

1^{er} principe du Earthship : Utilisation de matériaux naturels ou recyclés

Quand on commence à s'intéresser au Earthship, on tombe très rapidement sur l'utilisation du pneu en tant que matériau de construction. C'est probablement la touche la plus originale du Earthship et la marque de fabrique de Michael Reynolds. Et la particularité qui dérange le plus. Beaucoup de gens sont repoussés par cette approche et n'approfondiront pas le concept pour cette raison. Michael Reynolds n'est certes pas prêt de s'éloigner de cette technique, pourtant, il préconise comme 1^{er} principe du Earthship l'utilisation de matériaux naturels ou recyclés au sens large et ne se focalise pas uniquement sur le pneu.

Le pneu et la terre en tant que matériaux de construction

Je ne suis pas le plus grand aficionado de l'utilisation du pneu dans la construction et je pense qu'il existe des approches plus intéressantes. Malgré tout, je trouve que l'idée mérite d'être retenue et approfondie. Tout d'abord, partout où l'humain est présent sur terre, le pneu est également présent comme déchet. Souvent, il n'existe aucune filière de récupération et de recyclage. Du coup, les pneus s'amoncellent dans des décharges à ciel ouvert, ce qui a pour conséquence une pollution des eaux souterraines et des eaux de surface et une pollution atmosphérique. Exposés au soleil, les pneus peuvent même s'embraser et bonjour les dégâts! Dans un contexte pareil, je trouve tout à fait judicieux de recycler le pneu dans la construction! C'est un excellent



Remplissage et tassement du pneu à la masse



Élévation du mur en pneu étage par étage

moyen de limiter les impacts négatifs sur l'environnement!

L'avantage d'un mur en pneu? Sa masse!

Un mur en pneu (constitué au final essentiellement de terre) est très massif et joue un rôle thermique très important. Il permet d'accumuler de la chaleur lorsqu'il fait chaud et que le soleil brille, un peu comme une batterie thermique. Cette chaleur est rendue sous forme d'infrarouge lors des périodes plus fraîches.

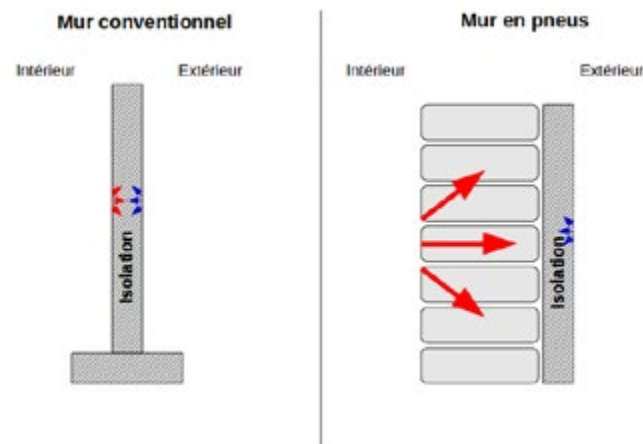


Mur pneu recouvert d'un enduit en argile

C'est le phénomène de la masse thermique (ou thermomasse). Cette masse donne une inertie thermique au bâtiment et permet de traverser des périodes chaudes ou froides avec une variation minimale de la température à l'intérieur du bâtiment et ceci sans avoir recours à un système de chauffage ou de climatisation. Bien sûr, la masse thermique a ses limites, mais elle permet déjà de diminuer grandement les besoins énergétiques. Dans le Earthship, cette masse thermique, couplée à un design bien particulier et à d'autres techniques que nous verrons plus loin, permet de se passer totalement de chauffage et de climatisation, malgré les températures extrêmes du Nouveau Mexique.

Autrefois, le principe de la masse thermique était bien connue en architecture. Les constructions du passé, comme par exemple les châteaux du Moyen Âge, présentent des murs très larges. Lorsque l'on entre dans ces bâtiments une chaude journée d'été, on est souvent surpris par la fraîcheur qui règne à l'intérieur, contrairement aux constructions plus récentes. Avec l'apparition des combustibles fossiles (gaz, charbon, pétrole) au cours du XX^{ème} siècle, l'humain a oublié l'importance de la masse thermique. Dans les années 1970 et l'augmentation du prix des combustibles fossiles due au premier choc pétrolier, nous nous sommes adaptés en isolant toujours plus efficacement le bâtiment, mais n'avons pas pensé à réintroduire de la masse thermique. Avec une isolation performante, il est vrai que la masse thermique est devenue moins cruciale mais ça ne veut pas dire que nous pouvons totalement nous en passer. Aujourd'hui, dans un objectif de densification extrême, nous considérons que chaque centimètre carré devait être exploité à son maximum. Peu nombreux sont les architectes à se soucier d'améliorer les performances du bâtiment grâce à la masse thermique. Pourtant, nos logements ne s'arrêtent pas de s'agrandir, conséquence de la croissance et de la société de consommation, mais nous ne nous permettons plus de consacrer quelques mètres carrés à la masse thermique, pourtant si importante dans la performance énergétique d'un bâtiment. Y aurait-il de l'incohérence dans notre manière de construire ?

1^{er} principe du Earthship : Utilisation de matériaux naturels ou recyclés (...)



Coupe d'un mur conventionnel et d'un mur en pneu : le mur conventionnel ne laisse pas entrer le froid à l'intérieur et ne laisse pas sortir le chaud vers l'extérieur. Le mur en pneu ne laisse pas entrer le froid de l'extérieur mais permet à la chaleur de s'accumuler dans sa masse. Cette chaleur peut être rendue par infrarouge lors des périodes plus fraîches. C'est le principe de la masse thermique.

Le pneu possède également l'avantage d'être suffisamment large pour être utilisé comme fondation. Dans le climat sec du Nouveau Mexique, les pneus de fondation sont simplement déposés à même le sol et remplis de terre. Dans le climat tempéré humide de la Suisse, il faudra faire attention de déposer les pneus de fondation hors des zones de gel et de remplir les premiers niveaux de pneu par des matériaux drainant comme le gravier. Si l'on veut éviter/minimiser l'utilisation du ciment, les pneus représentent une alternative aux fondations en béton pour de petits bâtiments. Je vous parlerai prochainement d'un projet à Lancy près de Genève où les fondations ont été faites en pneu et en totale légalité !

Les problèmes du pneu dans la construction

Le reproche principal du pneu comme matériau de construction est le problème de qualité de l'air à l'intérieur du bâtiment. Le pneu dans un mur de Earthship se trouve à l'abri de l'air, de la lumière et de l'humidité. Il devrait donc être quasiment totalement inerte. Quelques études scientifiques ont été réalisées sur le sujet. Elles n'arrivent pas à

prouver que la qualité de l'air est moins saine à cause des pneus, mais elles n'arrivent pas à prouver que les pneus sont 100% inertes... Bref, je crois qu'il s'agit d'un faux problème. Mais si votre souci principal est de vivre dans un environnement sain et si vous êtes sensibles aux énergies des matériaux, évitez cette approche, c'est sûr ! Il existe des solutions avec des matériaux naturels beaucoup plus adaptées à vos besoins !

Personnellement, je suis quelque peu réticent à utiliser le pneu comme matériau de construction dans le contexte suisse, car lorsque le bâtiment sera abandonné à la fin de sa vie, le problème de pollution se posera à nouveau. Le problème aura été juste repoussé et transmis aux générations futures. Aujourd'hui en Suisse, les pneus sont récupérés et principalement brûlés en cimenterie pour produire du ciment. Est-ce qu'il s'agit d'une bonne solution écologique ? Je ne m'avancerai pas trop sur le sujet en disant qu'il s'agit probablement de la moins mauvaise solution. Cette filière existe et autant l'utiliser et ne pas tout remettre en question. Par contre, dans d'autres pays où aucun recyclage du pneu existe, j'encourage fortement à l'utiliser le pneu dans la construction ! Ça laisse du temps pour développer des filières alternatives et écologiques.

Bouteilles et cannettes, autre marque de fabrique du Earthship
Une autre marque de fabrique de la communauté Earthship est l'utilisation de bouteilles en verre et de cannettes. Techniquement, ces matériaux n'apportent rien de particulier, il faut bien l'avouer. Ils permettent uniquement d'économiser sur d'autres matériaux de construction. Par contre, ils permettent de créer un style architectural bien atypique et des effets lumineux. Ça plaît ou ça ne plaît pas ! Je ne vais pas trop approfondir ces matériaux, car ils me semblent peu pertinents dans le contexte suisse (pourquoi pas un petit mur en bouteille, mais ça s'arrête là). Des filières de recyclage du verre et de l'aluminium ont été mises en place et je ne me permets pas de les contester. Par contre, dans d'autres régions où ces déchets sont un réel problème, j'encourage entièrement cette approche !



Utilisation de cannettes dans « the castle »

D'autres matériaux naturels sont utilisés dans le Earthship, comme le bois provenant des forêts des montagnes voisines pour construire la structure du toit et de la façade sud. Sinon, des matériaux plus conventionnels sont également utilisés comme le métal ou le béton, essentiellement pour surmonter les problèmes d'étanchéité et de structure et satisfaire le code du bâtiment.

Des matériaux à faible énergie grise

Le domaine de la construction conventionnelle a fait des



Mur en bouteilles

1^{er} principe du Earthship : Utilisation de matériaux naturels ou recyclés (...)



Utilisation de bouteilles et cannettes en construction

progrès ces dernières années et nous sommes aujourd'hui capables de construire des bâtiments qui consomment très peu d'énergie durant leur cycle de vie. Ces performances peuvent être reconnues en Suisse par les labels Minergie et sont tout à fait louables. Malgré tout, la construction est le domaine le plus polluant (50% de la consommation d'énergie primaire selon l'Office fédéral de l'environnement!)

et ces améliorations ne s'attaquent pas à l'entier du problème. En effet, une part importante de cette pollution est produite en amont de la construction, lors de la fabrication des matériaux. Le béton et le métal sont particulièrement gourmands en énergie lors de leur fabrication. C'est ce qu'on appelle l'énergie grise. Les labels considérés comme écologiques ne prennent que peu en compte cette consommation d'énergie grise. Et l'industrie de la construction n'est pas du tout prête à modifier sa manière de faire en vue d'une diminution de la consommation d'énergie grise.

L'approche du Earthship et l'utilisation de matériaux naturels et recyclés disponibles localement est excellente au niveau de l'énergie grise. Les matériaux naturels comme la terre et le bois n'émettent quasiment pas d'énergie pour leur fabrication et les déchets comme les pneus, les cannettes et les bouteilles ont été fabriqués à d'autres fins. La réutilisation de ces matériaux dans la construction leur donne une seconde vie. Par contre, la construction d'un Earthship demandera beaucoup d'huile de coude, et c'est peut-être là le plus grand frein de ce genre d'approche dans le monde occidental. Quelle solution locale à basse énergie grise pour la Suisse ? Comme relevé plus haut, pneus, cannettes et bouteilles ne représentent pas la meilleure approche dans le contexte suisse. Des filières de recyclage existent et ces matériaux sont méconnus de nos ingénieurs et architectes. Il sera donc très compliqué d'obtenir un permis de construire. Mais bonne nouvelle ! Il existe des solutions locales, naturelles et écologiques ! Je mettrai ici en avant les constructions en bois/terre/paille (bien sûr, d'autres approches existent). Dans cette approche, la structure du bâtiment est réalisée en bois, matériau local et disponible dans nos forêts. Avec nos traditions agricoles et nos cultures céréalières, nous produisons en Suisse des grandes quantités de paille, matériau de construction largement sous-estimé. Les ballots de paille peuvent être utilisés pour l'isolation. La terre, disponible sous nos pieds, peut être utilisée pour les enduits intérieurs. Ces enduits épais fournissent de la masse thermique. Des briques en terre crue peuvent également être introduites pour augmenter la masse thermique.

Ces techniques sont largement maîtrisées et plusieurs dizaines de bâtiments ont déjà été construits en Suisse romande. Ces matériaux présentent une très faible énergie grise et permettent d'atteindre des performances pas loin des bâtiments les plus performants construits avec des matériaux industriels. Pourquoi ces techniques peinent à se développer, alors qu'elles présentent beaucoup d'avantages ? J'y reviendrai dans un prochain article.

TEXT & PHOTOS [Dimitri Dousse](#)



Isolation en paille d'un bâtiment à Grandevent (VD)

Ce qu'il faut retenir :

- Les principaux matériaux du Earthship sont disponibles localement et présentent une très faible énergie grise.
- La masse thermique est aujourd'hui négligée dans la construction conventionnelle. Pourtant, elle a une grande importance dans la performance énergétique d'un bâtiment.
- L'utilisation de pneus, bouteilles et cannettes n'est pas adéquate dans le contexte suisse, mais il existe des alternatives naturelles et à faible énergie grise comme les constructions en bois/terre/paille.