

The VELUX logo consists of the word "VELUX" in a bold, white, sans-serif font, with a registered trademark symbol (®) to its upper right. It is set against a solid red rectangular background.

**VELUX®**

The word "Commercial" is written in a white, sans-serif font and is centered within a solid black rectangular background.

Commercial

The background of the entire page is a photograph of a modern interior space. It features a series of white, curved architectural elements that create a sense of depth and light. Sunlight filters through the structure, casting soft shadows and highlighting the textures of the surfaces. The overall color palette is dominated by whites and light blues, creating a clean and airy atmosphere.

CONCEVOIR AVEC  
LA LUMIÈRE NATURELLE

---

# GUIDE DE CONCEPTION AVEC LA LUMIÈRE NATURELLE

## **Transformer les espaces grâce à la lumière naturelle et la ventilation par le toit**

Protéger des intempéries n'est pas l'unique finalité d'un toit, il peut également permettre de faire rentrer la lumière naturelle au cœur du bâtiment. Cette lumière naturelle par le toit a le pouvoir de transformer l'espace comme aucune autre façade.

Laisser entrer la lumière naturelle et l'air frais permet de profiter d'un espace tout au long de l'année. Les étudiants sont plus concentrés et les employés plus productifs et présents.

Les verrières de toit améliorent le climat intérieur tout en contribuant à réduire la consommation d'énergie et l'empreinte carbone. Le remplacement de la ventilation mécanique par l'air frais et l'éclairage artificiel par la lumière naturelle profite aux personnes et à la planète.

VELUX Commercial conçoit et fabrique des solutions d'éclairage naturel et de ventilation pour les bâtiments publics, commerciaux et industriels.

Ce guide de conception a pour but de vous inspirer et vous aider à concevoir des bâtiments intégrant de l'éclairage naturel et de l'air frais pour le bien-être et le confort des occupants.

**Bonne lecture !**

**Anna Spring**  
Senior Vice President, VELUX Commercial

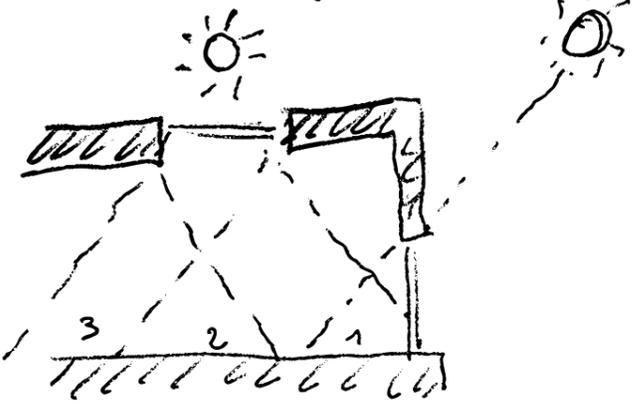
Lumière naturelle et air frais	<b>9</b>
Développement durable	<b>19</b>
Certificats de construction durable	<b>25</b>
Concevoir avec la lumière naturelle et l'air frais	<b>51</b>
Intégrer la lumière naturelle dans votre projet	<b>69</b>
Produits et solutions	<b>101</b>
Études de cas	<b>117</b>
Outils de conception et assistance	<b>151</b>
À propos de nous	<b>161</b>



LIGHT FROM THE  
NORTH IS MOST  
BEAUTIFUL LIGHT



ZENITHAL LIGHT  
IS 3X MORE PERFORMANT



## Solutions de lumière naturelle et de ventilation pour travailler, apprendre et se ressourcer

En moyenne, les personnes passent 90 % de leur temps à l'intérieur.

La lumière naturelle et l'air frais jouent un rôle grandissant dans les choix de conception architecturale. L'impact positif de cette évolution se traduit par une amélioration du bien-être et une augmentation de la productivité des employés pouvant aller jusqu'à 15 %.

Les verrières de toit jouent également un rôle central dans l'évacuation des fumées et toxines d'un bâtiment en cas d'incendie. Les verrières de toit permettent de réduire de 50 % la consommation d'énergie liée à l'éclairage artificiel dans certains type de bâtiments.

Cependant, de nombreux projets de bâtiments n'intègrent pas la lumière naturelle. Très souvent, les maîtres d'ouvrage et les décideurs ne sont pas assez informés sur les solutions simples et pratiques d'éclairage naturel qui valorisent l'air frais et la lumière dans les espaces au bénéfice des personnes et de la planète.



## Informations et chiffres sur l'éclairage naturel et la ventilation

La productivité et le niveau d'apprentissage des étudiants augmentent de 15 % lorsque les bureaux et les écoles bénéficient de lumière naturelle et d'air frais.

(Source: World Green Building Council 2013)

↑ +15%

Les bâtiments tertiaires et commerciaux utilisent 15 à 20 % de la consommation d'énergie mondiale.

(Source: Sustainable Workplaces for Human Health and Productivity, FAIA, 2019)

→ 20%

L'éclairage électrique représente 19 % de la consommation mondiale d'énergie. Les solutions d'éclairage naturel permettent de réduire la consommation d'électricité jusqu'à 50 %.

(Source: International Energy Agency SHC Task 61)

↓ -50%

Les performances des employés diminuent de 10 % lorsque les températures sont trop élevées ou trop basses.

(Source: Seppänen, O., W.J. Fisk, and Q.H. Lei 2006)

↓ -10%

L'éclairage naturel et la ventilation de confort combinés au contrôle de la chaleur protègent contre l'éblouissement et l'exposition directe au soleil, offrant ainsi des possibilités uniques de créer des espaces intérieurs sains, confortables et plus productifs.

(Source: Healthy Home Barometer 2016-19)

Les gens passent environ 90 % de leur temps à l'intérieur.

(Source: International Energy Agency SHC Task 61)

→ 90%

47 % des employés ne bénéficient pas d'une source de lumière naturelle dans leur environnement de travail.

(Source: Human Spaces 2015)

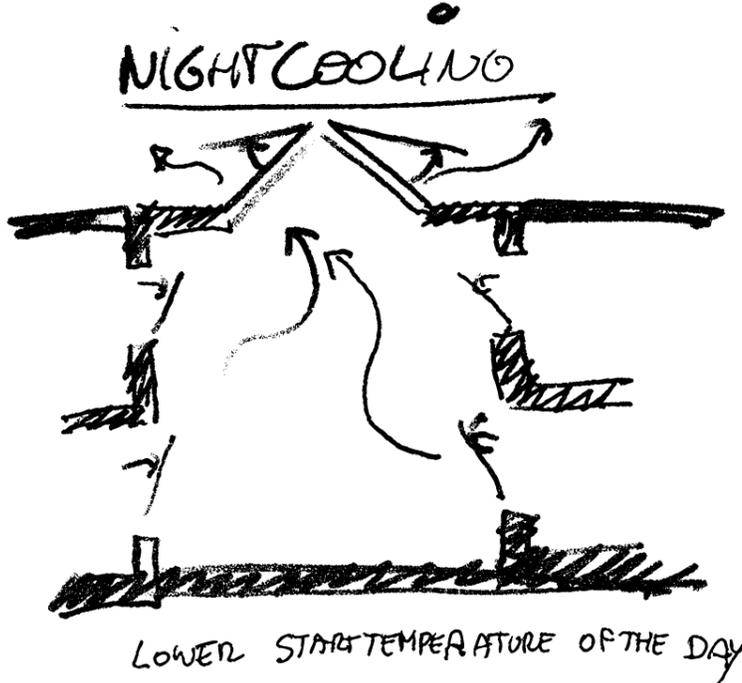
→ 47%

La ventilation naturelle permet de réduire la climatisation et la consommation d'énergie de 30 à 50 %.

(Source: CE classifications according to EN Standard)

↓ -50%





## Assurer un environnement sain et un avenir durable

Les bâtiments durables ont un impact positif à la fois sur les personnes et la planète. L'un des principaux objectifs de VELUX Commercial est de contribuer à un meilleur climat intérieur afin d'améliorer le bien-être tout en réduisant la consommation d'énergie grâce à l'introduction de l'éclairage naturel dans les bâtiments.

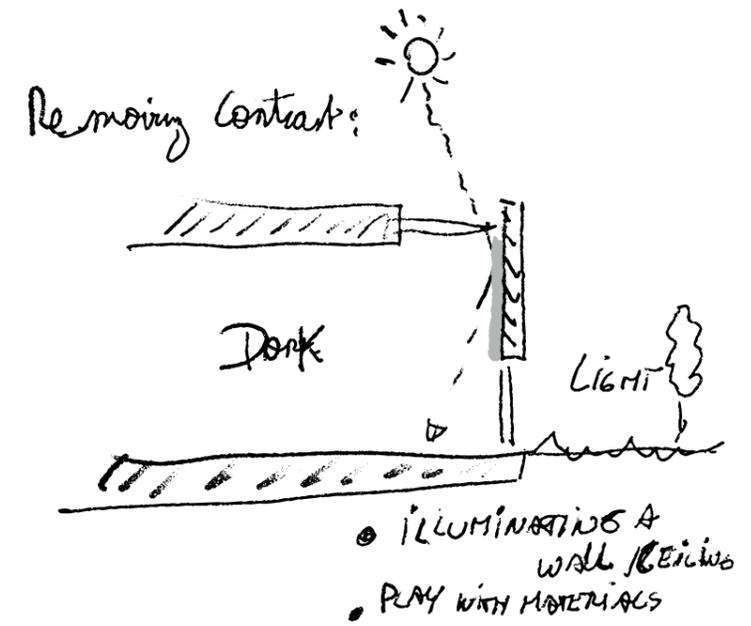
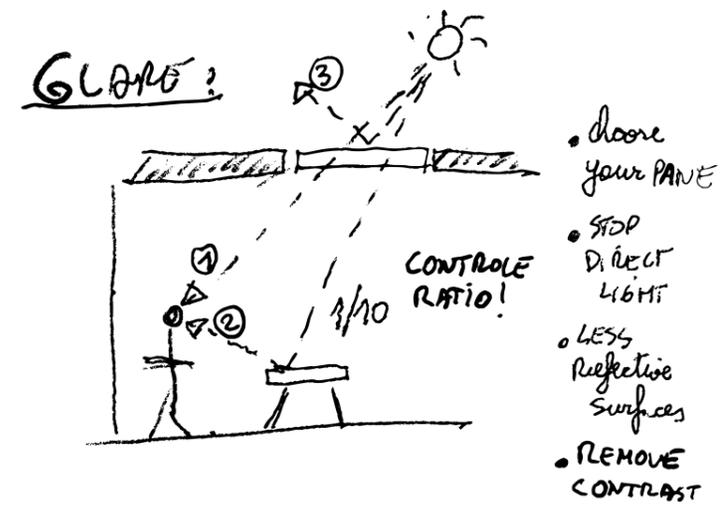
La ventilation naturelle joue également un rôle important dans les approches durables de conception. Non seulement elle apporte un confort supplémentaire en éliminant les toxines des bâtiments, mais elle réduit également la dépendance à l'égard de la climatisation lorsque les verrières de toit fournissent de l'air frais comme alternative de refroidissement.







CERTIFICATS DE  
CONSTRUCTION  
DURABLE



## Valoriser la certification durable

### L'importance de la certification

Lorsqu'un bâtiment se voit décerner une certification durable, cela illustre le rôle essentiel du développement durable dans la phase de conception. Les éléments clés d'un projet peuvent être classés par ordre de priorité dans le but d'améliorer les performances du bâtiment.

L'éclairage et la ventilation naturels jouent un rôle essentiel dans la conception durable des bâtiments. Ils rentabilisent l'énergie tout en améliorant le bien-être des occupants. Nos solutions d'éclairage naturel et de ventilation peuvent s'intégrer à des programmes de certification et contribuent à un climat intérieur plus sain pour les personnes et l'environnement.

### Le développement durable peut mener à la certification

Le développement durable est un élément fondamental de notre modèle d'entreprise. Nous cherchons en permanence à minimiser notre empreinte et voulons être à la pointe de la conception de bâtiments sains et durables, et ce, en collaboration étroite avec les concepteurs et les planificateurs du secteur de la construction.



# Présentation des certifications de construction durable

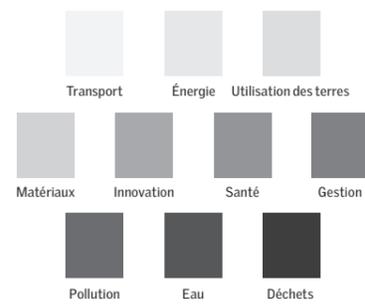
Huit outils de planification courants et leurs structures respectives poursuivent une stratégie holistique qui englobe l'énergie et d'autres questions environnementales, ainsi que les températures intérieures. Le coût du cycle de vie joue également un rôle dans les systèmes de certification DGNB.

La norme WELL Building se concentre uniquement sur les aspects de la santé et du bien-être. La plupart des programmes proposent plusieurs niveaux de certification (Silver, Gold et Platinum), tandis que d'autres, comme Active House ou AktivPlus, mettent davantage l'accent sur les conseils.

## BREEAM

Initié par	le groupe BRE (Building Research Establishment) Group
Année	1990
Site Web	www.breeam.com

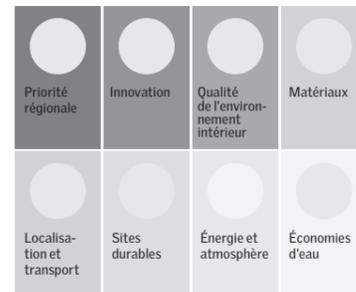
Structure



## LEED

Initié par	U. S. Green Building Council
Année	1999
Site Web	www.usgbc.org

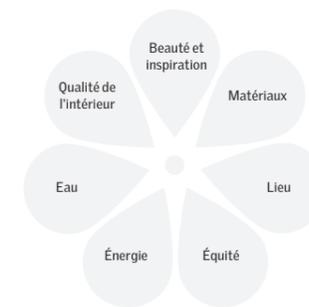
Structure



## THE LIVING BUILDING CHALLENGE

Initié par	International Living Future Institute
Année	2006
Site Web	www.living-future.org

Structure



## DGNB

Initié par	German Sustainable Building Council (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen/DGNB)
Année	2008
Site Web	www.dgnb.de

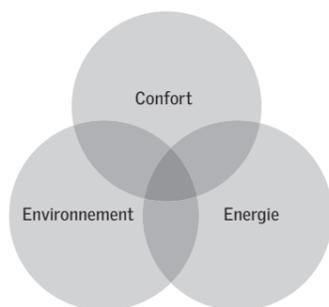
Structure



## ACTIVE HOUSE

Initié par	Active House Alliance
Année	2012
Site Web	www.activehouse.info

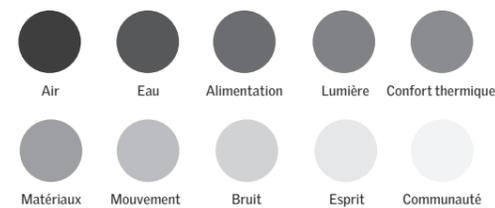
Structure



## WELL BUILDING STANDARD

Initié par	International WELL Building Institute (IWBI) and Delos Living LLC
Année	2014
Site Web	www.wellcertified.com

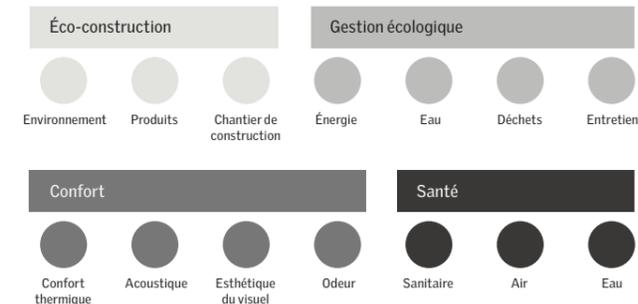
Structure



## HQE®

Initié par	Haute Qualité Environnementale (HQE)
Année	1995
Site Web	www.behqe.com

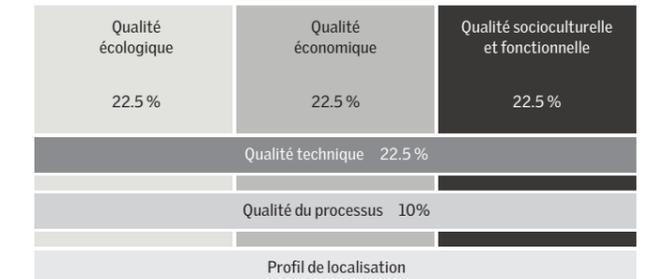
Structure



## BNB

Initié par	Assessment System for Sustainable Building (BNB) (en association avec la DGNB et la BBSR)
Année	2015
Site Web	www.bnb-nachhaltigesbauen.de

Structure





## Repousser les limites du développement durable grâce à la certification

### **Contribuer à un climat intérieur idéal**

Les certifications contribuent à modifier les perspectives de l'industrie, en favorisant le changement par la formalisation des critères de conception et de performance, de sorte que ce qui était autrefois considéré comme novateur devienne la norme. Le processus d'évolution des outils de certification oblige les parties prenantes à relever les normes de construction écologique en réponse à de nouveaux facteurs tels que l'Accord de Paris.

La certification permet également de sensibiliser le secteur du bâtiment au développement durable. Voici une série de bâtiments certifiés dans lesquels VELUX Commercial a contribué à l'excellent climat intérieur, les aidant à obtenir des notes et des classifications exceptionnelles.



**Green Solution House**  
Rønne, Danemark

Certification : DGNB et Active House



Chez Green Solution House, chaque partie du bâtiment contribue au développement durable circulaire. La lumière naturelle joue un rôle important dans la stratégie durable ambitieuse de l'hôtel et du centre de conférence.

**Bibliothèque Utopia**  
Alost, Belgique

Certification : BREEAM Excellent



La lumière et l'air frais font oublier aux visiteurs les vieilles bibliothèques poussiéreuses. Cette ancienne école militaire a été transformée en une bibliothèque municipale moderne et une académie des arts du spectacle.



DZNE,  
Centre allemand des maladies neurodégénératives  
Bonn, Allemagne

Certification : BNB Gold



Créer un environnement de  
recherche brillant et inspirant.

Lors de l'étude de son nouveau  
siège, le centre de recherche DZNE  
a souhaité un bâtiment à l'image de  
ses technologies de pointe et qui  
offrirait un climat intérieur sain.





**Collège Trumpington**  
Cambridge, Royaume-Uni

Certification : BREEAM Excellent



Le collège souhaitait créer un atrium lumineux pour permettre aux étudiants et au personnel de bénéficier de la lumière naturelle et d'avoir un aperçu du temps qu'il fait à l'extérieur, tout en évitant les reflets et les contrastes élevés.





**Siège de Siemens**  
Ballerup, Danemark

Certification : LEED Gold



Lors de la construction de son nouveau siège social au Danemark, Siemens a voulu tirer parti des dernières technologies pour créer un environnement de bureau lumineux et productif.

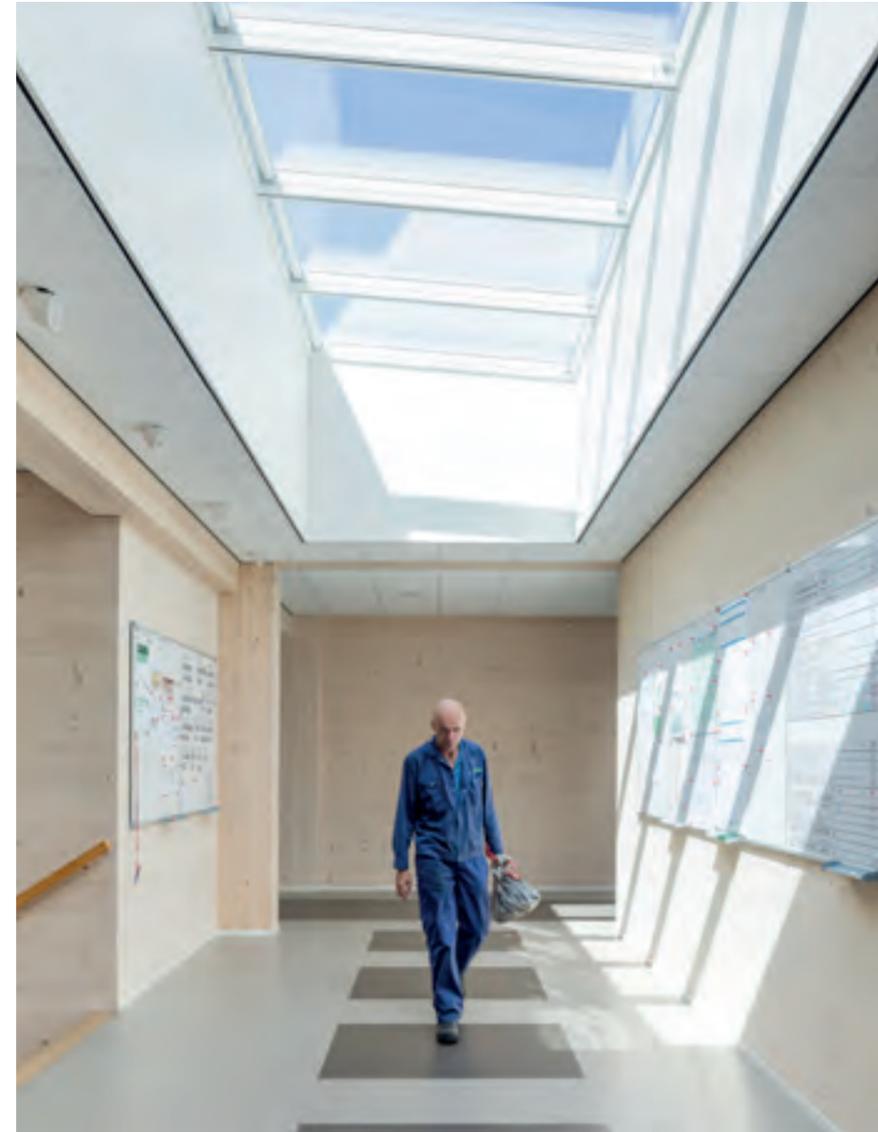


**Geelen Counterflow**  
Haelen, Pays-Bas

Certification : BREEAM Outstanding



Lors de l'extension de son siège, Geelen Counterflow était à la recherche d'une solution hautement durable, conforme aux principes de conception « cradle-to-cradle ». Ils ont choisi une construction préfabriquée qui peut être démontée et recyclée en fin de vie.





**Genmab**  
Utrecht, Pays-Bas

Certification : BREEAM Excellent



Le centre de recherche de l'entreprise internationale de biotechnologie Genmab accorde une attention toute particulière au design, à la fonctionnalité et au développement durable.

**Energy Transition Company**  
Pays-Bas

Certification : BREEAM Excellent



Les points forts de la rénovation de ce bâtiment sont le développement durable, la performance énergétique et la polyvalence.

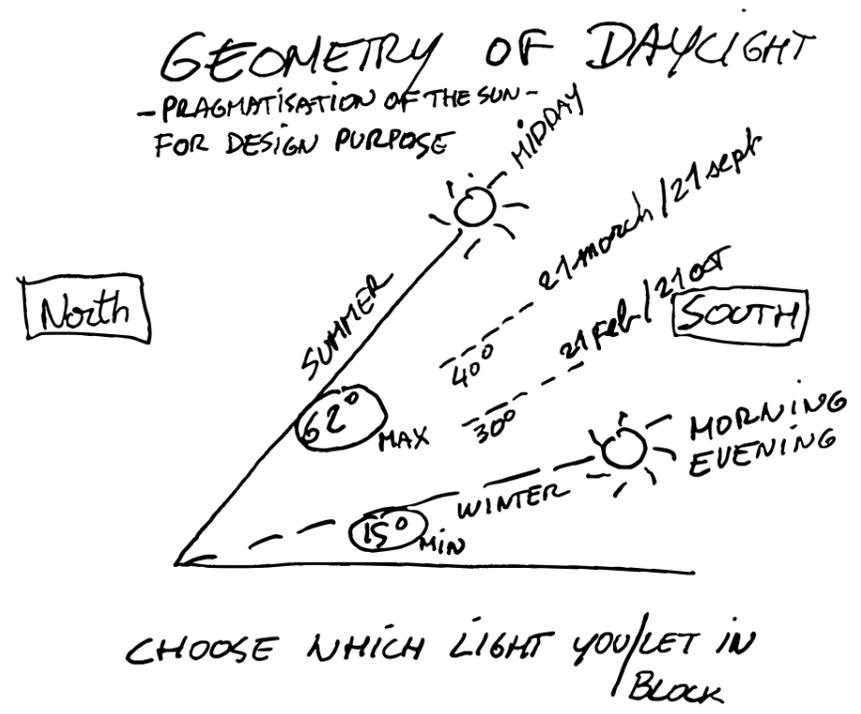
Afin d'atteindre un coefficient de performance énergétique nul, des cellules photovoltaïques ont été installées sur le toit pour répondre à la demande énergétique du bâtiment.







CONCEVOIR AVEC LA  
LUMIÈRE NATURELLE  
ET L'AIR FRAIS



## EN 17037

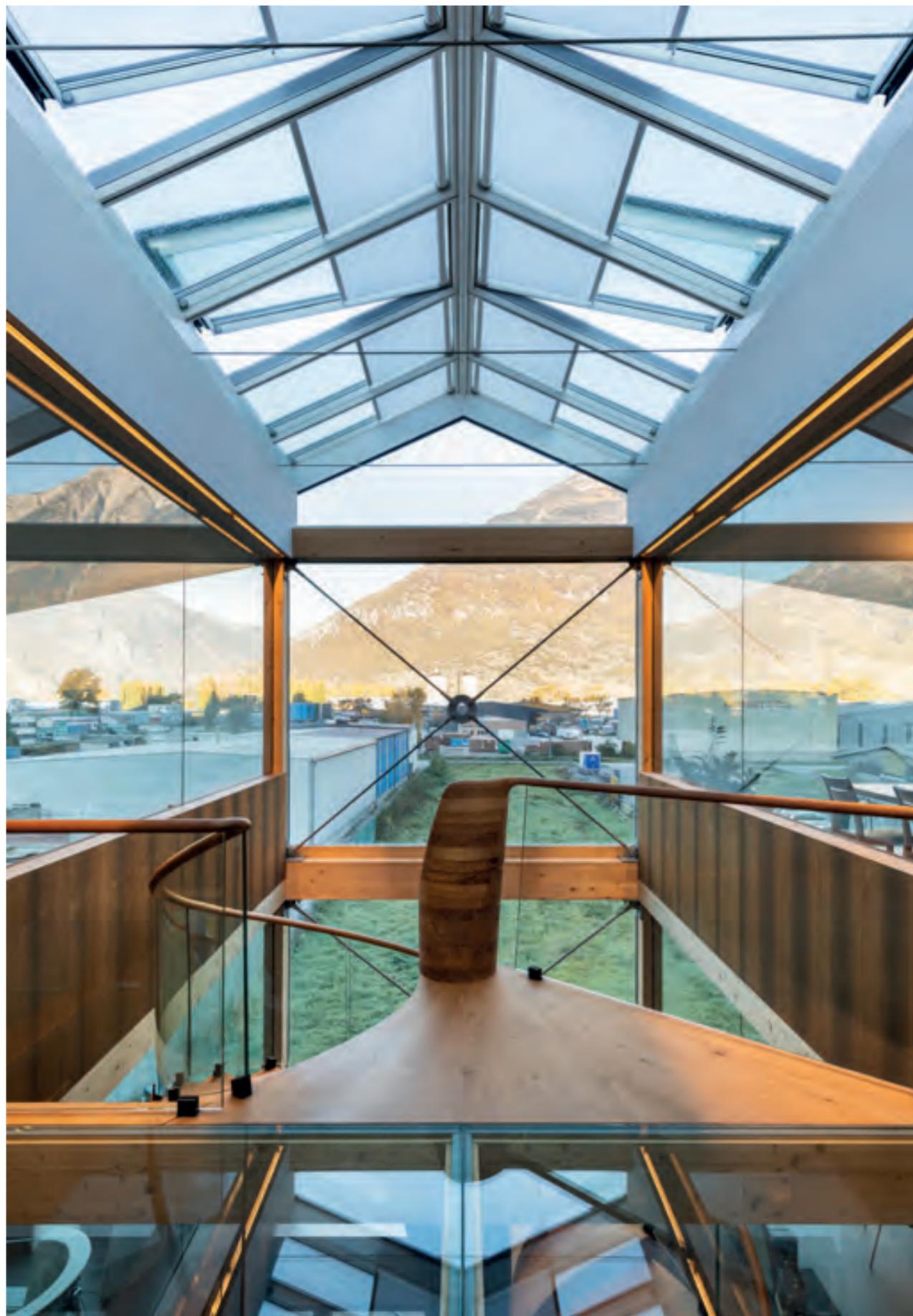
### **La lumière naturelle dans les bâtiments et l'importance de la norme EN 17037**

La norme EN 17037 a été introduite en réaction aux législations européennes éparses sur la lumière naturelle.

Publiée en 2018, la norme européenne EN 17037 vise à aider les concepteurs de bâtiments à apporter suffisamment de lumière naturelle dans les bâtiments afin de les rendre pérennes.

L'objectif de cette norme est de réorienter la conception des bâtiments et le rôle du vitrage afin d'améliorer le confort des occupants et l'efficacité énergétique globale. La nécessité de prévoir des ouvertures vitrées et un éclairage naturel bien pensé, tout en limitant l'utilisation de l'éclairage artificiel, doit être étudiée en rapport avec l'équilibre entre les déperditions énergétiques et les apports solaires.





## QUELS ASPECTS DE LA CONCEPTION INTÉGRANT LA LUMIÈRE NATURELLE SONT DÉFINIS PAR CETTE NORME ?

Bien que rédigées pour les nouvelles constructions, les dispositions de la norme EN 17037 peuvent s'appliquer aux rénovations de bâtiments existants. Certains concepteurs peuvent connaître les techniques pour concevoir autour de la lumière naturelle, mais les trois autres axes de conception étendent considérablement le champ d'application des bonnes pratiques.



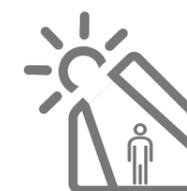
### La bonne quantité de lumière naturelle

La quantité de lumière naturelle ou les niveaux d'éclairage permettent aux utilisateurs d'évoluer dans un environnement agréable et d'être acteur dans l'utilisation ou non de l'éclairage artificiel. L'évaluation peut se faire par le biais d'une modélisation basée sur le climat ou par le calcul du facteur d'éclairage naturel.



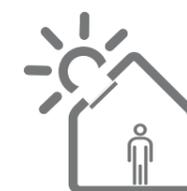
### Qualité de la vue par la fenêtre

Les occupants du bâtiment devraient avoir une vue vaste et dégagée sur l'extérieur. La norme EN 17037 prend en compte la largeur et la distance extérieure de la vue, ainsi que les « couches » du paysage (ciel, paysage et sol). La vue doit être perçue comme étant claire, non déformée et de couleur neutre. La largeur de la vue peut être établie par une approche détaillée ou simplifiée. La distance extérieure et le nombre de couches sont chacun mesurés par une approche unique.



### Exposition à la lumière du soleil

Le calcul de l'accès ou de l'exposition à la lumière du soleil est un facteur de confort et de santé pour les occupants des logements, des crèches et des services hospitaliers. L'exposition quotidienne au soleil peut être établie par un calcul détaillé ou par des valeurs de tableau.



### Protection contre l'éblouissement

Comme son nom l'indique, la protection contre l'éblouissement vise à supprimer la probabilité d'éblouissement pour les occupants des bâtiments, en particulier ceux qui ne choisissent pas l'endroit où ils s'assoient. Elle fait appel à des calculs précis de la probabilité d'éblouissement par l'éclairage naturel (DGP), ou un tableau de valeurs standard pour les protections solaires.

## Conception de l'éclairage et de la ventilation naturels

### **Améliorer le bien-être et le confort**

Les personnes passent jusqu'à 90 % de leur temps à l'intérieur. Pour améliorer le bien-être, il est important de tenir compte de l'éclairage naturel. Une conception innovante intègre la lumière naturelle et lie l'intérieur des bâtiments au monde extérieur. L'éclairage naturel stimule l'esprit et offre des environnements propices au travail, à l'étude et aux loisirs. Confort et bien-être sont au rendez-vous lorsque le contrôle de la température, l'éclairage naturel et la circulation d'air frais sont bien étudiés.

### **Lumière naturelle et ventilation avec différentes options de confort**

VELUX Commercial propose des options uniques pour créer de superbes projets qui exploitent la lumière naturelle. Les stores intérieurs, les stores pare-soleil et les ouvrants de confort pour la ventilation permettent de réduire l'exposition à la chaleur et à l'éblouissement tout en assurant le contrôle de la température.





## CINQ ÉLÉMENTS ESSENTIELS À PRENDRE EN CONSIDÉRATION LORS DE LA CONCEPTION DE BÂTIMENTS INTÉGRANT L'ÉCLAIRAGE ET LA VENTILATION NATURELS

### **Optimiser l'éclairage naturel**

Maximiser les fenêtres et les verrières de toit et tenir compte des dimensions, de la forme et de l'angle de la toiture ainsi que l'orientation du bâtiment.

### **Utiliser des ouvrants de ventilation pour améliorer le confort**

La ventilation élimine les toxines et apporte de l'air frais

### **Choisir une solution simple pour un maximum de lumière naturelle et de transparence**

Les verrières de toit avec un habillage intérieur léger et des profilés discrets éliminent les ombres portées

### **Utiliser des stores pare-soleil**

Protéger de l'éblouissement et de la chaleur du soleil

### **Éviter l'éblouissement et l'exposition directe au soleil**

Les vitrages opaques dévient les rayons du soleil, renvoient la chaleur et laissent entrer la lumière naturelle

## Ventilation et amélioration de la qualité de l'air intérieur

### L'importance de la qualité de l'air intérieur et les façons de l'améliorer

La qualité de l'air intérieur dépend souvent de deux facteurs : les polluants générés à l'intérieur et les niveaux de pollution de l'air extérieur. L'air intérieur avec de hauts niveaux de polluants peut provoquer une gêne et une série d'effets néfastes sur la santé, notamment l'irritation des yeux, du nez et de la gorge.

Une bonne qualité d'air intérieur procure un sentiment de confort et de bien-être. La sensation agréable d'un air exempt de pollution, ainsi que ses effets positifs, se ressentent en entrant dans la pièce. L'air pur améliore le bien-être et les performances mentales.

Une étude récente<sup>1</sup> menée afin d'améliorer la ventilation dans 16 classes a démontré comment la haute qualité de l'air intérieur améliore l'apprentissage des étudiants. Des tâches informatisées effectuées par plus de 200 élèves ont révélé des « réponses bien plus rapides et plus précises pour la réaction aux choix, la vigilance aux mots de couleur, la mémorisation d'images et la reconnaissance des mots à des taux de ventilation plus élevés »<sup>1</sup>.

### Le CO<sub>2</sub> : un indicateur clé

Il est prouvé que la qualité de l'air intérieur a une incidence sur la santé et les performances. Mais quel est l'indicateur de qualité de l'air intérieur utilisé dans les écoles et autres lieux d'apprentissage ?

Le CO<sub>2</sub>, ou dioxyde de carbone, est l'indicateur le plus pertinent de qualité de l'air intérieur lié aux personnes, que ce soit dans les maisons, les bureaux ou les écoles. Le CO<sub>2</sub> est mesuré en parties par million (ppm).

Les niveaux de CO<sub>2</sub> augmentent avec l'activité humaine et ne peuvent être diminués que par la ventilation. Plus il y a de CO<sub>2</sub> dans une pièce, plus vous risquez d'être exposé à des polluants.

### En quoi consiste une bonne qualité de l'air ?

Les niveaux de CO<sub>2</sub> à l'extérieur sont d'environ 400 ppm. Puisque respirer génère du CO<sub>2</sub>, l'air intérieur aura toujours une concentration plus élevée lorsque des personnes sont présentes.

Jusqu'à environ 1 150 ppm, la qualité de l'air est considérée comme bonne. Un taux de 1 400 ppm est acceptable dans la plupart des cas, mais pas pour des périodes prolongées. Des niveaux de CO<sub>2</sub> supérieurs à 1 600 ppm indiquent une qualité d'air médiocre, et le temps d'exposition au-dessus de ce niveau doit être réduit au minimum. Une fois notre indicateur clé en place, il est temps d'examiner comment les concepteurs et architectes parviennent à améliorer la qualité de l'air dans les bâtiments.

1) Bakó-Biró, Z., D. J. Clements-Croome, N. Kochhar, et al. (2012), "Ventilation rates in schools and pupils' performance." Building and Environment 48 (0): 215-223.



## Combiner la ventilation mécanique et naturelle pour créer un climat intérieur sain

Les systèmes de ventilation mécanique et naturelle fonctionnent ensemble pour améliorer le climat intérieur et aident à réduire l'exposition aux virus et toxines. Les systèmes mécaniques créent un renouvellement d'air constant tandis que la ventilation naturelle fournit le changement de température nécessaire pour diluer suffisamment l'air, par exemple lorsque les espaces sont utilisés plus longtemps que d'habitude par les occupants.

La ventilation naturelle utilise le vent pour apporter de l'air frais dans les bâtiments. Elle est utilisée à la fois pour la ventilation et pour remplir rapidement un espace d'air frais. L'installation de fenêtres ouvrantes confère à ses utilisateurs un plus grand contrôle et constitue un moyen simple d'obtenir des taux de ventilation élevés. La ventilation naturelle d'un bâtiment offre également des capacités supplémentaires de refroidissement de l'air pendant les mois d'été.

La ventilation à commande mécanique est indépendante des conditions météorologiques telles que les vents forts ou faibles, ce qui facilite le contrôle de la température intérieure. Le taux de ventilation reste également inchangé en l'absence d'occupants.

### Avantages et inconvénients de la ventilation naturelle et mécanique

	Ventilation naturelle (alimentation et évacuation naturelles)	Ventilation mécanique (alimentation et évacuation mécaniques)
<b>Avantages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Des taux de renouvellement d'air très élevés sont obtenus en aérant.</li> <li>✓ Grâce au "Free Cooling", une ventilation supplémentaire est stimulée en été.</li> <li>✓ Des purificateurs d'air ambiant avec filtre HEPA peuvent être utilisés.</li> <li>✓ Facile à utiliser ; retour d'information direct de l'utilisateur et contrôle personnalisé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le taux de ventilation est indépendant des conditions de vent et de la température extérieure.</li> <li>✓ La ventilation peut être maintenue pendant les périodes d'absence sans conséquence sur la sécurité.</li> <li>✓ La direction du flux d'air est claire.</li> <li>✓ Des purificateurs d'air ambiant avec filtre HEPA peuvent être utilisés.</li> </ul>
<b>Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Le taux de ventilation dépend du comportement de l'utilisateur.</li> <li>✗ Le taux de ventilation dépend des conditions extérieures (par exemple, la météo ou le bruit de la circulation).</li> <li>✗ L'utilisation des installations de ventilation dépend de la conception du bâtiment (facilité d'utilisation, sécurité).</li> <li>✗ La direction du flux d'air dépend des conditions intérieures et extérieures.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ L'augmentation du taux de renouvellement de l'air par aération n'est pas possible.</li> <li>✗ Si les unités de traitement d'air centralisées sont équipées d'un système de recirculation, les virus peuvent rentrer dans le bâtiment.</li> <li>✗ Aucun retour de l'utilisateur sur la ventilation mécanique.</li> </ul>



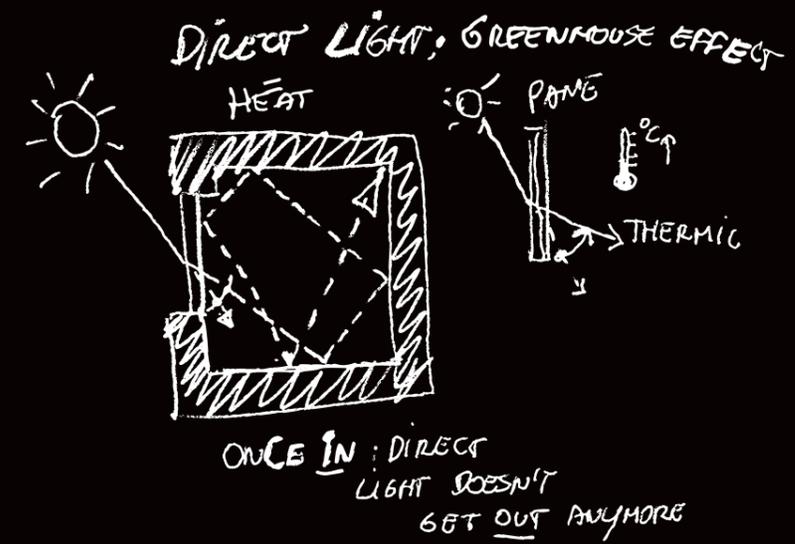
## Évacuation des fumées et de la chaleur en cas d'incendie

L'évacuation des fumées et de la chaleur (EFC) est un élément important de la conception des bâtiments tertiaires et commerciaux. Les solutions d'éclairage naturel peuvent comprendre des options de désenfumage afin d'offrir une meilleure sécurité incendie. Nos verrières de toit peuvent être configurées pour s'ouvrir automatiquement, éliminant ainsi les fumées toxiques et réduisant l'exposition à la chaleur de la structure du bâtiment. Le désenfumage aide également les personnes à quitter le bâtiment plus rapidement, tandis que la diminution de la chaleur les protège contre l'effondrement éventuel du bâtiment.

Solutions d'évacuation des fumées et de la chaleur. Ces solutions sont conçues conformément à la norme EN 12101. Les solutions EFC sont testées et réglementées afin de garantir leur fonctionnement optimal en cas d'incendie. Des options pneumatiques et électriques sont disponibles lors du choix d'une verrière de toit avec système d'évacuation des fumées et de la chaleur, ces conceptions s'intègrent facilement au projet.







⇒ AVOID DIRECT LIGHT:

- USE YOUR ARCHITECTURAL SHELL!  
TO DO SO: LOW TECH
- VENTILATE IF YOU CAN'T PREVENT  
DIRECT LIGHT

## Intégrer l'éclairage naturel à vos plans

### **Intégrer l'éclairage naturel dans la conception des bâtiments pour transformer les espaces**

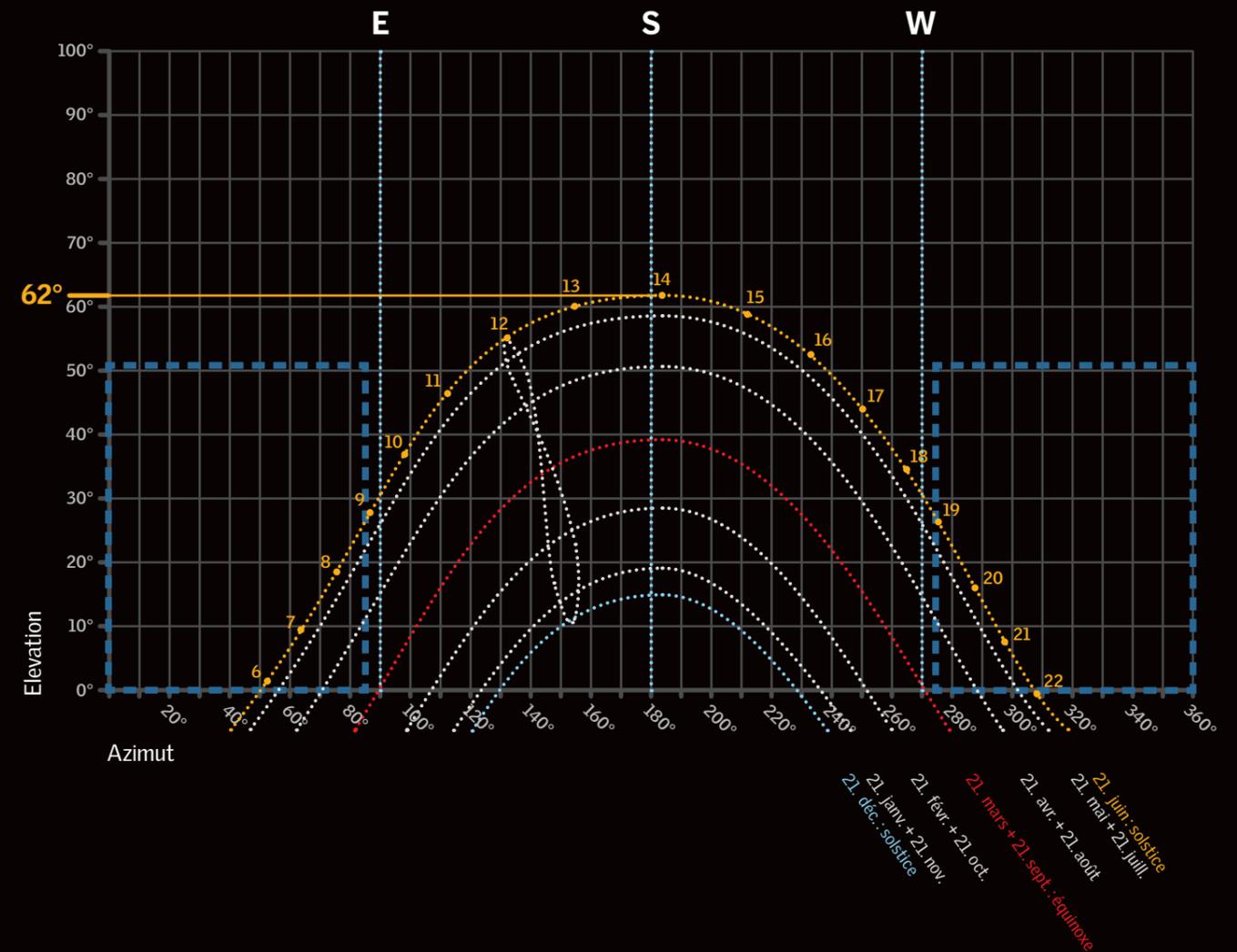
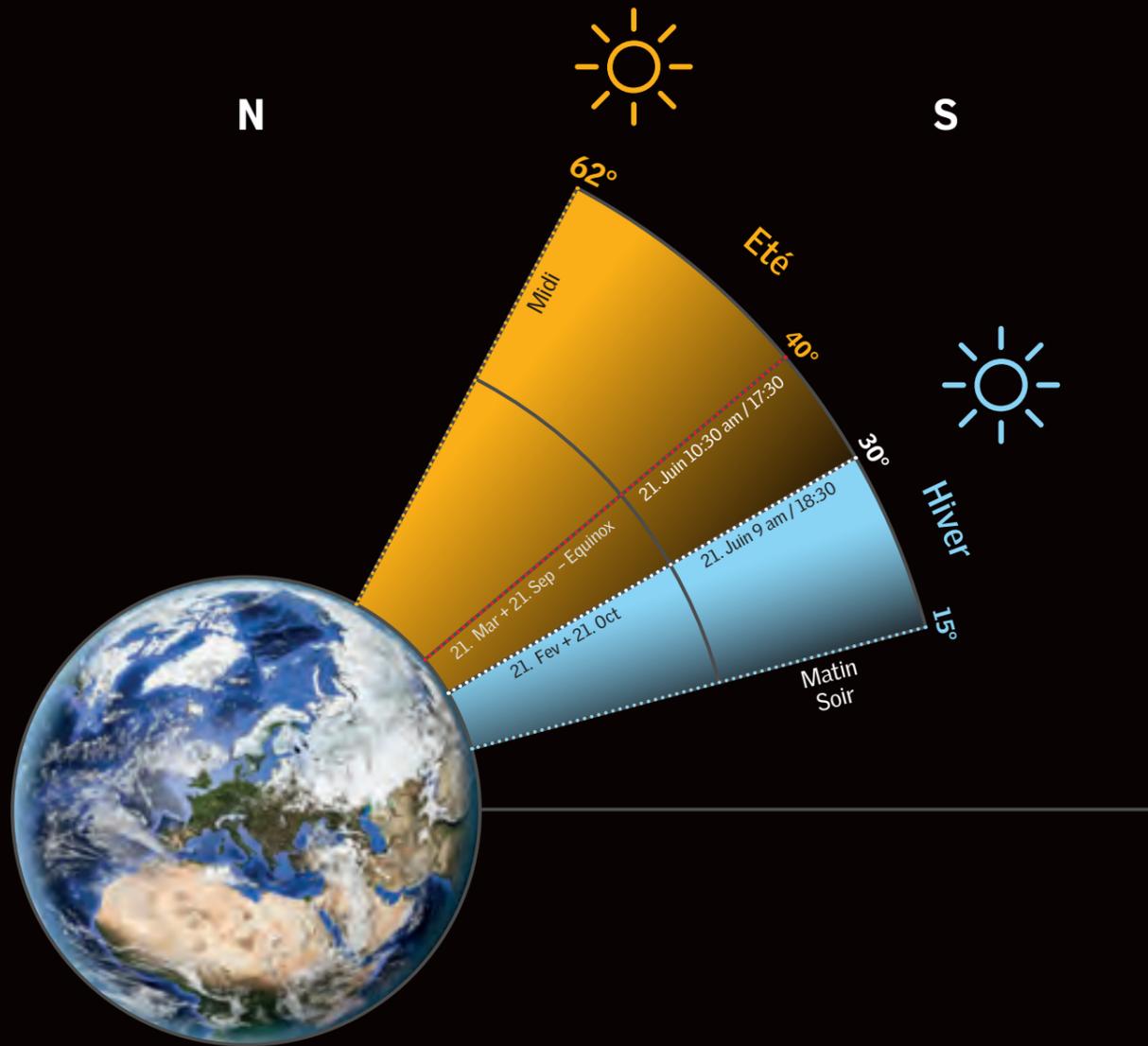
Les architectes ont pour défi de créer des espaces conviviaux et fonctionnels. La lumière naturelle n'est pas toujours la priorité de leur projet. Cependant, adoptée et intégrée dès le début, elle apporte de nombreux avantages.

- Économies d'énergie
- Réduction de l'éblouissement
- Prévention du risque de surchauffe



# Comprendre comment l'éclairage naturel pénètre dans un bâtiment

Comprendre la façon dont la lumière naturelle entre dans un bâtiment à différents moments de l'année permet de concevoir des bâtiments capables d'optimiser ses apports en lumière naturelle.



En été, la lumière peut atteindre un angle de 62 degrés dans certains pays. La compréhension de ce phénomène influence la conception architecturale en amont. L'éblouissement et la surchauffe sont des défis supplémentaires qui peuvent être relevés par une approche réfléchie de l'impact potentiel et par la maîtrise de solutions telles que la diffusion de la lumière.

En hiver, la progression de la lumière est réduite jusqu'à 15 degrés dans certains pays, ce qui signifie que la lumière pénètre progressivement dans les espaces du bâtiment, avec beaucoup moins de risques d'exposition ou d'éblouissement.

Ce diagramme de l'outil Suntool Earth (SunEarthTools.com) indique, pour chaque région, l'angle solaire le plus élevé tout au long de l'année. Si vous concevez votre bâtiment en fonction de l'angle le plus élevé, vous contrôlez la lumière naturelle.

## Améliorer les connaissances en conception pour faire entrer la lumière naturelle dans les bâtiments tertiaires et commerciaux

Comprendre la structure d'un bâtiment et intégrer une conception innovante d'éclairage naturel permet à la lumière naturelle et à l'air frais de pénétrer dans des bâtiments au design complexe, améliorant ainsi le bien-être et les performances des occupants tout en transformant les espaces grâce à une conception optimisée.

Avoir les connaissances nécessaires en matière d'éclairage naturel permet d'améliorer la conception du projet. Dans ce chapitre, nous présentons trois exemples d'intégration de la lumière naturelle suivant un cahier des charges simple.



Hall d'entrée avec verrières de toit.  
Un exemple parfait qui illustre l'ouverture d'un toit avec l'intégration de la lumière et de la vue extérieure dans la conception du bâtiment.



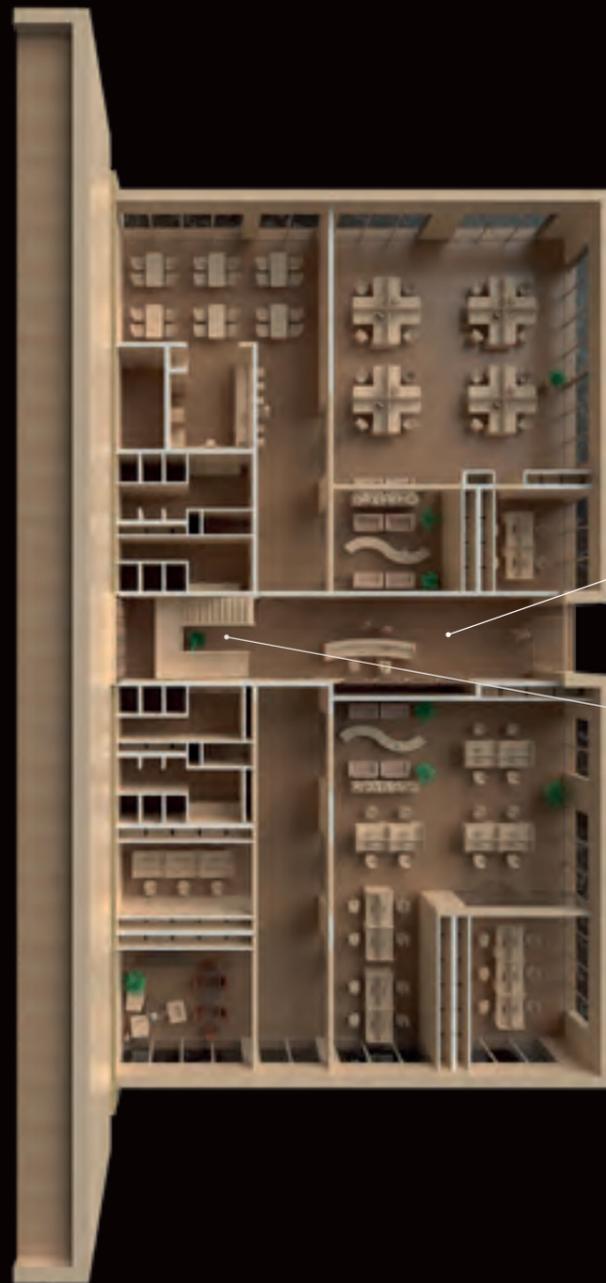
Hall d'entrée sans verrière de toit.

## Un bureau polyvalent

Le terme « bureau polyvalent » est spécifique aux bureaux typiques adjacents aux grands bâtiments industriels. À cause de leur architecture, il est souvent impossible de faire entrer la lumière naturelle par les quatre côtés du bâtiment. Il faut donc relever plusieurs défis de conception pour créer un environnement de travail sain, bien éclairé et agréable. Les défis spécifiques à l'intégration de l'éclairage naturel dans les bâtiments complexes comprennent : les escaliers centraux, les cuisines partagées, les salles de conférence et les couloirs.



Vue de face



Rez-de-chaussée

**Réception**  
Première impression pour les visiteurs. Doit être bien éclairée.

**Escalier**  
Comment éclairer ce coin sombre ?

**Cuisine**  
C'est le cœur du bâtiment pour les employés

**Salle de réunion**  
Pas de fenêtre, pas de lumière naturelle

**Coin salon**  
Doit être un espace confortable pour les visiteurs

**Couloirs**  
Généralement sombre



Rez-de-chaussée et premier étage

### Les effets bénéfiques de la lumière naturelle

La configuration classique d'un bureau polyvalent ne permet pas à la lumière naturelle de pénétrer au cœur du bâtiment. Dans cet exemple, nous montrons l'effet que produit l'installation de solutions d'éclairage naturel dans le toit.

### Bureau polyvalent sans verrière de toit



Escalier sombre, manque de lumière à la réception et dans les coins salon



Les couloirs, la salle de réunion et la cuisine nécessitent un éclairage artificiel supplémentaire

### Bureau polyvalent avec verrières de toit



Une réception joliment éclairée avec beaucoup de lumière naturelle dans le coin salon et les couloirs



Bien éclairés, l'escalier, la salle de réunion, les couloirs et la cuisine deviennent des endroits confortables, agréables et accueillants

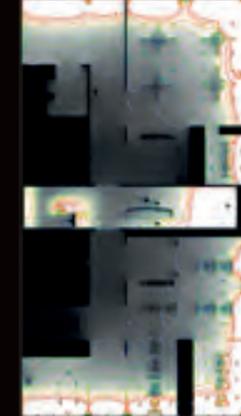
### Simulation d'éclairage naturel

Le VELUX Daylight Visualizer est un outil de simulation 3D qui analyse les conditions d'éclairage naturel dans les bâtiments. Il illustre ici que les verrières de toit apportent trois fois plus de lumière naturelle que les fenêtres installées en façade.

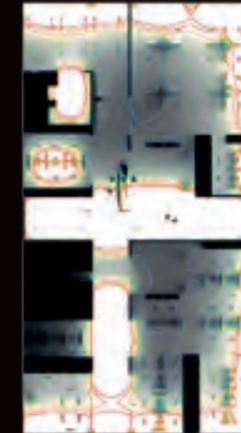
Sans verrière de toit

Avec verrière de toit

Rez-de-chaussée



Premier étage



Espace de réception, rendu 3D.



Avec verrières de toit



Sans verrière de toit

Escalier, rendu 3D.



Avec verrières de toit



Sans verrière de toit

# Showroom

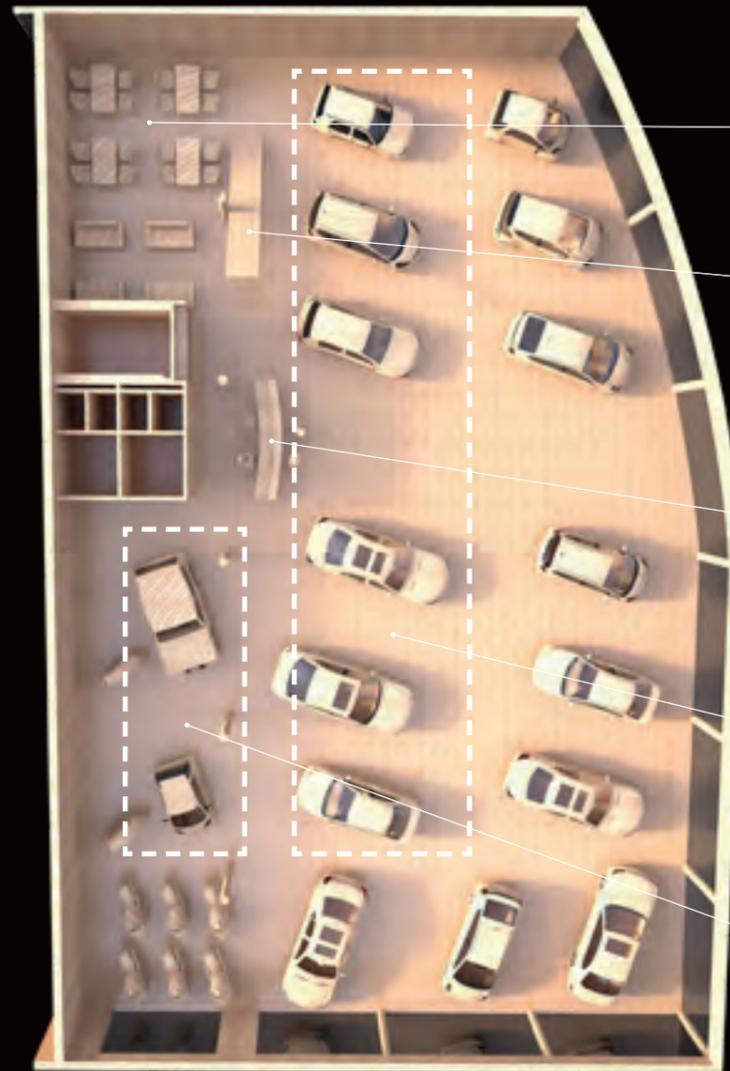
Les showrooms sont généralement de vastes espaces où sont présentés des produits tels que des voitures. Elles doivent être mises en valeur pour que les clients visualisent et passent à l'achat. Ces grands espaces bénéficient rarement de la lumière naturelle par les quatre côtés en raison de leur emplacement ou des contraintes budgétaires.

## Créer un environnement de travail agréable et sain

Pour créer un environnement agréable et baigné de lumière naturelle, il faut relever plusieurs défis. Parmi les espaces difficiles à transformer figurent les points de rencontre centraux, les salles d'attente et de réunion et l'accueil. Examinons de plus près les possibilités de surmonter le défi que représente l'intégration de l'éclairage naturel dans ces constructions complexes.



Vue de face



Rez-de-chaussée

**Coin d'attente/de réunion**  
Souvent sans fenêtre et sombre.

**Escalier**  
La sécurité avant tout. Accès au balcon pour permettre aux clients de voir le showroom.

**Réception**  
Point de convergence et première impression pour les visiteurs. Doit être bien éclairée.

**Zone centrale du site**  
Zone 2  
Comment amener de la lumière naturelle aux pièces plus éloignées ?

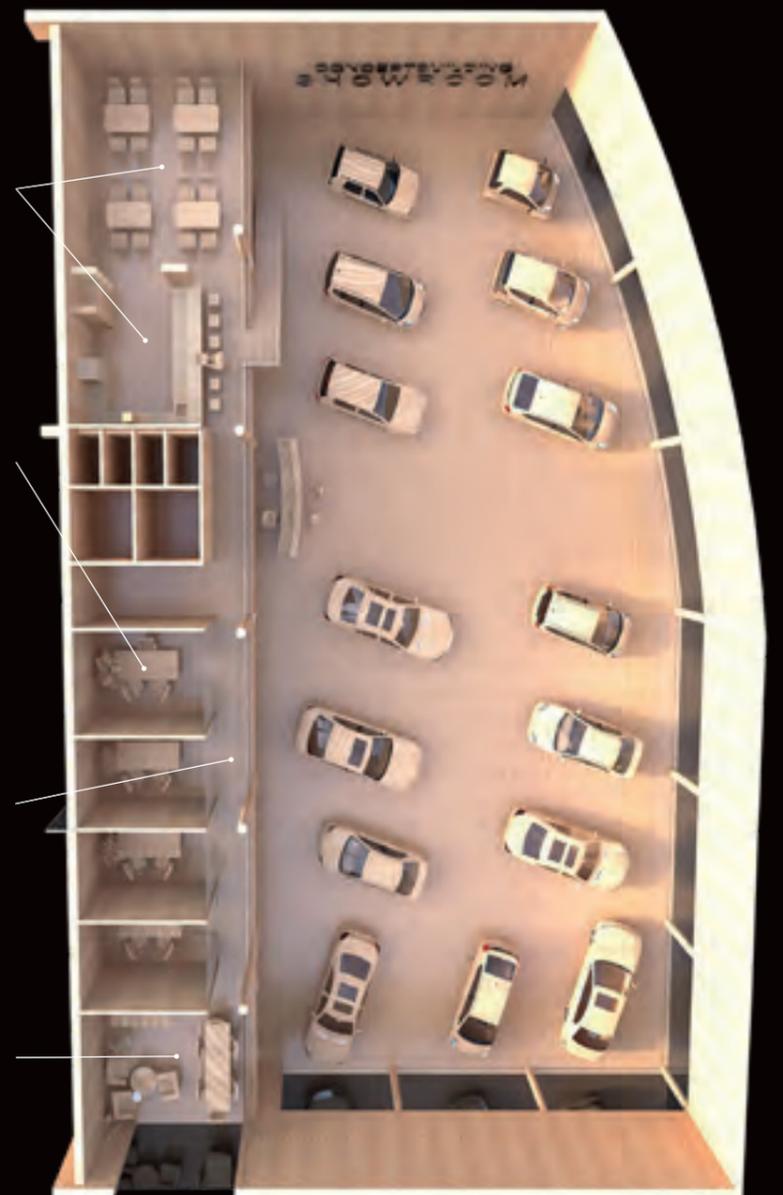
**Zone du podium**  
Zone 3  
Exposition des plus beaux modèles.

**Réception/cuisine**  
Cœur du bâtiment pour les employés et espace d'accueil des clients.

**Salle de réunion/ Administration**  
Pas de fenêtre, pas de lumière naturelle.  
• Besoin de perspective et de vues extérieures.  
• Vues suffisantes : voir EN 17037.  
• Besoin de lumière naturelle.

**Balcon**  
Connecter le premier étage, souvent sombre.

**Bureau du directeur**  
Avec la plus belle vue sur le showroom.



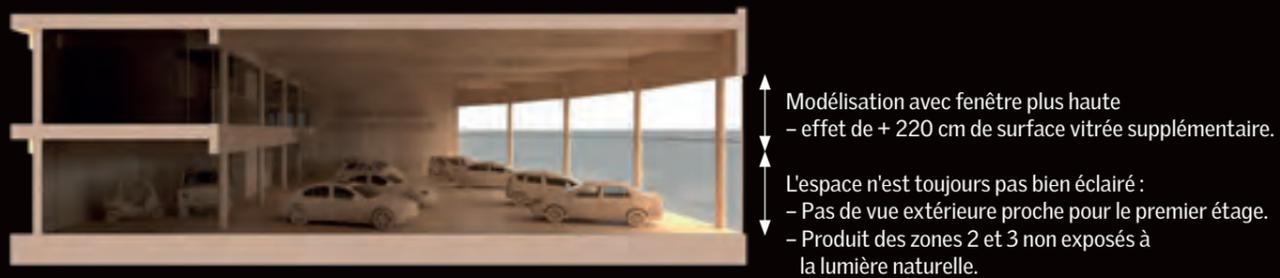
Rez-de-chaussée et premier étage

L'espace intérieur n'est toujours pas bien éclairé :

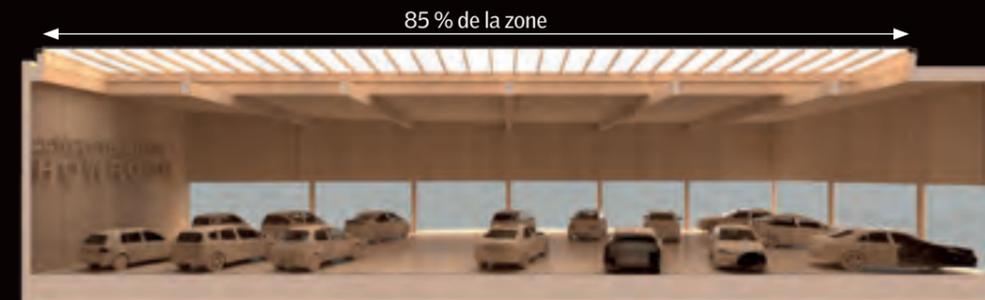
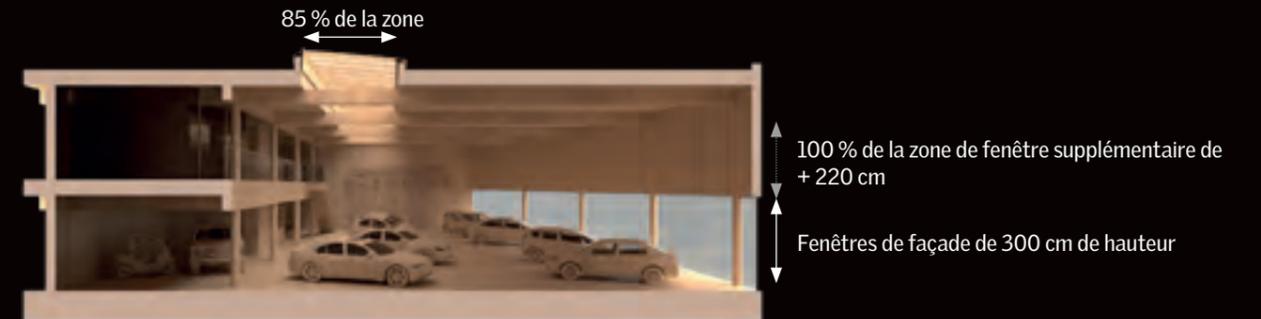
Showroom sans verrière de toit



Showroom sans verrière de toit, avec de grandes fenêtres en façade



Showroom avec verrières de toit



L'ajout de verrières de toit ne nécessite que 85 % de verre, contre 100 % pour les façades.

- La lumière naturelle se diffuse dans tout l'espace
- Point de perspective supplémentaire au premier étage (EN 17037)

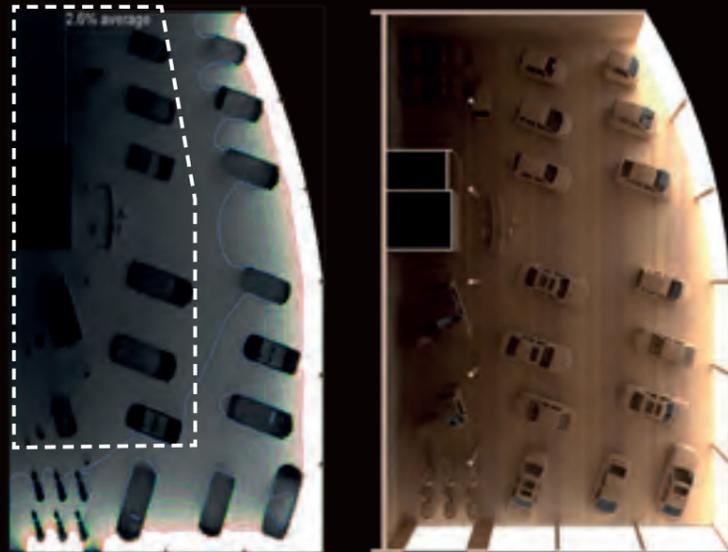
### Simulation de lumière naturelle

Le VELUX Daylight Visualizer est un outil de simulation 3D qui analyse les conditions de lumière naturelle dans les bâtiments et indique la quantité de lumière naturelle gagnée grâce à des verrières de toit. Ces dernières ont apporté trois fois plus de lumière naturelle que le vitrage de façade.

Fenêtres de 300 cm de hauteur

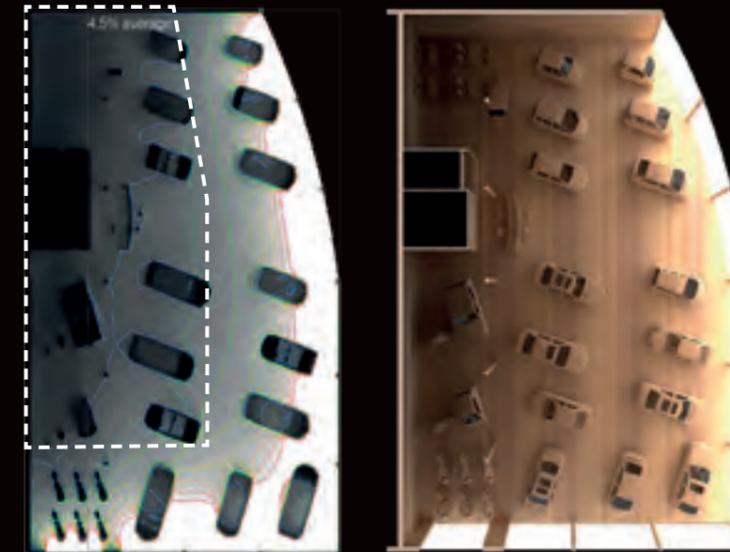
DFav 2.6%  
(5%=objectif)  
Cette option est peu performante

Salle d'exposition



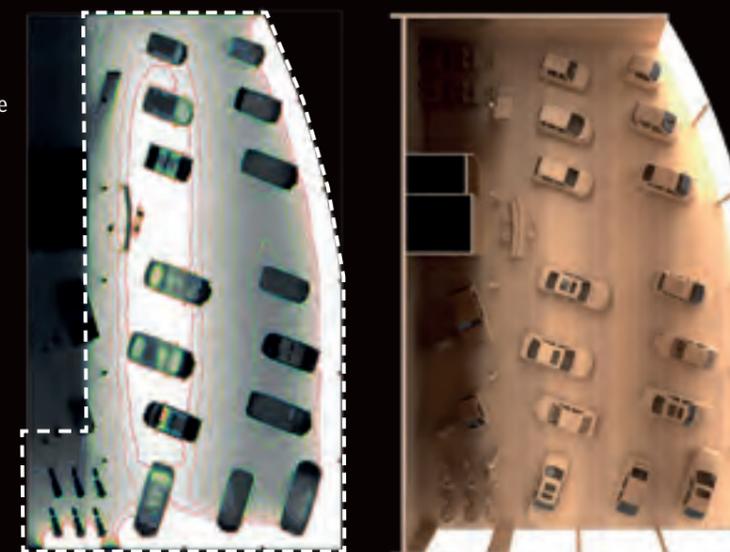
Fenêtres de 300 + 220 cm de hauteur

DFav 4.6%  
mais très mauvaise diffusion de la lumière EN 17037



Fenêtres de 300 cm de haut / Avec verrière de toit, 85 % de la zone

DFav 5.8% =  
plus de lumière que nécessaire +  
répartition uniforme (EN 17037)



Rez-de-chaussée, rendu 3D



Avec verrières de toit



Sans verrière de toit

Premier étage, rendu 3D



Avec verrières de toit



Sans verrière de toit

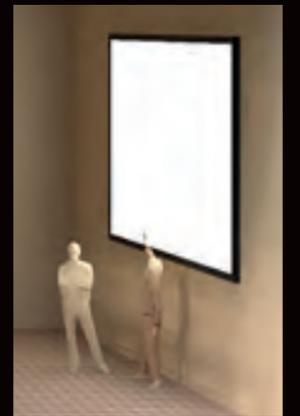
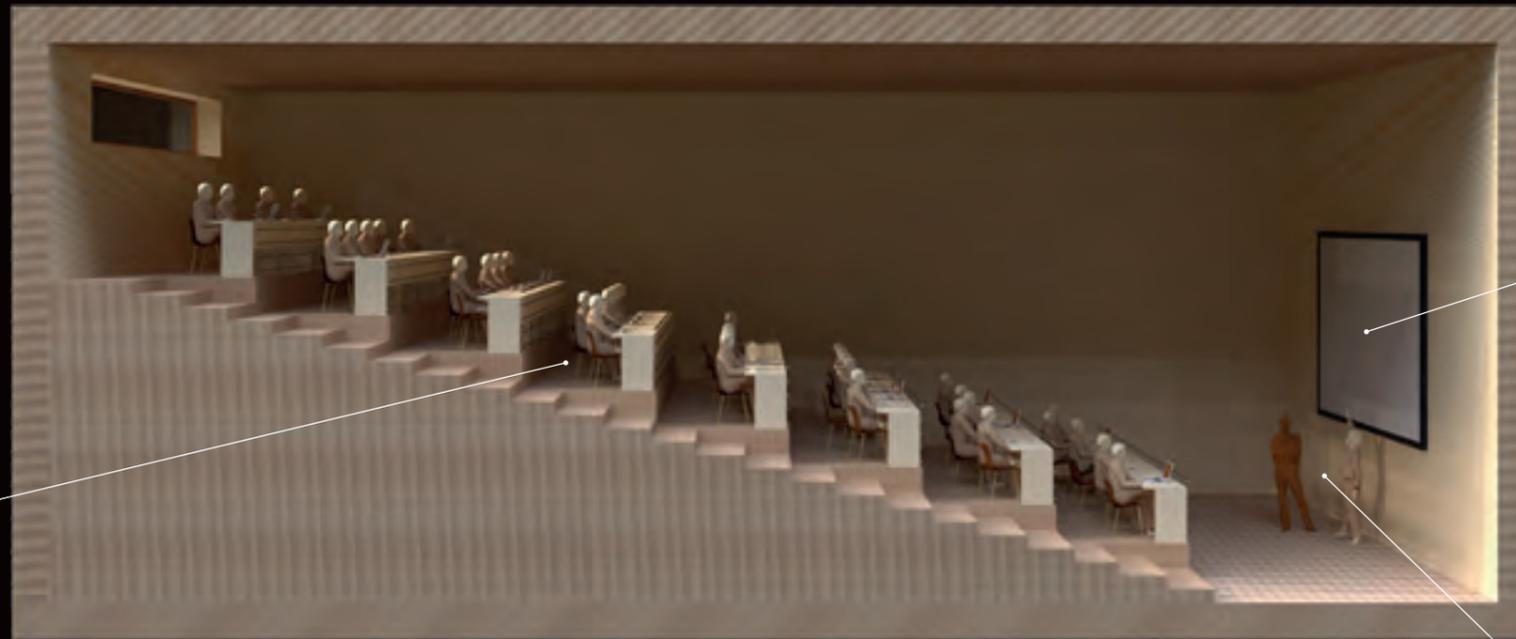
# Auditoriums

Dans les auditoriums fermés où étudiants et enseignants se consacrent à l'apprentissage, le public se sent souvent coupé du monde extérieur. L'intégration d'éclairage naturel et d'air frais à cette atmosphère artificielle ne peut que favoriser un meilleur climat d'apprentissage.

Les solutions d'éclairage naturel et de ventilation apportent aux étudiants un regain d'énergie, leur permettant de se concentrer et d'être plus productifs. Une connexion avec l'extérieur peut être réalisée lorsque la conception du bâtiment prend en compte les verrières de toit dans le cadre d'un projet de construction. L'air frais circule à l'intérieur des locaux tout en transformant les espaces et en améliorant le bien-être grâce à la lumière naturelle.



- L'étudiant :**
- 300 Lux sur le poste de travail
  - Vue extérieure
  - Pas de reflets sur l'écran
  - Pas d'éblouissement dans le champ de vision



- L'écran de projection**
- Dans l'obscurité : un contraste élevé est nécessaire
  - Pas de lumière directe sur l'écran



- L'enseignant**
- Vue extérieure
  - Pas d'éblouissement dans le champ de vision

## Les effets de l'apport de lumière naturelle



**Scénario 1**

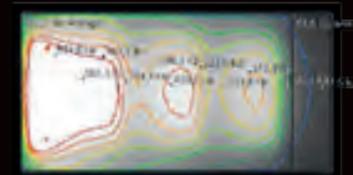
Fenêtre latérale

- Plus de lumière sur l'enseignant que sur l'écran
- Provoque un contraste élevé pour l'enseignant
- Risque d'exposition directe de l'écran au soleil



**Scénario 2**

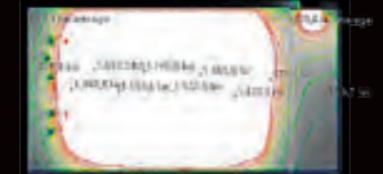
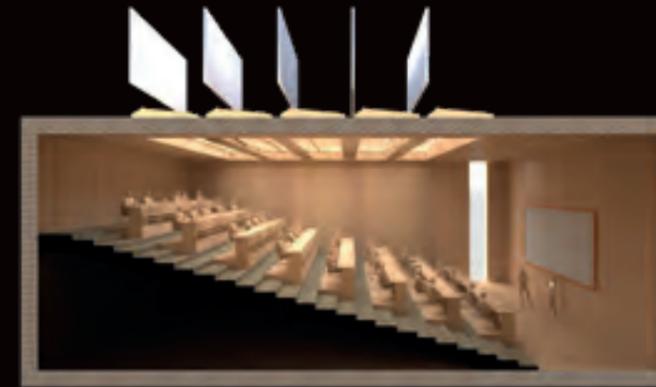
Fenêtre latérale et verrières de toit type shed



**Scénario 3**

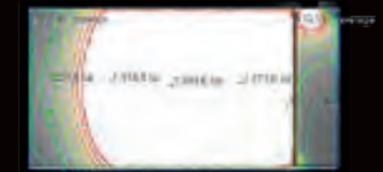
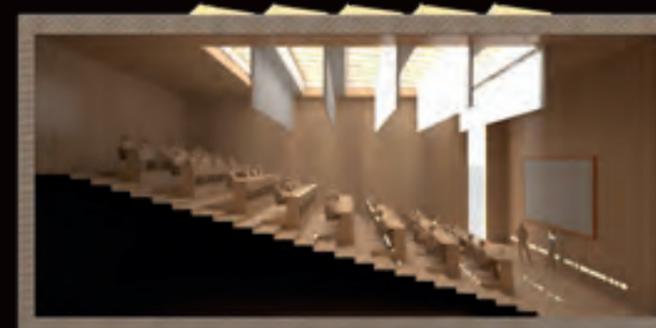
Fenêtre arrière et verrières de toit type shed

- La fenêtre apporte le plus de lumière, mais :
- Elle peut causer des reflets sur les ordinateurs portables des rangées supérieures des gradins
  - Possibilité d'exposition directe de l'écran au soleil



**Scénario 4**

Verrières de toit et panneaux extérieurs verticaux brise-soleil et réfléchissants



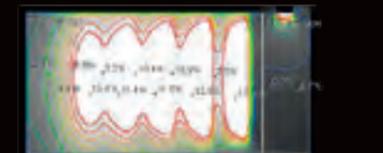
**Scénario 5**

Verrières de toit et panneaux intérieurs verticaux brise-soleil et réfléchissants



**Scénario 6**

Verrières de toit et plafond brise-soleil et réfléchissant



**Scénario 7**

Verrières de toit et lames orientables

Rendu 3D

**Scénario 4:**  
Verrières de toit et panneaux extérieurs verticaux brise-soleil et réfléchissants



**Scénario 6:**  
Verrières de toit et plafond brise-soleil et réfléchissant



**Scénario 5:**  
Verrières de toit et panneaux intérieurs verticaux brise-soleil et réfléchissants

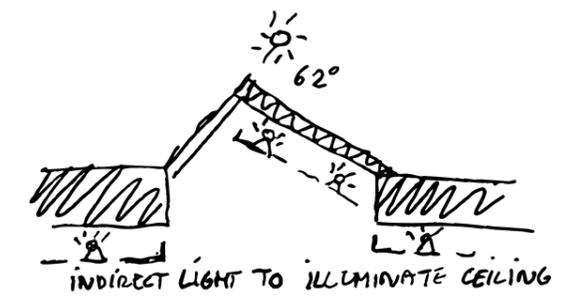
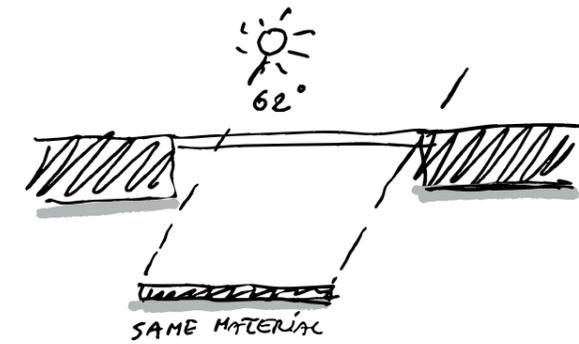
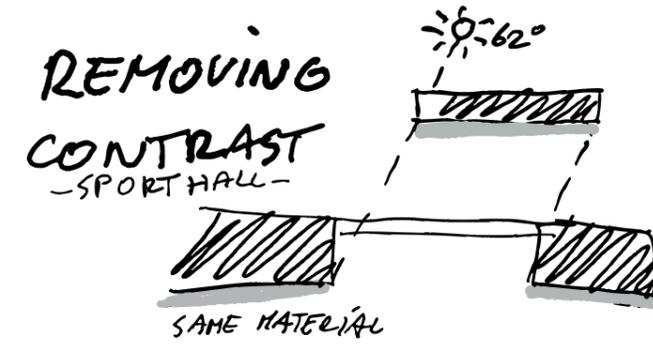


**Scénario 7:**  
Verrières de toit et lames orientables





TERMINAL 3



## Nos solutions

**VELUX Commercial propose des solutions dans les catégories suivantes :**

### **Dômes et fenêtres pour toit plat**

Notre gamme complète de dômes et fenêtres pour toit plat prêts à l'emploi permet l'apport ponctuel de lumière et de ventilation naturelles, ainsi que le désenfumage et l'extraction de chaleur.

### **Voûtes**

Nos systèmes économiques de voûtes offrent un apport de lumière diffuse sur de larges zones pour plus de confort, ainsi que des solutions certifiées de désenfumage et d'extraction de chaleur, le tout dans une construction légère.

### **Verrières**

Nos systèmes de verrières offrent une grande flexibilité de conception pour vous permettre de créer un bâtiment assurant le bien-être de ses occupants grâce à un apport optimal de lumière naturelle et d'air frais, ainsi qu'à un désenfumage et une extraction de chaleur performante.

### **Désenfumage et ventilation de confort**

Nos solutions de désenfumage, de ventilation de confort et de contrôle de la surchauffe assurent la sécurité et le bien-être des occupants du bâtiment.

### **Service et maintenance**

Service 24/24 et entretien régulier des systèmes de désenfumage, de ventilation de confort et de nos solutions de lumière naturelle.



## Coupoles et fenêtres pour toit plat



### **Coupoles**

Solutions légères de différentes formes pour l'apport de lumière naturelle, la ventilation de confort et l'extraction de fumée et de chaleur dans les bâtiments publics et commerciaux.

Combinées à différentes protections, réhausse et accessoires, vous pouvez configurer vos coupoles pour répondre à vos exigences, y compris la sécurité au travail, la ventilation de confort et l'extraction de fumée et de chaleur.

Qu'il s'agisse de coupoles à 2, 3 ou 4 parois, vous trouverez le produit optimal pour chaque projet. Les matériaux acrylique (PMMA), polycarbonate (PC), HEATSTOP ou PET-G sont disponibles en opale, transparent, avec contrôle solaire ou même noir.

(Voir l'étude de cas "Koenig & Bauer Kammann GmbH")

### **SKYSIGHT**

Les solutions SKYSIGHT sont des lanterneaux robustes pré-fabriqués au service d'une architecture en verre à haute efficacité énergétique.

## Lanterneaux continus



### Lanterneaux VARIO

Ces lanterneaux légers, préfabriqués et sur-mesure offrent de multiples possibilités de configuration qui fournissent lumière naturelle diffuse et désenfumage certifié avec extraction de chaleurs et fumée.

Disponible en voûte, à un et deux pans et lanterneaux en polycarbonate à double pente, VARIO est un système de lanterneau sur mesure qui peut être personnalisé par de multiples options de configuration afin d'offrir la meilleure solution.

(Voir étude de case "Jumpworld One")

### LANTERNEAUX GRILLODUR®

Panneaux préfabriqués semi-transparentes en fibre de verre possédant d'excellentes propriétés mécaniques et une stabilité chimique élevée, pour une lumière du jour non éblouissante et une extraction de fumée et chaleur certifiée.

La gamme GRILLODUR® offre des voûtes continues, à un ou deux pans, ou shed.

(Voir l'étude de cas "Otto Suhner AG")

## Verrières



### **Verrières Modulaires**

Nos solutions de verrières permettent d'intégrer de très grandes quantités de lumière au sein des bâtiments sous différentes formes telles que des verrières linéaire, double, shed, atrium ou cascade.

Chaque verrière est fournie avec ses raccords d'étanchéité pour assurer une étanchéité parfaite.

Cette solution, conçue par et pour les architectes, allie design et facilité d'installation pour un rendu exceptionnel.

Voir l'étude de cas "Centre culturel et sportif de Romont")

### **VERRIÈRES GRILLODUR®**

Panneaux en fibre de verre résistants à l'impact dans une construction légère pour une lumière du jour diffuse. Design flexible permettant d'équiper la totalité de l'enveloppe du bâtiment.

GRILLODUR® est une verrière sur mesure au service d'une solution de lumière du jour, reposant sur des plaques en fibre de verre semi-transparentes, montées sur un système de cadre autoportant en aluminium. Elle permet de créer pratiquement toute configuration, comme des pyramides, des verrières sur-mesure et des façades. Du fait de sa légèreté et de sa préfabrication, le système convient tout particulièrement aux projets de rénovation.

Nous vous proposons une solution complète et clef-en-main.

(Voir étude de cas "Centre sportif Bertrange")

## Service et maintenance

Du choix des produits, de la conception et de l'assistance technique jusqu'à l'installation et le service après-vente, VELUX Commercial a pour objectif d'être votre partenaire privilégié pour toutes les entrées de lumière naturelles par le toit. Nous vous assistons dans les domaines suivants :

- Choix et conception des solutions d'entrée de lumière zénithale
- Planification et livraison
- Installation
- Service après-vente



### **Service d'installation**

Nous proposons un service d'installation pour vos projets d'entrées de lumière zénithale par le toit.



### **Garantie et conditions**

Découvrez les garanties et conditions auxquelles votre produit est soumis.



### **Assistance complète pour les entrées de lumière zénithale**

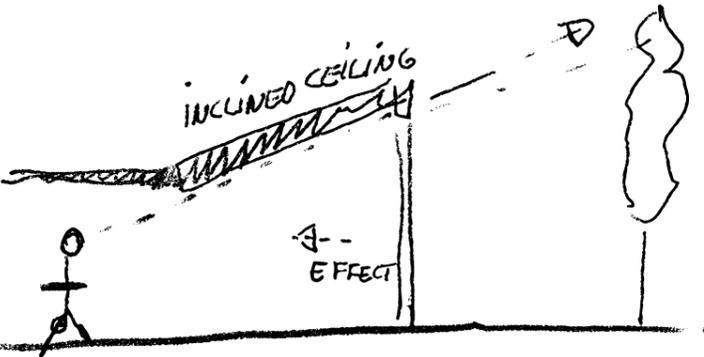
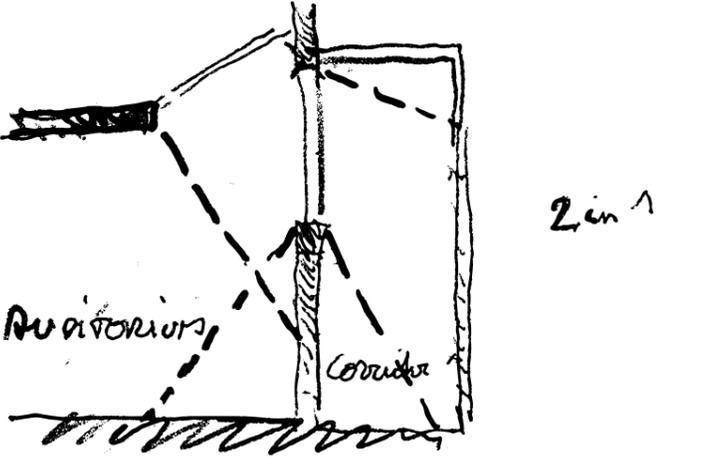
Nous proposons une assistance complète, du choix des produits et de l'assistance technique jusqu'à l'installation et au service après-vente.



### **Nous contacter**

Contactez notre équipe locale pour toute assistance dans le cadre de votre projet, de la planification à la conception et à l'installation.





WINDOW IS MOVING CLOSER  
BECAUSE OF DISAPPEARING CEILING

Koenig & Bauer Kammann GmbH, Allemagne

Solution : Coupoles avec désenfumage



Messe Karlsruhe, Allemagne

Solution : Coupole noire avec désenfumage



Jumpworld One, Autriche

Solution : VARIO Norm



Otto Suhner AG, Suisse

Solution : Lanterneau GRILLODUR® à un pan



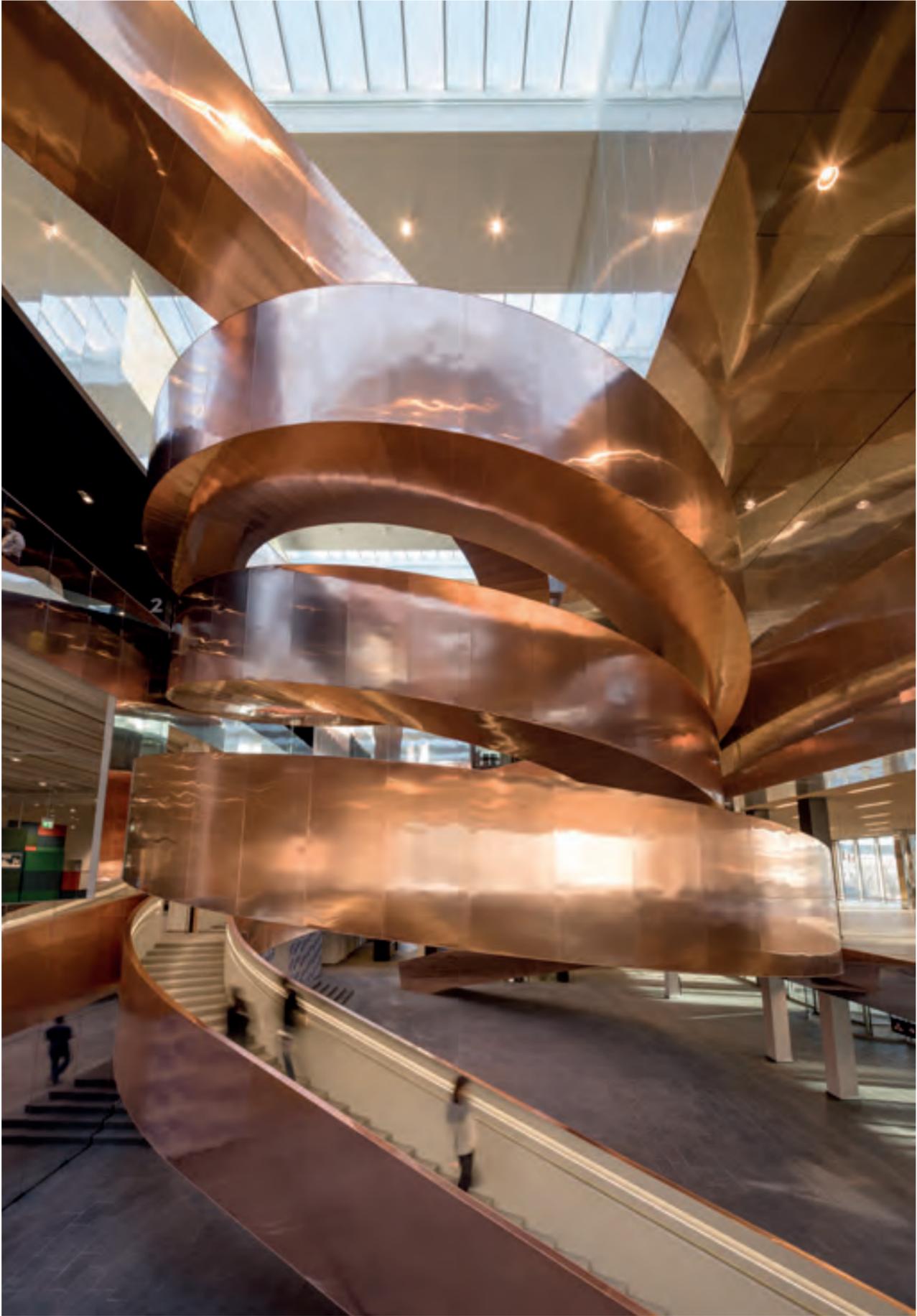
Centre culturel et sportif de Romont, Suisse

Solution : Verrière Modulaire VELUX



Experimentarium, Danemark

Solution : Verrière Modulaire VELUX



Centre sportif Bertrange, Luxembourg

Solution : Lanterneau GRILLODUR® à un pan



APRIL / JUNE 2009

JAN - APRIL 2009

DECT 2008 - JAN 09

SEPT 2008

JULY - AUG 2008

APRIL 2008

MAY 2008

2008

FEB / MAR 2008

NOV 2007

JULY 2007

MAY 2007

OCT 2009  
JULY 09  
JUNE VENICE 2009  
APRIL / JUNE 2009  
JAN - APRIL 2009

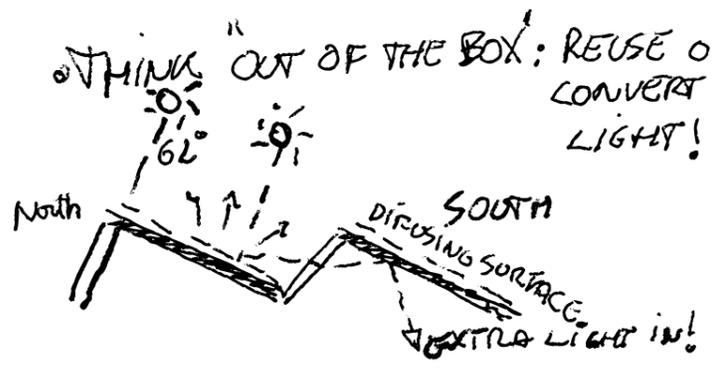
MIRRORS ARE NOT  
GETTING HOT  
⇒ THEY DON'T STOP  
EFFECT OF DIRECT  
LIGHT, THEY ONLY CHANGE  
IT'S DIRECTION!



EGGSHELL SURFACES MAKE LIGHT DIFFUSE,  
(PLASTER) SO LESS HARMFUL

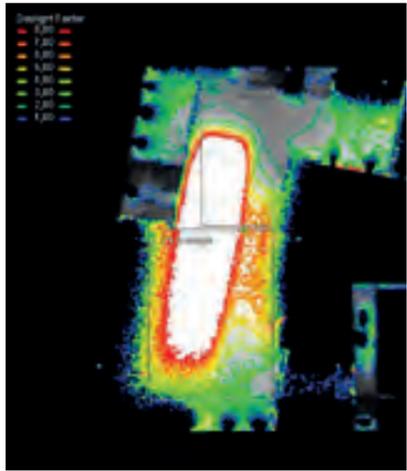


THINK "OUT OF THE BOX": REUSE OR  
CONVERT YOUR  
LIGHT!  
NORTH SOUTH  
DIFFUSING SURFACE  
EXTRA LIGHT IN!

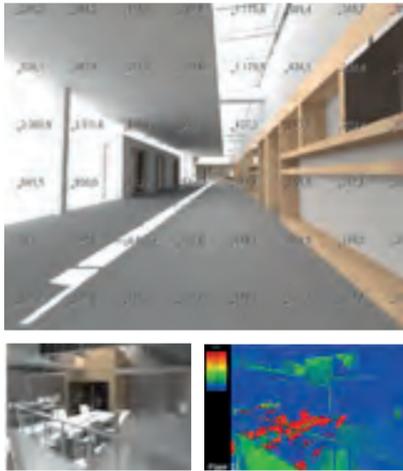


# Aide à la conception de l'éclairage naturel

VELUX Commercial fournit des conseils et une assistance pour l'étude des bâtiments tertiaires et commerciaux. Notre assistance comprend l'analyse de l'éclairage naturel de vos bâtiments, des exemples de rendus et d'animation illustrés par de vues interactives à 360 degrés du projet.



Analyse du niveau de lumière naturelle



Simulations de luminosité et d'éclairage



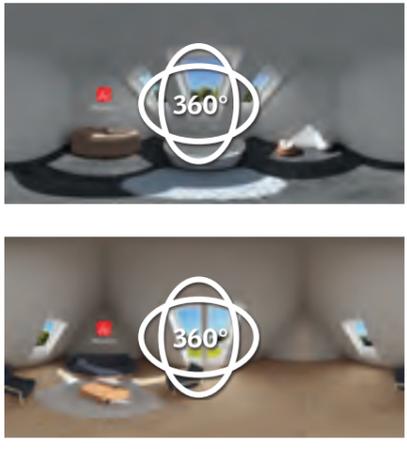
Rendu intérieur



Rendu extérieur



Animation des rayons du soleil



Vue à 360 degrés

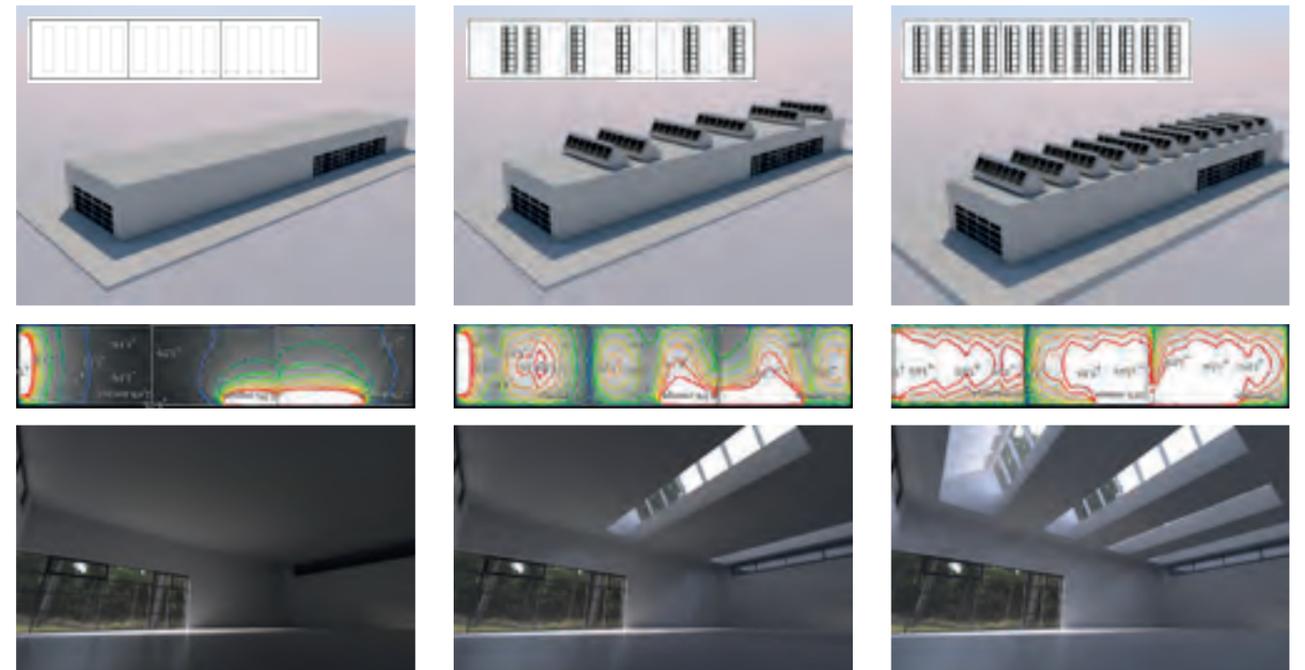
## Daylight Visualizer

Le VELUX Daylight Visualizer est un outil de simulation 3D qui analyse les conditions d'éclairage naturel dans les bâtiments. Cet outil numérique dépasse les programmes de visualisation plus répandus et permet de simuler et de quantifier avec précision les niveaux de lumière naturelle dans les espaces intérieurs. Ainsi, vous bénéficiez d'une conception plus précise en définissant les besoins en lumière naturelle dès le début du projet.

### Grâce à Daylight Visualizer, vous pouvez :

- Calculer les facteurs d'éclairage naturel.
- Évaluer les exigences de la norme européenne EN 17037 relative à l'éclairage naturel dans les bâtiments.
- Effectuer des visualisations réalistes et des représentations en couleurs de la lumière naturelle dans les intérieurs selon les 15 modèles de ciel définis par la CIE.
- Créer rapidement des modèles simples ou importer des modèles détaillés à partir d'un large éventail de logiciels de CAD/BIM comme REVIT, ARCHICAD, SKETCHUP, etc.

Le VELUX Daylight Visualizer a été approuvé au regard des cas d'essai de la CIE 171:2006 visant à évaluer la précision des logiciels d'éclairage et a réussi tous les cas d'essai liés à la lumière naturelle.



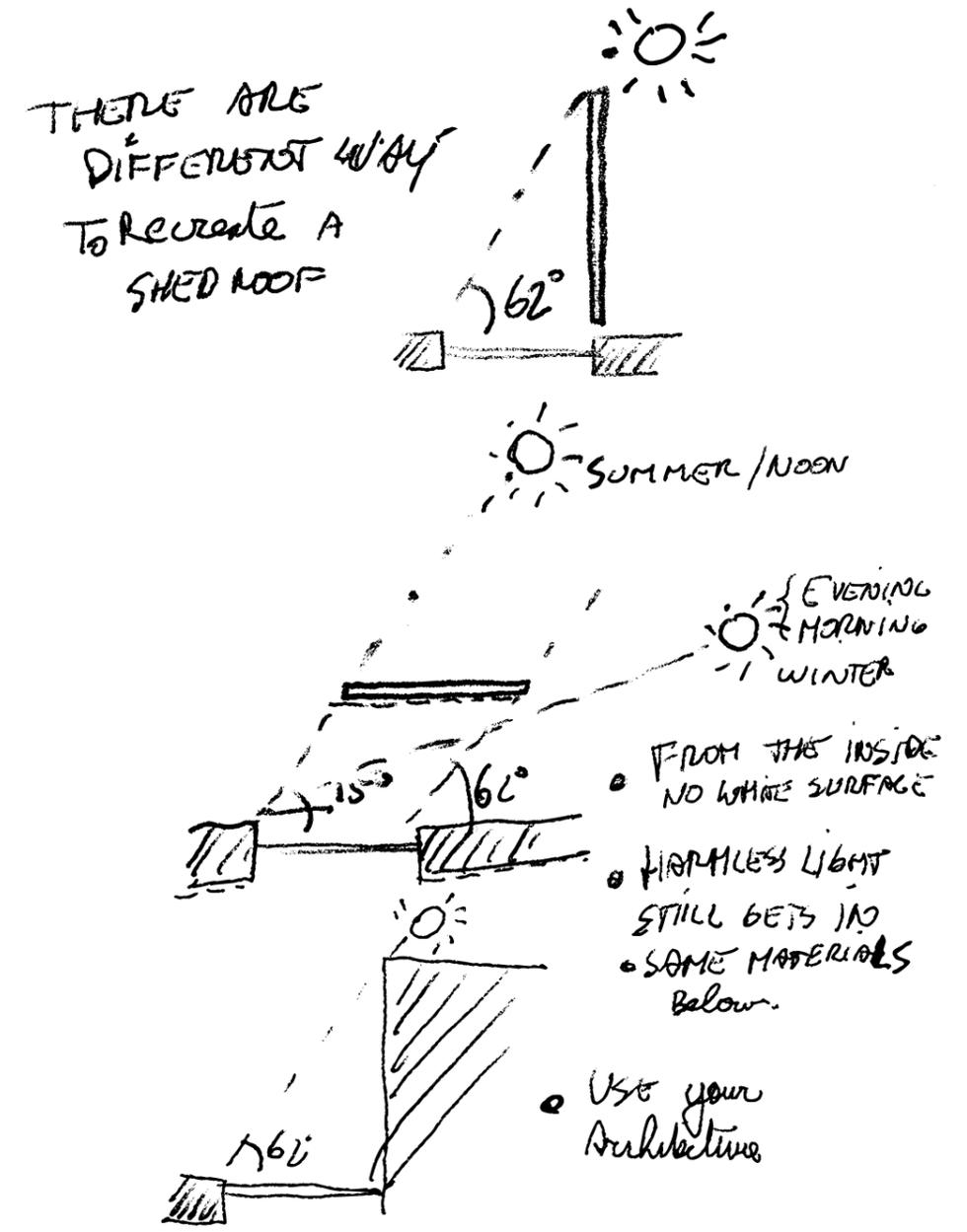
## CAD/BIM

Découvrez nos outils CAD pour créer des conceptions efficaces. Les objets BIM commerciaux VELUX sont disponibles pour les logiciels de modélisation les plus utilisés comme : Autodesk Revit, Graphisoft ArchiCAD et Nemetchek Vectorworks.

Tous les objets 3D sont compatibles avec Autodesk AutoCAD, Trimble SketchUp et 3D Studio/3DS.









## Notre objectif

La lumière naturelle et la ventilation jouent un rôle clé dans la conception de bâtiments agréables. Leur intégration améliore le bien-être des occupants, tout en réduisant la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub>.

Par leur contribution à la conception durable des bâtiments, nos verrières sont des solutions innovantes en matière d'éclairage naturel qui contribuent à repenser les approches architecturales pour les nouvelles constructions ou les rénovations, transformant ainsi la façon dont les espaces sont utilisés et appréciés par les occupants.

## Qui sommes-nous ?

VELUX Commercial a été fondé en 2019 et englobe les anciennes organisations JET, Vitral et l'activité Verrière Modulaire VELUX. Désormais, VELUX Commercial opère comme une seule entreprise et compte 1 100 employés travaillant dans la vente, la production et l'administration dans 13 pays.

VELUX Commercial propose une large gamme de solutions d'éclairage naturel et de ventilation pour les bâtiments publics, commerciaux et industriels. La gamme de produits s'étend des toits plats classiques des bâtiments tertiaires aux toits industriels en shed en passant par les toitures traditionnelles, et propose de nombreuses options de vitrages, d'équipements, et de solutions pour la ventilation et le désenfumage naturels.



## « It's our nature »

### **Atteindre des objectifs durables**

La stratégie de développement durable 2030 de VELUX est notre feuille de route pour la « décennie de l'action ». Notre mode de fonctionnement et les produits et services que nous mettons sur le marché sont en évolution, ce qui va transformer de manière significative notre façon de travailler. Notre stratégie de développement durable nous aide à mettre de l'ordre dans nos activités et implique nos employés et notre chaîne d'approvisionnement.

Notre engagement ambitieux est d'atteindre la neutralité carbone à vie d'ici 2041. Nous assumons la responsabilité de nos émissions de carbone passées et futures.

### **Notre stratégie est triple :**

#### **1. Assurer une activité responsable**

Nous nous engageons à adopter une activité responsable avec des méthodes de travail plus diversifiées, inclusives, sûres, saines et innovantes. Nous devons garder la maîtrise de notre activité et être à la hauteur de notre objectif d'entreprise.

#### **2. Innover avec des produits durables**

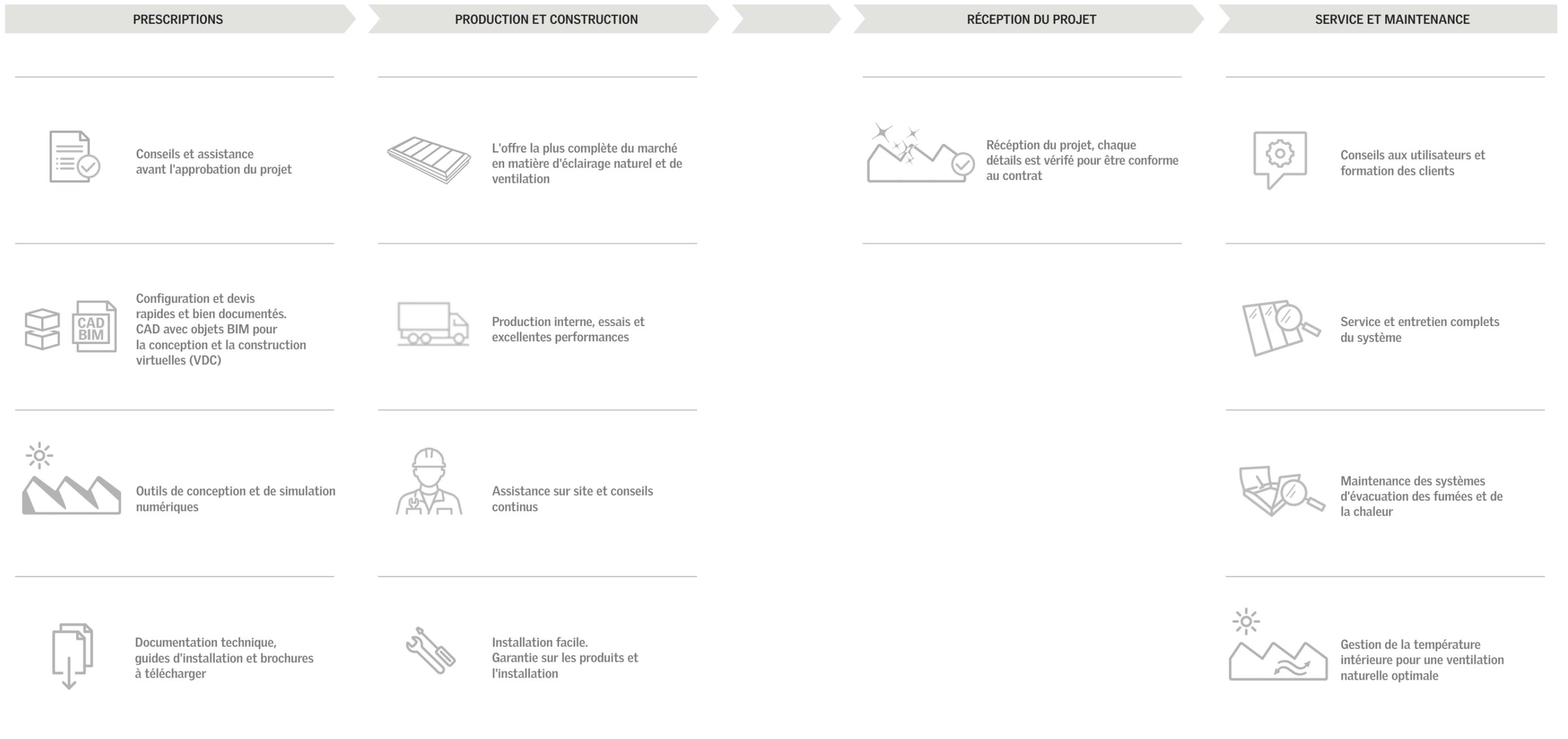
Nous développons des produits innovants et durables afin d'offrir de meilleurs espaces intérieurs pour les personnes et l'environnement.

#### **3. Agir en pionnier pour le climat et la nature**

Nous ferons figure de pionniers en matière d'action pour le climat et la nature afin d'atteindre la neutralité carbone à vie tout en mettant en valeur des bâtiments et des communautés durables.



## Nos services



**VELUX Commercial**

E-Mail: [info@veluxcommercial.ch](mailto:info@veluxcommercial.ch)  
Web: [veluxcommercial.ch](http://veluxcommercial.ch)



TOUS LES PAPIERS SE TRIENT ET SE RECYCLENT, CE DOCUMENT AUSSI !

**Crédits Photos :** Jesper Blæsild, Jasper Leonard, Mads Frederik – Architectural Photography, Storm Production, Adam Mørk, Christian Alsing, Cepezed | Lucas van der Wee, Laura Stamer – STAMERS KONTOR, DSL Studio – Marco Cappelletti, Jack Hobhouse, Ronald Auée, Gregory Halpern, Dirk Linder, René Løkkegaard Jepsen – Itchy Copenhagen, Jürg Zimmermann – zimmermannfotografie, Jesper Jørgen, Martin Søllyst, Adobe Stock, Gettyimages, Dick Holthuis, Marcel Rickli, AHR Architects, Peter Witt, Gerd Perauer, Rasmus Norlande.

**VELUX®**

Commercial

