



Le confort ne s'achète pas, il se conçoit.

Bien concevoir un espace agréable toute l'année, à l'heure où les étés se réchauffent.



Un document pédagogique pour comprendre ce qui fait vraiment un bâtiment confortable.

INTRODUCTION

Des étés qui changent, un confort qui vacille

Les étés ne ressemblent plus à ceux d'il y a vingt ans. Les vagues de chaleur sont plus fréquentes, plus longues, plus intenses. Ce qui était exceptionnel devient la norme, et nos lieux de vie, eux, n'ont pas été pensés pour cela.

Pendant des décennies, toute la réflexion sur le confort d'un bâtiment s'est concentrée sur une seule question : comment le chauffer. Les réglementations, les matériaux, les habitudes de construction, tout a été pensé pour lutter contre le froid. Mais le climat a changé plus vite que nos façons de bâtir. Le véritable défi des années à venir n'est plus seulement de garder la chaleur l'hiver : c'est de s'en protéger l'été. Et sur ce terrain, la plupart des bâtiments n'ont jamais été conçus pour cela.

Résultat : chaque été, des millions de personnes découvrent que leur logement devient difficile à vivre. On ferme les volets en pleine journée, on déplace son sommeil, on investit dans une climatisation qui tourne sans relâche, et la facture énergétique grimpe, sans jamais vraiment régler le problème.

Car climatiser un bâtiment mal conçu, c'est comme écoper un bateau qui prend l'eau : on peut y mettre toute l'énergie du monde, on ne fait que compenser un défaut de conception. La vraie question n'est pas « comment refroidir plus fort », mais « comment ne pas avoir à le faire ».

Ce livre blanc part d'une conviction simple : le confort durable ne vient pas de la machine, mais de la construction elle-même.

CHAPITRE 1

Commencer par la bonne question

Quand on veut un espace agréable toute l'année, le réflexe est de penser équipement : quel chauffage, quelle climatisation, quelle pompe à chaleur. C'est mettre la charrue avant les bœufs.

Un équipement, aussi performant soit-il, ne fait que traiter un symptôme. Si le bâtiment laisse entrer la chaleur l'été et la fuir l'hiver, l'appareil devra tourner en permanence pour compenser. On paie alors deux fois : à l'installation, puis toute sa vie en énergie.

À l'inverse, un bâtiment bien conçu limite le problème à la source. La chaleur reste dehors l'été, la douceur reste dedans l'hiver, et il ne reste qu'un petit écart à combler, ce qu'un équipement modeste suffit à faire. L'ordre des priorités est donc clair : d'abord l'enveloppe, ensuite l'énergie.

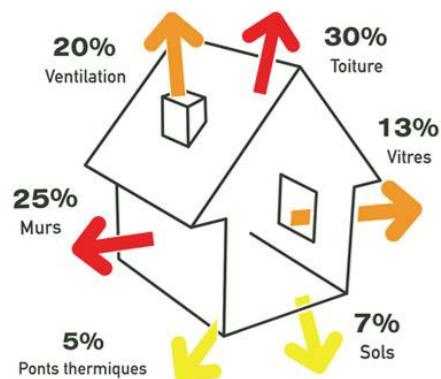
CHAPITRE 2

Le principe de l'enveloppe

Pour saisir pourquoi l'enveloppe prime, une image suffit.

Un logement, c'est pareil. Tant que l'enveloppe « fuit » (par des murs peu isolés, des ponts thermiques, une ventilation mal pensée), le chauffage et la climatisation travaillent dans le vide. Une fois l'enveloppe étanche à la chaleur, en revanche, le moindre appareil devient redoutablement efficace, et peu gourmand.

Tout l'enjeu d'une construction confortable se joue donc là : rendre l'enveloppe la plus performante possible, avant même de parler d'énergie



C'est le principe de la baignoire percée : on a beau ouvrir le robinet en grand, si l'eau s'échappe en permanence, elle ne se remplira jamais.

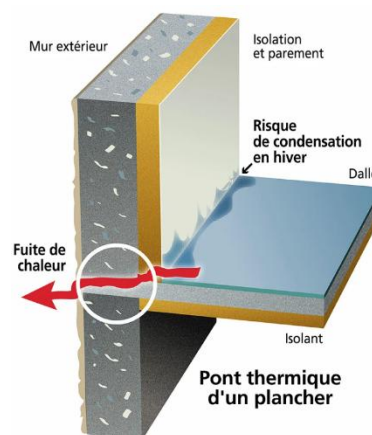
CHAPITRE 3

Ce qui fait une enveloppe performante

Une enveloppe performante ne tient pas à un seul détail, mais à plusieurs choix qui se cumulent. En voici les principaux, utiles à connaître pour évaluer n'importe quelle construction.

La continuité : éviter les ponts thermiques

La plupart des constructions montent des murs porteurs, puis les isolent. La structure (montants, ossature) traverse alors l'isolant et crée des points de fuite : les ponts thermiques. Plus l'isolation est continue, sans rupture, plus l'enveloppe est efficace.



Comment se mesure la performance d'un isolant ?

Deux paramètres suffisent à comprendre l'essentiel. Ils sont un peu techniques, mais très logiques une fois expliqués.

Le premier est la conductivité thermique, notée par la lettre grecque lambda (λ). Elle traduit la facilité avec laquelle un matériau laisse passer la chaleur. Plus elle est basse, meilleur est l'isolant. Les meilleurs isolants descendent autour de 0,025, quand des matériaux de construction courants dépassent 1, soit quarante fois plus. Autrement dit, tous les matériaux ne se valent pas, loin de là.

Le second est la résistance thermique, notée R. C'est elle qui indique la performance réelle d'une couche, car elle combine la qualité du matériau et son épaisseur. Le calcul est simple : on divise l'épaisseur (en mètres) par la conductivité thermique (le lambda).

R = épaisseur (en mètres) ÷ lambda. Concrètement : à matériau identique, une couche deux fois plus épaisse offre une résistance deux fois supérieure.

C'est pourquoi épaisseur et qualité du matériau comptent autant l'une que l'autre : un bon isolant mal dimensionné, ou une forte épaisseur d'un matériau médiocre, donnent tous deux un résultat décevant. C'est aussi pourquoi il ne faut pas se contenter du minimum réglementaire : beaucoup de constructions s'y arrêtent, alors qu'en doubler l'épaisseur d'isolant change nettement le comportement thermique, été comme hiver.

Quelques ordres de grandeur (valeurs indicatives, variables selon les produits) :

Matériau	Lambda (λ)	Rôle
Polyuréthane	≈ 0,025	Excellent isolant
Polystyrène	≈ 0,032	Très bon isolant
Laine de verre	≈ 0,035	Très bon isolant
Laine de roche	≈ 0,038	Très bon isolant
Fibre de bois	≈ 0,040	Bon isolant
Paille	≈ 0,05	Bon isolant (biosourcé)
Bois	≈ 0,18	Faiblement isolant
Brique	≈ 0,75	Non isolant
Béton	≈ 1,6	Non isolant (structurel)

On voit tout de suite le contraste : là où un bon isolant fait barrage avec quelques centimètres, il faudrait des murs d'une épaisseur irréaliste en béton ou en brique pour obtenir le même résultat. Ces matériaux ont d'autres qualités (solidité, inertie), mais ils n'isolent pas.

Un mur, c'est un mille-feuille

Une paroi n'est presque jamais faite d'un seul matériau, mais d'un empilement de couches : structure, isolant, revêtements, lame d'air... Comme dans un mille-feuille, chaque couche apporte sa part.

La bonne nouvelle, c'est que les résistances thermiques s'additionnent simplement. Il suffit de calculer le R de chaque couche, puis de les additionner pour obtenir la performance globale de la paroi. C'est cette somme qui compte, pas un chiffre isolé.

La performance d'un mur n'est pas celle de sa meilleure couche, mais la somme de toutes ses couches. C'est pourquoi une conception d'ensemble bien pensée l'emporte toujours sur un seul bon ingrédient.

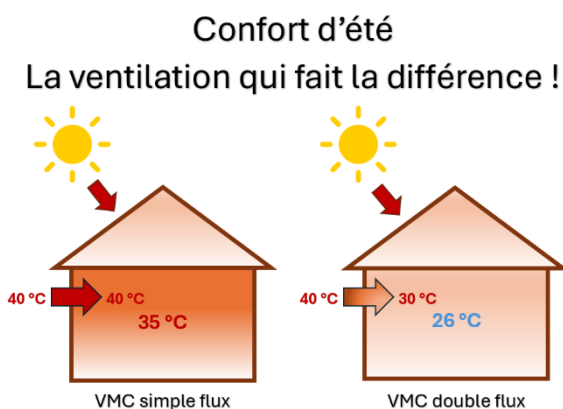
Arrêter la chaleur avant qu'elle n'entre

Contre la chaleur estivale, le meilleur combat se gagne en amont. Une casquette qui ombrage les baies vitrées bloque le soleil haut de l'été tout en laissant entrer celui, plus bas, de l'hiver. Des façades ventilées, avec une lame d'air derrière le bardage, évacuent la chaleur avant qu'elle n'atteigne l'isolant.



Ventiler sans gaspiller

Renouveler l'air est indispensable, mais une ventilation simple flux fait entrer l'air extérieur brut : glacial l'hiver, brûlant l'été. Une VMC double flux récupère la chaleur de l'air sortant pour tempérer l'air entrant : on renouvelle l'air sans ruiner l'isolation.



Les menuiseries : le point sensible de l'enveloppe

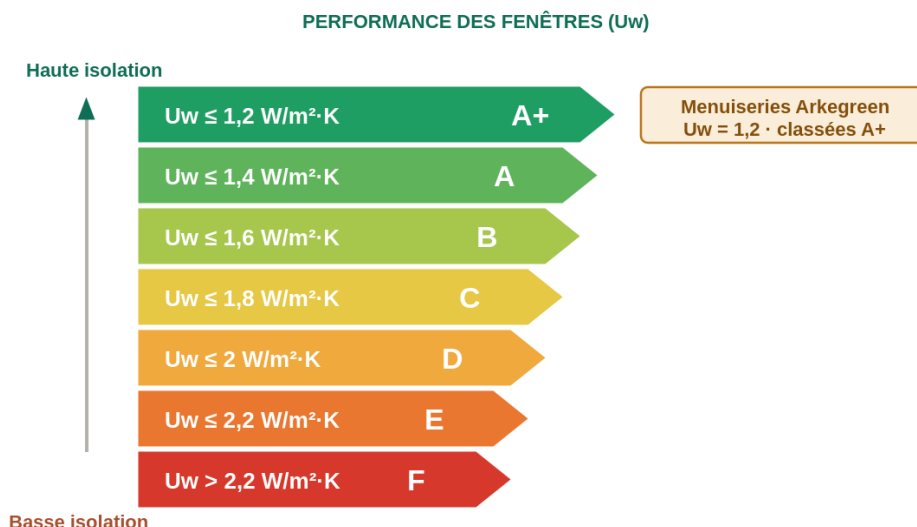
Les fenêtres et baies vitrées sont incontournables : sans elles, on vivrait comme dans un sous-sol. Elles jouent d'ailleurs un double rôle. En hiver, elles captent gratuitement les calories du soleil et réduisent les besoins de chauffage. En été, ce même soleil devient un handicap s'il n'est pas maîtrisé, d'où l'importance de la casquette évoquée plus haut.

Mais elles sont aussi le maillon le plus fragile de l'enveloppe. Une menuiserie se compose d'un châssis (souvent en aluminium, en bois ou en PVC) et d'un vitrage (simple, double ou triple). Le châssis, en particulier, peut créer des ponts thermiques si le matériau est mal choisi.

Chez Arkegreen, nous avons retenu le PVC avec des profilés performants à sept chambres : plus économique que l'aluminium ou le bois, il évite surtout les ponts thermiques, et nous l'associons à un double vitrage performant. L'ensemble reste cohérent avec le soin apporté au reste de la coque.

Comment lire la performance d'une fenêtre : le Uw

La performance d'une fenêtre complète (châssis et vitrage réunis) se lit sur un seul indicateur : le Uw. Comme pour le lambda, plus le chiffre est bas, meilleure est l'isolation. Les fabricants classent les fenêtres sur une échelle de A+ (la plus performante) à F.



Nos menuiseries affichent un Uw de 1,2, soit le meilleur niveau de cette échelle, classé A+. Un détail de plus qui, ajouté à tous les autres, compose une enveloppe cohérente du sol au plafond.

CHAPITRE 4

L'exemple Arkegreen : la forme au service de la performance

L'impasse du mur traditionnel

Dans une construction classique (béton, parpaing, brique, pierre), le mur fait déjà au minimum 20 cm d'épaisseur, pour une isolation pourtant très faible : ces matériaux sont solides, mais ils n'isolent quasiment pas.

Pour atteindre un vrai niveau de performance, il faut donc leur ajouter environ 20 cm d'isolant. On arrive alors à des murs de près de 40 cm d'épaisseur. Or cette épaisseur pose deux problèmes concrets : elle rogne la surface habitable à l'intérieur, et elle augmente l'emprise au sol, ce qui, bien souvent, se heurte aux règles d'urbanisme. En clair, la solution traditionnelle fonctionne sur le papier, mais devient difficilement viable en pratique.

C'est en partant de ce constat qu'est né le concept Arkegreen. Plutôt que d'empiler un mur porteur puis un isolant, nous avons fait l'inverse : l'isolant devient lui-même la structure.

Résultat : nous remplaçons l'ensemble « mur + isolant » par un seul élément, une enveloppe isolante de 200 mm d'épaisseur qui porte et isole à la fois. Ce qui demandait 40 cm en construction classique tient ici en 20 cm. C'est simple, et évident une fois qu'on l'a compris.

Concrètement, nos écolodges sont conçus comme une coque continue : une épaisse enveloppe isolante d'un seul tenant, sans ossature qui la traverse, donc sans pont thermique. Cette coque prend naturellement la forme d'une arche, qui travaille comme une clé de voûte : c'est sa géométrie qui lui donne sa solidité, sans avoir besoin d'une structure séparée.

La forme en arche n'est pas un choix décoratif : c'est elle qui, par un effet de clé de voûte, permet à l'isolant de devenir structurel. L'élégance et la performance sont ici une seule et même idée.

À cette enveloppe s'ajoutent tous les principes évoqués plus haut : forte épaisseur d'isolant, casquette solaire, façades ventilées, double vitrage haute performance et VMC double flux. Chaque élément renforce les autres. C'est cette cohérence d'ensemble, plus qu'un ingrédient isolé, qui fait la différence.

Réactif plutôt que lourd : la question de l'inertie

Un mur épais et lourd (béton, parpaing, brique, pierre) possède ce qu'on appelle de l'inertie : il absorbe et stocke les calories. Cette inertie peut être un atout dans une maison occupée en permanence, sous un climat tempéré. Mais elle a deux revers, de plus en plus gênants aujourd'hui.

Le premier concerne le chauffage : quand l'isolation est faible, il faut du temps pour amener une pièce à bonne température, car les murs absorbent d'abord une partie de la chaleur. Chauffer un tel logement peut demander plusieurs heures avant que l'air intérieur soit vraiment agréable.

Le second, plus critique encore, se manifeste l'été. Lors des canicules à 40 °C, les murs lourds accumulent la chaleur extérieure jour après jour. Une fois gorgés de chaleur, ils la restituent la nuit et deviennent presque impossibles à rafraîchir : l'inertie, cette fois, joue contre le confort.

Les constructions Arkegreen font le choix inverse. Leur enveloppe très isolante a peu d'inertie : la température intérieure se met au bon niveau en moins d'une heure, été comme hiver.

Ensuite, la qualité de l'isolation fait le reste et maintient cette température avec très peu d'effort. On chauffe ou l'on rafraîchit vite, puis on laisse l'enveloppe travailler.

D'un côté, un mur lourd que l'on met des heures à chauffer et qui reste brûlant en canicule. De l'autre, une enveloppe réactive qui atteint la bonne température en moins d'une heure, puis la conserve. Le confort, sans l'attente.

Le résultat : un espace qui reste frais quand l'été s'emballe et chaud quand l'hiver s'installe, sans faire tourner la climatisation en permanence. Un lieu que l'on peut louer avec une vraie valeur ajoutée, ou garder comme refuge quand la maison, elle, devient invivable.

Le bon équipement pour une enveloppe performante

Une fois l'enveloppe optimisée, il reste à combler le petit écart de température qui subsiste. C'est le rôle de l'équipement, et c'est seulement maintenant qu'il entre en scène, dans le bon ordre. La bonne nouvelle : quand l'enveloppe a fait le gros du travail, un équipement compact et sobre suffit largement.

Pour nos écolodges, nous avons retenu la pompe à chaleur air/air Thermor Nagano, avec ses unités intérieures. Ce choix n'est pas un hasard : il prolonge parfaitement la logique de notre conception.

Une montée en température rapide, sans inertie

Parce que notre enveloppe a peu d'inertie et retient très bien la chaleur, la pompe à chaleur atteint la température de confort en très peu de temps, été comme hiver. Là où un bâtiment lourd et mal isolé demanderait des heures, l'unité intérieure amène rapidement la pièce à la bonne température, puis n'a plus qu'à la maintenir. L'équipement et l'enveloppe travaillent main dans la main.

Une consommation minimale, grâce à un bon COP

Une pompe à chaleur ne « fabrique » pas la chaleur, elle la puise dans l'air extérieur et la transfère à l'intérieur. C'est ce qui la rend si efficace, et cela se mesure par le COP (coefficient de performance).

Avec un COP compris entre 3 et 4, la pompe à chaleur restitue 3 à 4 fois plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Autrement dit, seuls 25 à 33 % de l'énergie fournie sont réellement payants : le reste, soit les deux tiers à trois quarts, est puisé gratuitement dans l'air. Et comme l'enveloppe limite au maximum les besoins, la facture finale est doublement contenue.



Une enveloppe performante et une pompe à chaleur au bon COP : le duo qui offre le confort toute l'année, pour une consommation réduite au strict nécessaire.

C'est l'illustration parfaite du fil conducteur de ce livre blanc : ce n'est pas l'équipement seul qui fait le confort, ni l'enveloppe seule, mais leur combinaison, pensée dans le bon ordre.

CHAPITRE 6

Bien choisir : les bonnes questions à poser

Que vous étudiiez Arkegreen ou une autre solution, ces quelques questions vous aideront à évaluer la performance réelle d'une construction. Les réponses parlent souvent d'elles-mêmes.

La question à poser	Ce qu'il faut écouter
Quelle est l'épaisseur de votre isolant ?	<i>Beaucoup s'arrêtent à 100 mm. Nous sommes à 200 mm.</i>
Votre structure traverse-t-elle l'isolant ?	<i>Si oui, des ponts thermiques laissent fuir la chaleur. Notre coque est continue.</i>
Vos baies vitrées sont-elles protégées du soleil d'été ?	<i>Une casquette évite la surchauffe avant qu'elle ne commence.</i>
Vos façades sont-elles ventilées ?	<i>Une lame d'air évacue la chaleur du bardage avant l'isolant.</i>
Simple ou double flux pour la ventilation ?	<i>La simple flux fait entrer l'air extérieur brut. Nous installons une double flux.</i>
Quel est le Uw des menuiseries ?	<i>Plus il est bas, mieux c'est. À 1,2, la fenêtre est classée A+.</i>
Quel système de chauffage et de rafraîchissement en standard ?	<i>Nous installons une pompe à chaleur air/air performante, au COP élevé.</i>
Pouvez-vous me montrer une coupe de la paroi ?	<i>Une conception solide se montre sans hésiter.</i>

Aucune de ces questions n'est un piège : ce sont simplement les points sur lesquels une conception ambitieuse se distingue d'une construction ordinaire.

EN CONCLUSION

Le bon sens, dans le bon ordre

Face à des étés de plus en plus chauds, la tentation est de climatiser toujours plus. La vraie réponse est ailleurs : concevoir d'abord un bâtiment performant, puis lui adjoindre les bonnes sources d'énergie pour le confort, chauffage comme rafraîchissement. Dans cet ordre, tout devient plus simple, plus économe, plus durable.

C'est cette conviction qui guide chacun de nos écolodges. Si elle résonne avec votre projet, nous serions ravis d'en discuter avec vous.

Parlons de votre projet

Devis et conseils gratuits · Réponse sous 48h

Téléphone : 01 83 83 63 00 - Email : contact@arkegreen.com - Site web : www.arkegreen.com