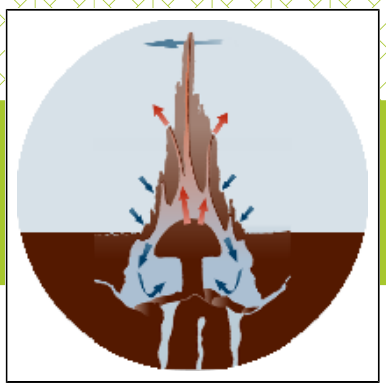


Biomimétisme en programmation, peut-on parler d'innovation ?

Si vous êtes passés par Montparnasse en métro en ce début 2017, vous avez sûrement emprunté les 134 mètres du couloir Montparnasse – Bienvenüe…. Mais, emmené à un rythme fou par son grand tapis roulant, avez-vous pris le temps de regarder et d'observer l'exposition du CNRS sur le thème du modèle vivant et du biomimétisme? Non ? Bonne nouvelle, il n'est pas trop tard, la fresque est en ligne : expo biosinspiration CNRS, pour découvrir en images les recherches et applications des chercheurs du CNRS. Vous l'aurez compris, le biomimétisme est une démarche pluridisciplinaire qui consiste à étudier les modèles de la nature et à reproduire les propriétés essentielles (formes, matériaux ou processus) des systèmes biologiques en vue de résoudre des problèmes technologiques. **Mais attention, il ne s'agit pas de plagier la nature pour mettre au point des systèmes qui conduiraient finalement à sa destruction lente et certaine. Non, il faut se projeter au-delà de l'invention technologique, en anticipant les répercussions à long terme, penser les produits et systèmes au global, de leur conception à leur fin de vie**. L'objectif ? Rendre nos inventions **compatibles avec les limites de la biosphère,** en les inscrivant dans une démarche durable d'imitation de la nature. **Qu'il soit végétal ou animal, macro ou micro, quelle que soit l'échelle de réflexion, il y a donc du bon à prendre dans le monde qui nous entoure pour « innover » et faire progresser l'humain dans le respect de la planète. Biomimétisme, biodesign, bio inspiration…, on met aujourd'hui de beaux (bio) mots sur des principes ou démarches pourtant relativement intuitives.** Par exemple, pour imaginer ses « machines volantes », Leonardo da Vinci (1452-1519) a observé l'anatomie et le vol des oiseaux, avec maintes notes et esquisses ; les frères Wright, pionniers du premier aéronef plus lourd que l'air en 1903, se sont inspirés des pigeons en vol. **Ce n'est ensuite que dans les années 90 que Janine Benyus a vulgarisé le mot « biomimétisme » en insistant sur l'importance d'associer à ce concept la notion de soutenabilité. Plusieurs architectes et urbanistes ont d'ailleurs déjà exploré ce sujet et réalisé des bâtiments biomimétiques en s'inspirant :**

Des termites (sans oublier de quand même s'en protéger)

Le bâtiment le plus célèbre de ce genre est l'Eastgate Building construit en 1996 par l'architecte américain Mike Pearce à Harare au Zimbabwe. Après avoir étudié pendant plusieurs années le fonctionnement des termitières, il a appliqué leur système de climatisation passive pour viser une température intérieure stable et confortable malgré le fort gradient de température entre jour et nuit, et sans climatisation ! Comment ? et bien comme une termitière… Le bâtiment absorbe la chaleur en journée grâce à sa grande capacité thermique.

Par ailleurs l'air est absorbé par le bas via de nombreuses ouvertures. Grâce à des cheminées, l'air chaud remonte par convection et s'évacue par le haut du bâtiment, en créant des courants d'air. Des ventilateurs permettent d'accélérer ces mouvements. La nuit, quand l'air est plus froid que le bâtiment, les murs diffusent peu à peu la chaleur qu'ils ont emmagasinée pendant la

journée, ralentissant le refroidissement du bâtiment. Et une partie de l'air frais qui s'engouffre est stocké dans les dalles du bâtiment, ce qui ralentira le réchauffement le lendemain.

Ou encore des araignées...au plafond, comme si tout ne tenait qu'à un fil.

Frei Otto, architecte allemand, était un pionnier dans l'utilisation des membranes modernes. Tout comme une toile d'araignée, la structure qu'il a imaginé pour la toiture du stade de Munich est optimisée pour couvrir la plus grande aire avec le moins de matière possible. Des câbles d'aciers à la place des fils d'araignées recouverts d'une fine membrane posée, et le tour est joué, avec légèreté et solidité.



Plus récemment des start-up misent sur le biomimétisme en prenant comme exemple :

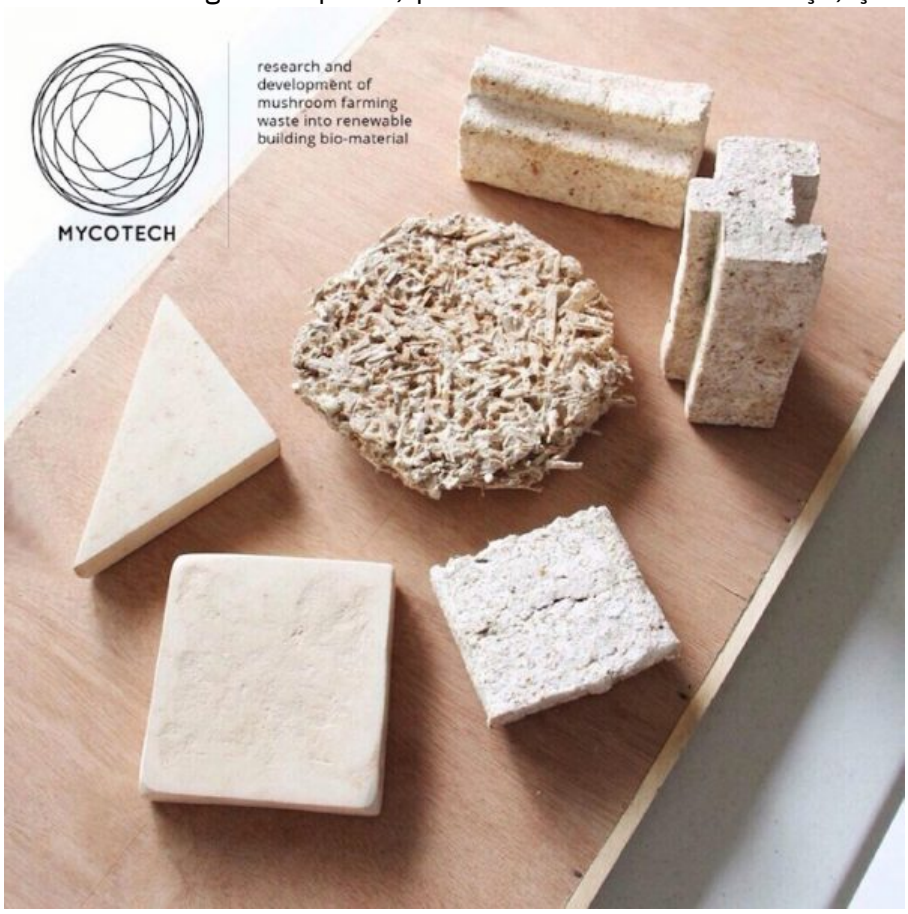
Des poissons qui vivent dans le noir...pour nous éclairer, c'est le comble !

Ceci n'est pas un poisson d'avril, c'est un poulpe bioluminescent. Et il va falloir vous faire à l'image car la jeune start-up ***Glowee*** a décidé d'utiliser les gènes codant la bioluminescence chez les bactéries symbiotiques du calamar pour créer une nouvelle source de lumière, moins énergivore. Les applications sont envisageables dans la signalétique, l'éclairage des routes, l'immobilier etc...



Des champignons… Non, vous n'hallucinez pas, votre future maison sera peut-être faite de briques de mycélium

Mycotech a conçu une brique légère, résistante, ininflammable et étanche en faisant se développer du mycélium de champignon sur un substrat issu de déchets. Le tout peut être réalisé sans technologie complexe, partout dans le monde. Si ça, ça ne casse pas des briques…



Ces récentes innovations et recherches ne sont plus seulement issues d'une démarche intuitive, mais bien d'une démarche spécifique, caractérisée et méthodique, dite démarche biomimétique, officialisée par la norme ISO 18458 « Biomimétique- terminologie, concepts et méthodologie, 2015 » D'ailleurs, le **Centre Européen d'Excellence en BIOmimétisme de Senlis (CEEBIOS)** a été créé en 2015 dans le but de favoriser le développement économique d'activités complémentaires liées au biomimétisme. Il réunit différents acteurs de la recherche fondamentale et appliquée, des start-up,s des enseignants et étudiants, des ONG… Le CEEBIOS propose aussi des formations. Pour les curieux la prochaine session aura lieu le 20 et 21 avril 2017 au Muséum d'Histoire Naturelle à Paris, au programme : Biomimétisme, réconcilier biodiversité, innovation et économie

Biomimétisme et programmation

Alors forcément chez Florès, on se demande s'il y a un rapport entre démarche biomimétique et démarche, programmatique, si l'une peut enrichir l'autre, si ce peut être un moyen d'innover. Et puis, en extrapolant un peu, on constate que finalement, notre démarche programmatique n'est pas si éloignée de la démarche biomimétique puisque :

- On commence en général par décrire le territoire du projet immobilier. Ça revient à

observer **le biotope**, ses caractéristiques physiques et chimiques (nature de sol, climat, hydrologie)

- Mais ses êtres vivants : les végétaux, les animaux et....surtout les humains qui occupent le lieu: sa **biocénose** en fait. On analyse les usagers et leurs usages : il nous est même parfois arrivé de rester en immersion une semaine complète au sein des services du maître d'ouvrage pour comprendre les rapports et interactions entre les différents acteurs. On se rapprocherait presque de l'écologie des communautés, soit la **synécologie** qui étudie les mécanismes de prédation, symbiose, commensalisme, parasitisme, etc. Analyser les organisations du maître d'ouvrage sous ces angles peut être d'une grande aide pour viser un fonctionnement durable et vecteur de bien-être.

- Et puis on programme. On se réfère aux principes d'économie circulaire et du label Bâtiment Bas Carbone, on pense construction, mais aussi exploitation, maintenance, réversibilité, ou déconstruction, recyclage. On prescrit des analyses en cycle de vie en phase de conception, on essaie de favoriser la biodiversité.

Finalement on n'en est pas si loin de la démarche biomimétique. Mais pour autant, chaque bâtiment programmé n'est pas conçu et réalisé sur la base d'un modèle vivant. Alors que pourrait-on renforcer ou travailler pour que ce soit le cas ?

- Intégrer des biologistes et écologues plus systématiquement en analyse de site pour déceler les particularités et fonctionnement de l'écosystème local, en tirer des déclinaisons pour le projet ?

- Penser l'organisation sociale, fonctionnelle et technique du bâtiment lui-même comme un véritable écosystème ?
- Sensibiliser le maître d'ouvrage à la démarche ?
- Chercher des compétences spécifiques en réutilisation et recyclage à adjoindre à l'équipe de maîtrise d'œuvre ?

La nature nous apprend à comprendre les choses au global, par des analyses en cycle de vie, à penser la vie en fonction de la mort et vice versa. Et si programmer demain, c'était viser et atteindre une relation symbiotique entre la vie du bâtiment et sa mort ? rendre cette association constante et obligatoire plus vertueuse, pour que l'une profite à l'autre, mais aussi à la nature dans son ensemble. **Les pistes existent, il y en a certainement d'autres à creuser, nous voilà encore face à un beau chantier. Alors au lieu de prendre racine à écrire ou lire cet article (quoique preuve de biomimétisme de forme), au boulot ! car l'innovation ça se mérite !**

C.G.