

# Principe de fonctionnement de la façade active Lucido

## **0. Préambule**

Le présent document est élaboré dans le but de présenter le principe de fonctionnement d'une façade active Lucido, lequel comprend les éléments de la construction, ses fonctions selon les saisons, le concept écologique et économique et l'entretien d'une telle façade.

## **1. En quoi consiste le principe Lucido?**

Lucido est une façade solaire, qui se compose d'un verre solaire, un élément absorbant en bois et un mur isolant. La façade utilise l'énergie solaire, gagnée par le système et stockée dans celle-ci, comme force isolante naturelle.

*Existe-t-il un système de mur, qui ne perd presque pas d'énergie en hiver?*

La façade solaire Lucido est une réponse à cette question. Avec le principe Lucido et une technique intelligente de construction, on peut améliorer l'efficacité énergétique à tel point que la perte d'énergie du bâtiment se réduit à presque zéro. Pour construire un bâtiment avec un bilan énergétique semblable à la façade Lucido, il faut des murs deux à trois fois plus épais. Seule la façade Lucido permet d'emmagasiner plus d'énergie qu'elle n'en a besoin. La plupart des bâtiments Lucido obtiennent le label MINERGIE ou MINERGIE-P.

## **2. Les éléments de la construction**

Lucido se compose de peu d'éléments et est conçu selon les principes de la construction modulaire.

La bonne qualité des matériaux garantit la durabilité du système. En plus de sa fonction, les éléments donnent à la façade une esthétique unique. Les principes de la construction modulaire permettent de s'adapter à tous les types architecturaux.

### **Le panneau absorbant**

Le point essentiel du principe Lucido est l'élément absorbant. Cet élément est constitué d'une lame en bois avec une structure lamellaire horizontale. Cette lame transforme l'énergie lumineuse en chaleur. Le bois (sapin/épicéa ou mélèze) qui constitue cet élément est certifié avec le label FSC (Forest Stewardship Council) et provient des forêts indigènes qui sont exploitées de manière écologique. L'élément absorbant peut être d'aspect naturel ou teint.

### **Le verre solaire**

A l'extérieur, devant l'élément absorbant du principe Lucido, un verre solaire est installé. Ce verre est renforcé. Il remplit une fonction énergétique du fait qu'il laisse passer la quasi-totalité de l'énergie solaire (92%). La surface structurée du verre réfléchit l'énergie solaire superflue en été et laisse passer les rayons en hiver. De plus, le verre solaire protège le panneau en bois des intempéries.

## **3. La construction du mur Lucido**

La combinaison du verre solaire, de l'élément absorbant en bois et du mur isolant forme la façade Lucido. Un mur neuf ou existant, massif ou en bois assure la fonction statique de la façade solaire.

La lame de bois à structure lamellaire est fixée sur le mur porteur. Le verre solaire constitue la couche extérieure, celle-ci étant éloignée de la lame bois, il reste une lame d'air qui permet l'aération nécessaire pour le transport de la vapeur d'eau et de l'air chaud vers l'extérieur. Ce principe permet, à l'inverse des murs assurant une bonne isolation, une très faible épaisseur de paroi (env. 220mm pour la construction bois et 340mm pour la construction massive).

La fabrication de la façade peut être effectuée par toutes entreprises, de préférence locales, en construction bois qui ont de l'expérience en maison ossature bois ainsi qu'une connaissance en construction de fenêtres (pose du verre solaire).

#### 4. La fonction

La façade solaire Lucido récupère de l'énergie solaire, laquelle a un effet isolant et de chauffage pour le bâtiment. Cette enveloppe de bâtiment fonctionne selon le même principe qu'une serre. Les rayons du soleil passent à travers le verre et pénètrent dans la structure lamellaire. La chaleur des rayons solaires est tout d'abord absorbée par le bois, puis l'intégralité du mur se réchauffe lentement. Après 4 à 12 heures, la chaleur a traversé l'épaisseur du mur et dans la soirée, la chaleur arrive à l'intérieur du bâtiment. Lucido agit ainsi dans la nuit en tant qu'enveloppe chauffante et isolante du bâtiment.

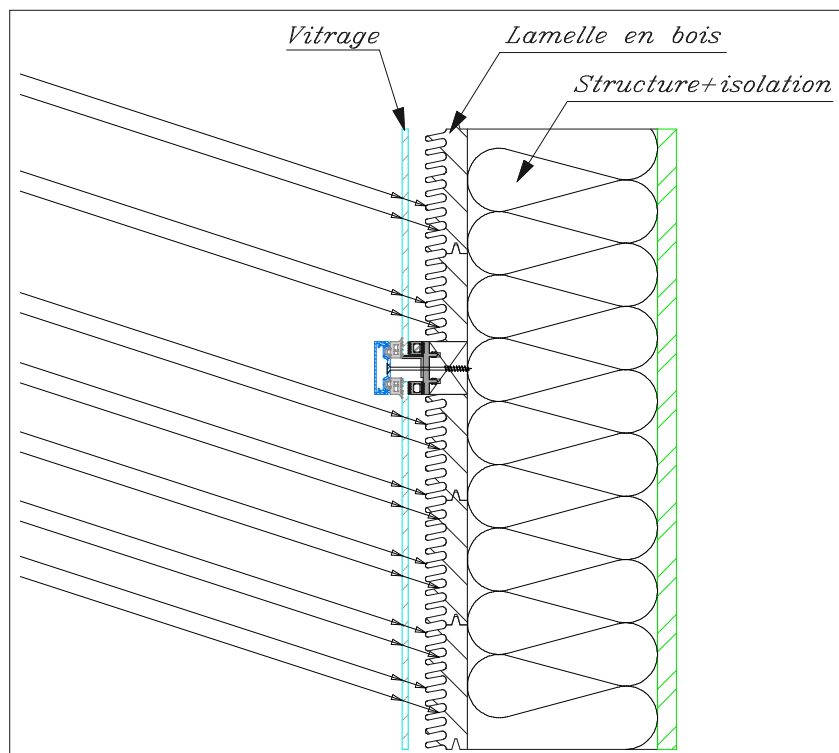
La chaleur emmagasinée durant la journée est diffusée durant la nuit et le matin, le cycle recommence avec le lever du soleil.

Grâce à l'effet chauffant et isolant du principe Lucido les pertes en énergie sont quasi nulles.

#### En hiver

Afin que le principe Lucido fonctionne, il faut prendre en compte les différentes positions du soleil en été ainsi qu'en hiver. Les lamelles sont taillées de telle façon qu'en hiver les rayons du soleil puissent pénétrer jusqu'au fond de l'entaille, permettant ainsi une transformation optimale du rayonnement. En période hivernale, une faible quantité de lumière suffit pour d'une part, réchauffer la façade solaire et, d'autre part, isoler le bâtiment de la manière la plus appropriée.

D'autres sources d'énergies renouvelables sont nécessaires pour fournir l'apport en chaleur, afin d'atteindre une température intérieure optimale. Des économies d'énergie gigantesques sont possibles grâce aux réductions de perte d'énergie dues à l'effet isolant de la façade Lucido.



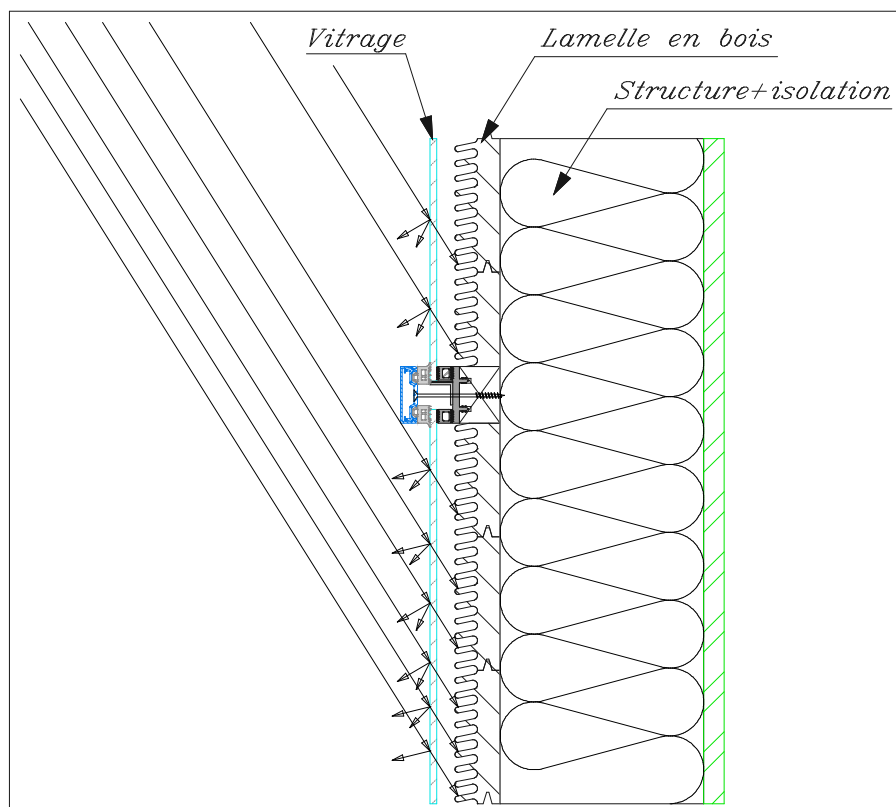
**Figure 1: Comportement de la paroi en hiver**

Les lamelles horizontales des lames en bois sont légèrement inclinées. Ainsi, les rayons solaires hivernaux, plus bas qu'en été, peuvent ainsi pénétrer de manière optimale entre les lamelles et transmettre la chaleur. Un minimum d'apport d'énergie de chauffage est ainsi suffisant pour compenser les pertes d'énergie.

## En été

En été, lorsque le soleil est haut, les rayons solaires arrivent sur la façade avec un angle très élevé. La majeure partie des rayons est réfléchi par le verre solaire. L'énergie restante parvient jusqu'aux chants des lamelles et réchauffe l'air contenu entre le verre et l'absorbeur. L'air ainsi réchauffé est ainsi transporté par convection thermique vers l'extérieur. Les lamelles de l'absorbeur travaillent aussi dans ce sens, puisque du fait de leur inclinaison et de l'angle élevé des rayons du soleil, les cavités sont ombragées évitant ainsi une surchauffe de la façade.

Grâce à l'interaction du verre solaire, des lamelles légèrement inclinées et de l'isolation thermique du mur, une surchauffe dans le bâtiment est empêchée.



**Figure 2: Comportement de la paroi en été**

Les lamelles Lucido® permettent un bénéfice maximum d'énergie en hiver et l'effet inverse en été.

### **Le bâtiment avec une façade principe « Lucido »**

La façade Lucido est un principe utilisable pour tous types de construction et de rénovation. Ce type de façade est capable de produire, avec l'énergie solaire, plus d'énergie qu'elle n'en a besoin. De ce fait, le bilan énergétique d'une construction avec une façade en principe « Lucido » est excellente ; celle-ci utilise de 50% à 100% moins d'énergie qu'une façade conventionnelle.

### **A quoi correspond le concept d'une construction avec une façade Lucido?**

Pour remplir les conditions exigées par MINERGIE ou MINERGIE-P, le principe Lucido ne suffit pas, il est nécessaire de mettre en oeuvre d'autres matériaux et sources d'énergie. Une des possibilités peut-être la suivante :

- L'association de la façade Lucido à de bonnes fenêtres permet une efficacité énergétique optimale et un gain d'énergie par l'enveloppe du bâtiment.
- Une bonne isolation du sol et du toit permet de diminuer les pertes d'énergie et, par la même occasion, de récolter l'énergie solaire et terrestre nécessaire. Par exemple, pour une maison individuelle, 30m<sup>2</sup> de cellules solaires suffisent pour couvrir la totalité des besoins en électricité.

Il est possible de construire ou de rénover tous les types de bâtiment. Qu'il s'agisse de maisons individuelles, d'immeubles, d'écoles, de salles de sport, de maisons de retraite, d'usines, de banques ou de tous autres types de bâtiments, l'application du principe Lucido est envisageable.

Il n'y a pas de limite à la rénovation avec Lucido, car il est possible d'assainir tous les types de bâtiments, qu'ils soient en bois ou en béton avec ce principe de façade.

## **5. L'écologie**

L'efficacité énergétique de la façade Lucido rend le bâtiment écologiquement intéressant, du fait que cette construction consomme de 50% à 100% de moins d'énergie qu'une maison conventionnelle. L'apport supplémentaire d'énergie est, à l'inverse de la plupart des autres bâtiments, possible à l'aide de sources d'énergie renouvelables. La majeure partie des matériaux utilisés dans la construction Lucido est naturelle et peut être recyclée sans impact sur l'environnement. La construction Lucido correspond au standard « 2000-Watt-Gesellschaft » ([www.novatlantis.ch](http://www.novatlantis.ch)). L'occupant d'une construction utilisant le principe Lucido peut se vanter d'avoir une consommation d'énergie bien inférieure à la moyenne, ceci grâce aux qualités écologiques du système.

## **6. L'entretien**

La première construction effectuée en principe Lucido remonte à 9 ans et ainsi l'expérience nous démontre que :

En ce qui concerne les lamelles en bois, du fait qu'elles sont protégées des intempéries par le verre solaire, la durabilité des lamelles est excellente, ainsi que la teinte.

Concernant le verre solaire, à l'heure actuelle aucune façade construite avec le principe Lucido n'a sollicité d'entretien, la structure du verre minimise les insalubrités sur celui-ci. Cependant, il faut envisager un entretien tous les 15 à 20 ans du verre solaire.

## **7. L'économie**

Une maîtrise parfaite de ce type de construction ainsi que des matériaux de qualité sont indispensables afin d'atteindre une excellente efficacité énergétique avec le principe Lucido.

De ce fait, une telle façade est plus onéreuse qu'une façade conventionnelle.

Il faut également prendre en considération qu'une construction conventionnelle avec une efficacité isolante similaire au principe Lucido, nécessite une épaisseur de parois bien plus conséquente. Ce qui signifie qu'avec Lucido, nous obtenons un gain de matériaux ainsi qu'un plus grand volume d'utilisation du bâtiment.

De plus une telle façade subit moins les conséquences de l'augmentation du prix des énergies non renouvelables, par sa faible consommation d'énergie. Il est également à signaler que le standard énergétique atteint ainsi que la construction écologique par le choix des matériaux augmentent la valeur d'une éventuelle revente du bâtiment. Dans certains cas il est également envisageable d'obtenir des subventions.