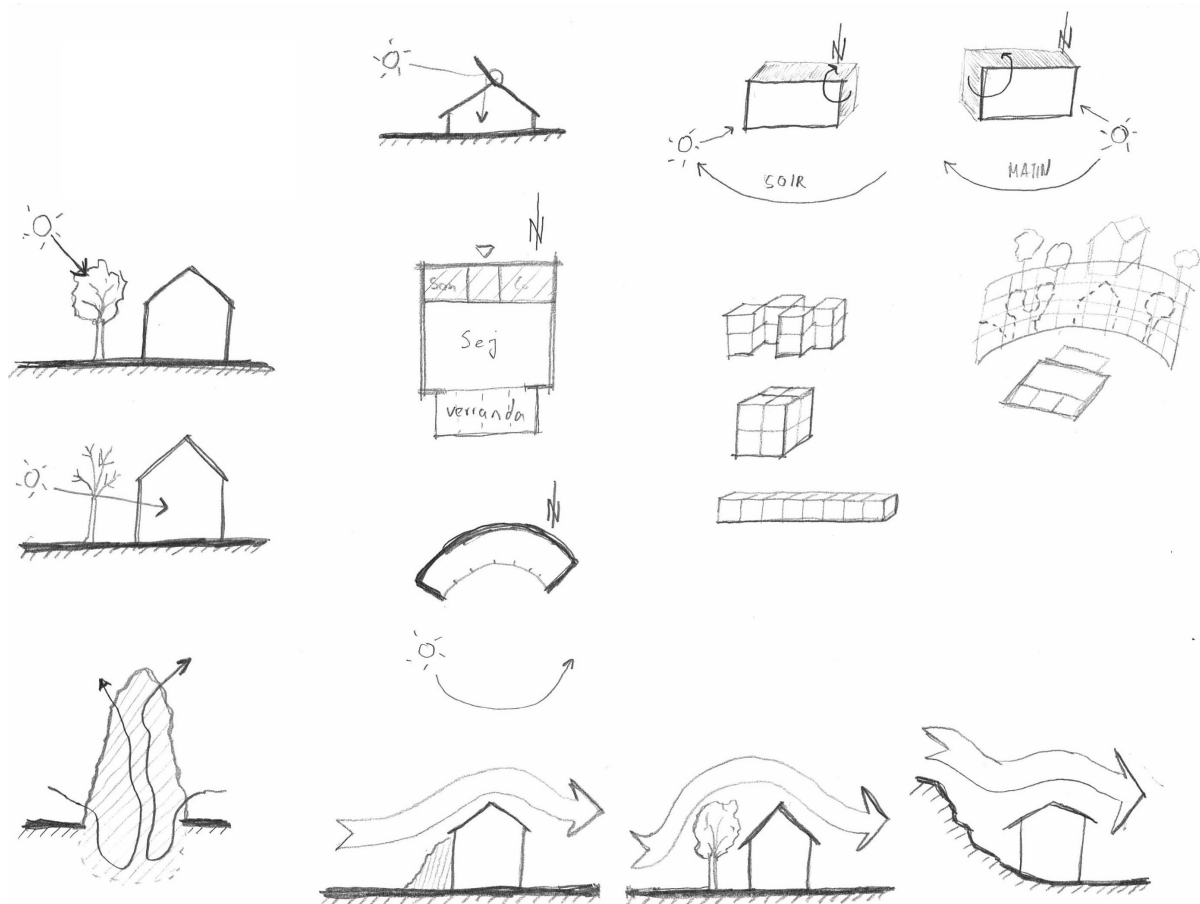




Effacité énergétique, 2e partie

7 mai 2021



Conception bioclimatique

En d'autres temps, pour éviter la surchauffe d'un chalet en été, nos ancêtres concevaient de généreux avant-toits et plantaient un feuillu devant la façade sud afin que le feuillage produise aussi de l'ombre. L'hiver venu, les feuilles tombées, les rayons du soleil, plus bas sur l'horizon, atteignaient la façade pour la réchauffer. Le dispositif était généralement complété par le foin ou la paille d'un côté du chalet pour

isoler et l'étable avec les bêtes pour leur production de chaleur de l'autre...

Les principes de base de la conception bioclimatique se fondent sur une orientation solaire optimale et une implantation tirant le meilleur parti du site. En conservant de la masse au chaud, en privilégiant de généreux vides de lumière au sud et en adaptant la morphologie de la construction en fonction des vents dominants et des protections naturelles, un bâtiment réduit logiquement ses besoins en chauffage.

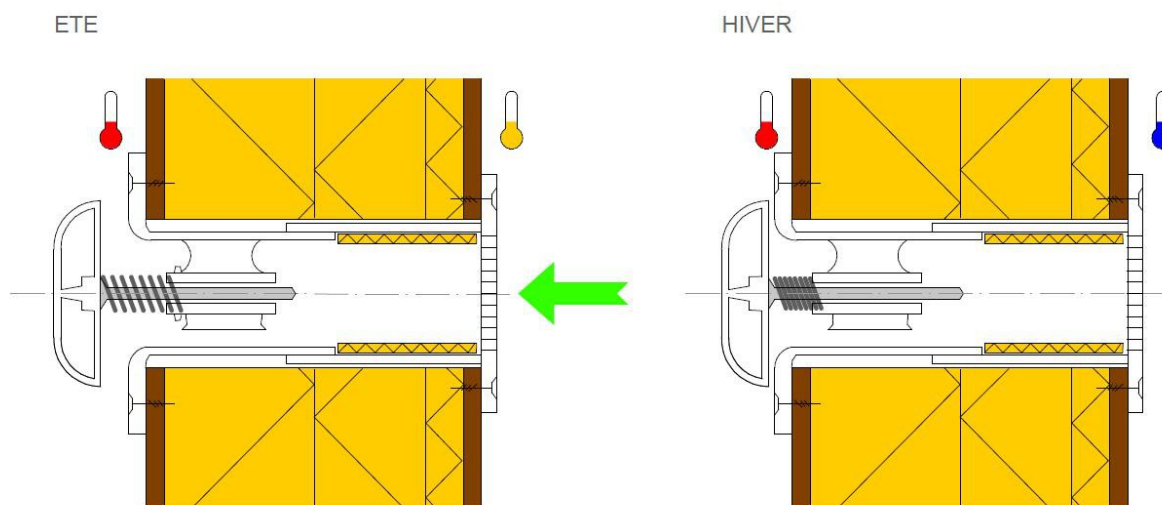
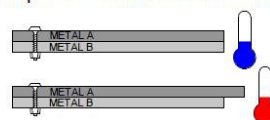
Il convient donc d'inclure tous les apports énergétiques «gratuits» que l'on a à disposition. Une conception bioclimatique privilégie au maximum les apports solaires en ouvrant de larges baies vitrées au sud ou en accolant à cette façade une serre (ou véranda) bioclimatique par exemple ; nous y reviendrons. Le vent froid venant généralement du nord, les ouvertures sur la façade nord seront réduites et isolées par des espaces tampons afin de protéger le plus possible du froid cette partie du bâtiment. Idéalement cette façade peut être semi-enterrée ou protégée par une haie végétale touffue freinant le vent.

Côté volumétrie, plus une forme est complexe avec des redans ou des décrochements, plus la surface de contact avec l'extérieur est importante et plus le vent et le froid viennent soutirer des calories. Si la sphère (exemple de la bulle de savon) offre le plus grand volume intérieur pour une surface de

peau minimale, ce n'est pas nécessairement la forme la plus facile à réaliser en architecture. On comprend mieux pourquoi nombre de petites villas bien isolées adoptent la forme d'un cube... Après, tout est affaire de compromis et l'architecture ne devrait cependant pas être sacrifiée sur l'autel de la performance énergétique.

Pour rafraîchir naturellement un bâtiment, il existe aussi des systèmes de ventilation naturelle s'inspirant des termitières. L'air circule de bas en haut avec la pression différentielle obtenue déjà à environ 9 m au dessus du sol. Une ventilation combinée à des entrées et sorties d'air de tailles différentes produit un effet similaire. Comme les façades est et ouest sont alternativement ensoleillées et ombragées au cours de la journée, c'est une situation idéale pour prélever opportunément l'air frais du côté ombré en été et inversement en hiver.

Principe de dilatation différentiel



Bilame type ZLA 50/100

Ventilation douce

Le système de ventilation est aussi très important. En effet, dans le cas d'une construction bien isolée, le renouvellement de l'air intérieur représente environ 25% de l'énergie de chauffage nécessaire. Si le système de ventilation à double-flux répond techniquement à la question, il reste un casse-tête au niveau de son installation, de son entretien et de son financement, sans oublier sa grande consommation d'énergie.

Il existe heureusement des systèmes à simple flux qui consistent à prélever de l'air extérieur pour l'amener dans les pièces à vivre. Celui-ci chemine naturellement vers les locaux humides tels que salle-de-bain et cuisine avant d'être évacué par un système d'extraction de l'air vicié.

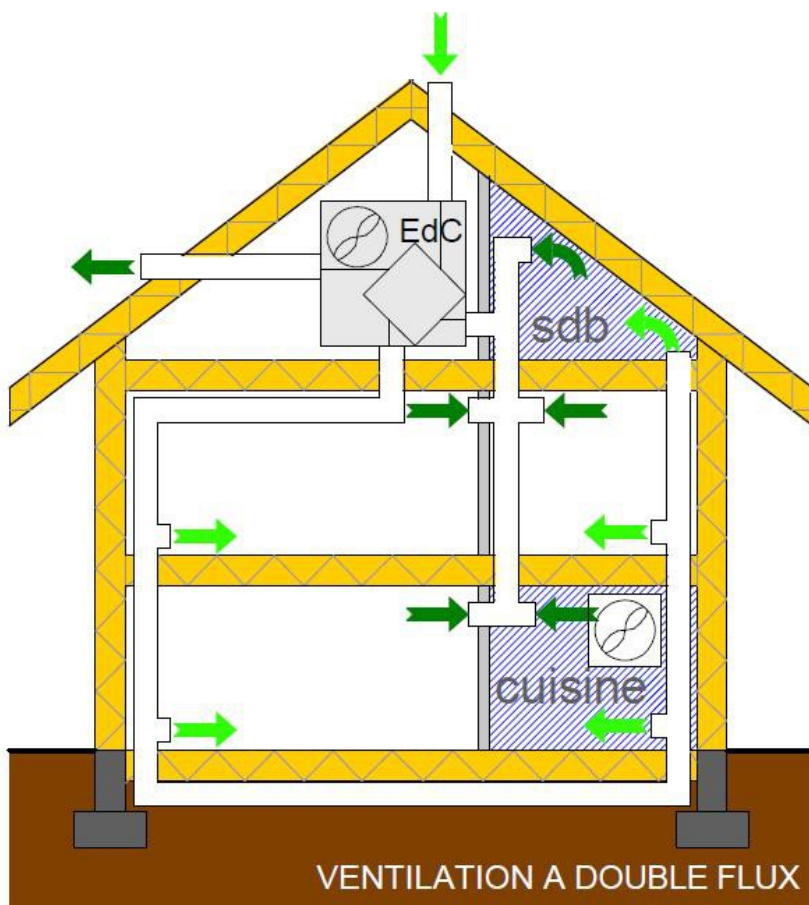
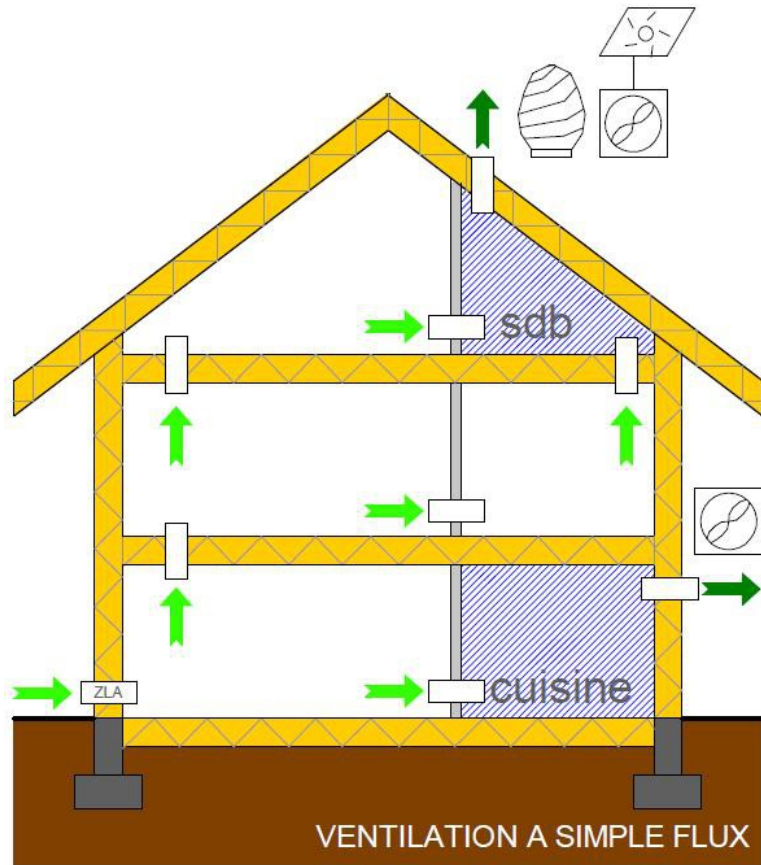
Ces systèmes peuvent être électriques ou mécaniques, c'est le cas de « l'aspirotor » qui fonctionne uniquement avec le vent ; il ne consomme donc aucune énergie pour faire ce même travail. Avec une installation de ventilation à simple flux, il est aussi possible de récupérer de la chaleur de l'air vicié sortant. L'échangeur peut être air/air (échangeur à plaques) ou air/eau (échangeur à tubes). Dans ce dernier cas, la chaleur de l'air vicié est

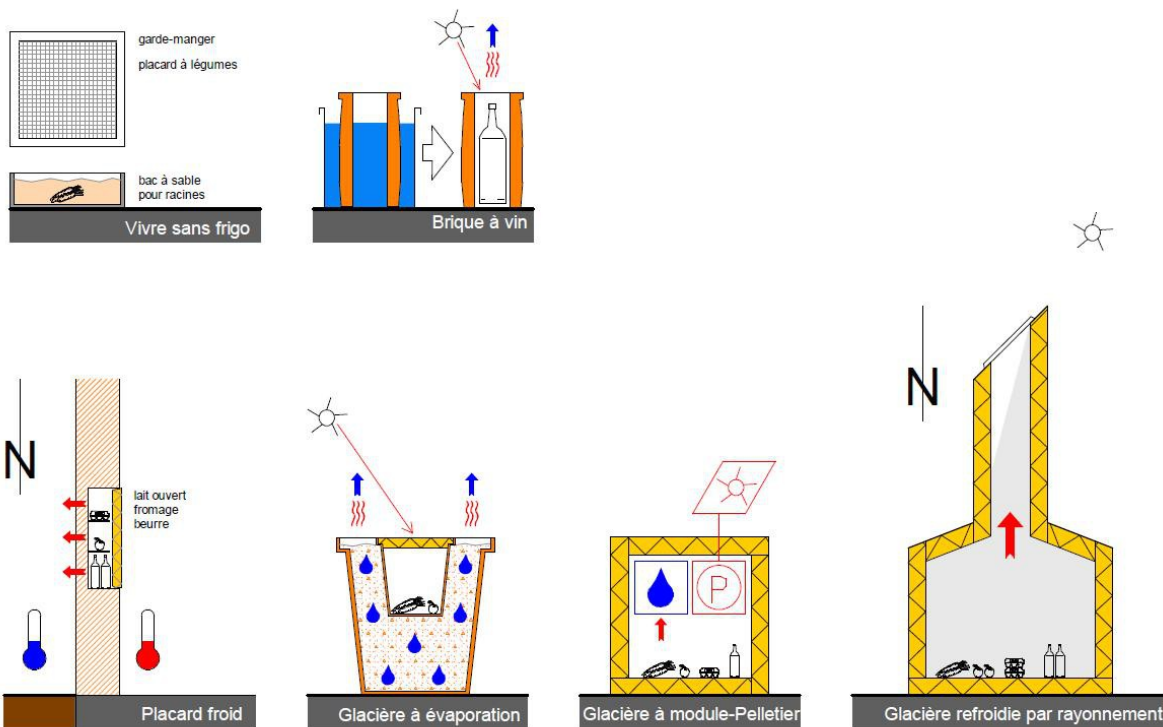
récupérée pour préchauffer l'eau du boiler.

Pour contrôler l'amenée d'air dans les belles pièces, il existe des bouches hygroréglables mais elles restent généralement fragiles et coûteuses à l'achat. Les dispositifs hygroréglables logés dans les cadres de fenêtres ne sont souvent pas très efficaces et amoindrissent la performance générale de la fenêtre.

La solution la plus pragmatique reste le « bilame », une bouche de ventilation dont le mécanisme d'ouverture ou de fermeture s'actionne par la dilatation différentielle de deux métaux distincts. Ainsi, par temps froid, le flux d'air diminue automatiquement. Une telle ventilation ne respecte pas scrupuleusement les normes relatives à la quantité d'air qui doit être théoriquement renouvelée par heure mais répond parfaitement aux attentes des besoins réels des occupants qui sont aussi adaptables. Ce système est simple, relativement bon marché et virtuellement inusable (ref : le *ZLA-100* produit par *Helios AG* par exemple).

Avec des systèmes de volets et trappes amovibles et un petit courant d'air, on peut faire circuler l'air chaud ou froid en fonction des besoins. (Cf, PV n°83, décembre 2008) sur la maison saine)





La cuisine ECO, la cuisine du futur

La cuisine consomme à elle seule une part substantielle de l'énergie dans un ménage. La cuisinière et le réfrigérateur qui fonctionnent en permanence représentent ~36% de la facture électrique. Voici quelques pistes :

Il existe bien des **fours solaires**, ils sont très efficaces par beau temps mais on peut oublier la cuisson de sa pizza les jours de bise noire ou de brouillard.

Si le logement dispose d'un **Rocket-Stove** (voir article PV n°116, mars 2017), il est possible d'utiliser le sommet du bidon pour cuire des aliments ou chauffer de l'eau. Certains constructeurs lui ont même adapté une porte de four ou ont façonné le bidon pour l'utiliser comme un « wok ».

Une mini-station de **production de biogaz** permet de cuire avec une flamme tout en disposant d'une petite production d'engrais domestique. Le biogaz est simplement produit à partir de la décomposition du compost dans de

l'eau. L'eau et le compost dissout constituent l'engrais dans une cuve.

Pour la génération du froid, il existe aussi des alternatives. La **cave naturelle** ou la surcreuse dans le sol permet de conserver les aliments à une température d'environ 12°C toute l'année.

Tous les aliments n'ont **pas besoin d'être conservés au frigo**. En effet, les légumes racines se conservent parfaitement dans le sable, les fruits et légumes ont seulement besoin d'être séparés et ventilés pour que l'éthylène qu'il produisent ne les fasse pas mûrir trop vite.

Il existe aussi des systèmes de **frigos naturels** ou des « briques à vin » dont le principe consiste à humidifier le contenant pour que l'évaporation absorbe un maximum d'énergie et refroidisse ainsi le contenu.

Autrefois, un **placard froid** était

constitué par une cavité pratiquée dans un mur nord et fermée par une porte isolante. Ce genre de dispositif est bien adapté pour maintenir les produits laitiers au frais.

Les « **glacières domestiques** » sont des espaces isolés du reste de la maison et pourvus d'une cheminée permettant de refroidir la pièce par le rayonnement grâce au vide sidéral nocturne tout en empêchant les rayons du soleil de pénétrer trop profondément à l'intérieur.

Enfin, les **modules de Pelletier** sont utilisés efficacement dans des glacières de transport. On peut donc rafraîchir un placard isolé avec un faible courant électrique produit par un panneau solaire en journée. Un contenant plein d'eau à l'intérieur se refroidit de jour et absorbe la chaleur du placard en se réchauffant naturellement la nuit venue. Ce même système peut devenir encore plus

performant si le module de Pelletier est « imprimé » directement avec du graphène (relire le dernier article PV n°134, septembre 2021 consacré au sujet).

L'alternative la plus radicale est certainement la « **crusine** ». Il s'agit d'une cuisine adaptée à une alimentation plus saine et plus simple à base d'aliments végétaux crus. En mangeant VVV, c'est à dire Vivant, Végétal et Varié, les bénéfices supposés pour la santé entraînent une diminution drastique des besoins en énergie de cuisson ou de conservation des aliments. En effet, la production indigène de graines germées ne requiert pour ainsi dire aucune énergie spécifique.

Christophe Ogi
Architecte HES, ECO-BIO

NB. A propos des références aux articles Pic-Vert cités, il est possible de les retrouver directement sur notre site internet : www.eco-logique.ch/2-references.