



Guide de dimensionnement des conduits de lumière naturelle

Ce guide a pour objectif de permettre au plus grand nombre, spécialiste ou non, de pouvoir choisir le type de conduit de lumière naturelle en fonction de ses besoins spécifiques.

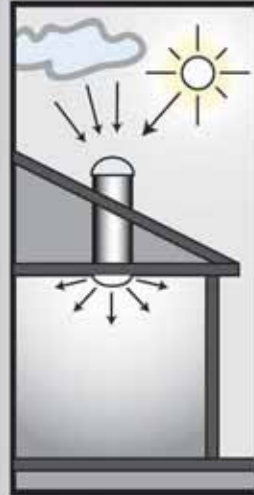
Plusieurs conseils de bonne utilisation sont également fournis afin d'assurer un usage optimal de cette solution d'éclairage naturel innovante.

Le conduit de lumière naturelle

Le conduit de lumière est un nouvel outil d'éclairage naturel, qui a connu une évolution notable depuis deux ans grâce à un nouveau type de film réfléchissant.

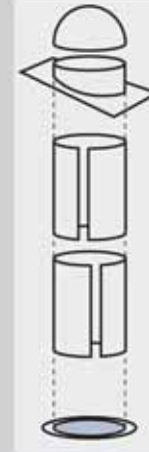
Ses performances ont été nettement améliorées grâce à cette récente avancée technologique.

Ceci lui permet de fournir des flux lumineux élevés loin du pont de captage.



Principe de fonctionnement du conduit de lumière naturelle

Les composants du conduit de lumière naturelle



Capteur / coupole : dôme transparent, simple ou avec des dispositifs complémentaires de réflexion de lumière

Conduit de lumière : tube recouvert d'un film hautement réfléchissant permettant de guider la lumière par réflexions successives. Plusieurs qualités de films existent, ainsi que plusieurs diamètres de tube, et la longueur du conduit peut être augmentée à volonté en ajoutant des éléments (éventuellement coudés).

Diffuseur : élément final qui répartit la lumière dans la pièce à éclairer. Il existe plusieurs types de diffuseurs.

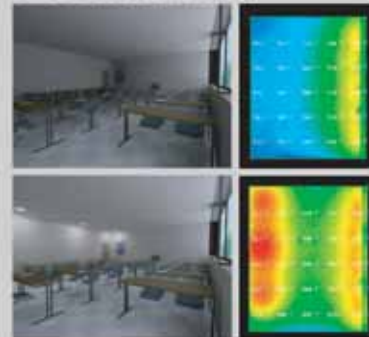
L'objectif de ce document est de permettre de sélectionner le diamètre et le nombre de tubes à envisager.

Dans quels cas utiliser un conduit de lumière naturelle

Le conduit permet d'apporter de la lumière naturelle dans des pièces qui ne possèdent pas d'ouvertures sur l'extérieur, ou en complément d'une ouverture existante, valorisant ainsi ces espaces. Le système est plus rentable qu'un puits de lumière ou qu'un second-jour par exemple, si l'on considère le coût rapporté à la quantité de lumière fournie.

Exemples de cas se prêtant à l'implantation de conduit(s) de lumière naturelle

Salle de classe (simulations)



Maison individuelle : cave ou salon



Autres cas typiques d'application : bureau de grande profondeur, salle d'opération aveugle, ateliers ou garage en sous-sol...

Règles de bonne utilisation

Le conduit de lumière est un outil efficace d'éclairage naturel qui ne pose pas de problème technique particulier (thermique, étanchéité, acoustique) si certaines règles sont respectées.

L'expérience des poseurs spécialisés permet en effet de répondre aux exigences techniques.

Certains principes lumineux permettront d'optimiser la quantité de lumière fournie.

Principes lumineux

- Préférer un conduit rectiligne, en évitant autant que possible les coudes, qui réduisent les performances du système (environ 30% de perte, en fonction de l'angle du coude).
- Placer le capteur (coupole) dans un endroit dégagé (arbres, cheminée proche...) et de préférence à l'horizontale ; si cela n'est pas le cas, préférer l'orientation Sud.
- Utiliser des conduits munis de films "de nouvelle génération", de facteur de réflexion supérieur à 99%, si possible sur toute la longueur du conduit.

Principes de pose

- S'adresser de préférence à un réseau de poseurs conseillé par les constructeurs de conduits de lumière naturelle : leur expérience permettra d'éviter les écueils, en particulier concernant la traversée de plancher et l'adaptation à la toiture.

Principes de dimensionnement

- Prendre en compte la situation géographique du site.
 - Prendre en compte le type de local à éclairer (hauteur sous plafond, surface...)
 - Evaluer le besoin de lumière naturelle (éclairage principal ou appoint)
- Ces informations simples vont permettre d'effectuer un dimensionnement rapide du système

Dimensionnement

Le tableau de dimensionnement suivant a été effectué à partir de mesures d'efficacité faites en laboratoire et croisées avec les données climatiques de deux sites pendant 5 ans.

Etapes du dimensionnement :

- Choisir le type de local à éclairer (sélection d'une ligne)
- Choisir la zone géographique du site (sélection de colonnes)
- Estimer la surface à éclairer fortement (dans la ligne et les colonnes sélectionnées, choisir la valeur du tableau juste supérieure pour un éclairage avec un seul conduit). Si un seul conduit ne suffit pas, diviser la surface à éclairer par la valeur la plus élevée pour obtenir le nombre de conduits
- Lire le diamètre du (des) conduit(s) correspondant(s).

Repérage des zones géographiques 1 et 2 :



Locaux (Selon Réglementation Thermique)	Hauteur sous plafond	Eclairement AFE dépassé 50% du temps*	0,250 m		0,350 m		0,375 m		0,530 m		0,650 m	
			Site géographique Zone 1	Site géographique Zone 2	Site géographique Zone 1	Site géographique Zone 2	Site géographique Zone 1	Site géographique Zone 2	Site géographique Zone 1	Site géographique Zone 2	Site géographique Zone 1	Site géographique Zone 2
Parking sous-terrain	2,5 m	50 lux	4,1 m²	7,4 m²	9,0 m²	16 m²	10 m²	19 m²	22 m²	40 m²	35 m²	62 m²
Local technique, stockage	2,5 m	150 lux	1,5 m²	2,7 m²	3,3 m²	5,9 m²	3,9 m²	6,9 m²	8,3 m²	15 m²	13 m²	23 m²
Circulations	2,5 m	150 lux	2,6 m²	4,6 m²	5,6 m²	9,9 m²	6,5 m²	12 m²	14 m²	25 m²	22 m²	39 m²
Local à occupation régulière (- de 30m²)	2,5 m	500 lux	0,6 m²	1,1 m²	1,4 m²	2,5 m²	1,6 m²	2,9 m²	3,5 m²	6,2 m²	5,4 m²	9,7 m²
Local à occupation régulière (+ de 30m²)	2,5 m	500 lux	0,8 m²	1,4 m²	1,7 m²	3,0 m²	2,0 m²	3,5 m²	4,2 m²	7,5 m²	6,5 m²	12 m²
Gymnase, hangar industriel	7,0 m	300 lux	1,4 m²	2,5 m²	3,0 m²	5,3 m²	3,5 m²	6,2 m²	7,2 m²	13 m²	11 m²	20 m²

Le tableau indique les surfaces pleinement éclairées par le conduit de lumière, en fonction des critères suivants:

- type de local à éclairer - diamètre du conduit de lumière - zone géographique Note : La longueur de conduit n'est pas un facteur dimensionnant, car une perte de seulement 5% est applicable pour une surlongueur de 3m de tube.

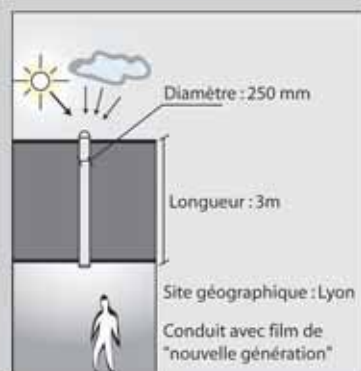
* au cours d'une journée moyenne, entre 8h et 18h, le conduit fournira la moitié du temps plus de lumière sur cette surface qu'un éclairage artificiel répondant aux recommandations formulées par l'Association Française de l'Eclairage pour le type de local choisit. Le halo de lumière sera quant à lui bien plus étendu.

L'optimum économique recommandé est encadré et présenté sur fond vert. Il cherche à réduire le nombre d'installations pour réduire les coûts, tout en maintenant une uniformité d'éclairage satisfaisante. Installer plus de conduits, de diamètres inférieurs reste satisfaisant d'un point de vue lumineux, mais est plus coûteux. Cependant, cette recommandation n'est donnée qu'à titre indicatif, pour un local totalement aveugle. Si le local à éclairer dispose déjà d'une ouverture, il sera conseillé d'estimer la zone sombre. Pour comparaison, dans une salle disposant d'une fenêtre classique, la zone sombre débute à partir d'une distance d'environ 2,5 fois la hauteur de la fenêtre.

Gains énergétiques

La quantité de lumière (lumens) fournie par un conduit varie au cours de l'année. Nous donnons ici un comparatif entre la quantité de lumière fournie par un conduit et par un éclairage artificiel, établi sur la moyenne des journées d'une année.

Exemples d'équivalences pour un conduit à Lyon :



deux tiers de la journée
Le conduit de lumière produira plus de lumière qu'un hublot équipé d'une ampoule à incandescence de 60W 67% du temps entre le lever et le coucher du soleil, en moyenne sur l'année.

un tiers de la journée
Le conduit de lumière produira plus de lumière que trois hublots équipés chacun d'une ampoule à incandescence de 60W 33% du temps entre le lever et le coucher du soleil, en moyenne sur l'année.

allumés 12h par jour toute l'année
Le conduit de lumière produira autant de lumière cumulée sur une année que 2,5 hublots équipés chacun d'une ampoule à incandescence de 60W allumés 12h par jour toute l'année.

657 kWh par an
La consommation électrique nécessaire pour produire autant de lumière qu'un conduit de lumière sur une année avec des hublots équipés d'une ampoule à incandescence de 60W serait de 657 kWh.

A propos de ce document

Ce guide est édité dans le cadre de l'étude des conduits de lumière naturelle, s'inscrivant dans le programme "Bâtiment à l'horizon 2010" ADEME/PUCA. Le projet vise à étudier les performances des conduits, les potentialités d'utilisation, et les problématiques techniques. L'étude est menée de façon totalement indépendante de toute marque.



Le projet "Etude des conduits de lumière naturelle" est subventionné par l'ADEME et le PUCA. L'étude est menée par Ingélux, TBC Sarl et l'ENTPE, et est coordonnée par Ingélux.

