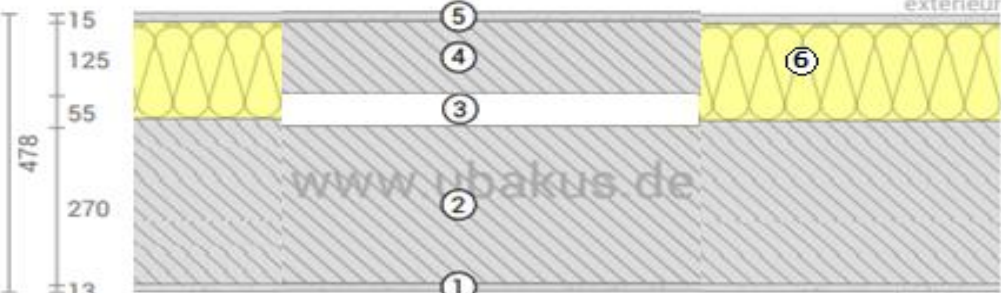
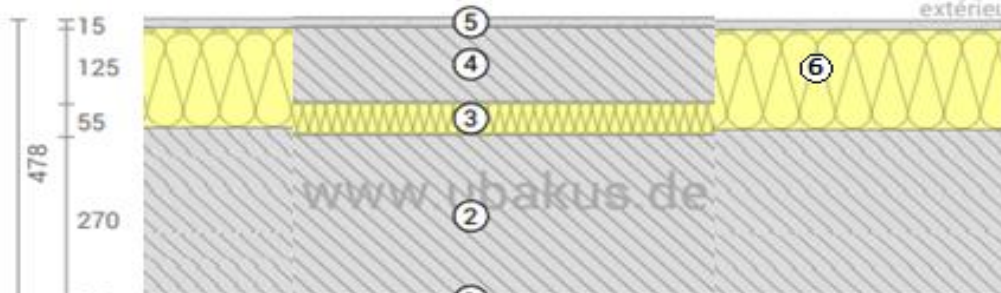
Mais l'humidité relative (lue sur le graphe) atteindra 80% vers les 12°C. En conséquence, si de l'air ambiant rencontre une paroi dont la température est inférieure à 12°C environ, l'humidité relative « locale », supérieure à 80%, est propice au développement de moisissures.

Le développement des moisissures est favorisé :

- Si l'humidité relative dans le local est plus élevée (par exemple, si la ventilation est insuffisante et/ou que la charge en eau est augmentée : séchage du linge, occupation importante, ...).
- Si la température ambiante est plus élevée
- Si le support est propice (bois, papier, ... (végétal) > plâtre, enduit (minéral) > plastiques).
- **Si la température des parois est plus faible (par exemple, par temps froid).**

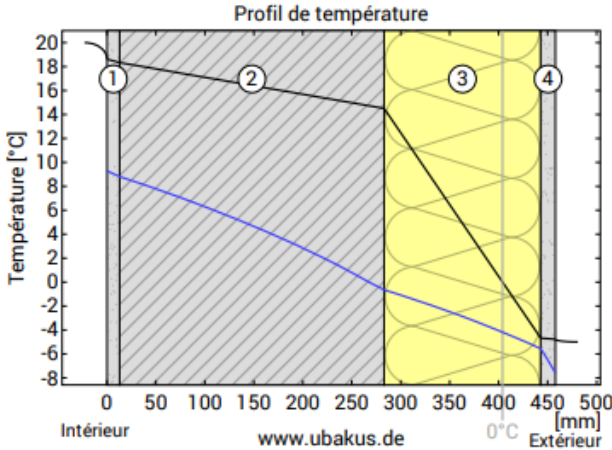
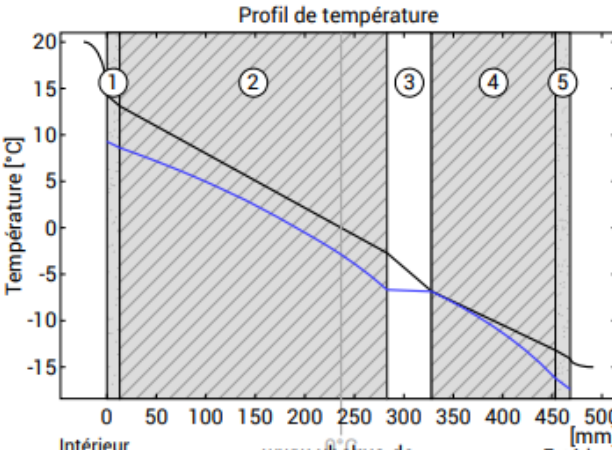
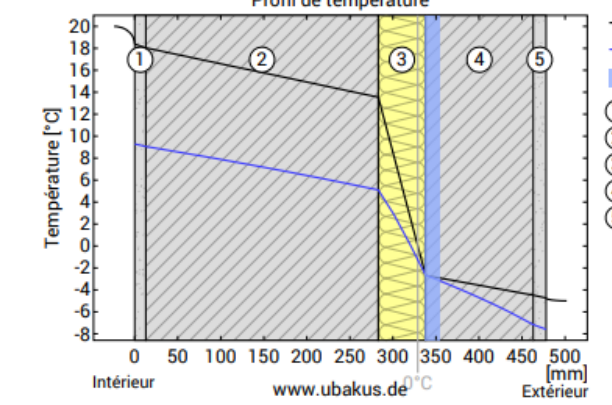
Analysons dans les tableaux ci-dessous, les compositions de parois, les températures et l'humidité de l'air de chacune des variantes étudiées.

Compositions de parois :

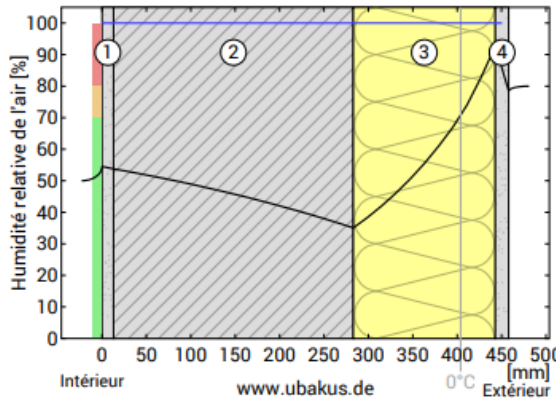
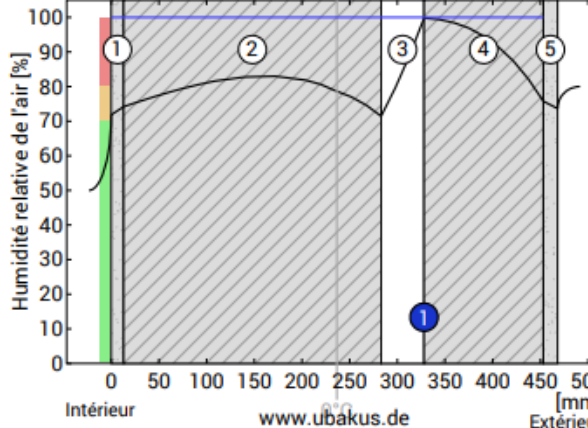
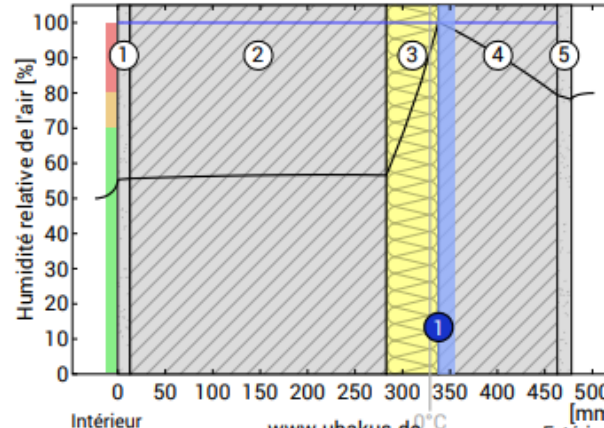
Variantes	Compositions de parois
<p>Parois standard sans gite</p>	 <p>① Plaque plâtre BA13 (13 mm)                      ③ STO Therm Wood M 185 046 d=60mm (160 mm)  ② Maçonnerie en briques perforées 100 (270 mm)                      ④ enduit léger (15 mm)</p>
<p>Avec gite (4) sans isolant (3)</p>	 <p>① Plaque plâtre BA13 (13 mm)                      ④ béton de bois (125 mm)  ② Maçonnerie en briques perforées 100 (270 mm)                      ⑤ enduit léger (15 mm)  ③ lame d'air immobile (45mm)                      ⑥ STO Therm Wood (160mm)</p>
<p>Avec gite (4) avec isolant (3)</p>	 <p>① Plaque plâtre BA13 (13 mm)                      ④ béton de bois (125 mm)  ② Maçonnerie en briques perforées 100 (270 mm)                      ⑤ enduit léger (15 mm)  ③ weber.therm O22 plus ultra (55 mm)                      ⑥ STO Therm Wood (160mm)</p>



Profils de températures :

Variantes	Profils de températures
Sans gite référence	<p style="text-align: center;">Profil de température</p>  <p>— Température de la paroi — Température de saturation</p> <p>① Plaque plâtre BA13 (13 mm) ② Maçonnerie en briques perforées 100 (270 mm) ③ STO Therm Wood M 185 046 d=60mm (160 mm) ④ Enduit à la chaux (15 mm)</p>
Avec gite sans isolant	<p style="text-align: center;">Profil de température</p>  <p>— Température de la paroi — Température de saturation</p> <p>① Plaque plâtre BA13 (13 mm) ② Maçonnerie en briques perforées 100 (270 mm) ③ lame d'air immobile (45 mm) ④ béton de bois (125 mm) ⑤ enduit léger (15 mm)</p>
Avec gite avec isolant	<p style="text-align: center;">Profil de température</p>  <p>— Température de la paroi — Température de saturation Condensation</p> <p>① Plaque plâtre BA13 (13 mm) ② Maçonnerie en briques perforées 100 (270 mm) ③ weber.therm 022 plus ultra (55 mm) ④ béton de bois (125 mm) ⑤ enduit léger (15 mm)</p>

Humidité de l'air de la pièce :

Variantes	Humidité de l'air
Sans gite référence	 <p>— Humidité relative de l'air en % — Limite de saturation</p> <p>① Plaque plâtre BA13 (13 mm) ② Maçonnerie en briques perforées 100 (270 mm) ③ STO Therm Wood M 185 046 d=60mm (160 mm) ④ Enduit à la chaux (15 mm)</p>
Avec gite sans isolant	 <p>— Humidité relative de l'air en % — Limite de saturation</p> <p>① Plaque plâtre BA13 (13 mm) ② Maçonnerie en briques perforées 100 (270 mm) ③ lame d'air immobile (45 mm) ④ béton de bois (125 mm) ⑤ enduit léger (15 mm)</p>
Avec gite avec isolant	 <p>— Humidité relative de l'air en % — Limite de saturation ■ Condensation</p> <p>① Plaque plâtre BA13 (13 mm) ② Maçonnerie en briques perforées 100 (270 mm) ③ weber.therm 022 plus ultra (55 mm) ④ béton de bois (125 mm) ⑤ enduit léger (15 mm)</p>



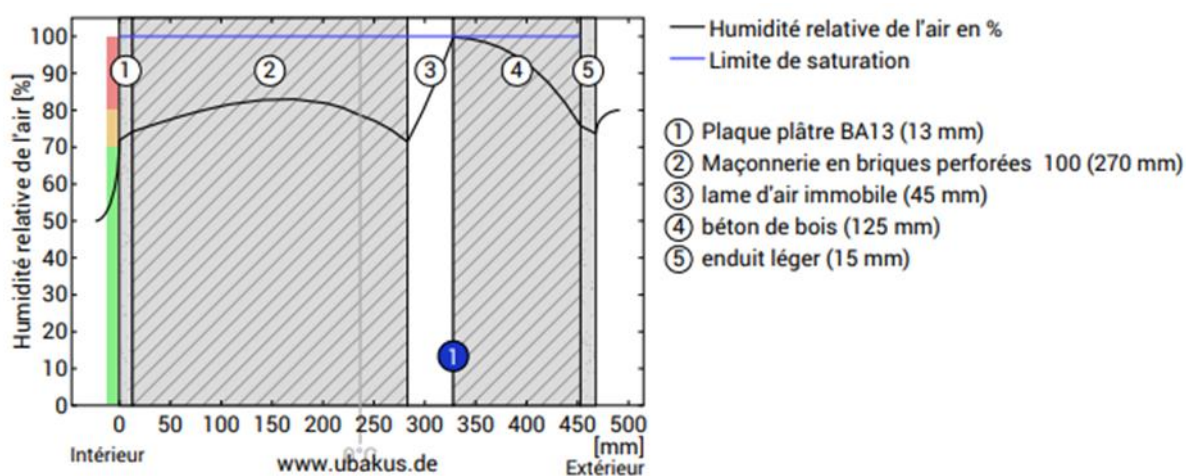
## Analyse :

Dans le second tableau (profils des températures) nous remarquons la course de la température et du point de rosée dans la composition. Le point de rosée indique la température à laquelle la vapeur d'eau condensera. Si la température de la composition est au-dessus de température de condensation il n'apparaît pas d'eau liquide. Si les deux courbes viennent à se toucher, il se forme en ce point de la condensation. Dès lors qu'un gîte est installé, on constate que la température descend localement jusqu'au point de rosée.

Dans le cas où le gîte est installé sans complément d'isolation, la condensation peut se former sur la face arrière du gîte, ce qui engendre un risque de coulure d'humidité entre le mur et l'isolant, avec un risque sur la pérennité de l'isolant situé sous le gîte.

Dans le cas où le gîte est installé avec un complément d'isolant, l'apparition du point de rosée se fait dans le gîte lui-même : l'humidité peut alors être évacuée naturellement par l'ouverture (basse) du gîte.

Concernant la problématique de moisissures du côté intérieur du mur, le fait d'installer un gîte à chauve-souris dans le mur sans isolation augmente le risque de développement de moisissures. En effet, Nous pouvons remarquer ci-dessous que l'humidité intérieure de la paroi est comprise entre 70 et 75% d'humidité relative. Dans ce cas, l'environnement est dangereusement propice au développement de moisissures du fait d'une température de la paroi intérieure proche des 14°C lors de températures hivernales.



Dans l'autre cas, en installant un gîte avec de l'isolation derrière, la température de la paroi intérieure est de 17,7 °C entraînant une humidité relative à la surface de 58%. Dans ces conditions, il n'y a pas de risque de développement de moisissures.

En conséquence, nous recommandons de mettre en place un super-isolant de type Ultra 22 entre le gîte à chauves-souris et la maçonnerie.

## 6 Conclusion

Installer des gites à chauves-souris dans le mur extérieur d'un bâtiment n'a que peu d'incidence globale sur la consommation de chauffage du logement, et a fortiori sur le bâtiment.

En effet, du moment qu'il n'est pas installé un ensemble de gites représentant plus de 5% de la surface de la paroi de la pièce, les pertes thermiques ne représentent qu'un faible pourcentage des déperditions totales de la pièce, très négligeables (inférieurs à 1%).

La principale problématique est l'humidité, car une paroi composée uniquement de brique ou d'agglos et d'un gite est propice au développement des moisissures. De plus qu'une paroi non isolée ne respecte pas la réglementation thermique en vigueur.

C'est pourquoi il est important de mettre en place, entre la brique et le gite, une épaisseur de 5 cm d'isolant afin d'augmenter la résistance thermique de cette paroi et de ce fait, éviter le risque de condensation. Pour cela, nous recommandons :

- Mise en place d'un super isolant (Type ultra 22 par exemple)

Dans l'isolant thermique extérieur, un emplacement aux dimensions du gite est prévu comme s'il y avait une menuiserie. Ensuite, un super isolant est découpé (toujours aux dimensions du gite) et mis en place entre le mur extérieur et le gite comme représenté sur la figure 5 de ce document.

Cette solution permet d'avoir une meilleure résistance thermique de la paroi du fait de la conductivité thermique de l'isolant qui est presque deux fois supérieure à un isolant classique. Pour finir, le gite est scellé à la paroi aux moyens recommandés par le constructeur et peut finalement être recouvert par l'enduit. Ce qui permet d'avoir une surface lisse et laissant apparaître uniquement les trous d'envol.

Les gites pour cette étude ont été positionnés au Sud du bâtiment. C'est en effet à cette orientation que les chauves-souris sont susceptibles de s'installer étant donné que les chauves-souris sont des animaux qui aiment beaucoup la chaleur. Le fait d'installer les gites sur une autre paroi ne viendra pas perturber les résultats de ce rapport.

Pour toute application, le positionnement exact des gîtes devra être étudié et validé par un chiroptérologue.

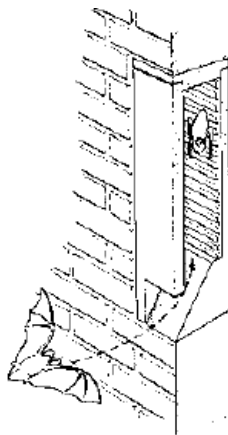


Figure 6: Schéma du nichoir 1FR et son implantation dans une façade (source SCHWEGLER)