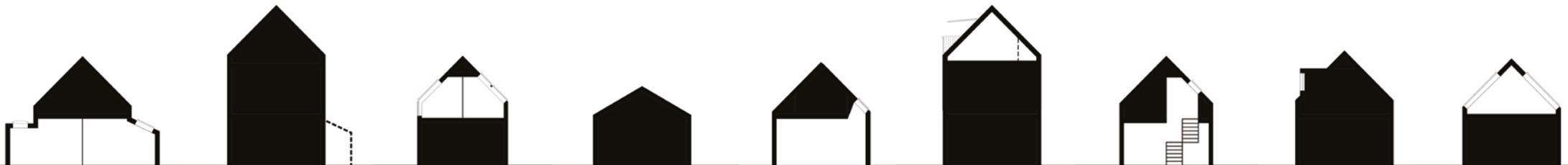
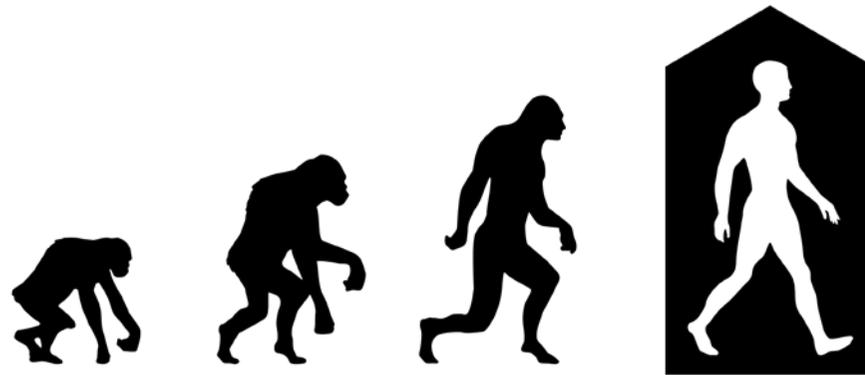


# GUIDE DE CONCEPTION

---

CONSEILS POUR LES CONCEPTEURS DE MAISONS ET LEURS PARTENAIRES





**CONSEILS POUR LES CONCEPTEURS DE MAISONS ET LEURS  
PARTENAIRES**

## Table des matières

I	2	Sélection du type d'espace
II	6	Solutions selon le type d'espace
III	140	Détails de l'habillage
IV	148	Mesure de la lumière naturelle
V	152	Conseils de conception d'espace pour les combles



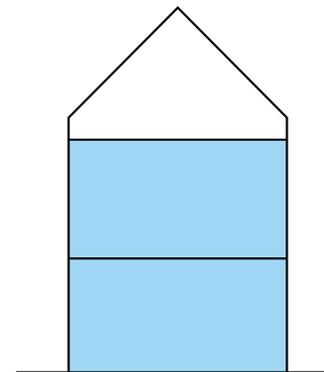
1

Inspiration pour améliorer les conditions de lumière naturelle et de ventilation selon les types d'espace suivant...

• Rez-de-chaussée ou à l'étage

01

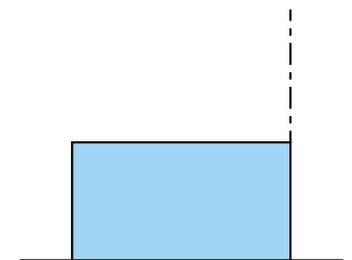
p. 8



• Sous un toit plat

02

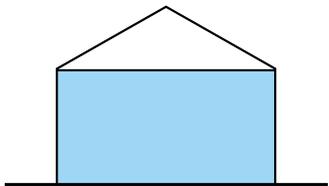
p. 45



Sous un toit  
non habitable  
(combes  
perdus)

03

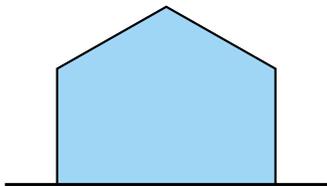
p. 57



Espace  
cathédrale

04

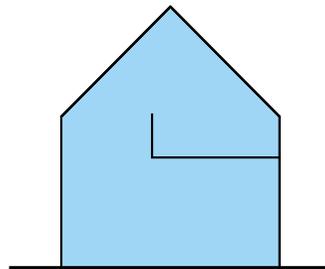
p. 71



Mezzanine

05

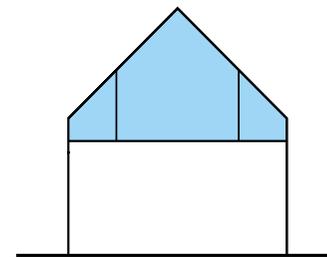
p. 85



Combes  
aménagés

06

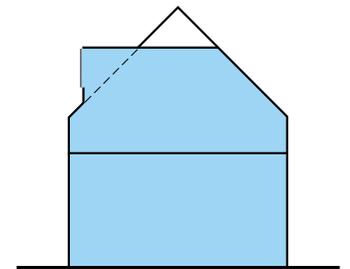
p. 95



Combes  
avec  
lucarne

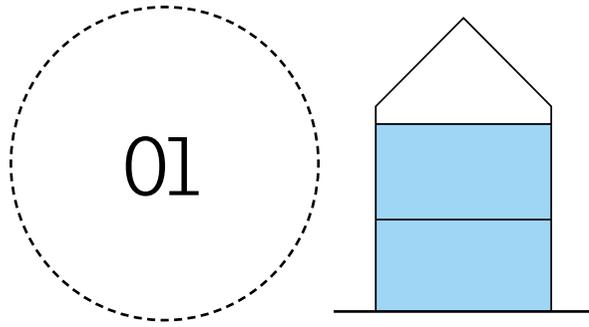
07

p. 129







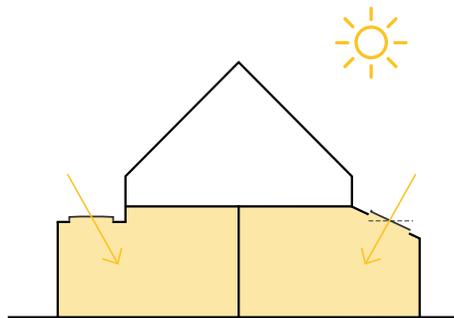
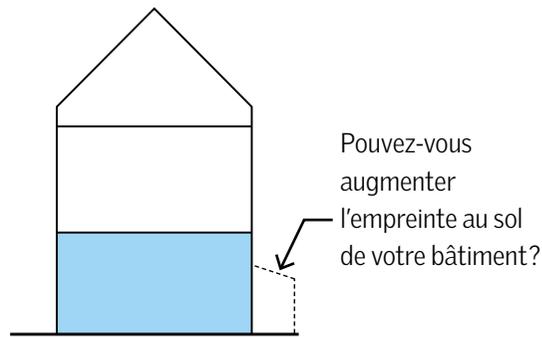


## AU REZ-DE-CHAUSSÉE OU À L'ÉTAGE

Il existe 3 stratégies clés pour améliorer l'éclairage naturel et la qualité de l'air intérieur, au rez-de-chaussée et aux étages de la maison.

A

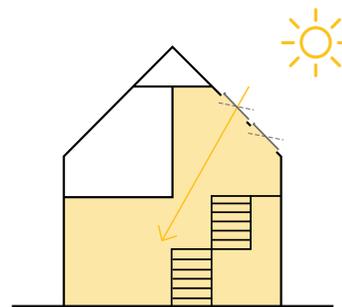
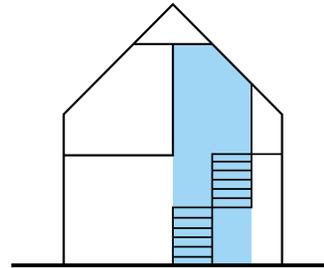
Extension au rez-de-chaussée



Fenêtres de toit motorisées

B

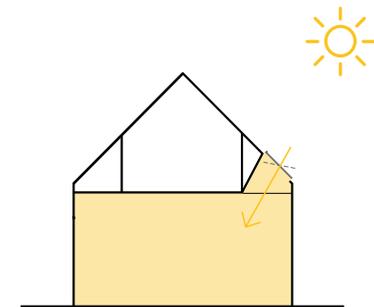
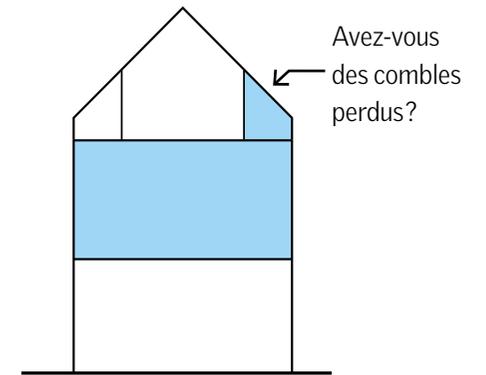
Un véritable puits de lumière dans l'escalier



Fenêtres de toit motorisées

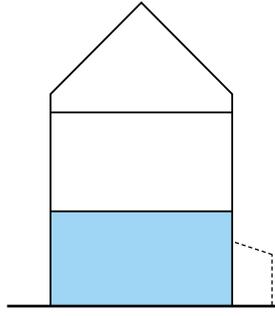
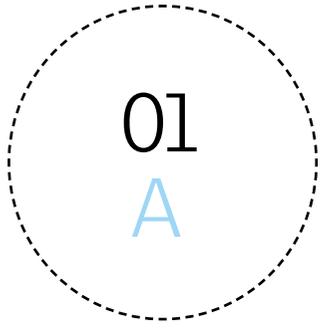
C

Puits de lumière à travers les combles perdus



Fenêtres de toit motorisées





UNE EXTENSION AU  
REZ-DE-CHAUSSÉE

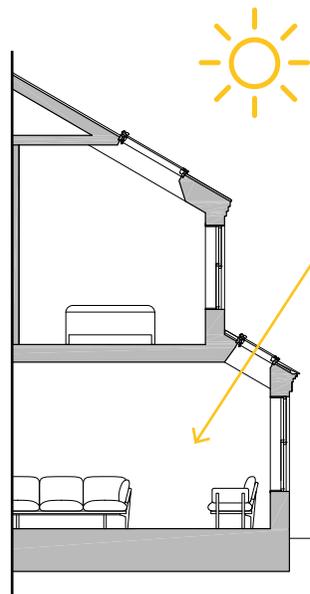


La lumière naturelle et l'air frais sont-ils susceptibles de rendre votre offre plus attractive ?

L'éclairage naturel et la qualité de l'air intérieur permettront de vous différencier et de créer de la valeur ajoutée. Vos clients percevront automatiquement la valeur de ces espaces grâce à l'effet "waouh" de la lumière et du confort.



APRÈS



PLAN DE COUPE APRÈS

## La conception du rez-de-chaussée limite-t-elle la lumière naturelle?

Vous ajoutez de la valeur à votre projet avec une extension intégrant des fenêtres de toit en :

- Dirigeant la lumière plus profondément dans les pièces
- Fournissant jusqu'à deux fois plus de lumière naturelle que les fenêtres de façade de taille égale
- Offrant une opportunité de protéger votre intimité tout en maintenant l'accès à la lumière naturelle
- Augmentant la sensation d'espace grâce à la lumière et à un nouveau volume.



APRÈS



## Cuisiner est l'une des activités les plus importantes affectant la qualité de l'air dans n'importe quelle maison

Cuisiner crée une quantité importante d'humidité et de particules en suspension dans l'air. Même avec des hottes mécaniques, cet effet n'est généralement pas traité de manière adéquate. La mauvaise qualité de l'air qui en résulte peut être un facteur de développement de maladies telles que l'asthme et les allergies.

Des fenêtres hautement performantes et fonctionnelles dans une cuisine permettent de gérer cet air pollué, en l'évacuant rapidement sans créer de courants d'air inconfortables pour les occupants.

La qualité de l'air intérieur peut être mesurée facilement avec une gamme d'outils désormais disponibles sur le marché. De nombreux clients, une fois sensibilisés aux effets sur la santé d'une mauvaise qualité de l'air, s'intéressent et investissent fortement pour s'assurer que leur maison soit saine à vivre.



APRÈS







## Améliorer le confort intérieur sous toutes ses facettes

L'efficacité énergétique s'appuie à la fois sur une réduction du recours à l'éclairage artificiel, mais aussi sur les bénéfices des apports solaires gratuits en hiver et du rafraîchissement naturel en été.

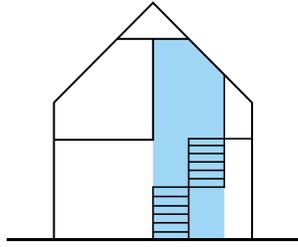
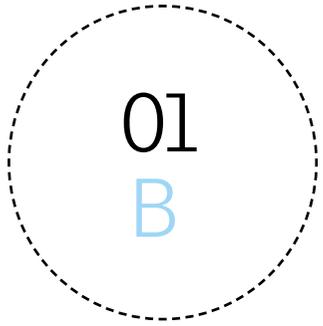
Les stores et volets sont les solutions parfaites pour contrôler la lumière et la chaleur. Associer un store intérieur pour tamiser la lumière ou limiter les déperditions d'énergie avec un store extérieur ou un volet pour se protéger de la chaleur, permettra d'obtenir une bonne température intérieure.

Les stores extérieurs pare-soleil réduisent les apports solaires en bloquant les rayons du soleil avant qu'ils n'atteignent la fenêtre. Ils permettent de garder la chaleur à l'extérieur, maintenant une température fraîche et confortable à l'intérieur. La toile est transparente, préservant la vue et laissant entrer la lumière.

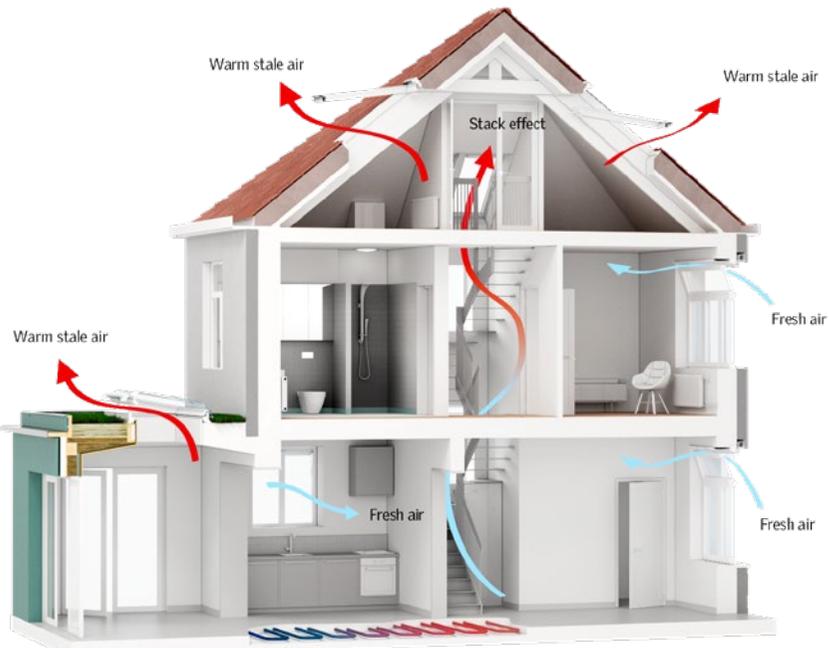
Les stores d'occultation intérieurs offrent un contrôle optimal de la lumière, avec une occultation de 99,8 % pour une bonne nuit de sommeil ou une sieste rafraîchissante pendant la journée.







UN Puits DE LUMIÈRE  
DANS LA CAGE D'ESCALIER



En plaçant des fenêtres de toit dans la cage d'escalier, vous apportez de la valeur à votre projet.

Par :

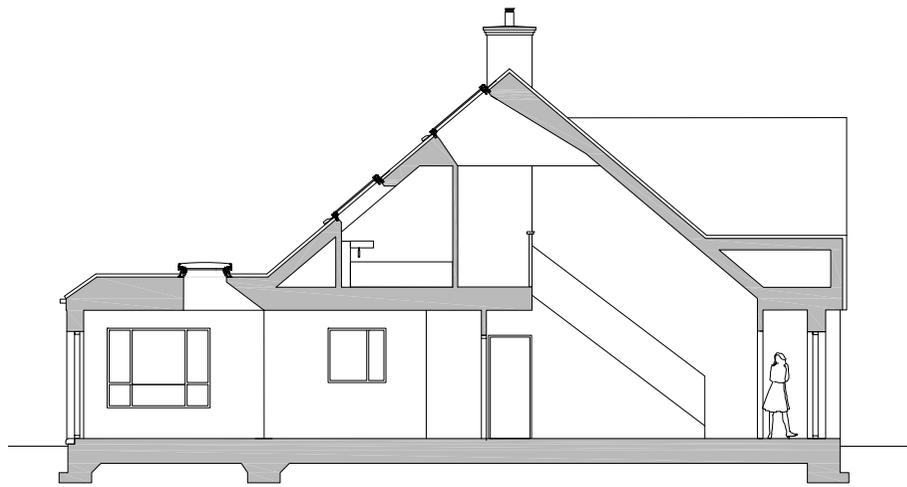
- Création d'une ventilation par effet cheminée : les pièces communicantes peuvent utiliser efficacement cet espace comme une «cheminée» pour évacuer l'air chaud, renfermé et humide.
- Plus de sécurité dans l'escalier, bien éclairé naturellement.
- Effet "waouh" de la lumière naturelle diffusée à chaque étage, avec en prime, une vue directe sur le ciel depuis le hall d'entrée ou le centre de la maison.
- Apport de lumière naturelle au centre de l'étage, généralement aveugle.



# Les premières impressions persistent!

Quel est le niveau de luminosité du hall d'entrée de votre projet ?  
Vos clients entrent-ils dans une petite pièce d'entrée sombre ou  
sont-ils frappés par l'effet «waouh» et la lumière naturelle ?

Il est souvent possible d'intégrer des fenêtres de toit sur la façade arrière,  
avec un puits de lumière dirigé directement vers la porte d'entrée.



Plan de coupe après



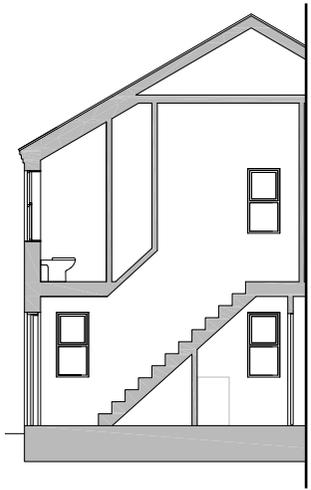
AVANT



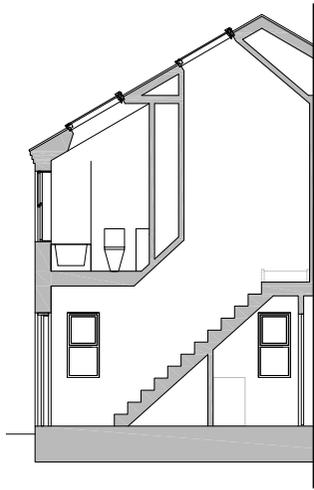
APRÈS



AVANT



PLAN DE COUPE AVANT



PLAN DE COUPE APRÈS



APRÈS



APRÈS

## Les fenêtres de façade ont-elles toujours la valeur attendue ?

Sur les petits terrains où l'on souhaite maximiser le potentiel de surface au sol de la maison, il y a parfois des situations où les fenêtres de façade posent des problèmes de vis-à-vis sans offrir le bénéfice de la vue, de la lumière et de la ventilation.

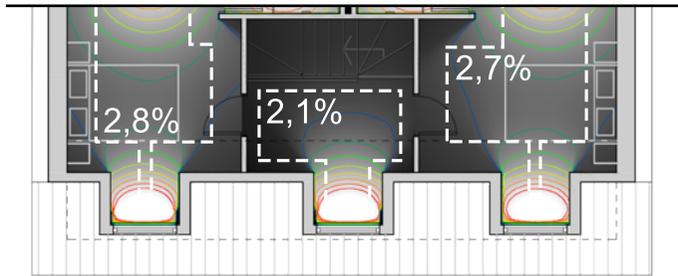
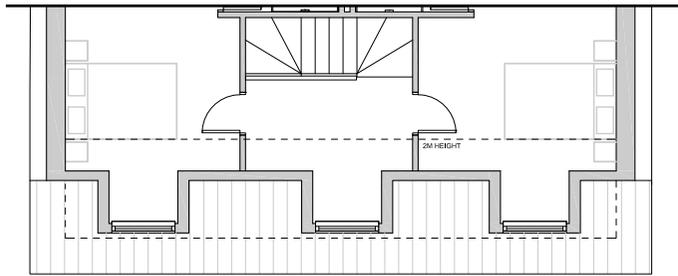
Envisagez de les remplacer par des fenêtres de toit pour apporter tous ces bénéfices.



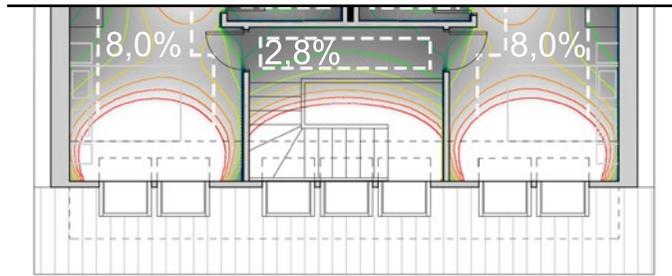
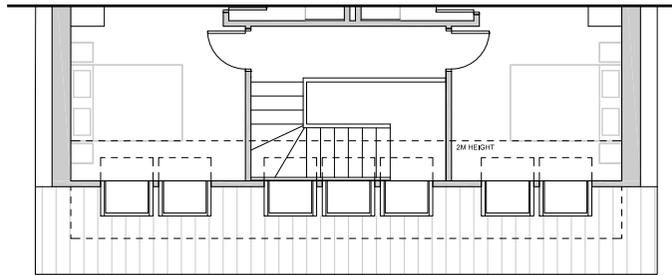
AVANT



APRÈS



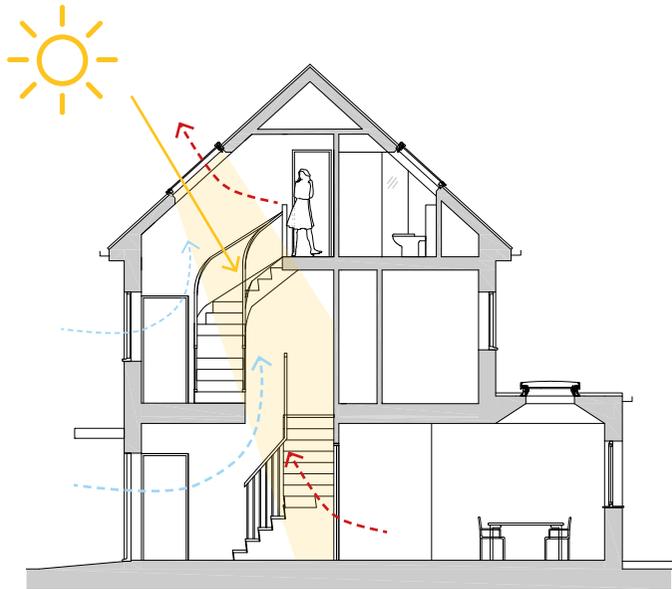
ANALYSE DE LA LUMIÈRE NATURELLE AVANT



ANALYSE DE LA LUMIÈRE NATURELLE APRÈS



AVANT



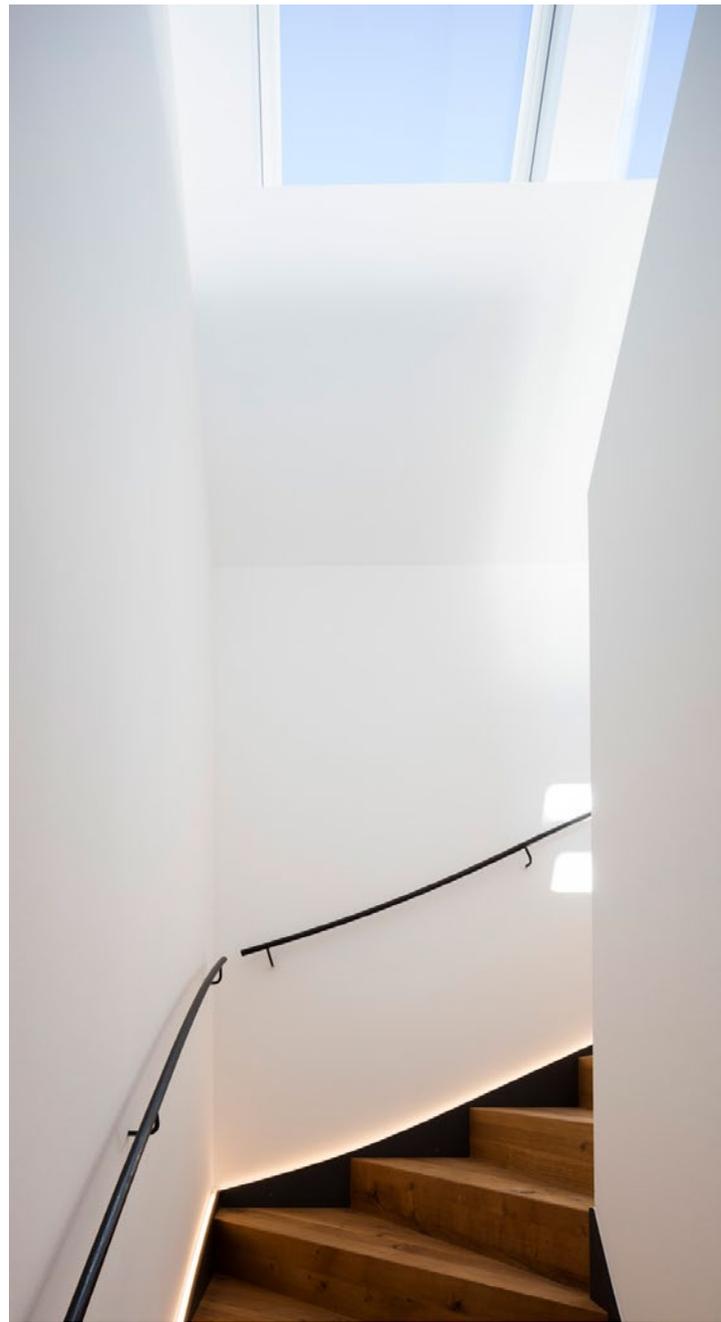
PLAN DE COUPE APRÈS

## Conseils pour intégrer des puits de lumière zénithale dans la cage d'escalier

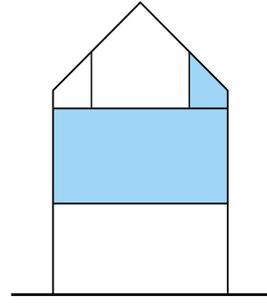
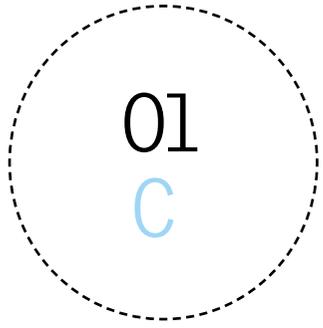
- Pensez à ouvrir la cage d'escalier aux espaces adjacents (niveaux inférieurs ouverts) pour bénéficier de tous les avantages de la lumière et de la ventilation naturelle.
- Si vous superposez plusieurs escaliers, envisagez de concevoir un peu d'espace libre pour permettre à la lumière zénithale d'atteindre l'étage le plus bas.
- Optimisez les espaces de faible hauteur en plaçant la montée des escaliers sous la pente du toit et en ajoutant des fenêtres de toit pour déclencher l'effet "cheminée".

\*Voir p.150 pour plus d'informations sur l'analyse de la lumière naturelle.

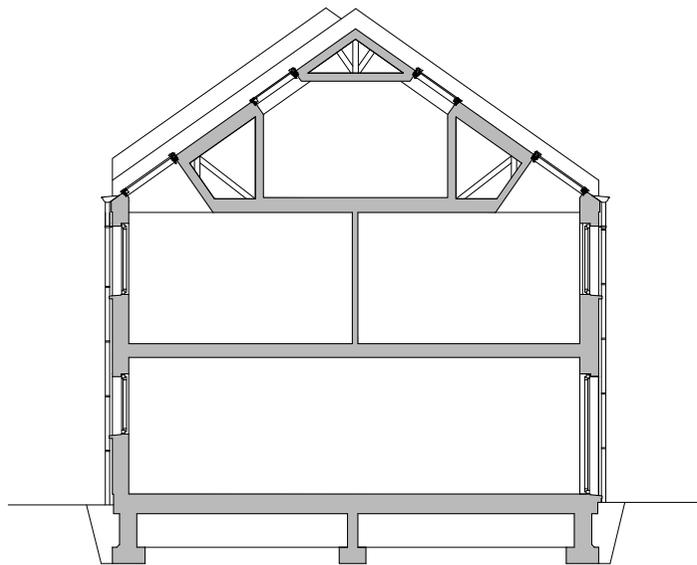








PUITS DE LUMIÈRE À TRAVERS  
LES COMBLES PERDUS



PLAN DE COUPE APRÈS

## La lumière naturelle apporte une vraie valeur ajoutée à votre bien

En France, 1 acheteur sur 2 ne voit que peu ou pas de différence entre les propositions des constructeurs.\* Pour vous démarquer de vos concurrents, éclairage zénithal est une option pertinente qui bonifie votre offre. Une récente étude de marché réalisée en Belgique montre que 86 % des acheteurs préfèrent une maison conçue avec de meilleures conditions d'accès à la lumière naturelle.

Il peut souvent être difficile d'apporter de la lumière au milieu d'une maison à plusieurs étages tout en optimisant l'espace fonctionnel dans l'aménagement. Les combles inexploités sont un excellent moyen d'ajouter de l'éclairage naturel à ces lieux généralement sombres.

\*source : BVA (sept. 2018) - 544 entretiens en ligne avec des acheteurs secundo accédants







## Les espaces les plus importants à l'avenir

Les espaces de travail et les chambres d'enfants se trouvent souvent à l'étage et dans des zones plus sombres et moins bien ventilées. Plusieurs études ont montré que la lumière naturelle peut améliorer jusqu'à 18 % la rapidité d'apprentissage des enfants. La productivité est améliorée jusqu'à 15 %\*.

Améliorer la qualité et l'exposition à la lumière naturelle tout au long de la journée aura un effet bénéfique sur la vie et la santé de vos clients.

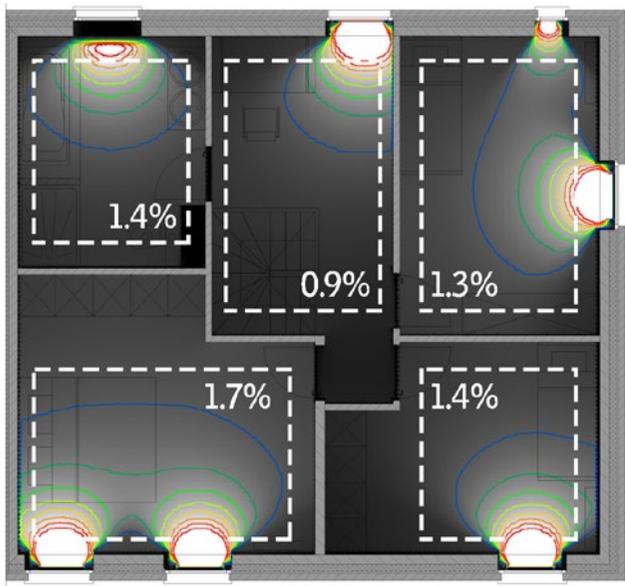
\*Source: Barrett, Zhang, Davies et Barrett (2015) - Clever classrooms: Summary report dans le projet HEAD.



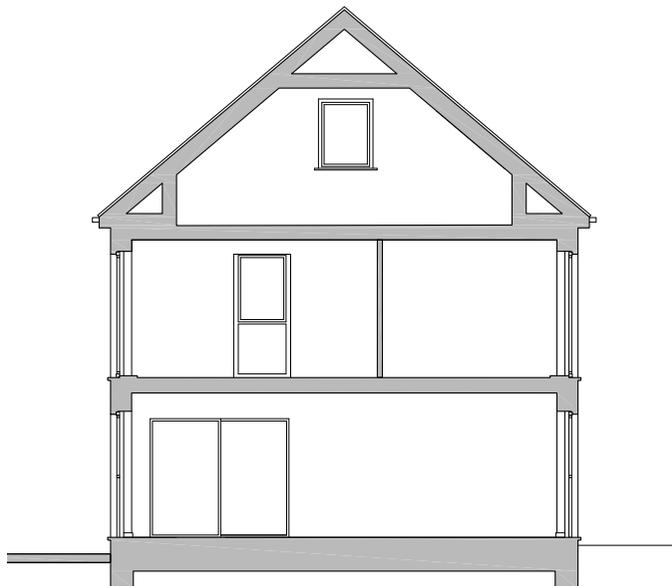
AVANT



APRÈS



ANALYSE DE LA LUMIÈRE NATURELLE AVANT

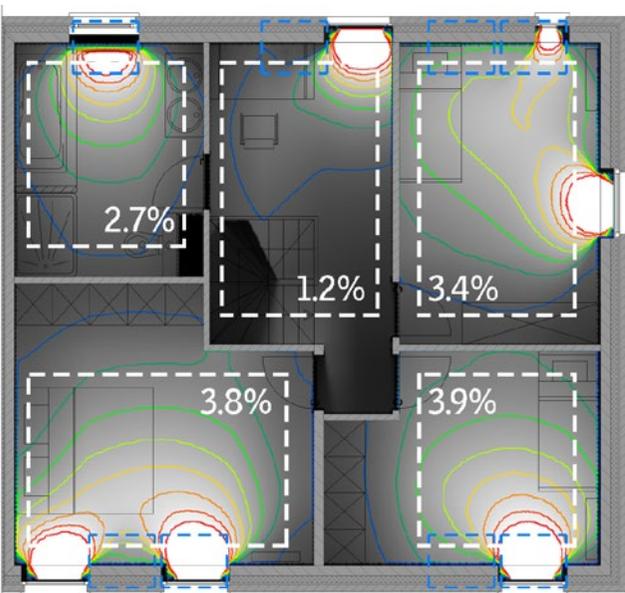


PLAN DE COUPE AVANT

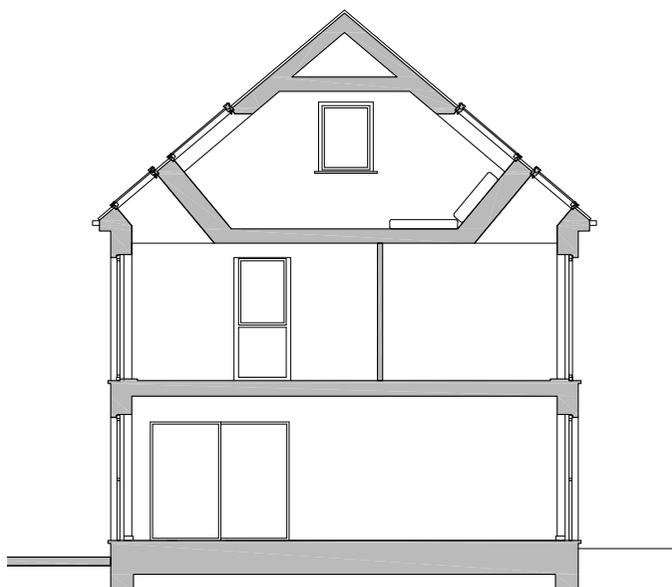
## Jouer avec les caractéristiques architecturales

Dans les combles, en changeant l'angle des murs d'allège, on crée un éclairage zénithal pour la pièce du dessous, et en même temps, on peut exploiter la paroi inclinée pour la transformer en fauteuil de relaxation

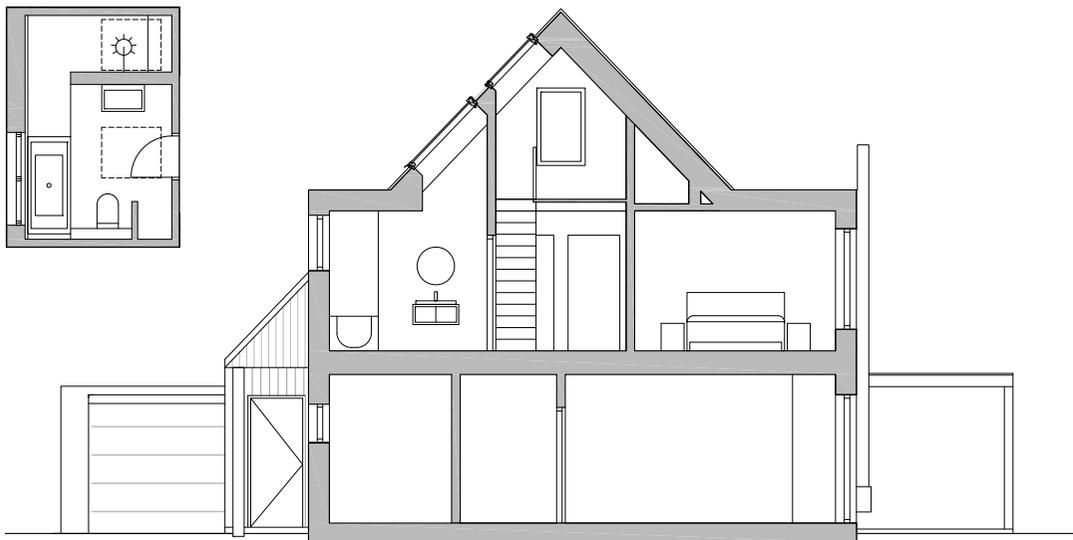
\*Voir p. 150 pour plus d'informations sur l'analyse de la lumière naturelle.



ANALYSE DE LA LUMIÈRE NATURELLE APRÈS



PLAN DE COUPE APRÈS



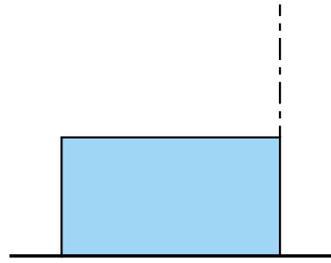
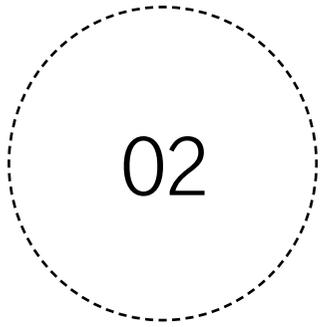
PLAN DE COUPE

## Du potentiel pour équilibrer l'entrée de lumière naturelle et créer un volume généreux

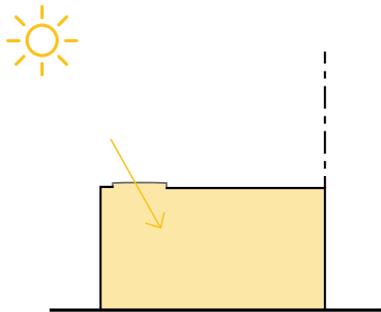
Dans certains cas, une entrée de lumière peut être ajoutée pour équilibrer la lumière dans le fond de la pièce, souvent plus sombre. Non seulement cela l'effet d'éblouissement, mais cela rend aussi la pièce beaucoup plus spacieuse en raison de l'abondance de lumière.



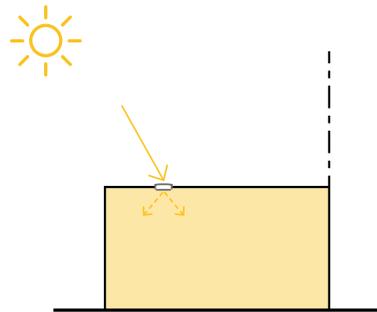




Sous un toit plat



Fenêtres pour toit plat  
motorisées



Conduit de lumière



La maison dispose-t-elle d'un lieu fonctionnel pouvant se transformer en véritable pièce de vie, en introduisant la lumière naturelle ?

Certains clients sont prêts à payer un peu plus pour transformer un garage en une véritable pièce qu'ils pourront utiliser pleinement.

Cela peut augmenter la valeur de la surface du bâtiment sans avoir à augmenter l'empreinte foncière.

La lumière et la ventilation naturelles dans ces espaces apportent d'importants bénéfices en termes de confort et de santé ainsi qu'une perception généreuse de l'espace.

Votre projet comprend-il un sous-sol avec un accès limité à la lumière naturelle ? Envisagez son prolongement pour permettre l'ajout de fenêtres pour toit plat qui transformeront complètement l'usage de l'espace.



AVANT



APRÈS



## Une lumière naturelle de qualité apporte une touche de luxe dans la salle de bains

Les bâtiments de plain-pied avec des toits plats ont souvent du mal à apporter de la lumière naturelle dans la profondeur des pièces.

Le plus souvent, salles de bains et dressings seront placés au centre du plan de la maison.

Une ventilation naturelle et une bonne lumière du jour sont clés pour ces espaces propices à l'humidité.

Une ouverture en toiture distribuera plus de lumière dans les pièces situées au centre. L'installation d'une simple fenêtre de toit peut coûter moins cher que certains équipements de cuisine. Et pourtant, la lumière naturelle qu'elle fournit pourra égayer et transformer un espace, améliorer le confort thermique, économiser de l'énergie et même améliorer la santé et le bien-être à long terme.

Les acquéreurs de maisons sont prêts à payer un supplément pour bénéficier de lumière naturelle, ou à faire des compromis pour l'améliorer. Une étude de marché réalisée en Allemagne montre que 3 clients potentiels sur 4 paieraient le double du prix de la fenêtre de toit pour gagner de la lumière naturelle dans la salle de bains.



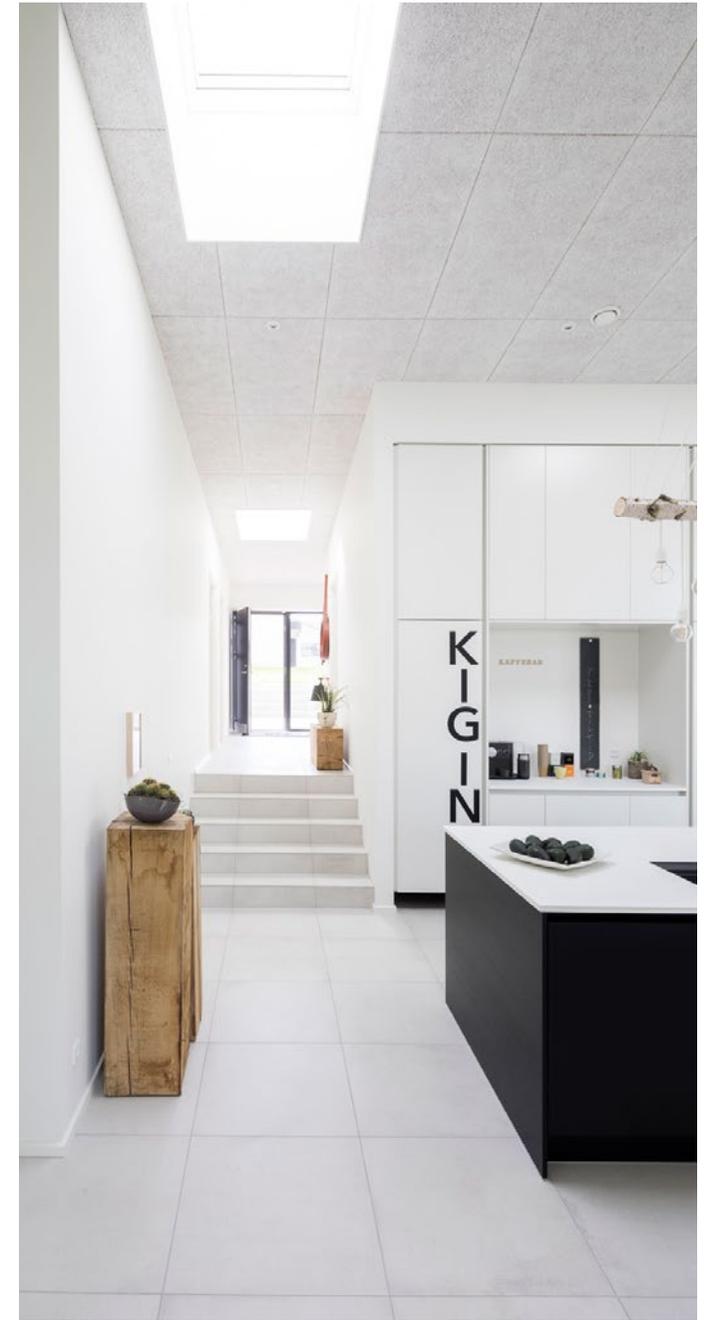


## Des couleurs authentiques

La lumière naturelle est la source d'éclairage idéale pour un bon rendu des couleurs. Elle nous permet d'apprécier les nuances de couleurs les plus légères.

À la lumière du jour, les couleurs des objets qui nous entourent semblent évidemment naturelles. Pour de nombreux propriétaires, il est important d'avoir une bonne lumière naturelle dans les salles de bains ou dans les espaces où il faut avoir une fine perception des couleurs.







## La valeur de la lumière dans l'esthétique contemporaine

Lorsqu'ils en ont la possibilité, les acheteurs de maisons choisissent des maisons avec des espaces plus lumineux, plus modernes, moins ordinaires. Les solutions de lumière naturelle sont caractérisées comme attrayantes, astucieuses et comme apportant de la valeur à la maison.

Les maisons avec fenêtres de toit au Danemark sont vendues 15630€ de plus que les maisons équivalentes sans fenêtres de toit.\*

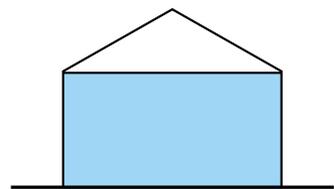
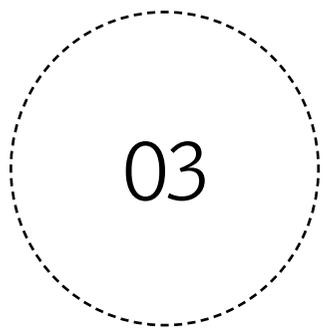
\*Source: étude Boligsiden (2018)



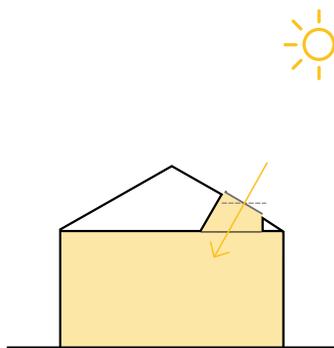


APRÈS

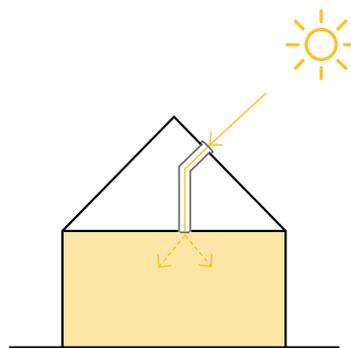




Sous des combles perdus



Fenêtres de toit motorisées



Conduits de lumière



## Créez de la valeur pour votre client en minimisant les coûts de fonctionnement de sa nouvelle maison

La lumière naturelle et la ventilation fournies par les fenêtres de toit illumineront et transformeront un espace, tout en améliorant le confort thermique. Elles permettent en outre d'économiser de l'énergie et même d'améliorer la santé et le bien-être à long terme.

La plupart des gens allument l'éclairage électrique à la maison, le matin ou après le travail, lorsqu'il fait trop sombre à l'intérieur. L'abondance de lumière naturelle élimine le besoin d'éclairage artificiel pendant la journée et réduit les factures d'électricité.

Les acheteurs de maisons préfèrent de meilleures conditions de lumière naturelle et les choisissent chaque fois qu'ils en ont la possibilité.



APRÈS



## Optimisez le retour sur investissement

L'intégration de puits de lumière dans une charpente à fermettes est tout à fait possible. Pour maximiser le retour sur investissement, la plupart du temps il est bénéfique d'opter pour un puits de lumière impactant, composé de plusieurs fenêtres de toit combinées. Vous obtiendrez un niveau optimal de lumière naturelle à l'intérieur et créez un effet «waouh» pour vos clients.

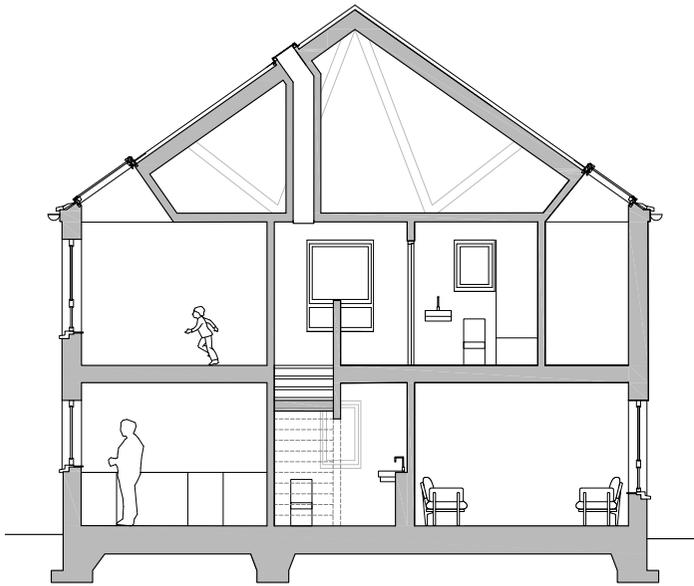
Si l'espace ne nécessite qu'une seule fenêtre, il est pertinent d'utiliser des dimensions plus larges que hautes et de les positionner proche de la ligne du mur extérieur. Cela permettra d'optimiser la diffusion de la lumière naturelle.



APRÈS







PLAN DE COUPE

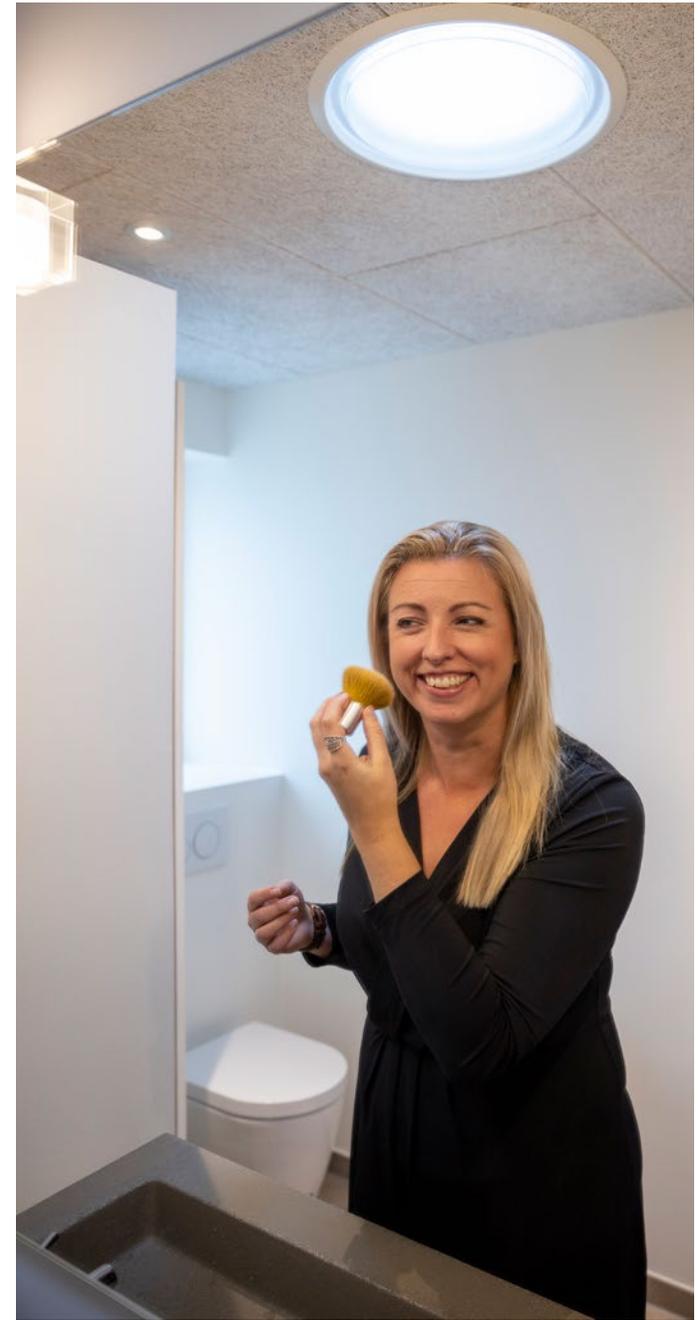
## Les chambres d'enfants ont souvent l'air intérieur le plus pollué

Les chambres d'enfants, souvent situées à l'étage sont parfois en manque de lumière naturelle et d'aération traversante. En matière de pollution de l'air, les chambres d'enfants sont souvent les plus exposées. Outre les particules toxiques produites dans toute la maison, les jouets et appareils électroniques souvent présents en grand nombre dans la plupart des chambres d'enfants peuvent être responsables d'émissions potentiellement nocives.

La pollution de l'air et les niveaux de CO2 élevés peuvent provoquer des problèmes tels que des maux de tête, des troubles du sommeil, de la fatigue et des difficultés de concentration. Un climat intérieur malsain peut avoir un effet néfaste sur les enfants, parce qu'ils sont encore en croissance et respirent à fréquence plus élevée que les adultes.

La lumière naturelle et la ventilation sont des facteurs importants pour obtenir un bon climat intérieur. Offrez à vos clients des maisons saines qui les maintiennent, ainsi que leurs familles, en bonne santé.



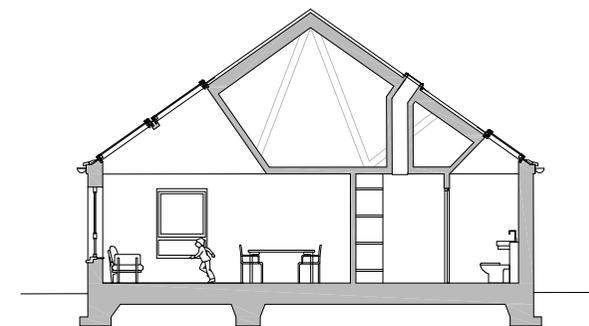




## Choisir la bonne solution selon le contexte

Entrée de lumière plus ou moins profonde ou encore conduit de lumière ? Choisissez la solution d'éclairage naturel qui correspond le mieux à l'architecture et apporte plus de valeur perçue à l'espace intérieur.

- Les conduits de lumière sont parfaits pour les pièces aveugles situées au coeur de l'étage.
- Les entrées de lumière zénithale sont parfaites dans les pièces avec une contrainte de vis-à-vis.
- Les puits de lumière tout en profondeur créent un effet spectaculaire et peuvent être une excellente idée au-dessus de l'escalier et des pièces de séjour. Il est conseillé d'inclure plusieurs fenêtres de toit pour une diffusion efficace en profondeur.





## Une construction simple

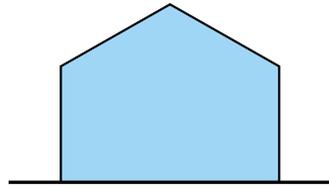
Qu'il s'agisse de couper une ferme ou de laisser la charpente apparente, il existe des solutions pour intégrer une ouverture et optimiser l'entrée de lumière dans l'architecture intérieure.

Si l'entrée de lumière est prévue dès la conception, la charpente peut être conçue de manière à prendre en compte les réservations pour la trémie.

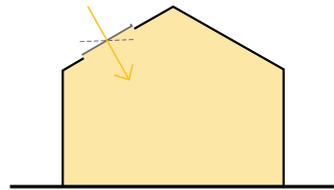




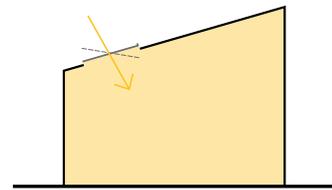
04



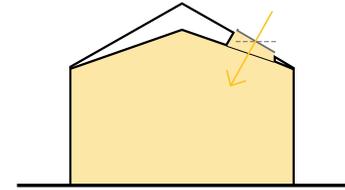
Espace cathédrale



Fenêtres de toit motorisées



Fenêtres de toit motorisées



Fenêtres de toit motorisées



## Une lumière naturelle équilibrée améliore le confort

Positionnez des fenêtres de toit des deux côtés d'une pièce pour obtenir une meilleure répartition de la lumière naturelle et réduire les éventuels effets d'éblouissement.

Les fenêtres de toit offrent une plus grande luminance murale que les lucarnes et les fenêtres verticales. Elles procurent une transition lumineuse plus douce entre le vitrage et les parois murales, ce qui réduit d'autant les phénomènes d'éblouissement.





## C'est facile lorsqu'on sait comment faire

Une bonne solution de lumière naturelle ne concerne pas que la quantité de lumière que vous recevez. Il s'agit également d'équilibrer correctement la lumière naturelle, de tirer le meilleur parti de la vue, d'optimiser la sensation d'espace et de créer une pièce qui a fière allure, dans laquelle on se sent bien et qui fonctionne exactement comme elle le devrait.

Lorsque la quantité de lumière naturelle est bien répartie, la pièce semble plus grande, l'espace est plus lumineux et vos clients se sentent mieux.



APRÈS





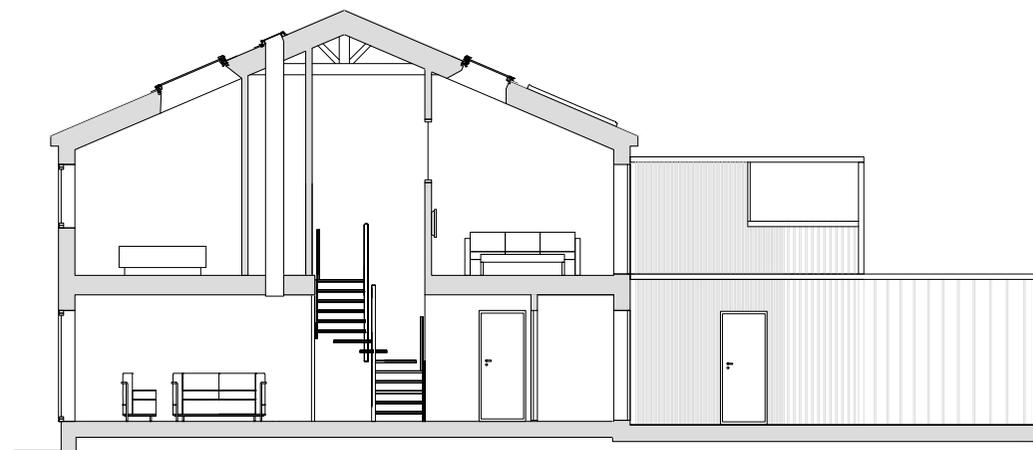
## Cela change tout d'avoir une vue sur l'extérieur

Lorsque l'intérieur est ouvert sur le ciel et le paysage environnant, la perception est entièrement modifiée : la pièce devient soudain une porte vers l'extérieur, un endroit baigné de lumière naturelle et d'espace, offrant un lien important avec la nature.

Un large éventail d'études souligne les effets bénéfiques du maintien d'un lien visuel avec l'extérieur\*. Une vue sur le ciel, la ville ou un paysage et le sol pourrait contrecarrer une monotonie fatigante et aider à atténuer le sentiment d'être enfermé.

Les acheteurs de maisons perçoivent la valeur des maisons conçues avec une meilleure communication sur l'extérieur.

\*Source: Boyce, Hunter et Howlett (2003) - The Benefits of Daylight through Windows



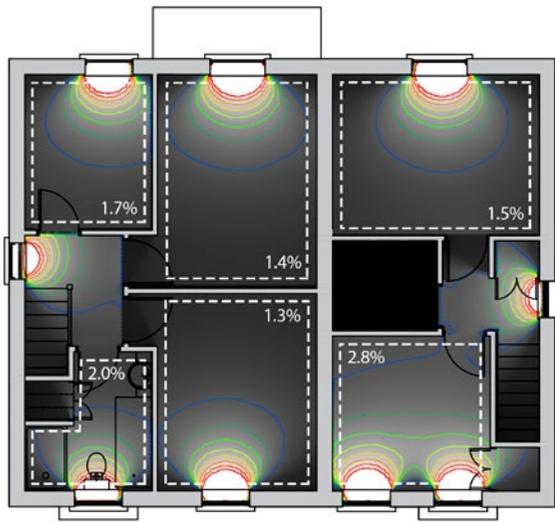
PLAN DE COUPE



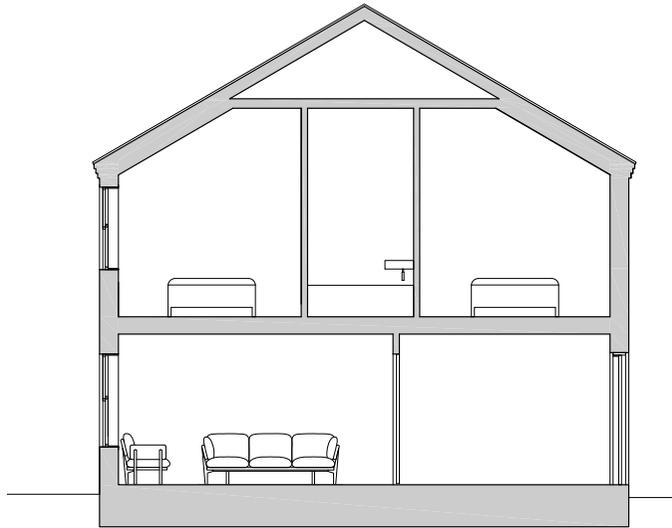
Des niveaux d'éclairage naturel supérieurs peuvent améliorer jusqu'à 18% la vitesse avec laquelle les enfants apprennent et retiennent les informations\*. Si vos clients ont des enfants qui travaillent à la maison, ils seront particulièrement sensibles à ce message.

\*Source: Barrett, Zhang, Davies et Barrett (2015) - Clever classrooms: Summary report dans le projet HEAD.

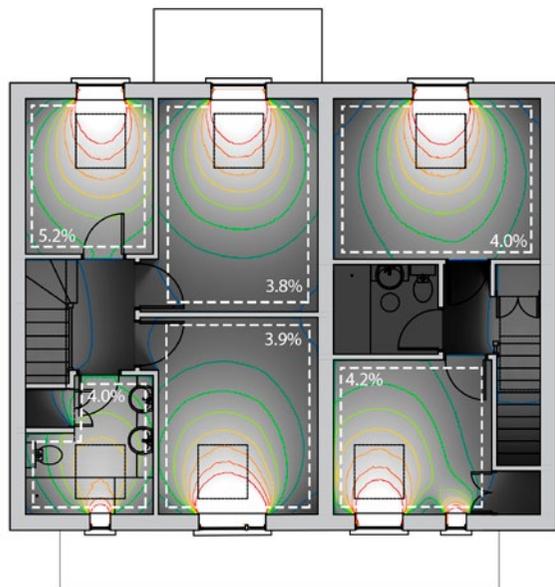




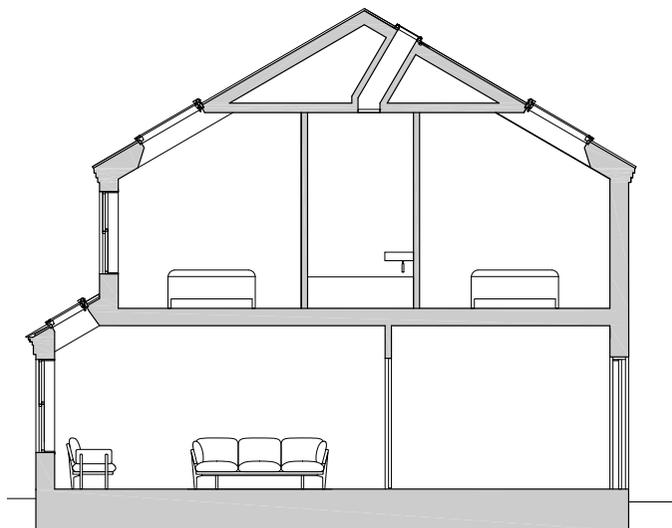
ANALYSE DE LA LUMIÈRE NATURELLE AVANT



PLAN DE COUPE AVANT



ANALYSE DE LA LUMIÈRE NATURELLE APRÈS



PLAN DE COUPE APRÈS

## Des bénéfices indirects de la lumière naturelle : informez-en vos clients !

La lumière naturelle est un bienfait précieux pour améliorer la vie et la santé des habitants.

Certaines études montrent que des niveaux élevés d'éclairage naturel peuvent aider à soulager la douleur et à récupérer jusqu'à 21 % plus vite.\* Cela peut fortement améliorer le bien-être de nombreux propriétaires de maison, mais cela est particulièrement pertinent pour une population vieillissante.

\*Source: Walch, Rabin, Day, Williams, Choi et Kang (2005) - The effect of sunlight on postoperative analgesic medication usage.

\*Voir p.150 pour plus d'informations sur l'analyse de la lumière naturelle.



## Libérez de l'espace tout en préservant intimité, lumière et ventilation naturelles

Dans de nombreux cas, les fenêtres en façade n'apporteront pas suffisamment de lumière naturelle aux espaces intérieurs. Parfois, cela est dû aux bâtiments voisins, aux vitrages obscurs, ou simplement au fait que la pièce mesure plusieurs mètres de profondeur et que la lumière naturelle ne peut pas aller aussi loin.

Les fenêtres de toit sont une excellente source de lumière naturelle. Elles peuvent laisser entrer deux fois plus de lumière que les fenêtres verticales de même taille et trois fois plus que les lucarnes. Les fenêtres de toit distribuent la lumière de façon homogène, ce qui permet d'économiser de l'énergie et d'améliorer le niveau de confort visuel.

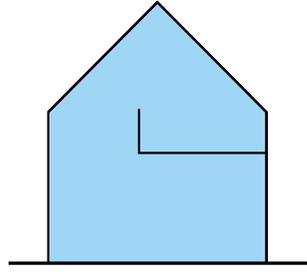
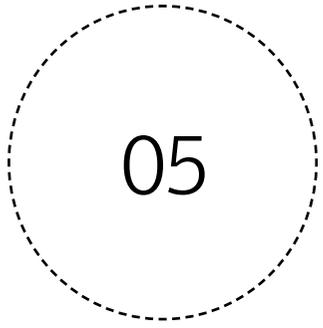






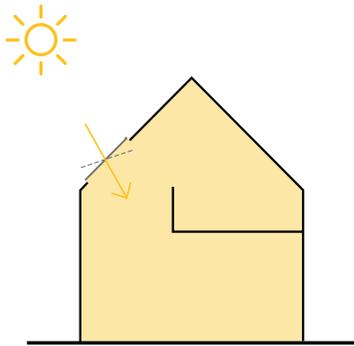


TYPE D'ESPACE

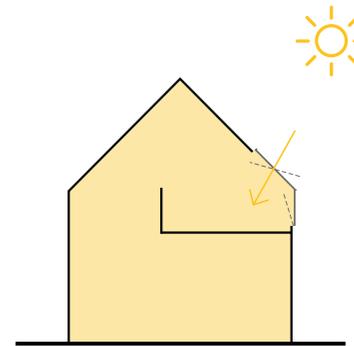


Mezzanine

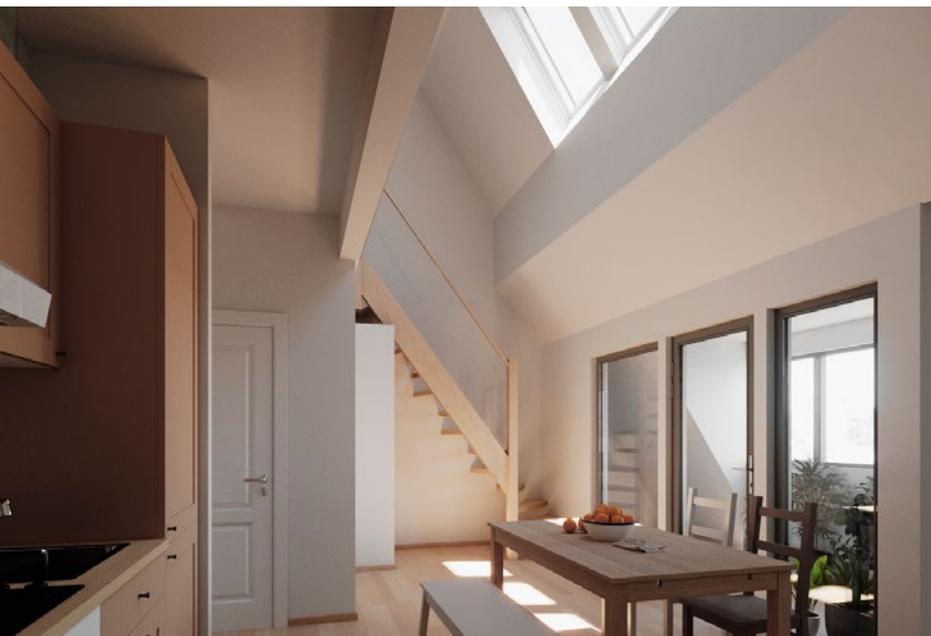
SOLUTIONS  
POSSIBLES



Fenêtres de toit motorisées.



Fenêtres de toit ouvrantes avec  
élément vertical en option



## Doublez l'effet

En plaçant des fenêtres face à la mezzanine, vous permettez à la lumière de se répandre dans l'espace inférieur et supérieur.

L'abondance de lumière naturelle supprimera le besoin d'éclairage artificiel pendant la journée et rendra les espaces intérieurs plus attrayants pour les acquéreurs de maisons.

Dans le même temps, la possibilité d'ouvrir les fenêtres en hauteur permet une ventilation efficace grâce à l'effet de cheminée.





Il a été démontré que l'air intérieur est jusqu'à 5 fois plus pollué que l'air extérieur\*

Bien ventiler demande à trouver le juste équilibre entre dépenses énergétiques et bien-être des habitants : une aération excessive augmente la consommation d'énergie dans les climats froids et entraîne des courants d'air, tandis qu'une aération insuffisante entraîne une mauvaise qualité de l'air intérieur et de possibles problèmes de santé.

La meilleure façon d'atteindre un bon compromis est d'utiliser des systèmes actifs employant des capteurs intelligents, qui ouvrent et ferment automatiquement les fenêtres, pour assurer un climat intérieur optimal avec une faible consommation d'énergie.

\*Source: Organisation mondiale de la santé (2018) - Ambient air quality and health.





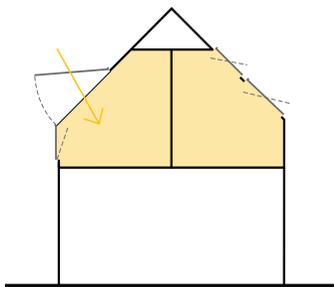
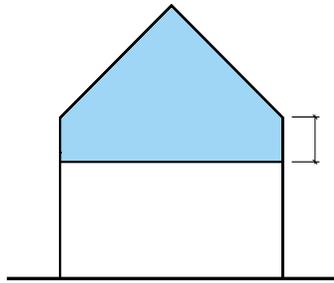


## COMBLES AMÉNAGÉS

Pour déterminer la solution d'éclairage naturel optimale pour vos combles, la hauteur du **mur d'allège** doit être prise en compte :

A

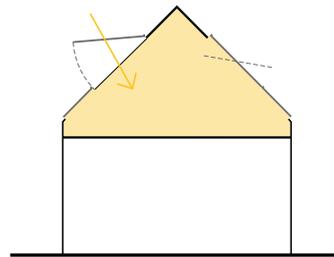
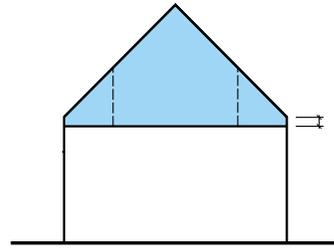
Comble avec mur d'allège



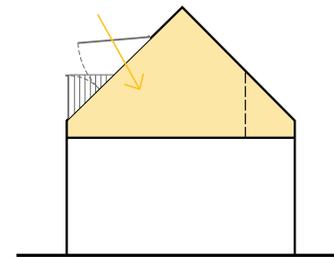
Combinaison de fenêtres de toit et retour vertical

B

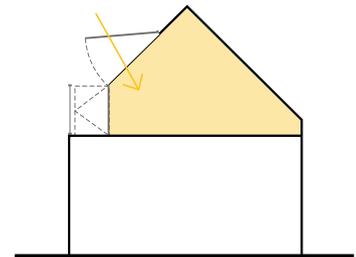
Comble sans mur d'allège



Combinaison de fenêtres de toit ouvrantes et fixes

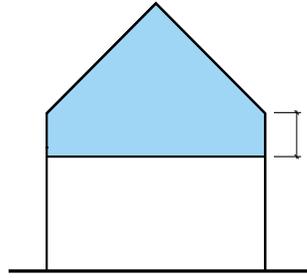
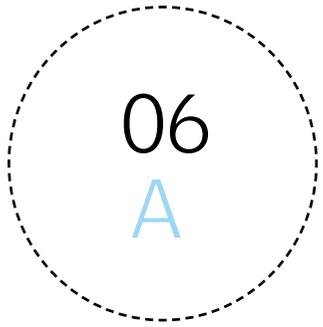


Fenêtre de toit balcon



Combinaison de fenêtres de toit et retour vertical ouvrant sur terrasse





COMBLES AVEC MUR D'ALLÈGE



## Vue spectaculaire à 180°

Pour vous différencier, proposez un design unique.

Le dernier étage a l'avantage d'avoir toujours la meilleure vue.

Utilisez les fenêtres de toit pour créer une sensation de balcon panoramique qui en même temps baigne l'espace intérieur de lumière naturelle.

La pente de votre toit et la taille de la fenêtre détermineront la hauteur d'allège optimale. Pour les fenêtres à projection, il est conseillé d'utiliser la base de la fenêtre comme une « balustrade ». Vérifiez les réglementations pour les exigences de sécurité et de hauteur d'allège.

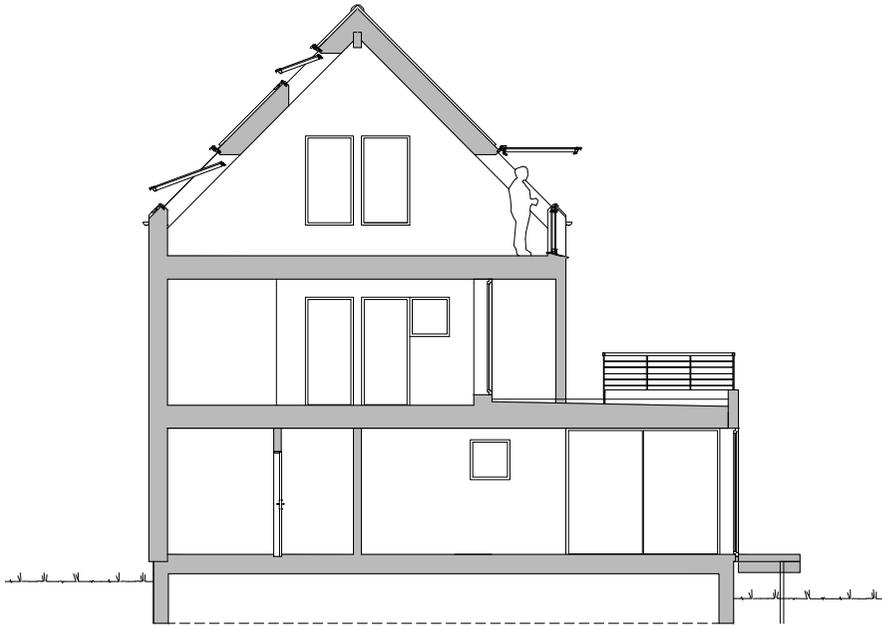


## Un nouvel angle de vue

Une combinaison de fenêtres de toit et de fenêtres verticales élargit la vue et augmente l'entrée de lumière naturelle.

C'est une combinaison parfaite pour une configuration R+0,5 avec mur d'allège, permettant de profiter pleinement de la vue.

Cela peut également être une solution optimale pour les chambres d'enfants dans les combles, car elle offre la lumière et la vue jusqu'au ras du sol.



PLAN DE COUPE

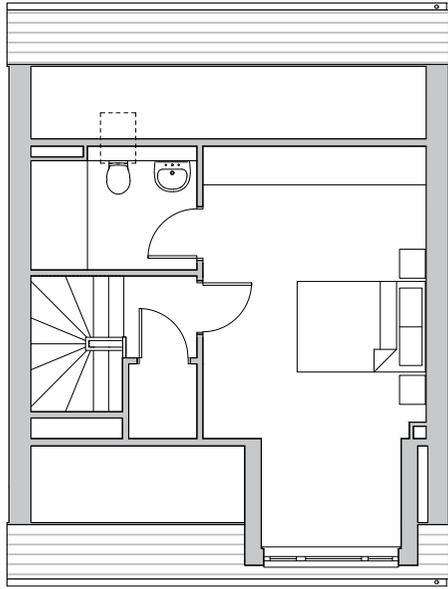




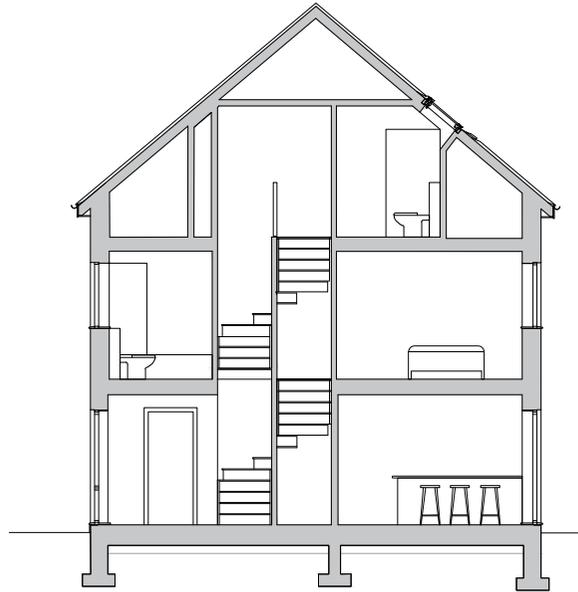
AVANT



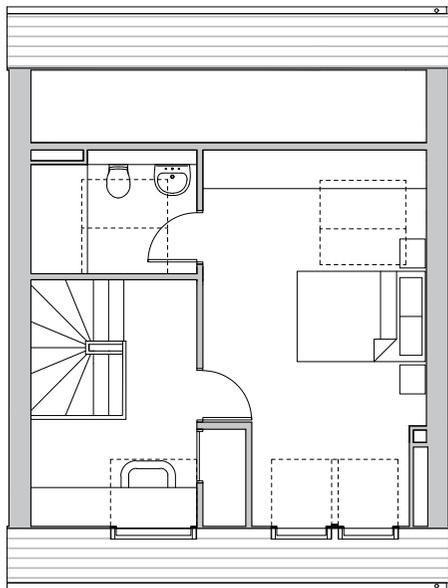
APRÈS



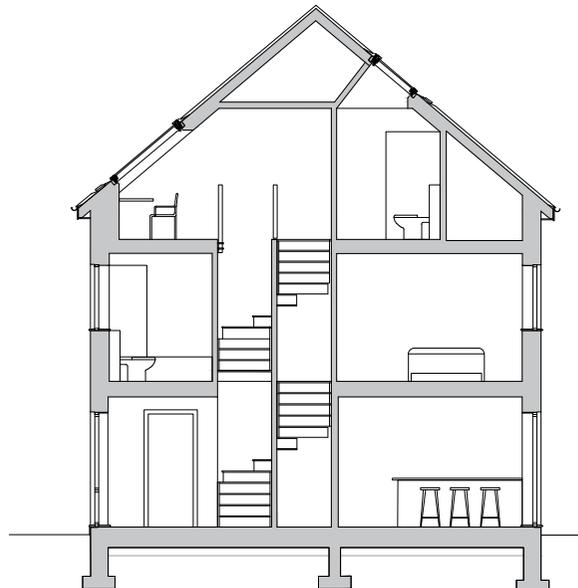
PLAN DE L'ÉTAGE AVANT



PLAN DE COUPE AVANT



PLAN DE L'ÉTAGE APRÈS



PLAN DE COUPE APRÈS

La position du mur d'allège optimise-t-elle tout le potentiel d'espace disponible ?

Souvent, le mur d'allège est automatiquement positionné à une hauteur qui correspond à la surface habitable commercialisable (ligne des 1,80 m).

En reconsidérant ce point, il est possible d'utiliser l'espace en sous-pente pour intégrer un bureau, un dressing, sans augmenter la surface de plancher.

Bien qu'il ne soit pas possible de comptabiliser l'intégralité de l'espace "dans la surface habitable annoncée, les clients perçoivent toute la valeur de cette surface utile additionnelle. Ce peut être un facteur décisif dans le choix de la maison et peut influencer le montant qu'ils sont prêts à payer.







## Trouvez les bonnes couleurs

La salle de bains est l'espace où il devient crucial de trouver la bonne couleur, car ici, la précision et les bonnes nuances sont importantes. Avec la lumière naturelle, les couleurs des objets qui nous entourent semblent naturelles et l'œil humain peut distinguer de légères nuances de couleur.

On peut facilement les voir lorsque le temps change : les couleurs sont simplement plus chromatiques et plus claires les jours ensoleillés. Avoir une salle de bains baignée de lumière naturelle, revêt une grande valeur pour de nombreux clients potentiels.



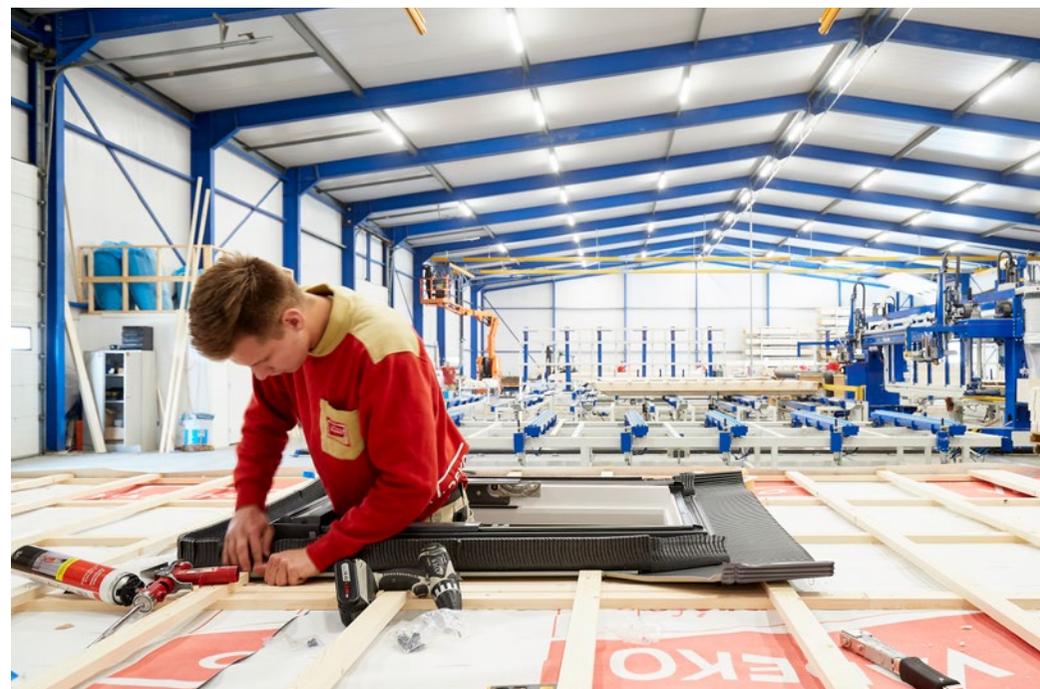




## Un design contemporain et modulaire

La conception avec des fenêtres de toit offre de nombreuses possibilités et convient bien à l'esthétique contemporaine, ainsi qu'aux méthodes de construction actuelles.

Les tailles standards, la livraison rapide et la simplicité d'installation sont autant d'atouts qui font des fenêtres de toit la solution d'éclairage naturel idéale pour les constructions, aussi bien hors site que sur site.





## Laissez entrer l'air frais

De nombreux appareils ménagers, matériaux et produits courants ainsi que certaines habitudes peuvent contribuer à la pollution de l'air intérieur. Ils peuvent être inodores, incolores et invisibles. Sa détection est particulièrement difficile en raison des dommages perceptibles uniquement sur le long terme. Par conséquent, une ventilation et une circulation de l'air efficaces sont très importantes pour assurer une bonne qualité de l'air intérieur et pour la santé des occupants.

Au dernier étage, il est particulièrement facile d'utiliser efficacement l'aération croisée, avec des fenêtres placées sur les côtés opposés de la pièce. D'autre part, le positionnement des ouvertures à des hauteurs différentes permettra de bénéficier du tirage thermique naturel.

La façon la plus efficace d'assurer une bonne qualité de l'air intérieur est d'utiliser des systèmes actifs avec des capteurs intelligents de température, d'humidité et de CO<sub>2</sub>, pour commander automatiquement l'ouverture et la fermeture des fenêtres.





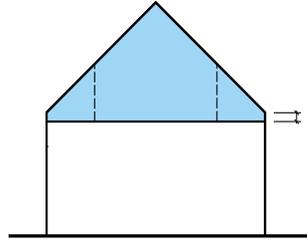
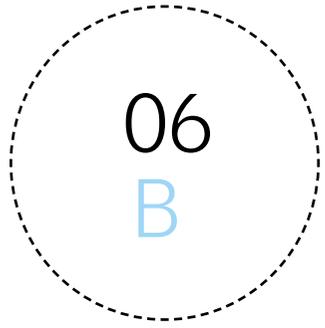
## Doublez la portée de la lumière naturelle et créez un flux d'air naturel

Les combinaisons de 2 fenêtres superposées créent un véritable effet «waouh» et améliorent considérablement la sensation d'espace. Une pièce petite et banale peut être sublimée en un espace particulièrement généreux.

Les combinaisons de 2 fenêtres superposées sont particulièrement indiquées dans les pièces profondes : les fenêtres en partie haute permettent à la lumière d'atteindre le fond de la pièce.







COMBLES AMÉNAGÉS  
SANS MUR D'ALLÈGE







## Optimisez tout le potentiel de l'espace : choisissez la bonne dimension et la bonne combinaison

Une petite fenêtre de toit dans les combles peut répondre au besoin minimum de lumière naturelle mais n'apportera pas de valeur ajoutée à votre bien. Cela peut influencer votre client dans sa décision de construire sa maison ou dans le montant qu'il est prêt à payer.

Il est possible d'augmenter la taille de la fenêtre initialement prescrite en recoupant un chevron pour installer le chevêtre de nouvelle dimension. Il est également possible de juxtaposer 2 ou 3 fenêtres de plus petite largeur.



APRÈS





## Espace de jeux

Les combles sont des espaces atypiques par leur volume en sous-pente.

Ils se transforment en espaces attrayants avec beaucoup de cachet.

Le plus souvent, ils accueillent les chambres d'enfants et espaces de jeux où les enfants passent beaucoup de temps.

Pour se sentir plein d'énergie, en bonne santé, et bénéficier d'un sommeil de qualité nous avons besoin de lumière naturelle et d'un climat intérieur sain.

En effet une mauvaise qualité de l'air peut provoquer ou aggraver des problèmes respiratoires et des allergies.





## Balcon en bonus

De plus en plus de clients cherchent à tirer le meilleur parti des espaces, si petits soient-ils.

Les jeunes acheteurs veulent des fonctionnalités modernes mais doivent commencer à petite échelle en tant que premiers acheteurs.

Un système de balcon intégré à la fenêtre de toit réduit le coût et l'espace nécessaire pour construire un balcon traditionnel en maçonnerie tout en apportant l'accès précieux à l'extérieur, recherché par les clients.



## Ce sont les impressions des clients qui priment

Souvent, les murs d'allège sont placés de façon à optimiser la surface habitable de la maison.

En déplaçant le mur d'allège vers l'extérieur ou en l'enlevant complètement, la perception de la pièce est plus spacieuse ce qui se traduit par une valeur marchande des mètres carrés habitables plus élevée.

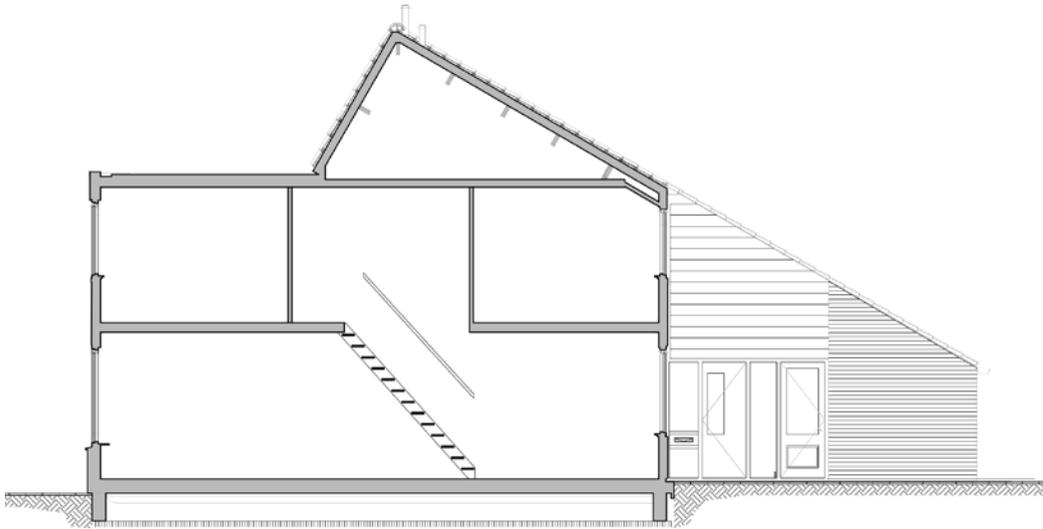
Dans une configuration sans mur d'allège, une fenêtre balcon peut être installée. C'est une façon de transformer un espace sous combles souvent sombre et petit en une pièce avec un cachet exceptionnel.



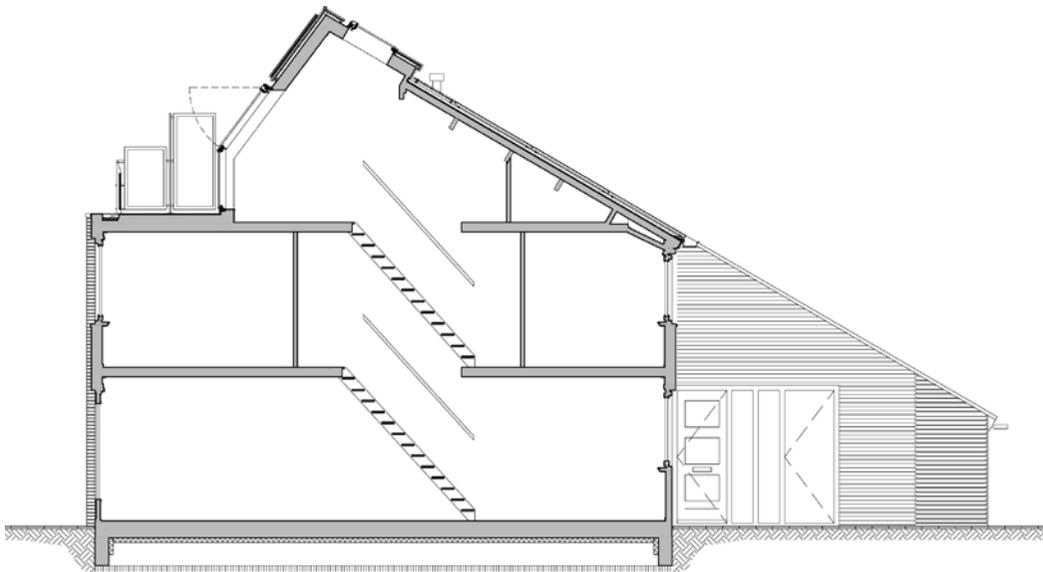
APRÈS







PLAN DE COUPE AVANT



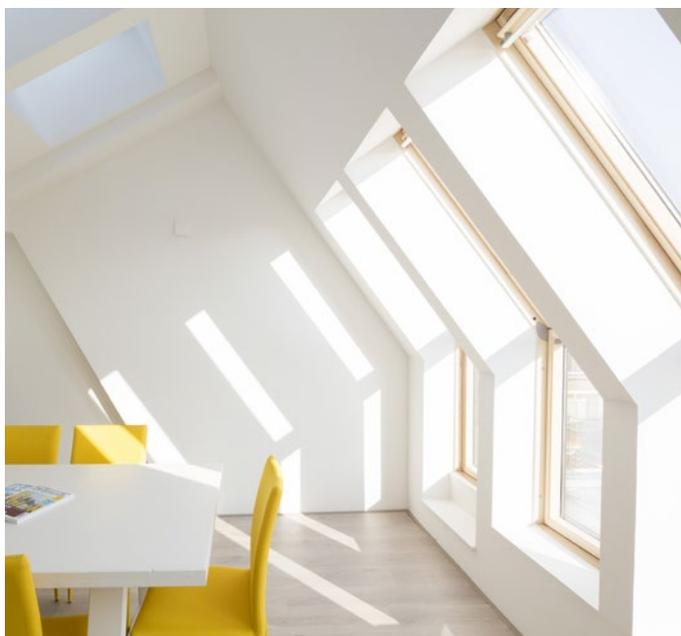
PLAN DE COUPE APRÈS





Avez-vous pensé à valoriser votre bien grâce à une terrasse sur le toit ? Cela peut être plus facile à intégrer que ce que vous croyez !

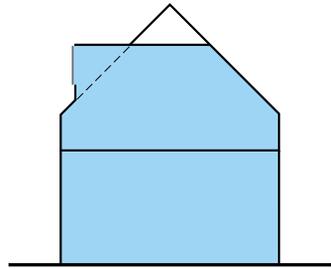
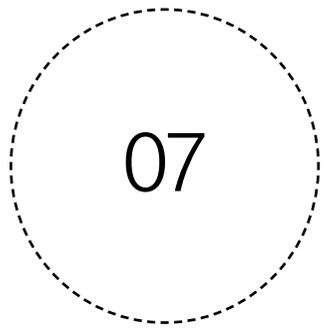
En transformant le mur d'allège en mur extérieur, cela peut permettre d'exploiter l'espace inutilisé en sous-pente pour créer une terrasse prisée en toiture.

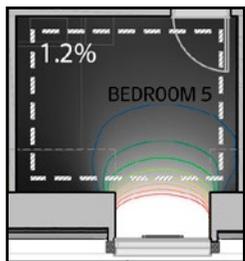


Votre toit en pente est peut-être en lien avec un toit plat ? Dans ce cas, le toit plat attenant peut créer une valeur supplémentaire s'il est transformé en espace terrasse.

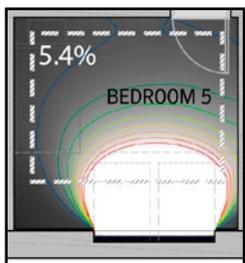
Un système de fenêtre de toit pour terrasse permet d'accéder facilement à l'espace extérieur sans nécessiter de porte traditionnelle toute hauteur. La hauteur requise s'obtient grâce à la combinaison d'une fenêtre à projection sur le rampant et en partie basse d'un ouvrant vertical, à droite ou à gauche.







AVANT



APRÈS

## 3 fois plus de lumière naturelle pour la même surface vitrée

Les fenêtres de toit sont des solutions très efficaces pour apporter de la lumière naturelle dans un espace. Elles peuvent laisser entrer jusqu'à 3 fois plus de lumière naturelle que les fenêtres verticales de même taille, en répartissant la lumière uniformément, tout en distribuant uniformément la lumière, en économisant l'énergie et en améliorant le confort visuel. Il a été démontré que les fenêtres de toit offrent une plus grande luminance murale que les lucarnes et les fenêtres de façade, ce qui réduit l'éblouissement en raison d'une transition plus douce entre le vitrage et le mur.

\*Voir p. 150 pour plus d'informations sur l'analyse de la lumière naturelle.



APRÈS



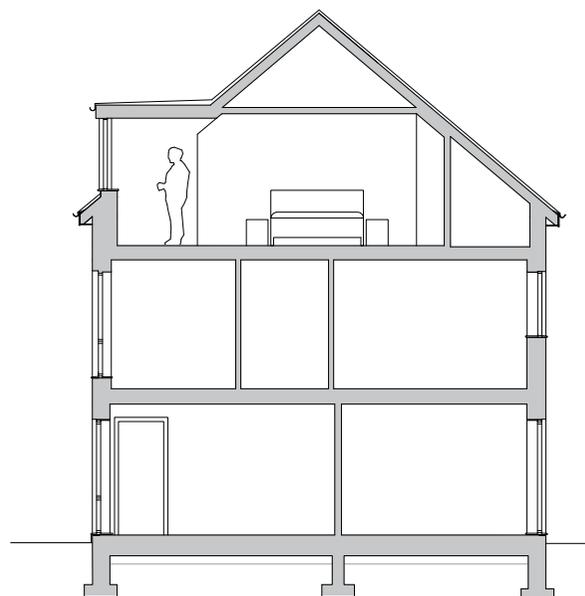
AVANT



APRÈS



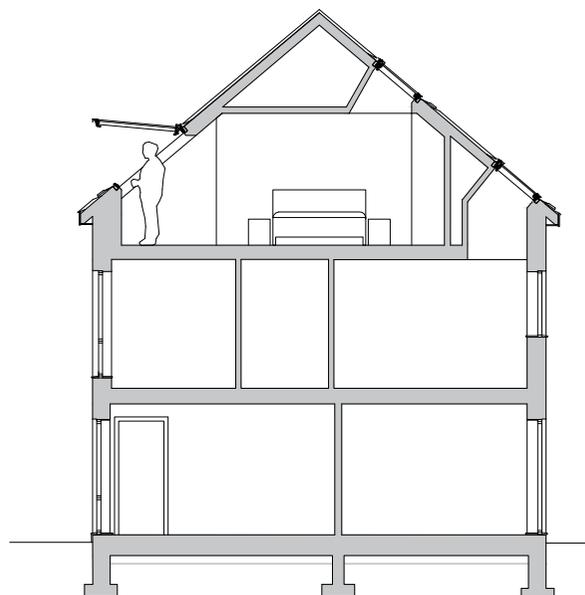
AVANT



PLAN DE COUPE AVANT



APRÈS



PLAN DE COUPE APRÈS

## Une pure logique économique

Quelque chose, 3 fois mieux et à moitié prix, le prendriez-vous ?

Une fenêtre de toit peut apporter jusqu'à 3 fois plus de lumière naturelle qu'une lucarne avec la même surface vitrée.

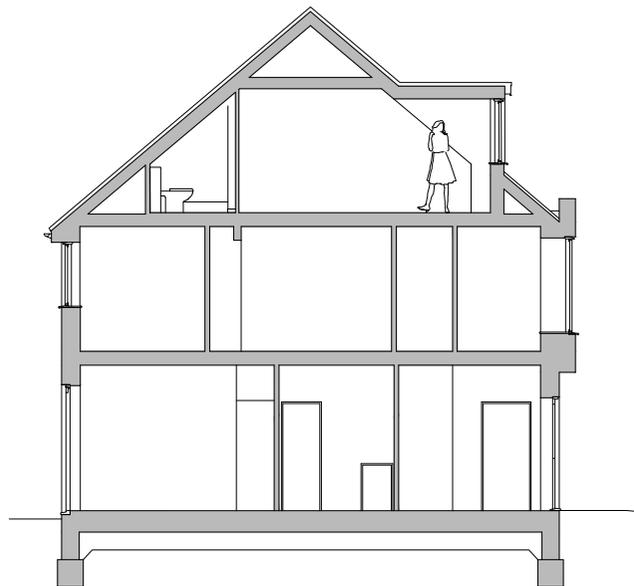
Elle nécessite moins de matériaux pour sa fabrication, donc un poids et un prix bien plus légers qu'une lucarne. L'installation de fenêtres de toit est rapide et ne nécessite pas d'équipements spécifiques.

Les fenêtres de toit ont une meilleure performance énergétique que les lucarnes qui ont un linéaire de ponts thermiques plus élevé et génèrent plus de déperditions.

Un espace sous combles bien conçu, avec une hauteur suffisante sous plafond, disposera d'une valeur par mètre carré plus élevée.



APRÈS



SECTION AVANT

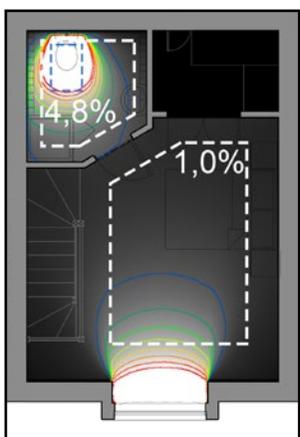
## Les bienfaits sur la santé de la lumière naturelle, dans la maison

La lumière du soleil est un indicateur environnemental qui aide à définir le rythme circadien humain (cycle jour/nuit). Elle aide le cerveau à savoir quand il est temps de produire de la mélatonine pour nous endormir et de l'acétylcholine pour nous réveiller.

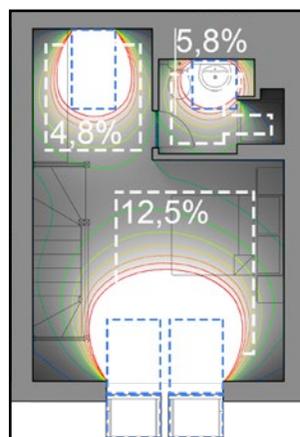
La ventilation est également extrêmement importante pour un bon sommeil. L'oxygène supplémentaire qui accompagne l'air frais améliore le fonctionnement cérébral, les facultés de concentration et le niveau d'énergie.

La lumière naturelle et la ventilation sont bénéfiques à la fois pour la santé et pour les économies d'énergie.

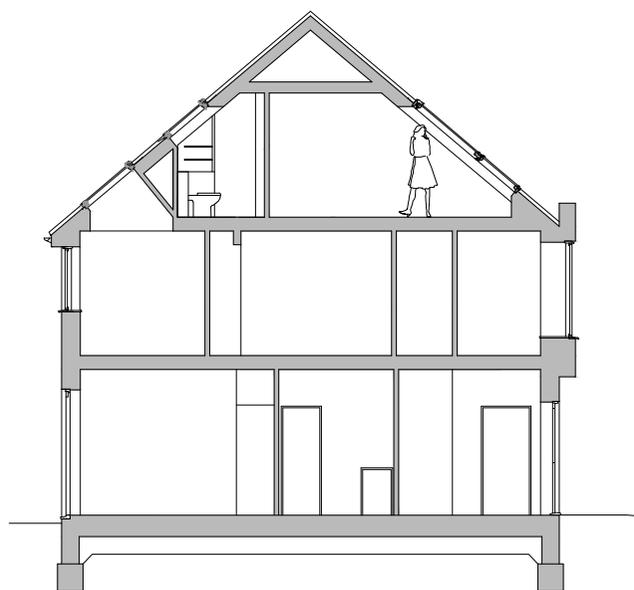
\*Voir p.150 pour plus d'informations sur l'analyse de la lumière naturelle.



AVANT



APRÈS



PLAN DE COUPE APRÈS



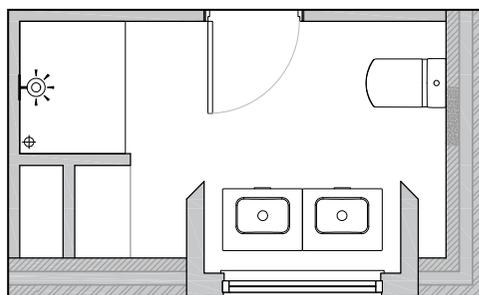
APRÈS



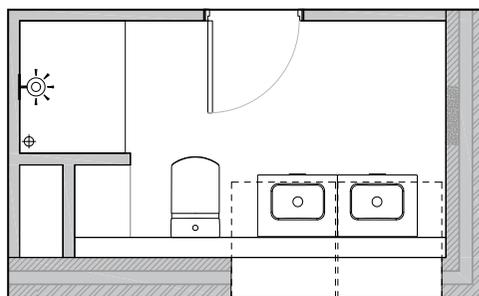
## Optimisez l'espace et augmentez la flexibilité d'aménagement

Le plan d'aménagement peut être optimisé en prenant en compte les données de dégagement d'espace requis, pour la liberté de mouvement en toute ergonomie.

Dans les salles de bains, l'espace en sous-pente est souvent utilisé pour les lavabos et les toilettes. Souvent l'installation d'une fenêtre de toit offrira à la fois plus de liberté d'aménagement ainsi qu'une meilleure ventilation et lumière naturelles, sans problème de vis-à-vis.



ÉTAGE AVANT



ÉTAGE APRÈS









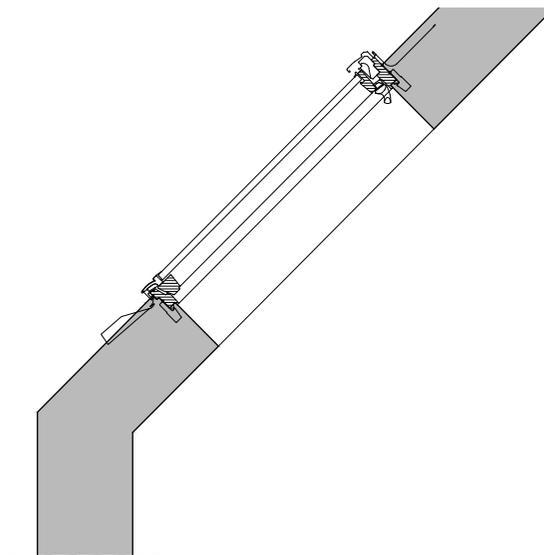


## Créez le bon habillage pour optimiser la lumière naturelle et la vue

L'habillage renforce les performances de la fenêtre de toit et contribue à l'esthétisme général de la pièce.

Les habillages évasés améliorent non seulement la diffusion de la lumière naturelle, mais créent également une ouverture chaleureuse qui permet d'apprécier toute la vue depuis la fenêtre.

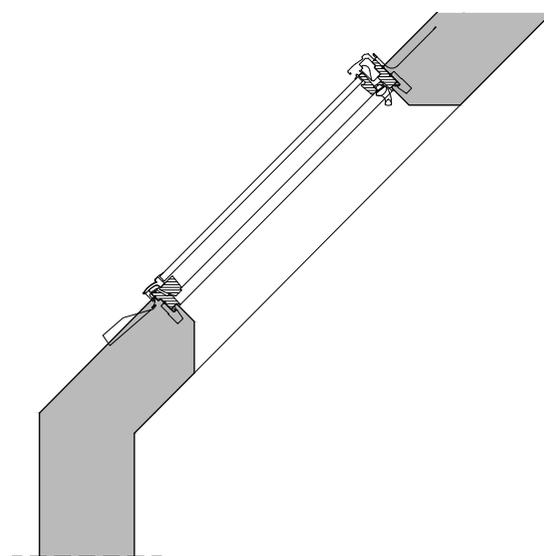




COUPE LONGITUDINALE  
CONCEPTION NON OPTIMISÉE

Grâce à une conception optimisée des habillages, vous pouvez augmenter de plus de 20 % la quantité de lumière naturelle qui pénètre dans vos combles

En cas de fenêtre accessible, l'habillage supérieur doit être réalisé à l'horizontale, et l'habillage inférieur à la verticale, pour permettre de maximiser l'entrée de lumière dans la pièce.

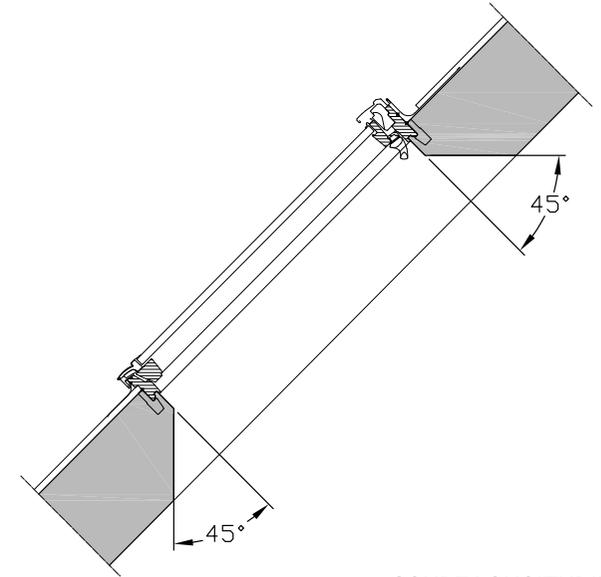


COUPE LONGITUDINALE  
CONCEPTION RECOMMANDÉE

Les habillages supérieur et inférieur perpendiculaires à la fenêtre doivent être évités. Ils nuisent à la vue et à la lumière, et peuvent également entraîner l'apparition de zones froides au bas de la fenêtre, donnant lieu à la production de condensation.

Notez que la couleur de l'habillage a également une influence sur la quantité de lumière réfléchiée dans la pièce : plus la couleur est claire, plus la lumière du jour est réfléchiée.

\*Source: VELUX A/S (juin 2013) - Impact of lining design on daylight conditions in simple rooms.



COUPE LONGITUDINALE  
CONCEPTION RECOMMANDÉE

Pour les fenêtres inaccessibles, quelle que soit la pente du toit, il est recommandé d'avoir un évasement minimum de  $45^\circ$  en haut et en bas de l'habillage de la fenêtre.

En ce qui concerne les fenêtres pour toit plat, il est conseillé d'avoir un évasement sur tous les côtés de l'habillage. Lorsque cela n'est pas possible, il est préférable d'évaser de manière à ce que la lumière soit dirigée le plus profondément dans l'espace.





## Soyez créatif !

Les habillages peuvent également être intégrés aux appuis de fenêtres qui font office d'étagère, d'assise ou de méridienne. C'est une excellente façon de créer une fonctionnalité qui sort de l'ordinaire pour se différencier.

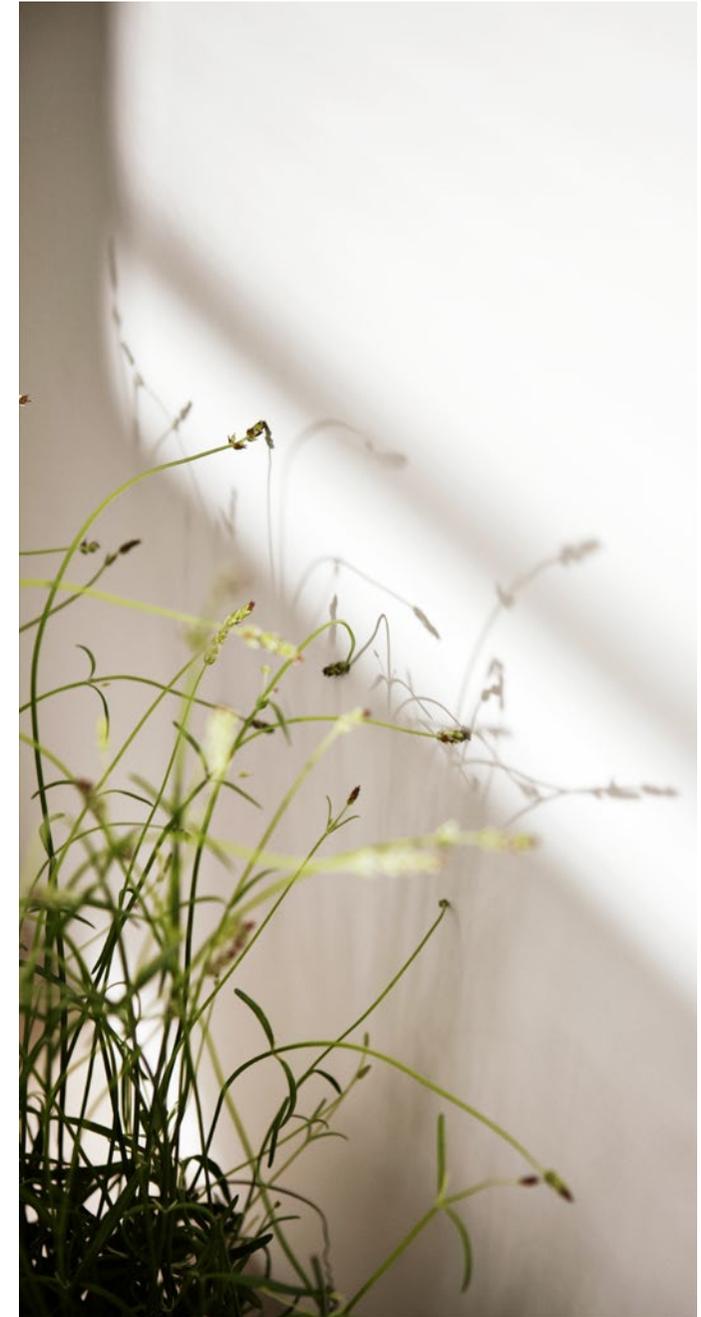


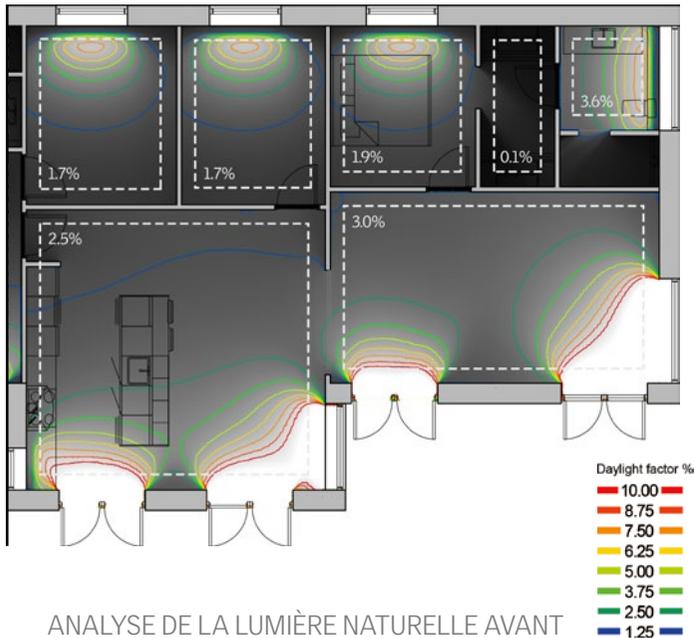
IV

# Facteur de lumière du jour

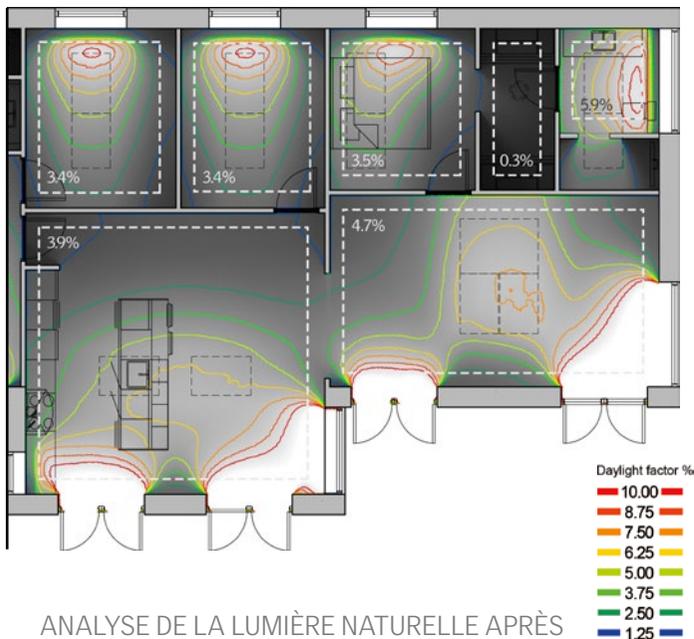
Différentes unités et caractéristiques peuvent être utilisées pour quantifier la lumière naturelle dans le cadre d'un projet futur ou existant. Dans ce guide de conception, les conditions d'accès à la lumière naturelle sont décrites à l'aide du Facteur de Lumière du Jour FLJ. Le FLJ est un indicateur simple qui est utile dès les premières étapes de conception d'un projet. Il ne nécessite pas de connaître l'orientation du bâtiment et peut être utilisé comme un outil de conception efficace pour comparer les conditions d'accès à la lumière naturelle dans différents scénarios de conception initiaux.

Le FLJ est un indicateur reconnu qui est intégré au code de la construction dans de nombreux pays et est l'indicateur principal retenu dans la norme EN 17037 sur la lumière naturelle. Le FLJ est le rapport entre l'éclairement intérieur et extérieur exprimé en lux. En d'autres termes, il indique la quantité de lumière naturelle de l'extérieur atteignant l'intérieur du bâtiment par temps couvert. Le plus souvent, une valeur moyenne du facteur de lumière du jour calculée à partir d'une grille de points est donnée pour décrire le potentiel d'accès à la lumière naturelle de la pièce. La grille de points doit être réglée à la hauteur d'un plan de travail typique (généralement environ 85cm).





ANALYSE DE LA LUMIÈRE NATURELLE AVANT



ANALYSE DE LA LUMIÈRE NATURELLE APRÈS

## Quelle valeur obtenir ?

Les pièces avec un FLJ moyen de 2 % ou plus peuvent être considérées comme éclairées par la lumière naturelle, mais un éclairage électrique restera nécessaire pour effectuer certaines tâches. Avec un FLJ moyen de 5 % ou plus, l'éclairage électrique ne sera probablement pas utilisé pendant les heures de jour.

En plus d'atteindre des niveaux d'accès à la lumière naturelle optimaux dans une pièce, il est également important de permettre une répartition uniforme de la lumière naturelle.

Il arrive souvent, en particulier pour les pièces profondes, que la quantité de lumière naturelle soit importante près de la fenêtre, tandis que les parties à l'arrière de la pièce sont sombres.

Un contraste élevé de ce type peut provoquer une gêne visuelle ; il est probable que l'on recourt à l'éclairage artificiel pour remédier à cet inconfort. La lumière zénithale peut aider à résoudre un problème de répartition inégale de la lumière.

Pour réaliser votre propre étude de lumière, utilisez le code QR fourni et téléchargez le logiciel de simulation gratuit.

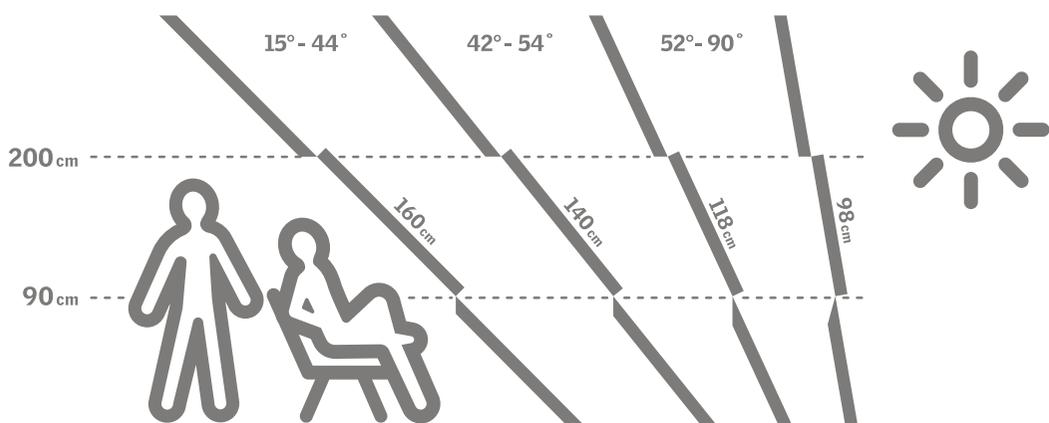
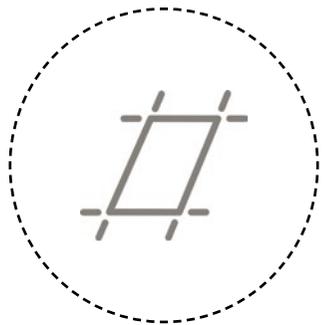




V



# TYPE, TAILLE ET PLACEMENT



## Lignes directrices

Pour les fenêtres de toit accessibles, essayez d'offrir une vue dégagée en position debout et assise. Notez que la hauteur optimale de la fenêtre dépend de l'inclinaison du toit.



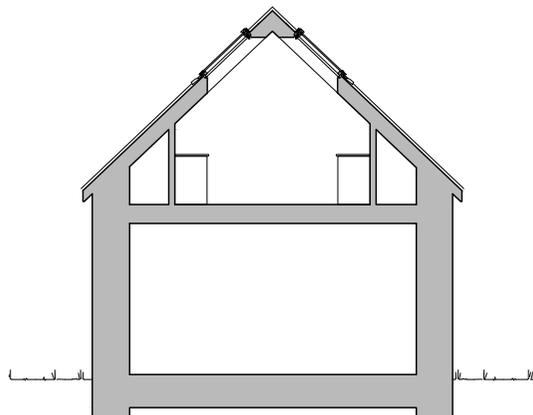
Les fenêtres de toit à ouverture en partie haute permettent de placer des meubles directement sous la fenêtre sans gêner son fonctionnement.



Les fenêtres de toit à ouverture par en partie basse permettent de se tenir droit sous la fenêtre ouverte tout en regardant vers les côtés, offrant davantage de place pour la tête et optimisant la sensation d'espace. Ces fenêtres conviennent également à des fins d'évacuation / d'accès d'urgence.

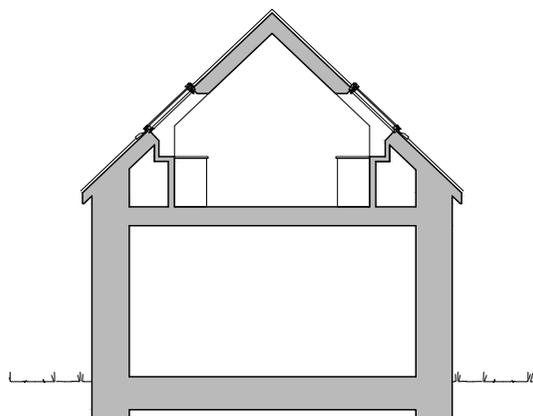


Si la fenêtre de toit est placée hors de portée, envisagez un fonctionnement motorisé, qui permet d'utiliser la fenêtre, ainsi que les stores et volets extérieurs, à partir d'un clavier mural ou d'une application smartphone.



PLAN DE COUPE AVANT

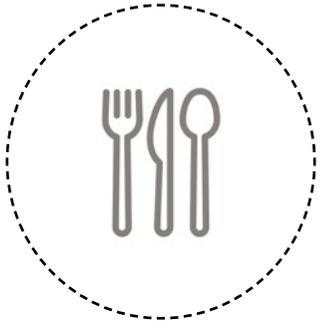
Par défaut, les fenêtres de toit sont souvent placées hors de portée. Dans de nombreux cas, ce placement n'est pas optimal, car la vue vers l'extérieur est réduite et les surfaces le long du mur sont susceptibles de rester dans l'ombre.



PLAN DE COUPE APRÈS

Dans un espace de cuisine dans les combles, l'idéal est d'intégrer des fenêtres de toit accessibles ou deux fenêtres superposées. Cela offre non seulement de meilleures conditions d'éclairage au-dessus du plan de travail, mais assure également une vue vers l'extérieur tout en permettant une aération facile pendant la cuisson.



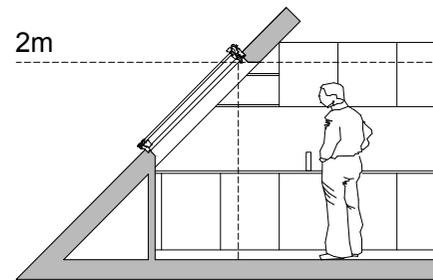
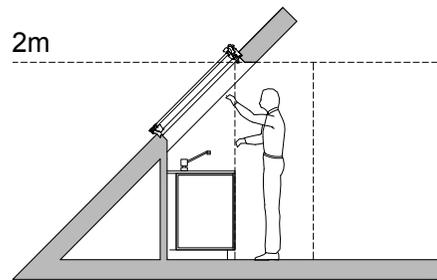
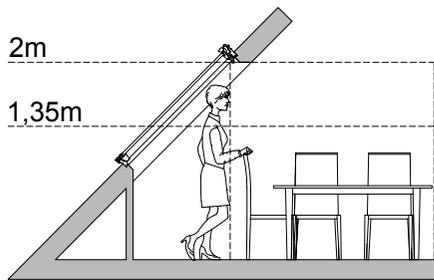


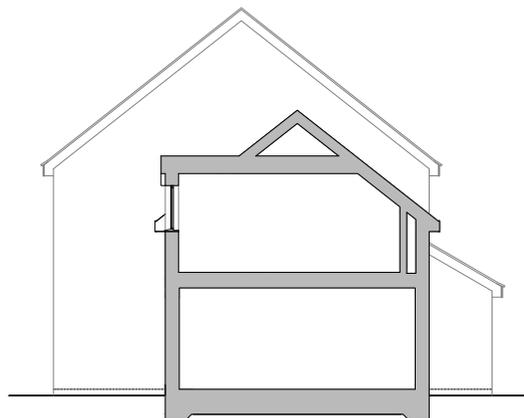
## Lignes directrices

L'intégration d'une combinaison de fenêtres de toit bien choisie dans votre cuisine, donnera lumière naturelle équilibrée, ainsi qu'une ventilation efficace et pratique. La valeur perçue en sera tout aussi impactante que des meubles de cuisine haut de gamme.

Les fenêtres de toit à ouverture en partie haute permettent d'éclairer le plan de travail directement sous la fenêtre sans gêner son fonctionnement.

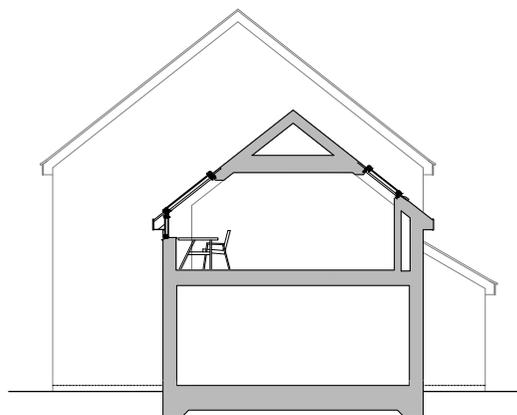
Une combinaison de deux fenêtres de toit superposées offre une excellente solution pour apporter la lumière naturelle plus en profondeur dans la pièce. C'est important dans le cas d'un îlot central de cuisine éloigné des fenêtres.





PLAN DE COUPE AVANT

Les espaces de faible hauteur sous combles dans les chambres ou sur le palier sont souvent mal utilisés.



PLAN DE COUPE APRÈS

En réduisant le mur d'allège par l'installation d'une fenêtre de toit accessible, on peut créer un coin bureau lumineux qui optimise ainsi tout l'espace disponible.



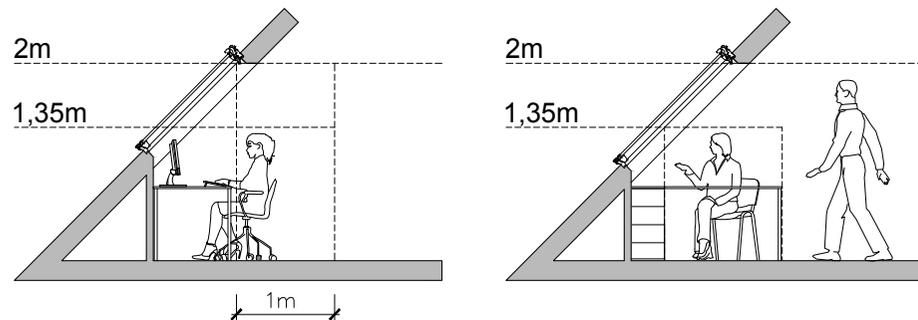


## Lignes directrices

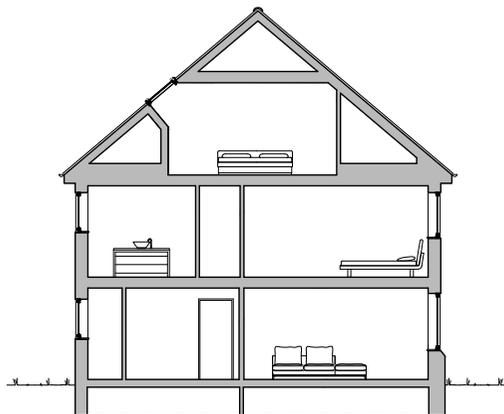
Vous disposez d'un palier ou d'un espace de rangement sous-utilisés ? Vous pourrez y placer un espace bureau, pratique et lumineux, vous en serez agréablement surpris !

Les fenêtres de toit à rotation permettent de placer un bureau directement sous la fenêtre sans gêner son fonctionnement. Utilisez les espaces de faible hauteur pour placer les meubles tout en vous assurant de garder une hauteur suffisante pour y accéder.

Des études ont montré qu'une meilleure qualité de l'air peut améliorer jusqu'à 15 % l'efficacité dans la résolution de problèmes. La lumière naturelle peut, quant à elle, améliorer jusqu'à 18 % le rythme et la capacité d'apprentissage des enfants et augmenter jusqu'à 15 % leur productivité.



\*Sources: Heschong (2002) - Daylighting and Human Performance.  
Barrett, Zhang, Davies et Barrett (2015) - Clever classrooms: Summary report of the HEAD project.  
Edwards, Torcellini (2002) - A Literature Review of the Effects of Natural Light on Building Occupants.



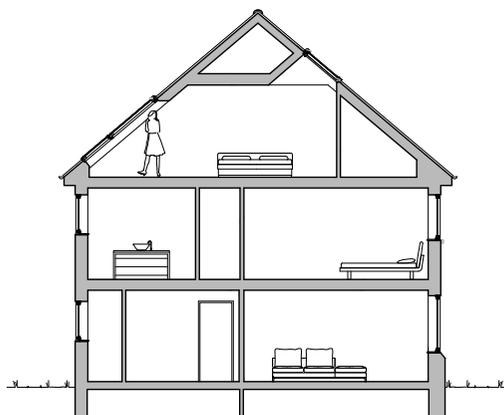
PLAN DE COUPE AVANT

Dans les chambres sous combles, les espaces de faible hauteur sont souvent condamnés par le mur d'allège ou réduits à des placards.

De plus, les fenêtres de toit sont souvent placées en hauteur, limitant ainsi la vue vers l'extérieur.

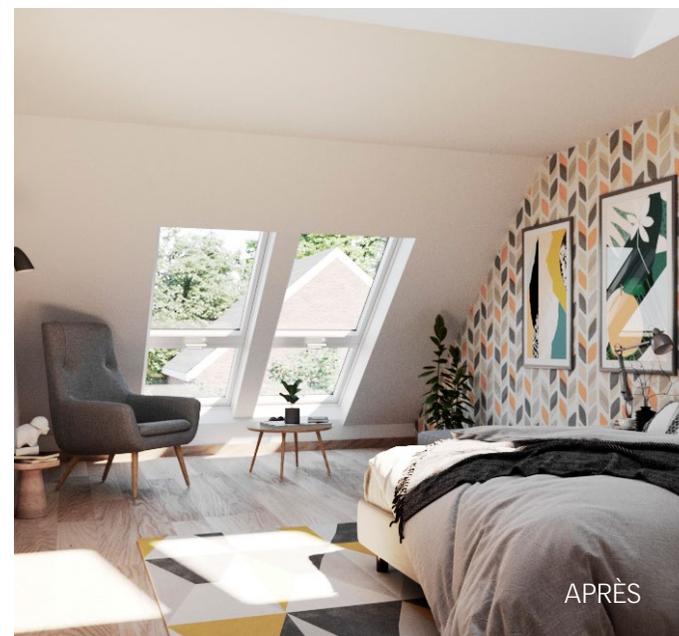


AVANT



PLAN DE COUPE APRÈS

L'espace en sous-pente peut être facilement libéré pour créer un lieu de détente avec du mobilier cosy ou encore augmenter et éclairer généreusement un espace dressing par une fenêtre de toit.



APRÈS

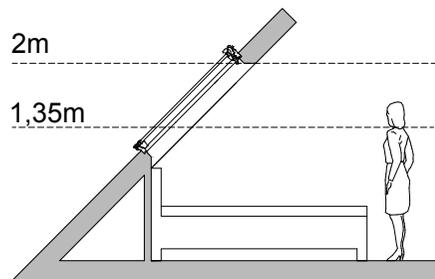
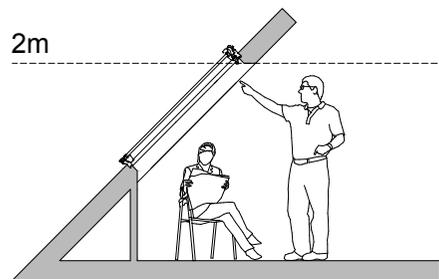
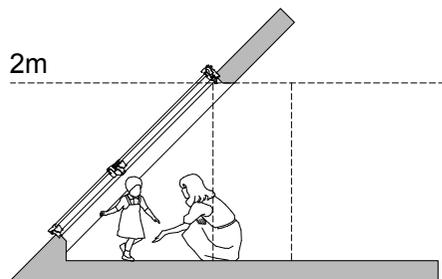
VIVRE ET  
DORMIR

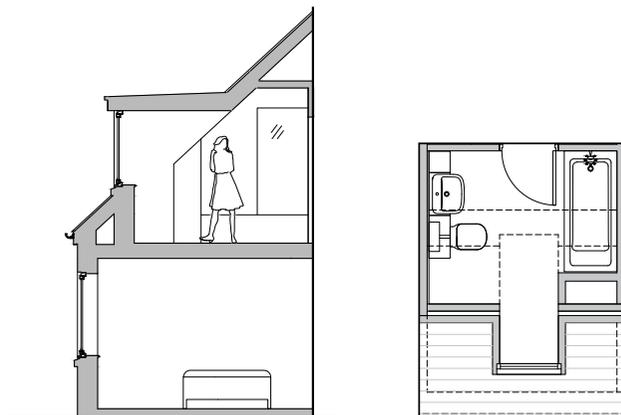


## Lignes directrices

Placer des fenêtres de toit au-dessus du lit est un moyen simple de voir le ciel nocturne étoilé et de transformer complètement la pièce. Une fenêtre de toit bien placée dans une petite chambre la remplira d'une lumière naturelle abondante, tout en permettant de voir la cime des arbres et le ciel pour créer un sentiment d'évasion.

N'hésitez pas à retirer les murs d'allège qui ne sont pas nécessaires pour augmenter la surface au sol. Les espaces au ras du sol sont des zones astucieuses de rangement, de jeu, de relaxation et bénéficient d'une vue élargie sur l'extérieur. Même si cet espace ne peut pas être compté dans la surface habitable de la pièce, le ressenti positif des clients pourra influencer favorablement leur décision d'achat.



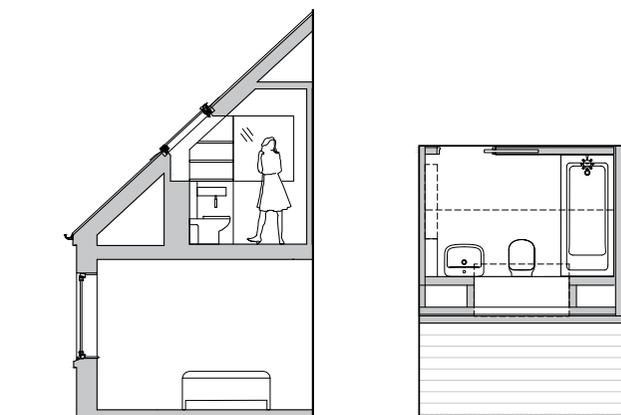


COUPE ET PLAN DE L'ÉTAGE AVANT

Les lucarnes sont souvent utilisées pour gagner de la hauteur sous plafond. Mais souvent l'espace additionnel créé est sous-utilisé et revient cher.



AVANT



COUPE ET PLAN DE L'ÉTAGE APRÈS

En tenant compte des hauteurs facilitant l'ergonomie des mouvements, il est tout à fait possible d'optimiser l'utilisation de l'espace en sous-pente, grâce au placement judicieux des fenêtres de toit pour obtenir le dégagement souhaité.



APRÈS



## Lignes directrices

Si possible, placez les vasques, la baignoire et les toilettes contre le mur d'allège pour maximiser la sous-pente.

En ajoutant une fenêtre de toit, avec des habillages optimisés, vous pouvez augmenter la hauteur sous plafond d'environ 200 mm selon l'épaisseur du toit.

Une fenêtre de toit à la dimension bien choisie offrira une lumière et une ventilation naturelles de qualité tout en préservant l'intimité - ce qui n'est pas toujours réalisable avec une fenêtre verticale.

