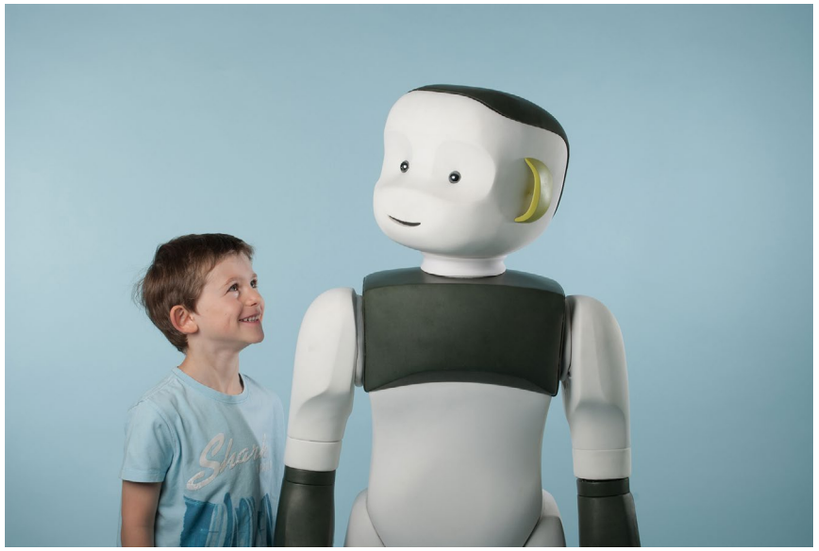
GUILLIAN GRAVES - BIG BANG PROJECT
Reseach & Innovation by design studio
www.bigbang-project.com

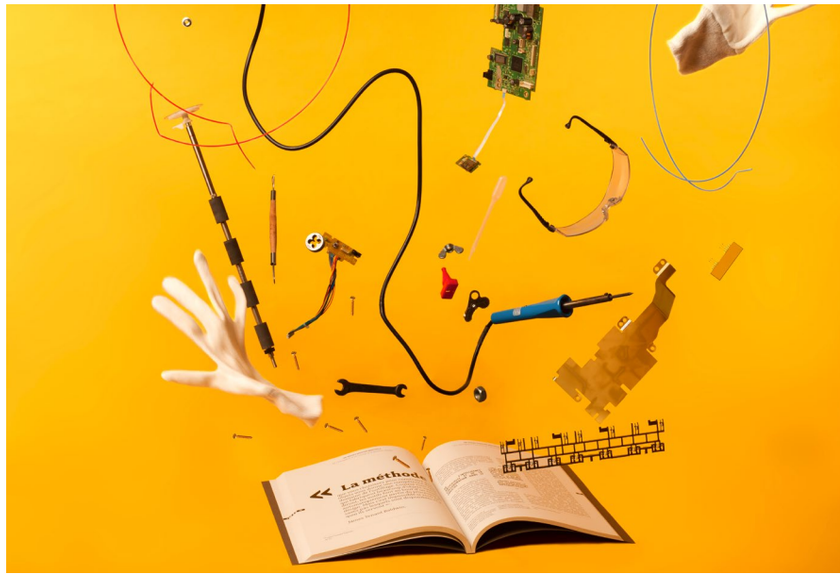
« Nature-inspired innovation »

Headquarters
10 rue de Penthièvre
75008 PARIS (France)

Studio #1
6, rue Jean Jaurès
93170 BAGNOLET (France)

Studio #2
Coming 2021 !
29900 CONCARNEAU (France)



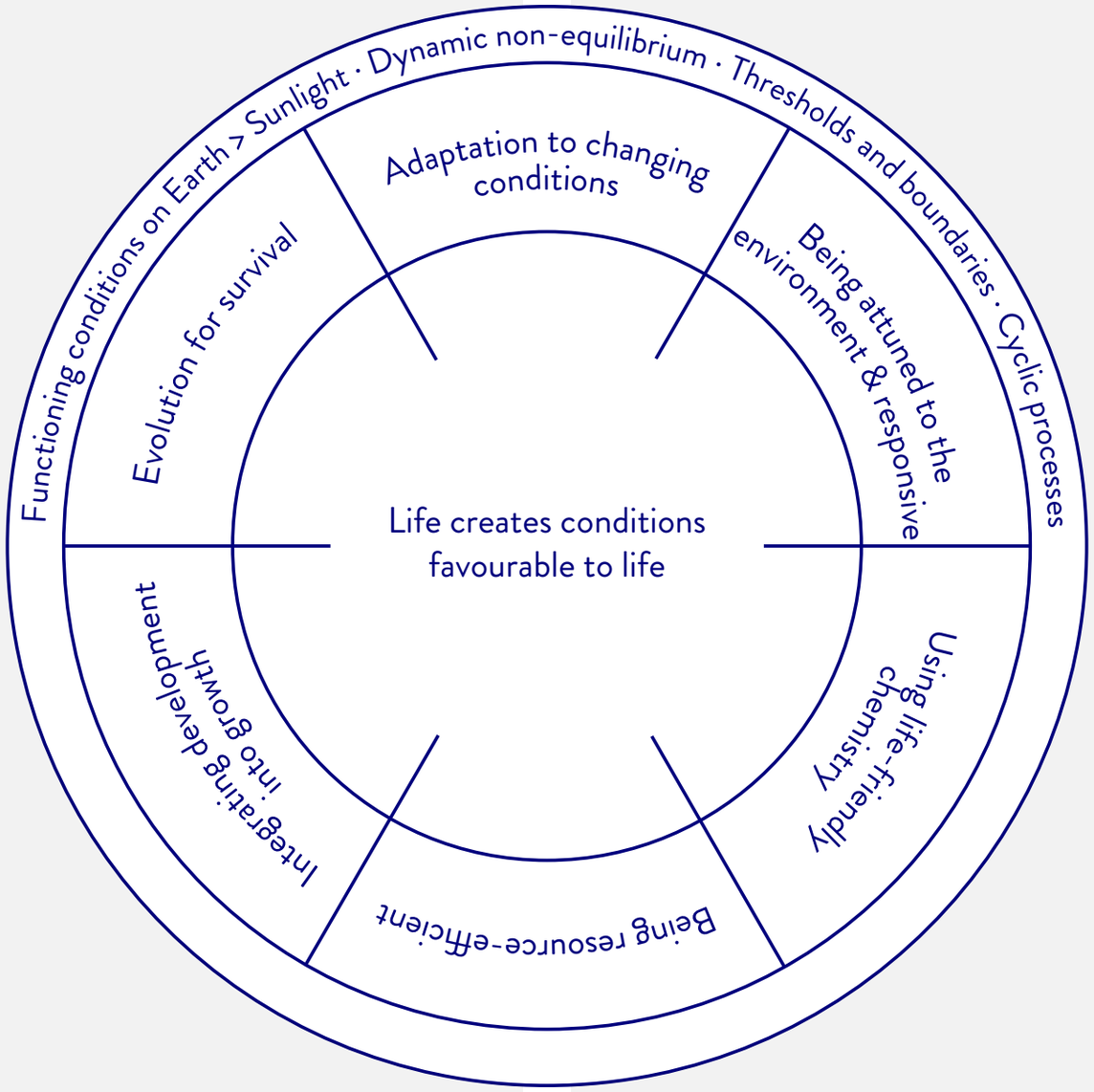


DESIGN, SCIENCE & TECHNOLOGY

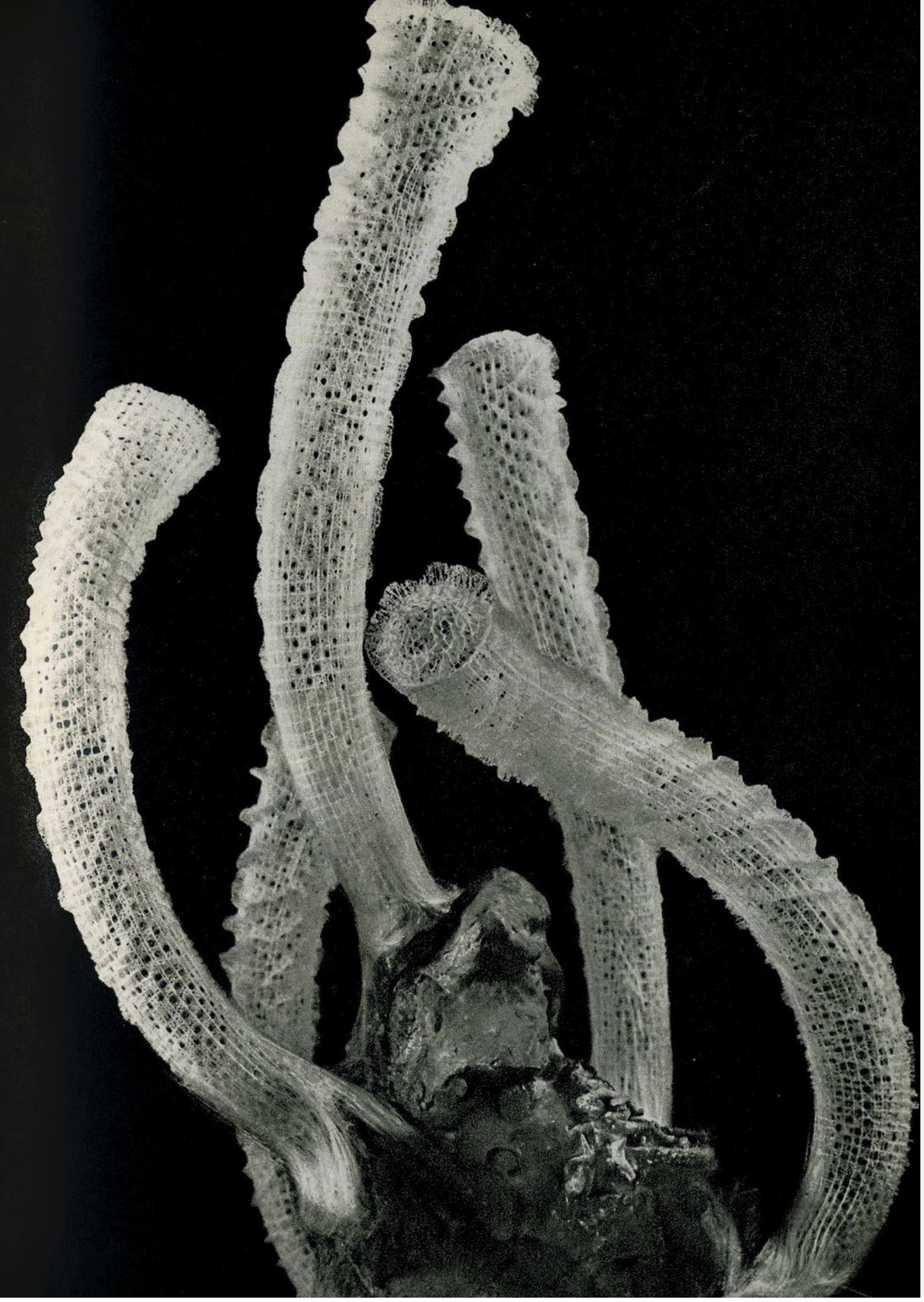
> Producing knowledge and designing methods, tools, know-how, trainings and bio-based solutions to face tomorrow's challenges.

> Industry (photo courtesy of Meriol Lehmann), Florida Keys National Marine Sanctuary (photo courtesy of Heather Dine).

The secret of nature's longevity lies in respecting key principles



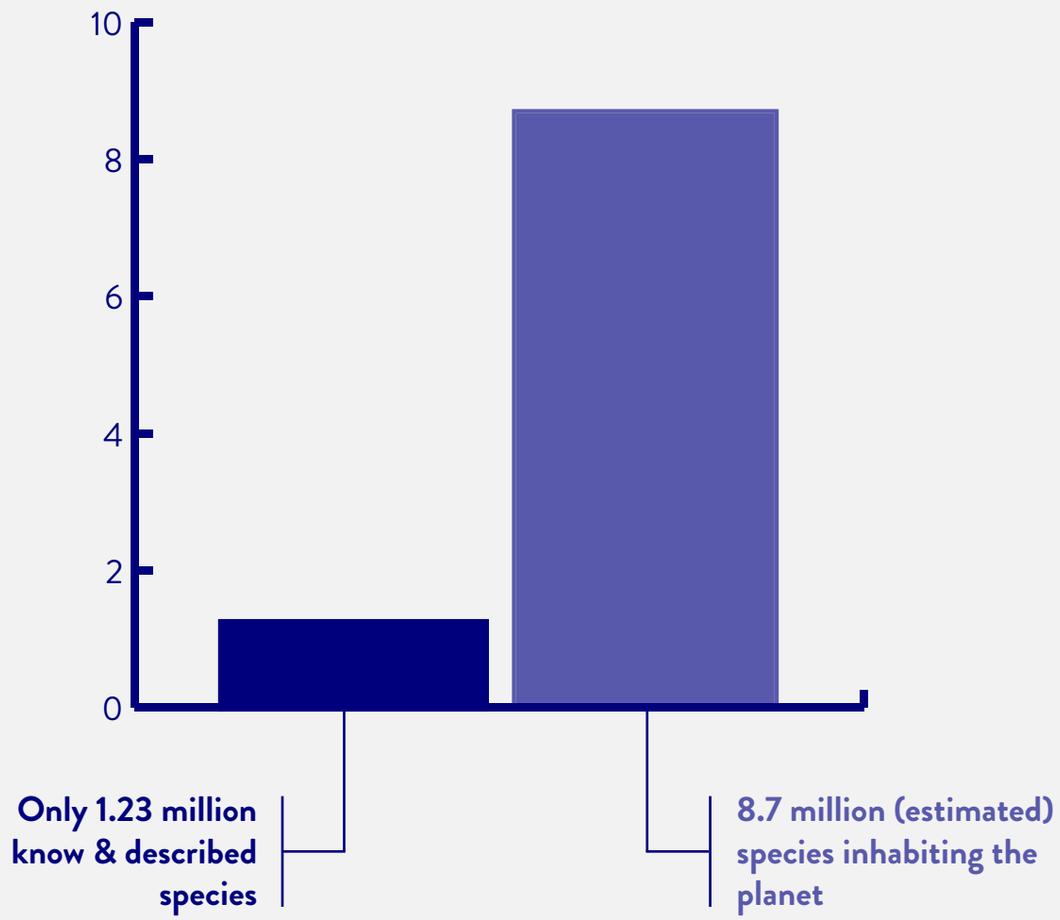
> DesignLens: Life's Principles by Biomimicry 3.8.



#Local ressources
#Water based chemistry
#Benign constituents
#Biocompatible
#Ambiant temperature conditions
#Ambiant pressure conditions
#Built from the bottom up
#Structure rather than matter
#Readily available materials
#Readily available energy
#Recyclable
#Evolutive
...

> Euplectella Aspergillum (Venus's Flower Basket) sponge, unknown photographer.

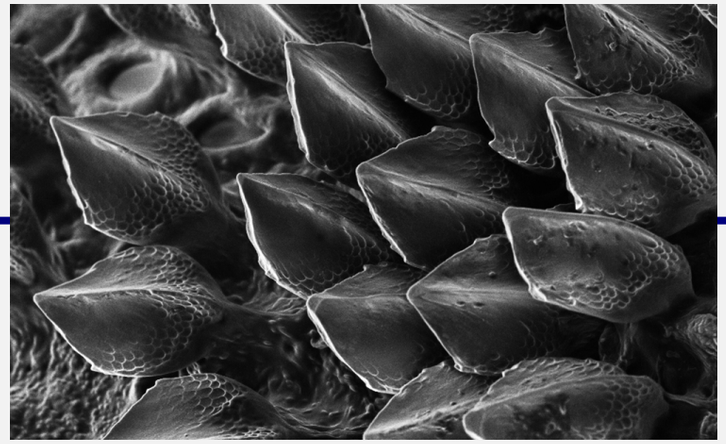
These principles are operated by 8.7 million species: micro-organisms, plants, animals, fungi, ecosystems



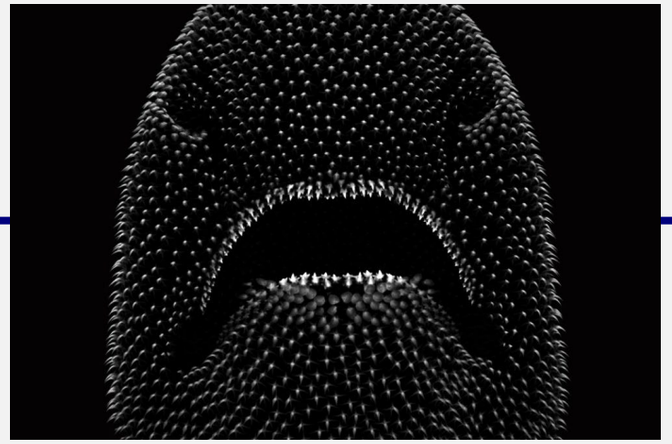
LIVING SPECIES INHABITING THE PLANET

> Mora, C., Tittensor, D.P., Adl, S. et al. How many species are there on earth and in the Ocean? Mace, G. M. (dir.), PLoS Biology. 2011, Vol. 9, no 8, p. e1001127.

These principles are operated from nano to macro scales, going through ecosystemic scales



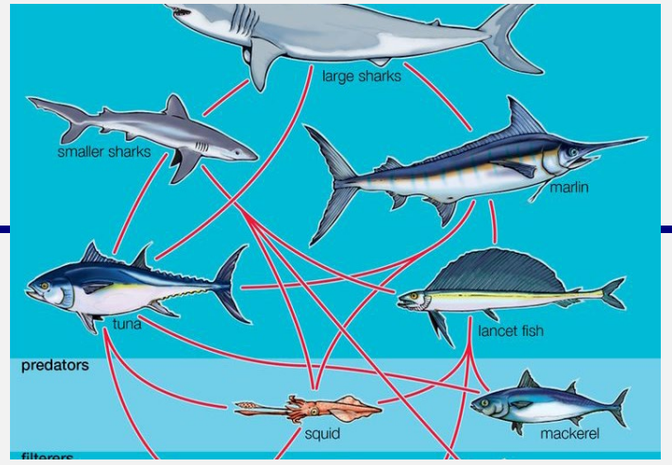
#Structures #Materials
> Close-up of the toothlike denticles on a shark hatchling. Rendered by Rory Cooper, scanned by Kyle Martin and Amin Garbout at The Imaging and Analysis Centre, Natural History Museum, London.



#Organs
> Scan of the denticles on the head of a young shark. Rendered by Rory Cooper, scanned by Kyle Martin and Amin Garbout at The Imaging and Analysis Centre, Natural History Museum, London.

#Organisms
> Grey reef shark, Jaroslav Kaspar.

#Communities #Interactions
> Grey sharks in Tahiti, Zac Macaulay Underwater Films.

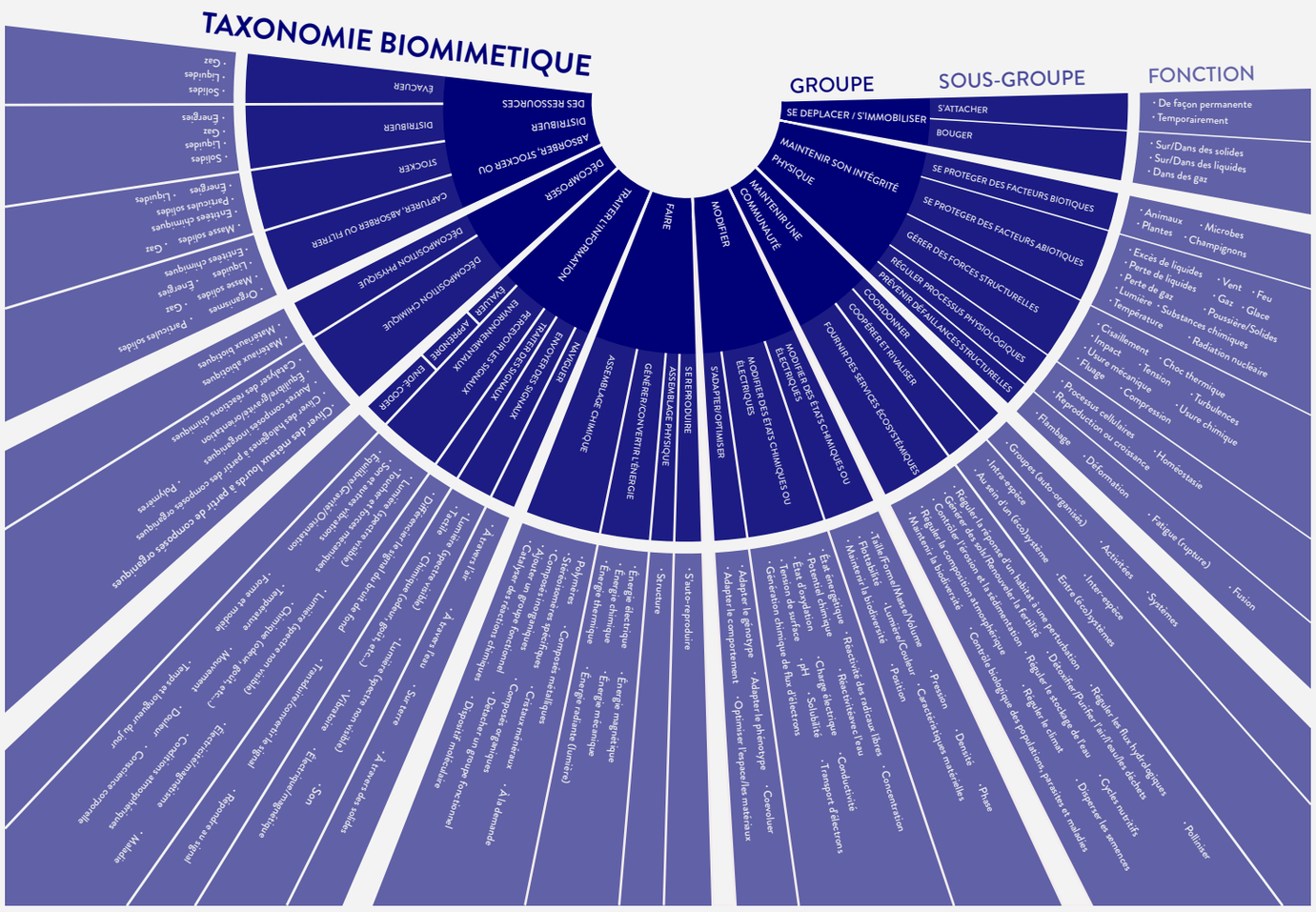


#Ecosystems #Interactions
> Food web demonstrating sharks as the apex predator. Retrieved from Encyclopedia Britannica, Inc.

#Biosphere #Life Principles
> Earth view, AFP.

MULTI-SCALE INSPIRATION

We seek to adapt Life Principles & biological strategies into sustainable innovation

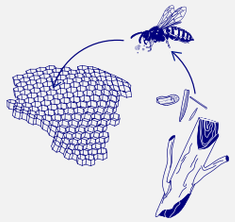


Biomimicry Taxonomy | ©Biomimicry Institute, 2008 / 2017, Creative Commons BY-NC 4.0 | Biomimicry.org
Traduit de l'anglais par Big Bang Project.

Ok Gaia : _____

Le béton des coraux

Les coraux - Stylophora pistillata - ont la capacité d'utiliser du dioxyde de carbone pour construire leurs exosquelettes.

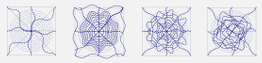


Le nid des guêpes du papier

Les Polistes - Polistes fuscatus - fabriquent leur nid à partir de bois.

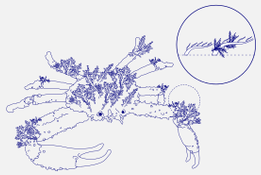
La silice des éponges

Les éponges hexactinellides Monorhaphis Chuni ont un squelette principalement composé de silice.



Les propriétés acoustiques de la toile d'araignée

La toile de l'araignée Nephila sp. a des propriétés d'atténuation sonore.



La carapace du Crabe araignée

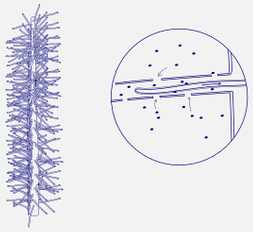
Le Crabe araignée - Achaeus cranchii - accroche des algues sur sa carapace pour se protéger des prédateurs.

Le mycélium des champignons

Le mycélium est un ensemble de filaments plus ou moins ramifiés formant la partie végétative des champignons mycorhiziens Rhizopogon.

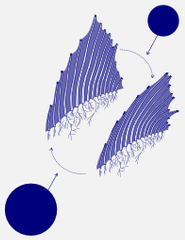
La transmission d'informations dans les neurones

Chez l'Homme - Homo sapiens - le nombre de neurones est estimé à cent milliard.



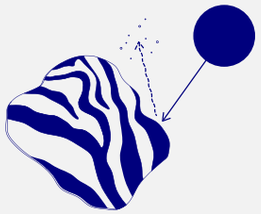
Les antennes du Bombyx

Le mâle Bombyx du mûrier mâle - Bombyx Mori - détecte avec un haut degré de spécificité et de sensibilité la phéromone d'attraction sexuelle de la femelle grâce à ses antennes développées.



Le voile dorsal du dimetrodon

Le dimetrodon - Dimetrodon grandis - pouvait réguler sa température corporelle grâce à son voile dorsal.

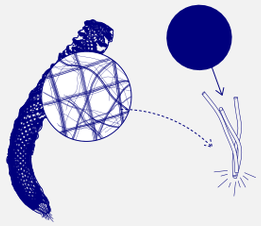


Les zébrures du zèbre

Les zèbres - Equus quagga - résistent aux fortes chaleurs d'Afrique et d'Australie grâce à leurs zébrures (hypothèse).

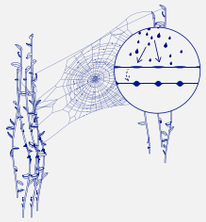
La cuticule des lucioles

Pour attirer les femelles, les lucioles mâles - Luciola lateralis - produisent de la lumière au niveau de leur abdomen.



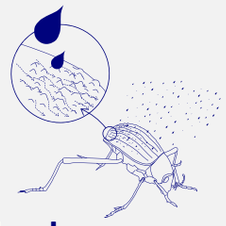
Les fibres de la corbeille de Vénus

La corbeille de Vénus - Euplectella aspergilium - est une éponge siliceuse qui s'attache au sol océanique grâce à ses fibres.



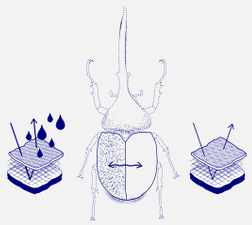
La soie d'araignée

La soie d'araignée - Uloborus walckenaerius - est capable de collecter l'eau de l'air.



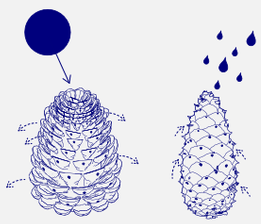
Les bosses du scarabée du désert

Vivant dans le milieu aride du désert de Namibie, le scarabée Onymacris - Onymacris unguicularis - s'abreuve de l'eau du brouillard matinal.



Les couleurs du Dynaste Hercule

En fonction de l'humidité ambiante la carapace du Dynaste Hercule - Dynastes hercules - change de couleur.

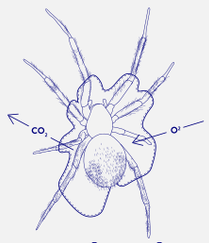


Les écailles de la pomme de Pin

La "pomme de Pin" de Picea abies s'ouvrent et se ferment passivement en fonction de l'humidité ambiante.

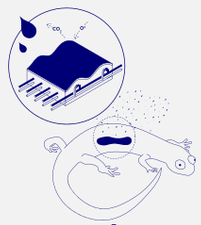
La phyto-dégradation des polluants

Les composés organiques et inorganiques atmosphériques peuvent être dépollués par certaines plantes.



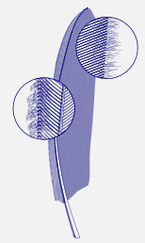
Le scaphandre de l'araignée argyronète

L'argyronète - Argyroneta aquatica - possède un système respiratoire terrestre mais vit presque intégralement sous l'eau.



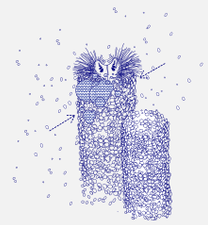
La peau des salamandres sans poumons

Les salamandres sans poumons - Desmognathus fuscus - sont les seuls amphibiens à n'utiliser que la respiration cutanée.



Les plumes de l'Effraie

Les Effraies - Tyto sp. - sont capables de voler à faible distance de leurs proies sans être détectées grâce à leurs plumes spécialisées qui leur confèrent un vol silencieux.



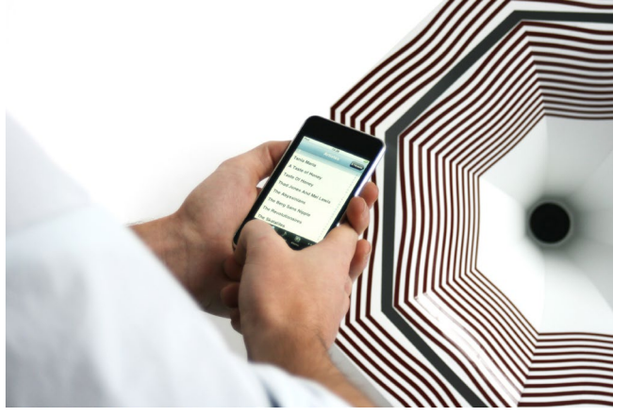
Les tubes de l'Hermelle

Les Hermelles - Sabellaria alveolata - sont des vers tubicoles qui construisent des tubes de sédiments sableux.

Study case :
Horn

SUSTAINABLE INNOVATION - HORN

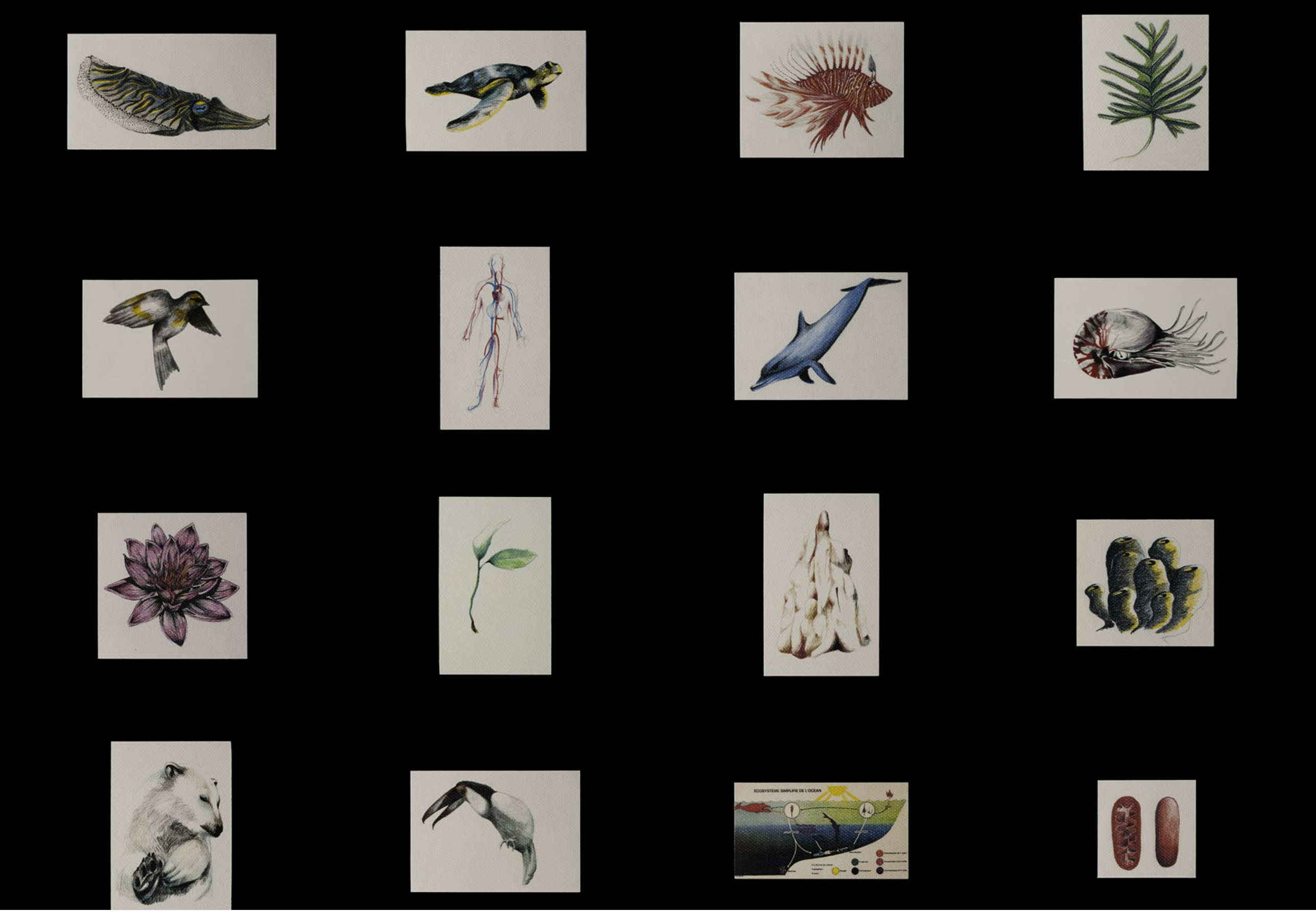
Horn is a solar speaker almost entirely made up of a bio-inspired solar cells folded together into shape.



SUSTAINABLE INNOVATION - HORN

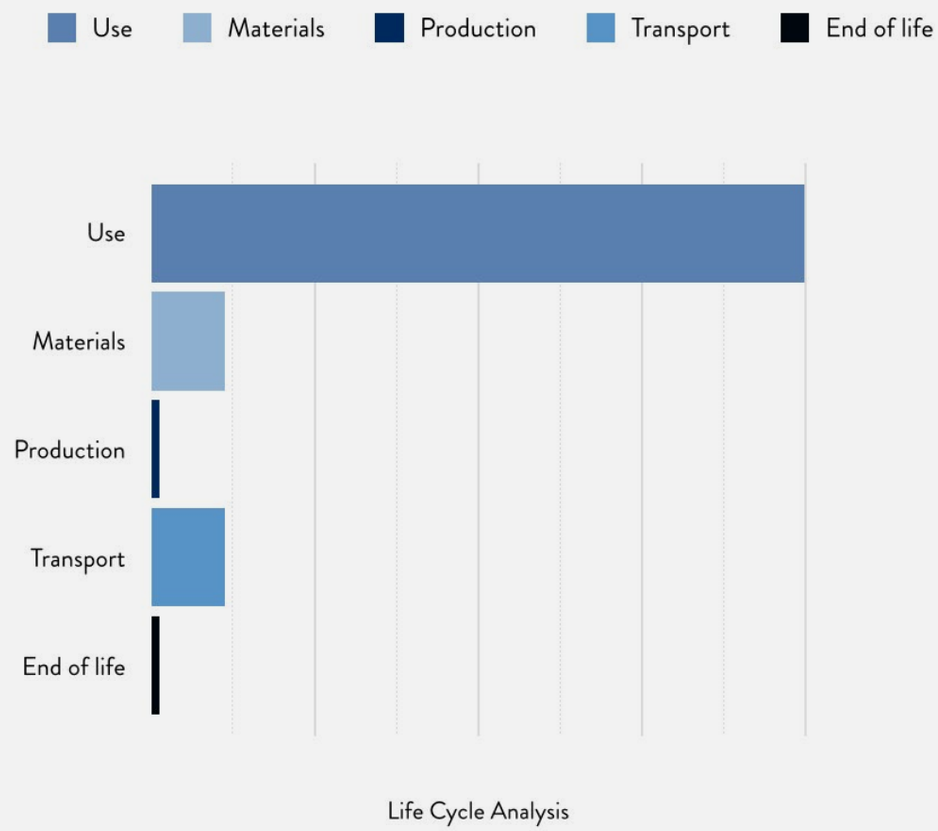
Horn is a solar speaker almost entirely made up of a bio-inspired solar cells folded together into shape.

Study case :
Nautile



SUSTAINABLE INNOVATION - NAUTILE

Nautilus is an innovative kettle whose design was inspired by living organisms in order to reduce environmental impact.



Life Cycle Analysis

Over-use of energy → Optimize the heating

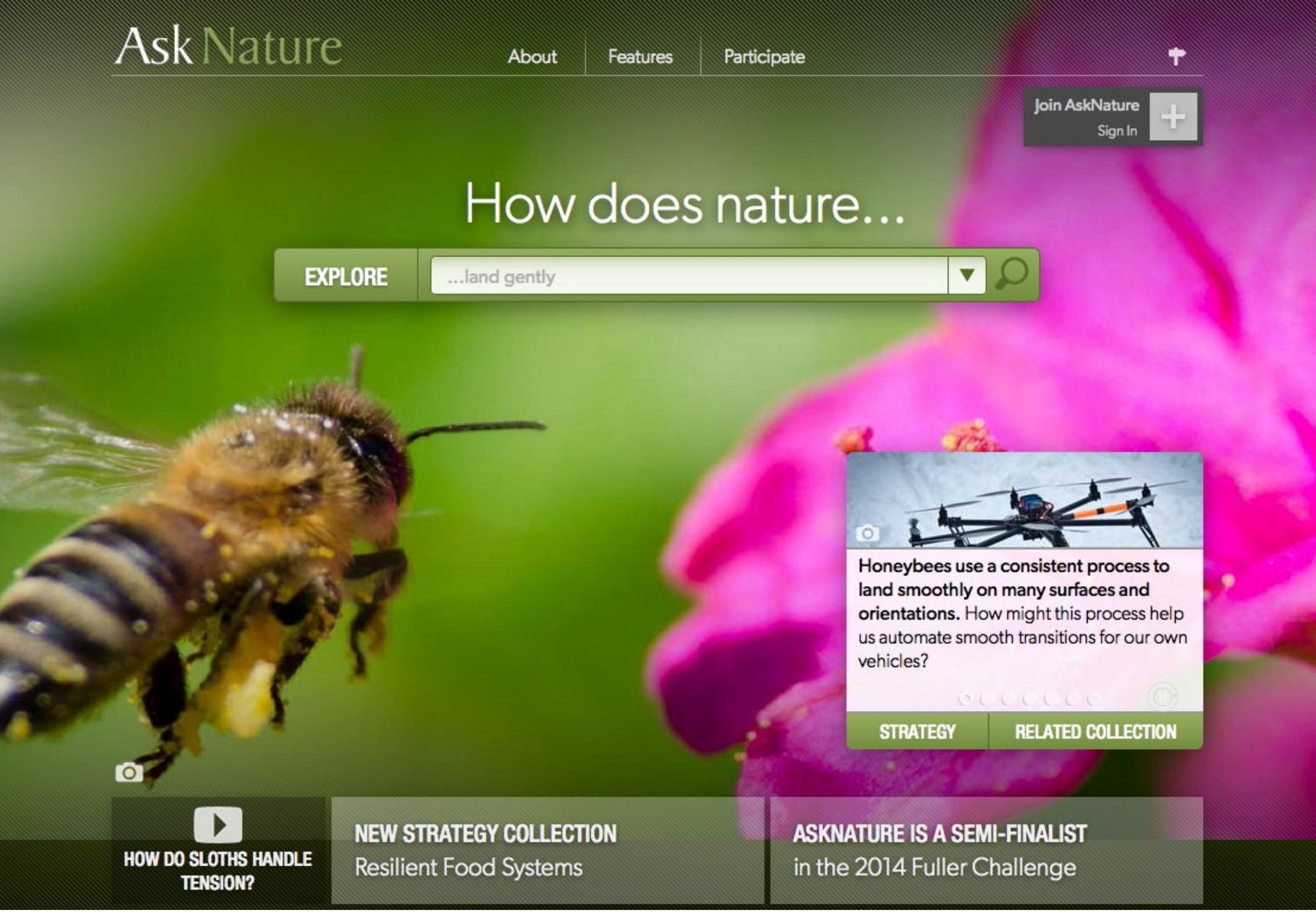
Heating too much water → Control the water volume

frequent reheating → Control the temperature

Systematic over-heating → Isolate

SUSTAINABLE INNOVATION - NAUTILE

Nautilus is an innovative kettle whose design was inspired by living organisms in order to reduce environmental impact.



SUSTAINABLE INNOVATION - NAUTILE

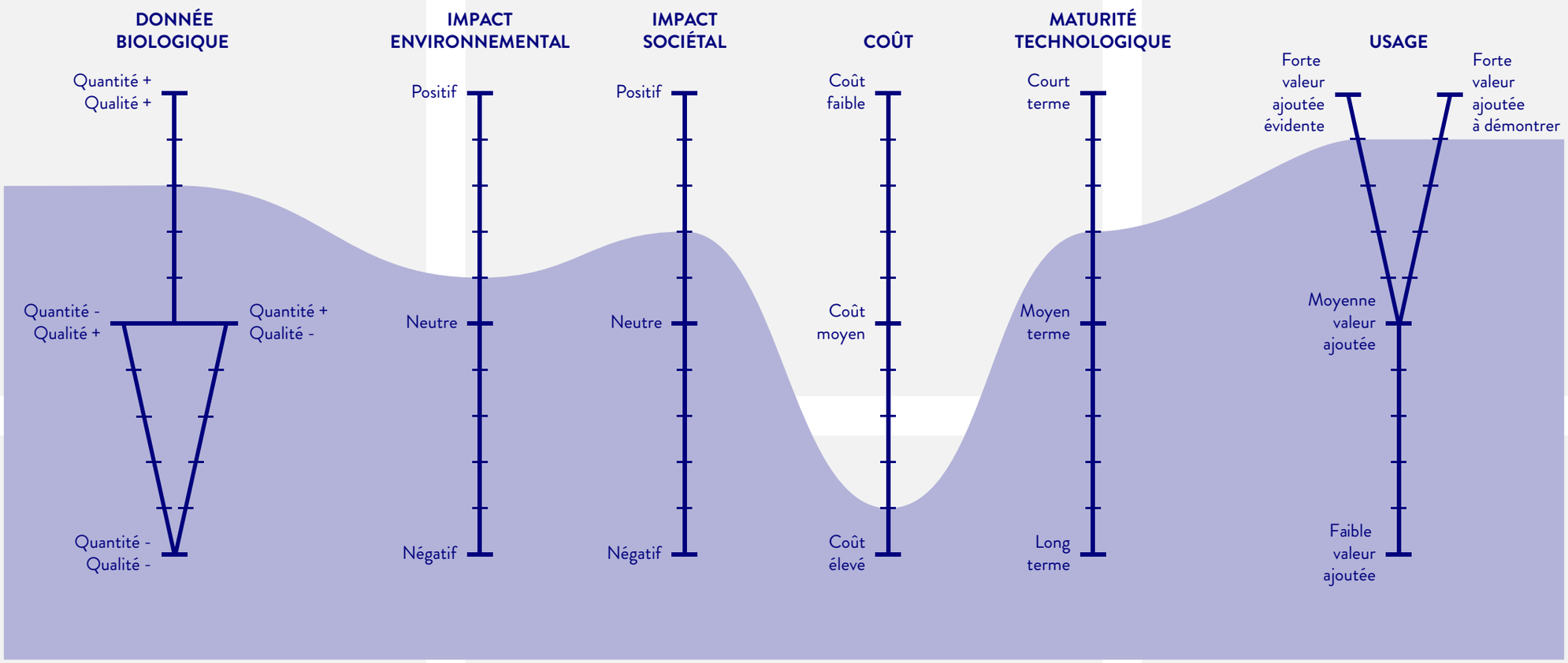
Nautilus is an innovative kettle whose design was inspired by living organisms in order to reduce environmental impact.

SUSTAINABLE INNOVATION - NAUTILE

Nautilus is an innovative kettle whose design was inspired by living organisms in order to reduce environmental impact.

SUSTAINABLE INNOVATION - NAUTILE

Nautilus is an innovative kettle whose design was inspired by living organisms in order to reduce environmental impact.



SUSTAINABLE INNOVATION - NAUTILE

Nautilus is an innovative kettle whose design was inspired by living organisms in order to reduce environmental impact.

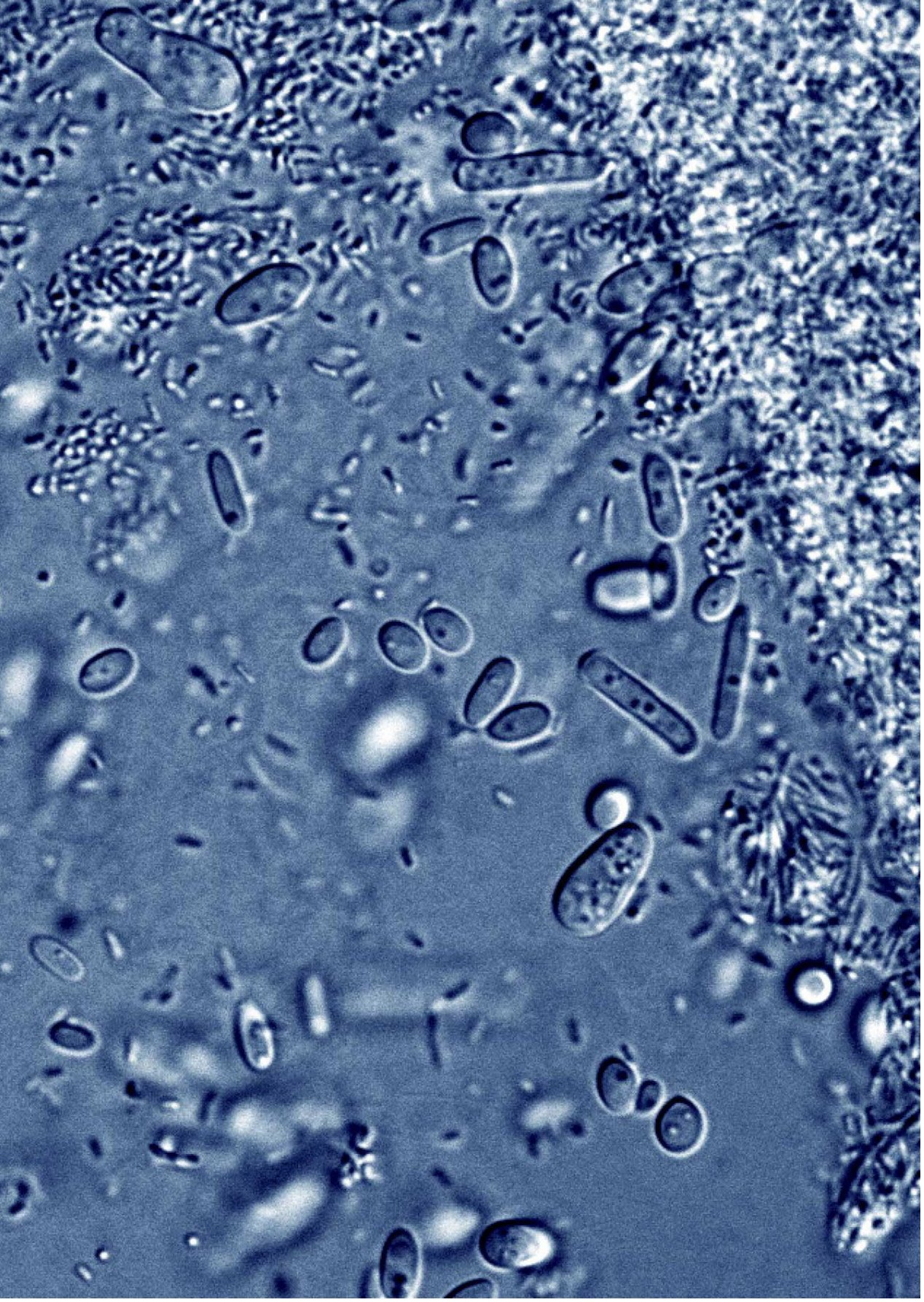
SUSTAINABLE INNOVATION - NAUTILE

Nautilus is an innovative kettle whose design was inspired by living organisms in order to reduce environmental impact.

SUSTAINABLE INNOVATION - NAUTILE

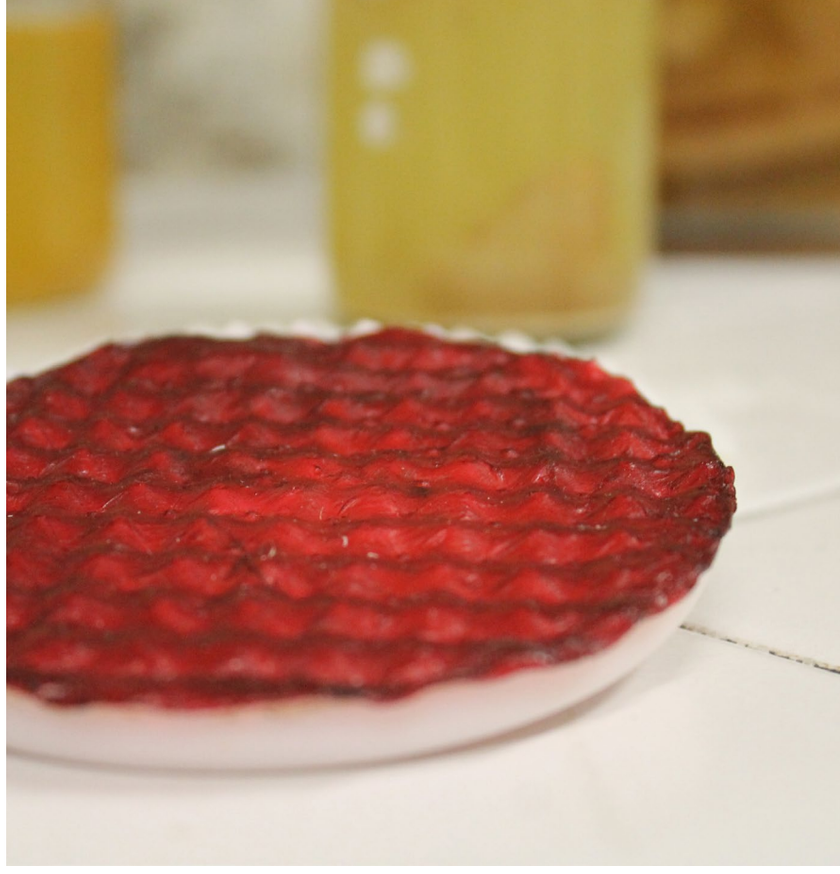
Nautilus is an innovative kettle whose design was inspired by living organisms in order to reduce environmental impact.

Study case :
Growduce



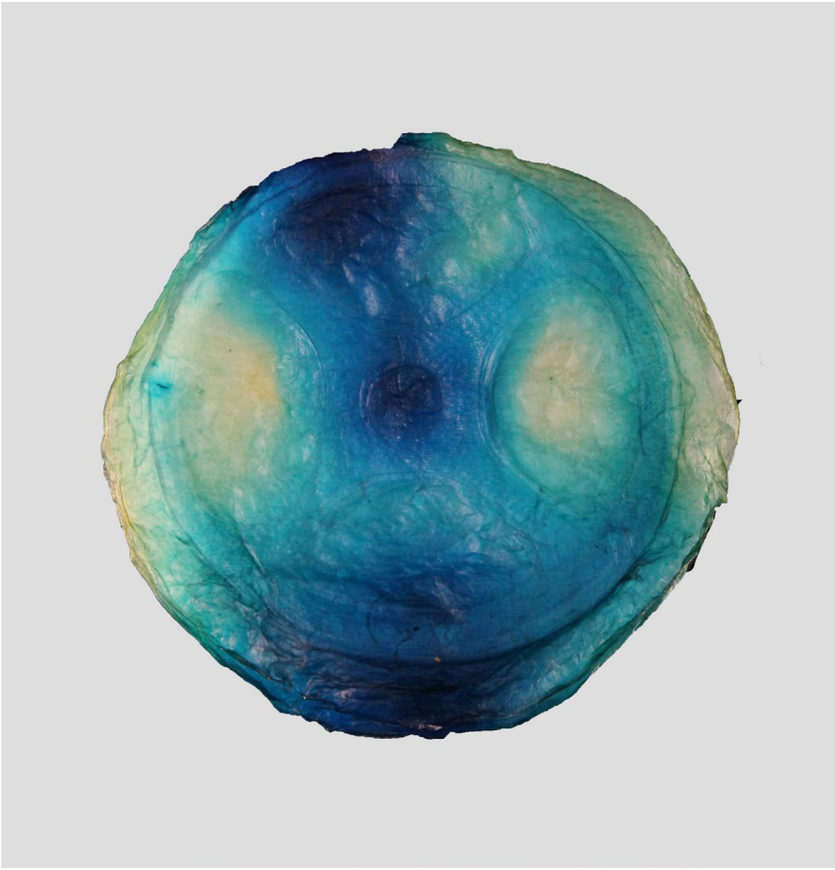
SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.



SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a 'bio-manufacturing' device that makes everyday objects from domestic organic waste.



SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.

SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.

SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.

SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.

SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.

SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.

SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.

SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.

SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.

SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

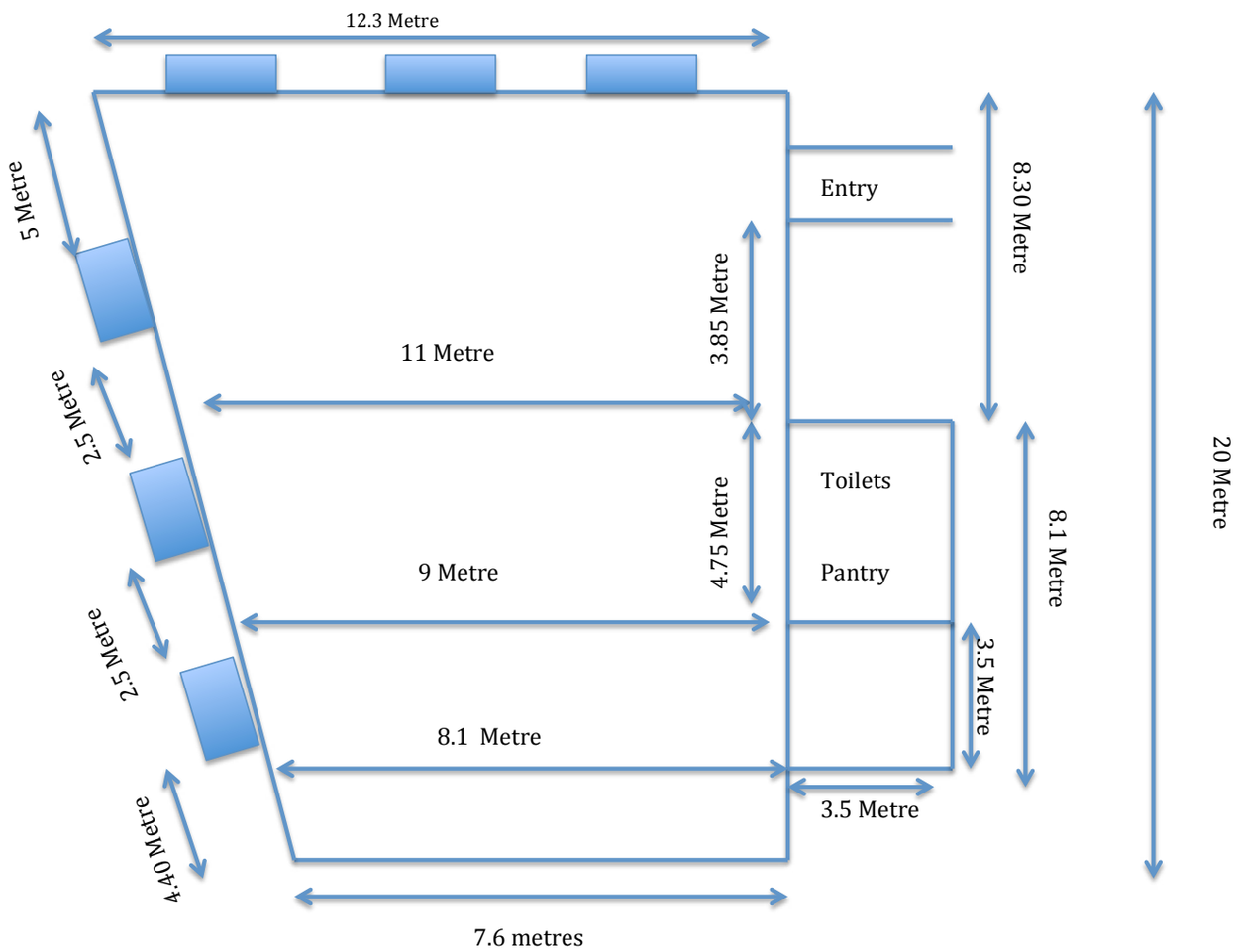
> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.

SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

> *Growduce* is a ‘bio-manufacturing’ device that makes everyday objects from domestic organic waste.

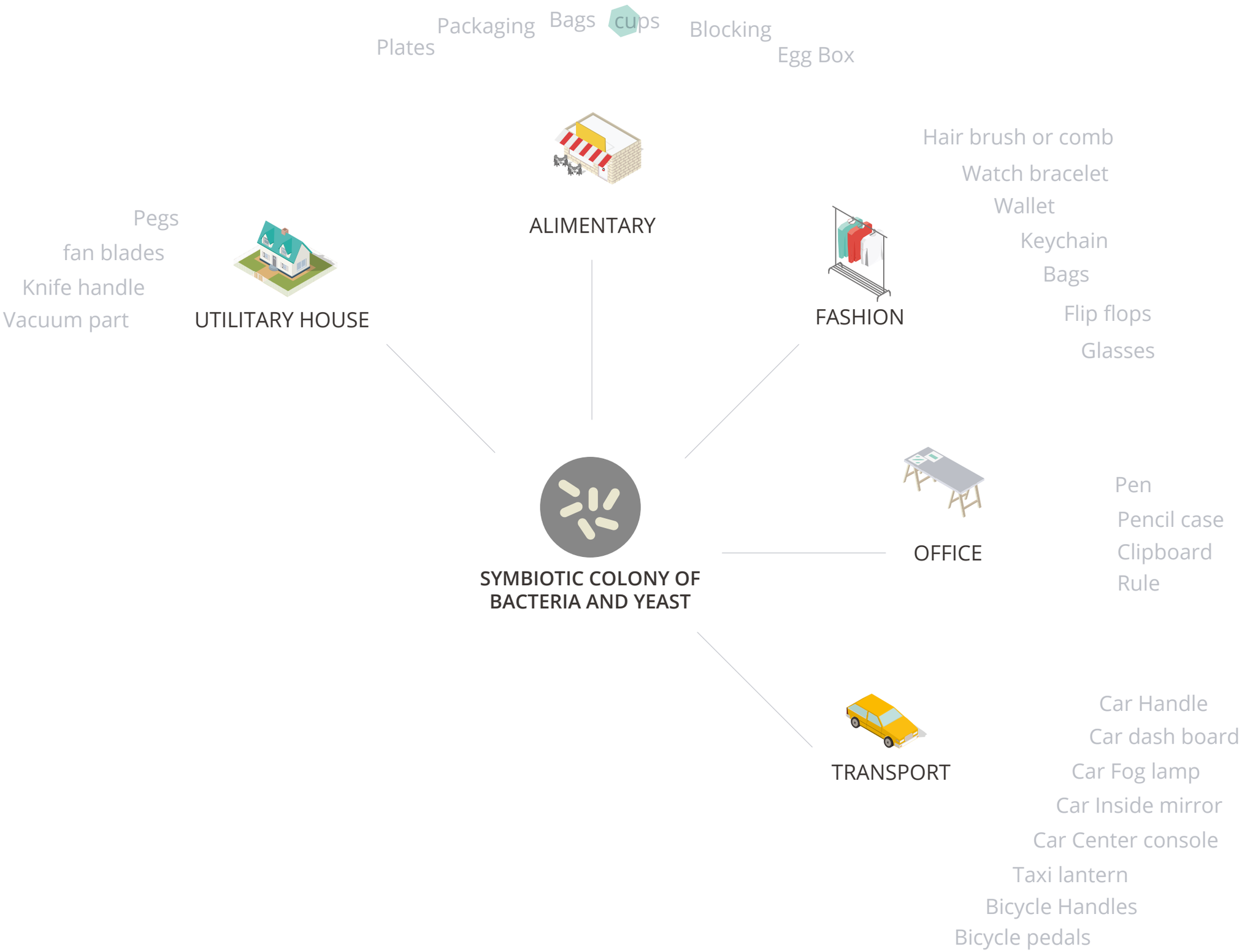
SUSTAINABLE INNOVATION - GROWDUCE

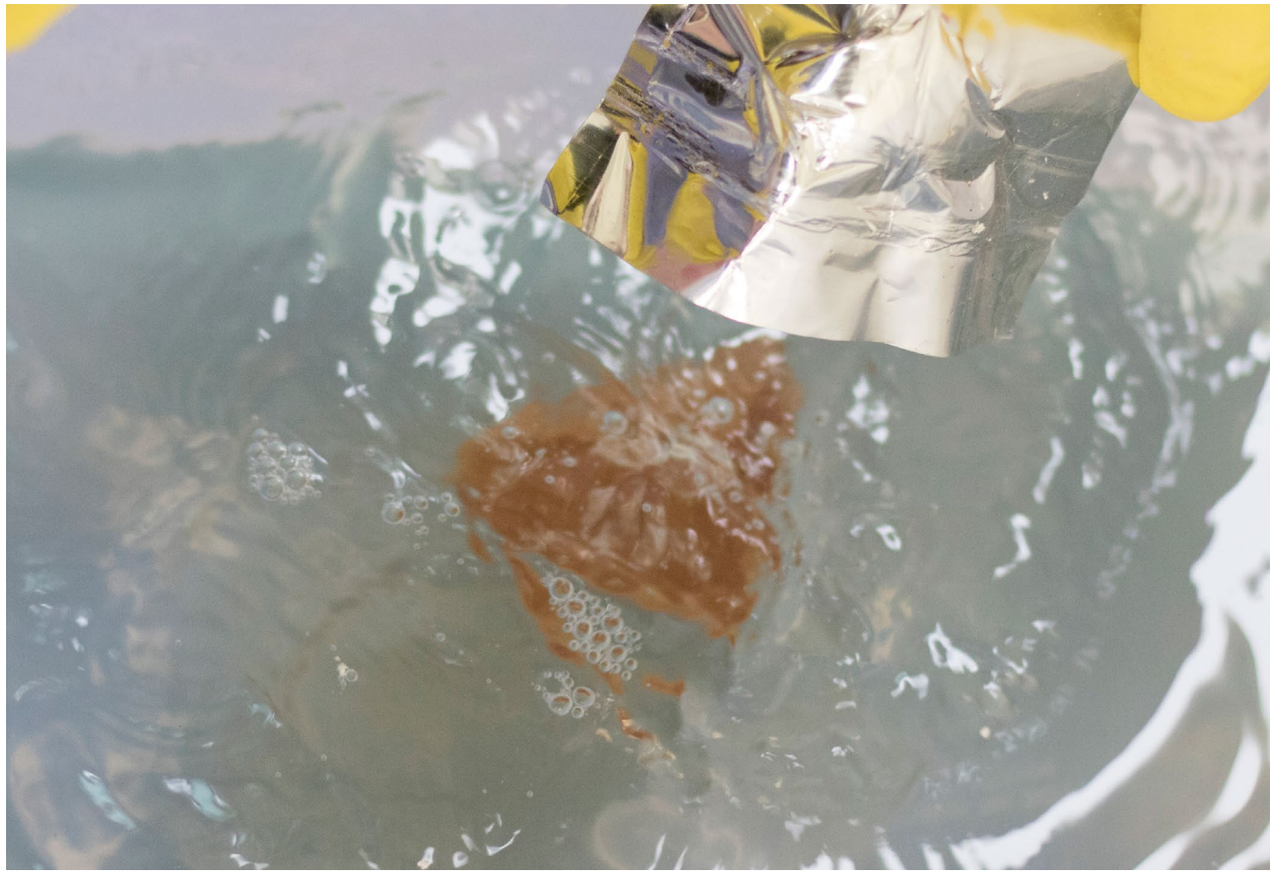
> *Growduce* is a 'bio-manufacturing' device that makes everyday objects from domestic organic waste.



SUSTAINABLE INNOVATION - BUILDING THE FIRST PRODUCTION SPACE

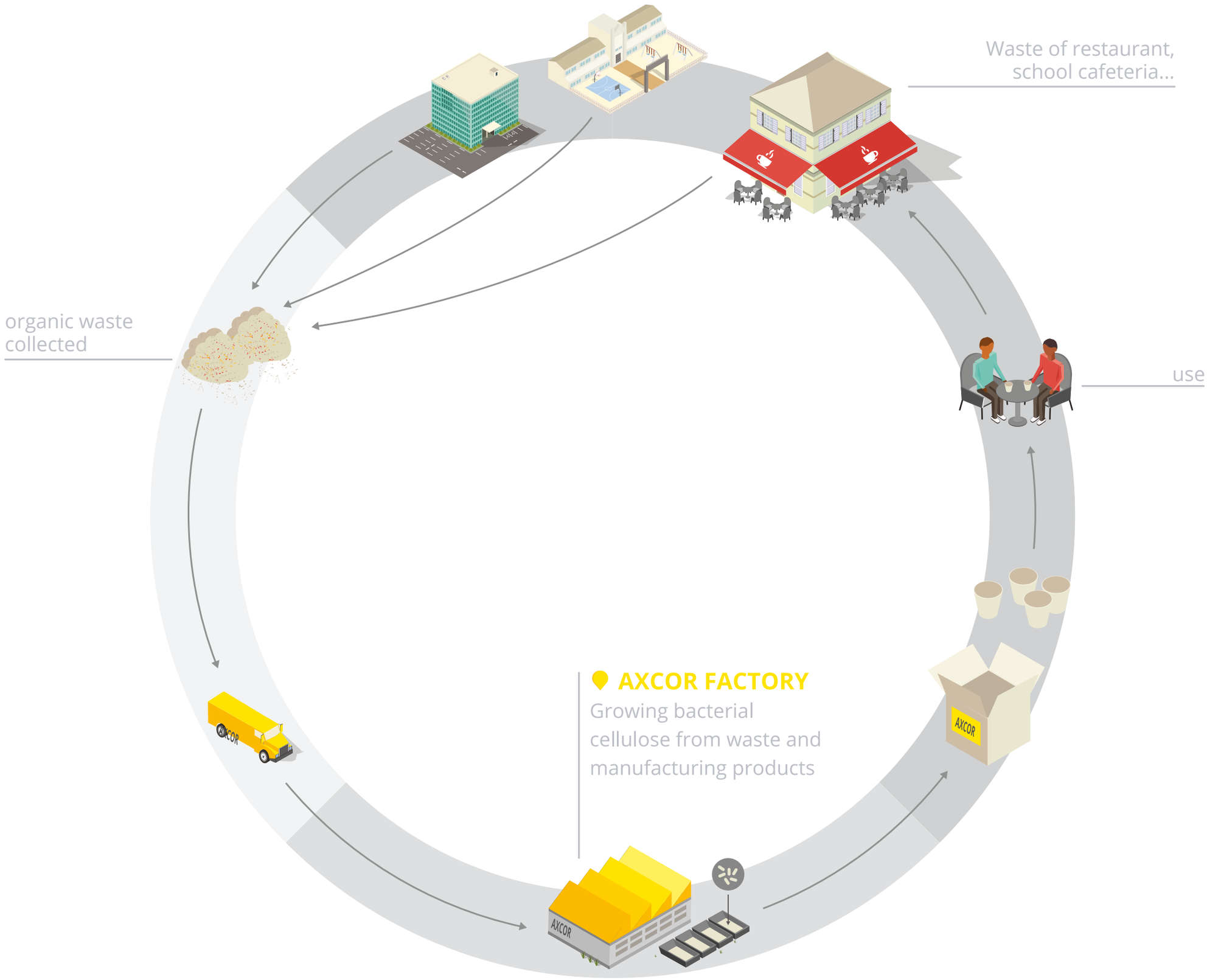
> Large scale experiments of 'biomanufacturing' of sustainable materials & objects made from organic waste in India


Plates
Packaging
Bags
cups
Blocking
Egg Box
ALIMENTARY
Hair brush or comb
Watch bracelet
Wallet
Keychain
Bags
Flip flops
Glasses
FASHION
Pegs
fan blades
Knife handle
Vacuum part
UTILITARY HOUSE
SYMBIOTIC COLONY OF
BACTERIA AND YEAST
OFFICE
Pen
Pencil case
Clipboard
Rule
TRANSPORT
Car Handle
Car dash board
Car Fog lamp
Car Inside mirror
Car Center console
Taxi lantern
Bicycle Handles
Bicycle pedals



SUSTAINABLE INNOVATION - EXPERIMENTATIONS

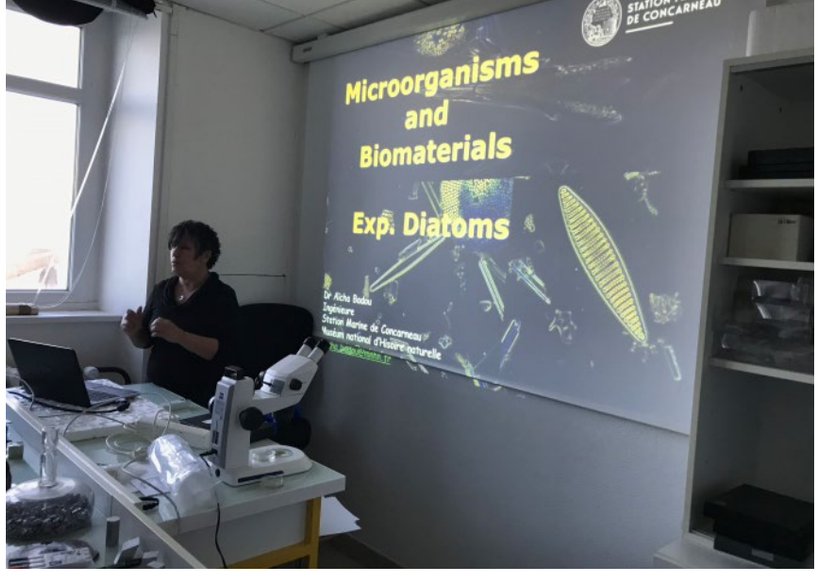
> Large scale experiments of ‘biomanufacturing’ of sustainable materials & objects made from organic waste in India

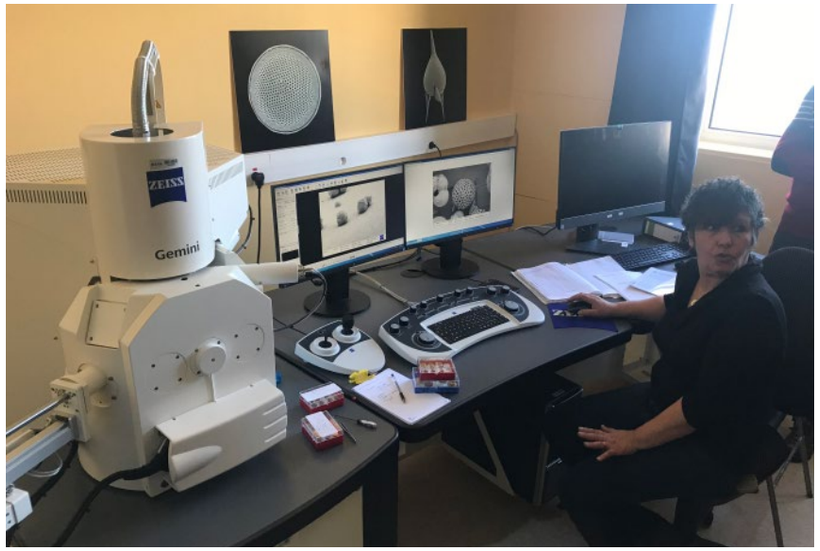


SUSTAINABLE INNOVATION - CIRCULAR DESIGN

> *Growduce* is a 'bio-manufacturing' device that makes everyday objects from domestic organic waste.

Study case :
Master of science Nature-Inspired Design


Microorganisms
and
Biomaterials
Exp. Diatoms


ZEISS
Gemini

Conclusion

Pour un biomimétisme au service de la vie !

Le succès actuel du biomimétisme ne peut que nous réjouir. C'est qu'il en aura fallu des trésors de pédagogie pour passer, en 10 ans, de quelques pionniers à l'engouement actuel ! Le biomimétisme convainc aujourd'hui le plus grand nombre, du grand public aux entreprises, sans oublier les institutions. Voilà qui est en soi une grande nouvelle.

Il est cependant clair que le biomimétisme est aujourd'hui encore en chemin, comme le sont d'ailleurs les acteurs qui l'ont porté jusqu'ici. De même qu'il reste un concept pluriel, susceptible de reposer sur des visions du monde pas forcément toujours compatibles entre elles. Les termes, d'ailleurs, foisonnent : biomimétisme, bio-inspiration, bionique, bio-assistance, éco-mimétisme, éco-inspiration… Il convient de les accepter pour ce qu'ils sont : des tentatives de cristalliser momentanément des concepts en ajustement dans un paysage en évolution.

Mais qu'importe le débat sémantique : parce que l'engouement actuel n'est qu'un jalon, et non l'aboutissement, de la démarche du biomimétisme, il nous semble utile de faire un point d'étape pour réfléchir à ce vers quoi nos efforts devraient converger.

Parce que rien n'a de sens en dehors de son contexte, rappelons les larges consensus scientifiques qui nous alertent sur les crises de la biodiversité et du climat, les deux se renforçant mutuellement jusqu'à menacer à brève échéance les conditions de vie de l'humanité. Face à cette urgence, les acteurs du biomimétisme devraient se concentrer sur ce seul but : mobiliser la connaissance du vivant pour faire émerger des solutions non seulement soutenables, mais aussi régénératrices et créant les conditions d'un futur désirable.

Cette nécessité repose sur une conviction : le biomimétisme porte en germe non seulement des solutions à nos problèmes actuels, mais aussi un nouvel imaginaire collectif reposant sur l'émerveillement devant le foisonnement et l'ingéniosité des formes de la vie. Prenons donc acte de notre profonde interdépendance vis-à-vis de la biodiversité pour rendre possible l'émergence d'une nouvelle éthique à même de guider nos relations avec le vivant non humain. Elle impliquera notamment le partage équitable des ressources et de l'espace, le respect, l'acceptation de toutes les formes de diversité et la non-réductibilité du vivant à toute forme d'utilitarisme.

Apparue il y a 3,8 milliards d'années, la vie s'est sans cesse perpétuée, diversifiée, adaptée à des conditions multiples et souvent extrêmes. Aujourd'hui, chaque espèce qui disparaît, c'est un peu de notre horizon qui se rétrécit. C'est une source d'inspiration en moins pour des solutions aux défis que nous devons affronter.

Car ne nous-y trompons pas : si chaque espèce contribue, par sa seule présence et ses activités, à modifier son environnement, elle le fait dans le cadre d'une longue histoire évolutive intégrant les contraintes thermodynamiques, dans le subtil équilibre régissant la dynamique globale du vivant. La question que nous devons donc nous poser est celle des impacts de nos activités, de nos projets et de nos innovations. Seront-elles destructrices ou contributrices pour la résilience et la capacité d'adaptation des écosystèmes terrestres, marins et littoraux ? Ce questionnement doit nous guider. Qu'on-y voit là une démarche éthique ou du simple bon sens, il est essentiel qu'à toute réflexion biomimétique soit intégrée l'exigence d'un juste retour à la biodiversité.

En synthèse, pour nous guider dans ces questionnements, nous proposons trois principes :
Le premier est de rappeler que le biomimétisme est par nature une approche pluridisciplinaire. Il suppose de confronter ses savoirs à ceux des autres et d'apprendre à coopérer dans un respect mutuel. Mettre en œuvre le biomimétisme, c'est déjà une démarche biomimétique !

Le second est de nous ancrer dans les réalités sociales pour questionner nos solutions. De quelle manière sont-elles susceptibles de bousculer des convictions, des croyances ou simplement des habitudes ? Nous ne devons plus seulement être pédagogue : il nous faut apprendre à écouter et tenir compte des autres savoirs. A ce titre, le biomimétisme porte en lui les germes d'un nouveau dialogue entre science, technique et société, dont les carences passées ont eu tant de conséquences dommageables.

Le troisième principe, essentiel, est que le biomimétisme se doit d'être contributif. Il n'est plus aujourd'hui acceptable que les compétences des biomiméticiens soient mobilisées pour d'autres missions que celles d'apporter des réponses concrètes et synergiques aux crises systémiques actuelles. Sous peine de perdre tout crédit et de disparaître aussi vite qu'il est apparu, le biomimétisme doit être mis au service de la transition vers une économie décarbonée et régénératrice, d'une agriculture respectueuse des cycles du vivant et contributrice d'une restauration des sols, de la qualité des eaux et de l'atmosphère, ainsi que d'un aménagement différencié des territoires à même d'accueillir toutes les diversités.

Notre conviction, c'est que le biomimétisme, c'est agir par, avec et pour le vivant.

GUILLIAN GRAVES - BIG BANG PROJECT
Reseach & Innovation by design studio
www.bigbang-project.com

Any questions ?

Headquarters
10 rue de Penthièvre
75008 PARIS (France)

Studio #1
6, rue Jean Jaurès
93170 BAGNOLET (France)

Studio #2
Coming 2021 !
29900 CONCARNEAU (France)