



Biomimétisme

Approche méthodologique

20/10/2021

Jean-Matthieu COUSIN jean-matthieu.cousin@ceebios.com



Ceebios

Ceebios

Centre d'études & d'expertises en biomimétisme

EXPLORER

LE POTENTIEL DU BIOMIMÉTISME

Développement d'outils
& ressources

Recherche
& méthodologie

Coopération des
sphères académiques
& industrielles

Faciliter le processus d'innovation biomimétique

Ceebios structure la R&D bio-inspirée
en France

INNOVER

AVEC LE BIOMIMÉTISME

Conseil, études & ingénierie

R&D bio-inspirée

Management de l'innovation

*De l'idée...
au prototype*

Ceebios, c'est plus de
100 projets d'innovation bio-inspirée accompagnés

DEPLOYER

LE BIOMIMÉTISME

Connexion d'experts

Formation & enseignement

Animation du réseau national

Communication

*Diffuser & coordonner
les initiatives bio-inspirées*

Ceebios est un écosystème coopératif de plus de 500
clients, partenaires & sociétaires



Comment le monde du vivant peut-il inspirer celui de la mécanique ?



Déroulé de la présentation

01

EXPLORER

*Le potentiel
du vivant*

02

INNOVER

*La bio inspiration au service de la
mécanique*

03

SYNTHESE

*Le biomimétisme, pour ne perdre
de vue l'essentiel*





01

Explorer

Le potentiel du vivant





Biologie



Technologie

Ce document est propriété du Ceebios (tous droits réservés)





Biologie

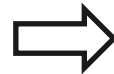


Technologie





Biologie



Technologie

Ce document est propriété du Ceebios (tous droits réservés)





Biologie



Technologie

Ce document est propriété du Ceebios (tous droits réservés)





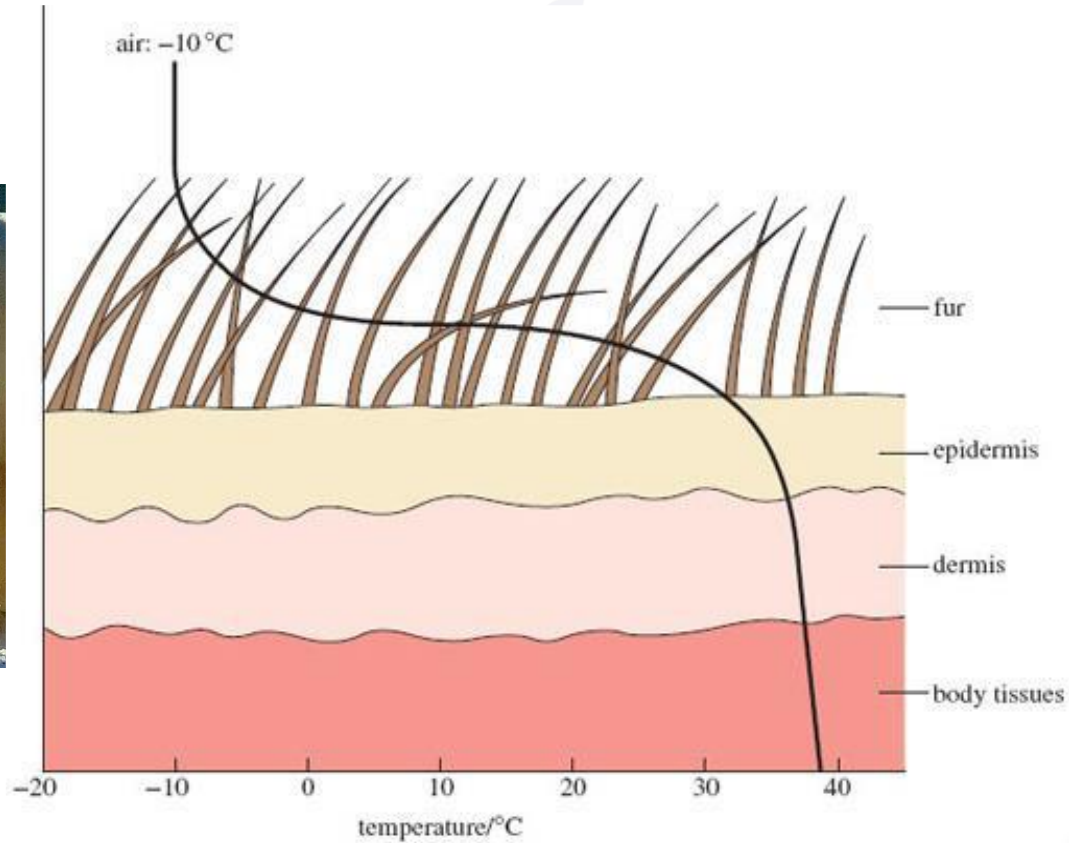
Biologie



Technologie

Ce document est propriété du Ceebios (tous droits réservés)





Biologie



Technologie



La bio-inspiration dans le domaine de la mécanique est-elle limitée ?

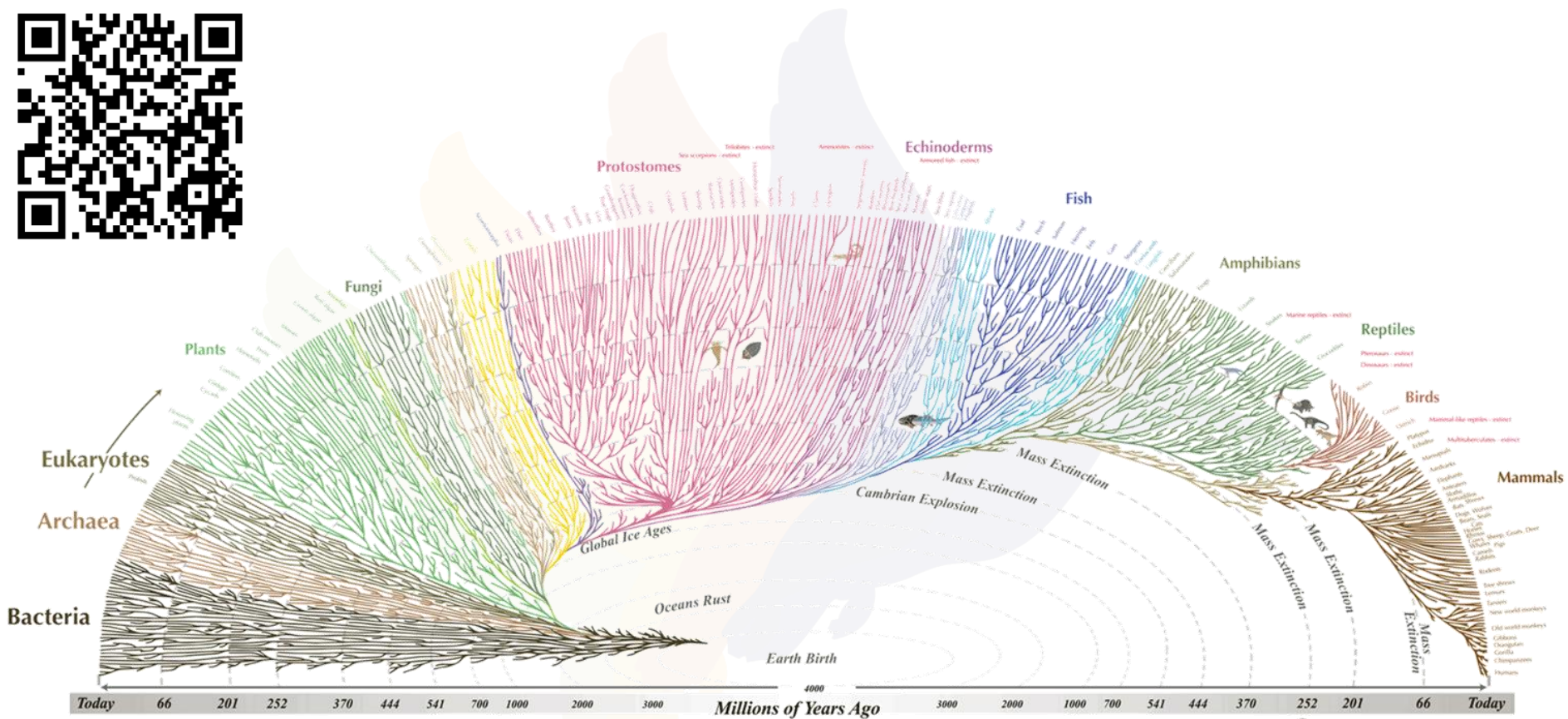




3 800 000 000

d'années d'évolution sur Terre





All the major and many of the minor living branches of life are shown on this diagram, but only a few of those that have gone extinct are shown. Example: Dinosaurs - extinct



© 2008, 2017 Leonard Eisenberg. All rights reserved.
evogeneao.com

<https://www.evogeneao.com>



All the major and many of the minor

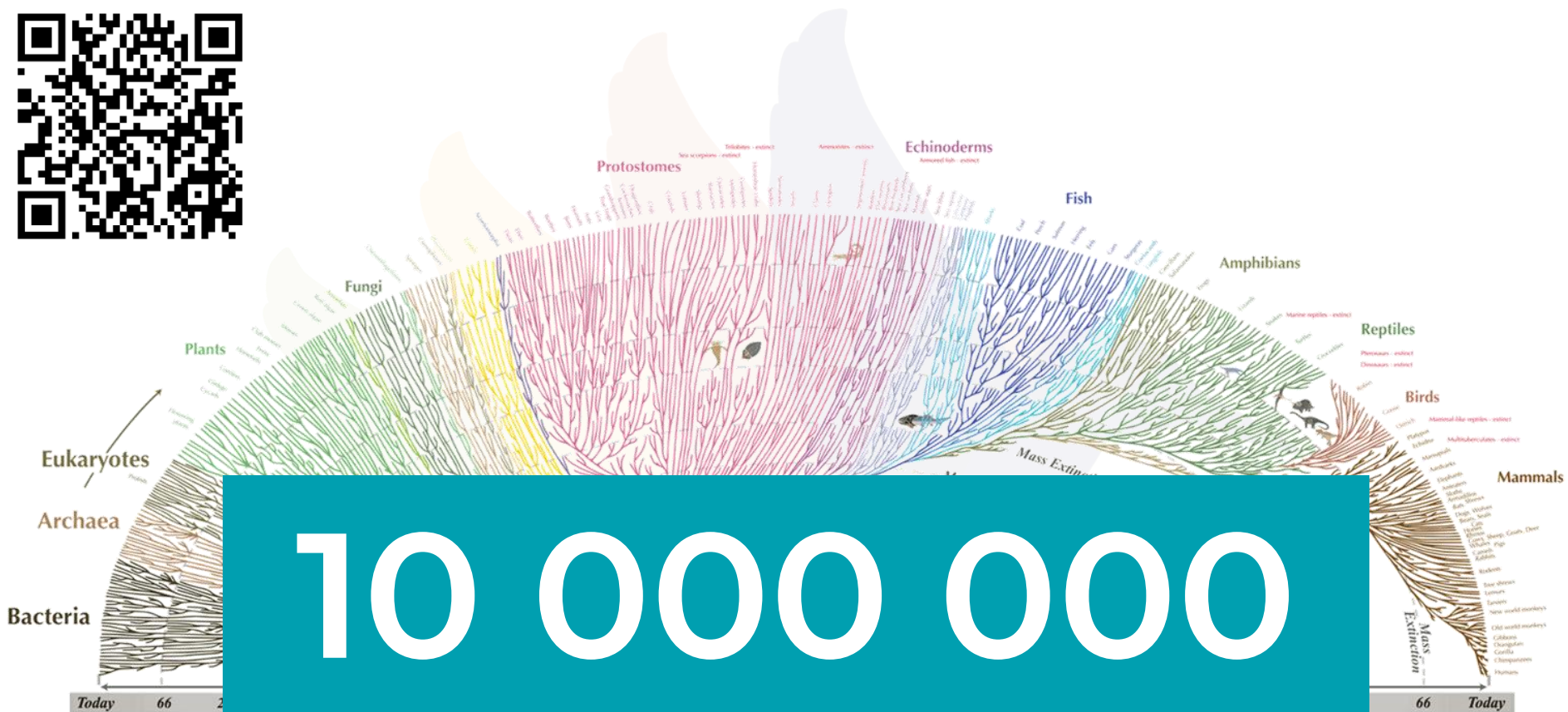
are shown. Example: Dinosaurs - extinct



© 2008, 2017 Leonid Eisenberg. All rights reserved. evogeneao.com

<https://www.evogeneao.com>





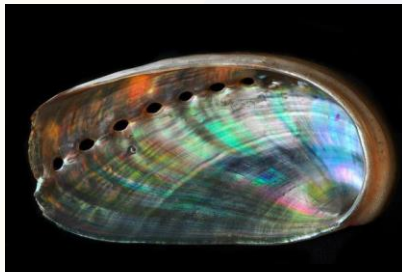
10 000 000

Espèces vivantes sur Terre

© 2008, 2017 Leonard Eisenberg. All rights reserved.
evogeneao.com

www.evogeneao.com

De cette diversité, découle des performances incroyables !



3 types de leçons du vivant

3 niveaux de bio-inspiration

Résultats de l'évolution

1

Formes

Process et stratégies
du vivant

2

Matériaux
& procédés

Règles fondamentales
du vivant

3

Systemes





Les principes du vivant

- ❑ Peu de thèmes pour de multiples variations, assemblage de bas en haut
- ❑ S'organiser et se diversifier grâce à l'information, apprendre à partir des erreurs
- ❑ Naître dans l'eau et fonctionner à l'énergie solaire
- ❑ Fonctionnement par cycle et indispensable renouvellement de la matière
- ❑ Optimiser plutôt que maximiser, multifonctionnalité, être opportuniste
- ❑ Interconnexion et interdépendance : Compétition sur un socle de coopération



Hoagland, Mahlon B., Bert Dodson, et Judith Hauck. *Exploring the way life works: the science of biology*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers, 2001.

Biomimicry 3.8
Licence CC BY-NC

La bio-inspiration au service de la mécanique

Innover

02

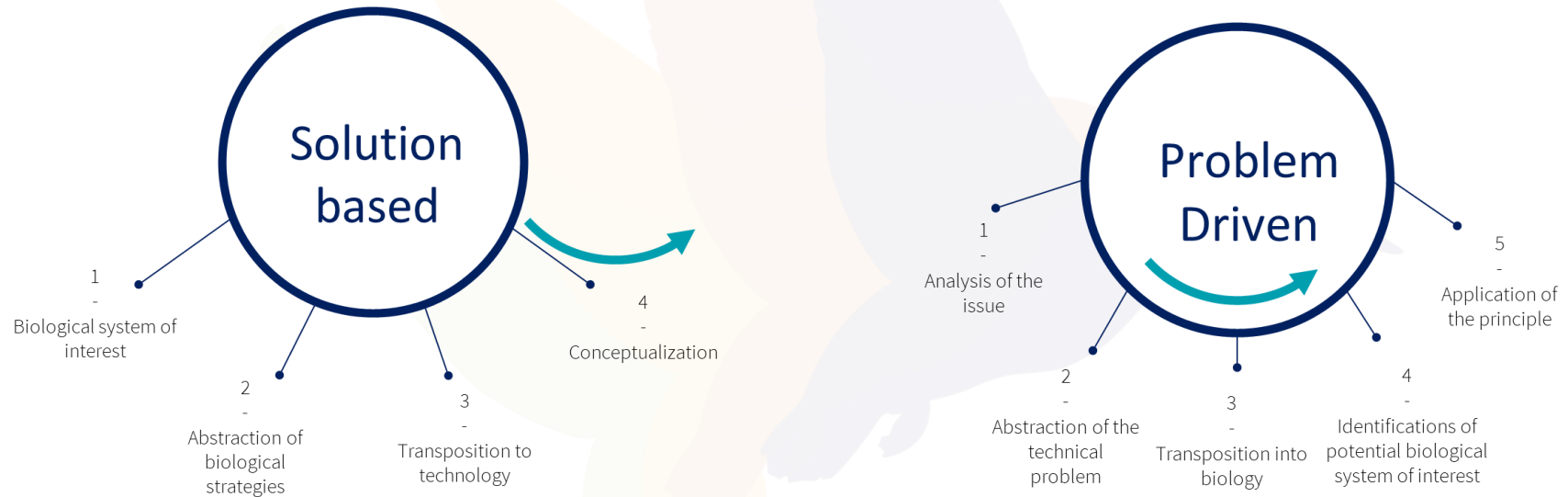




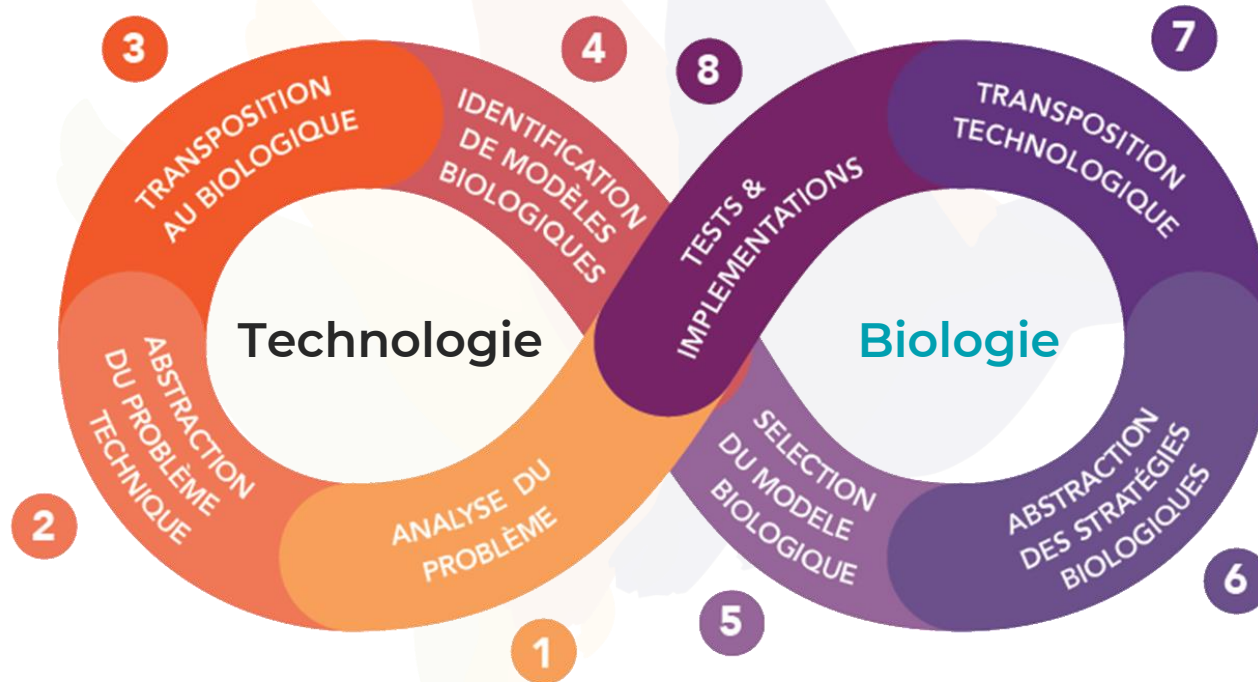
Quelle méthodologie pour mettre en œuvre la bio-inspiration ?



2 approches méthodologiques possibles

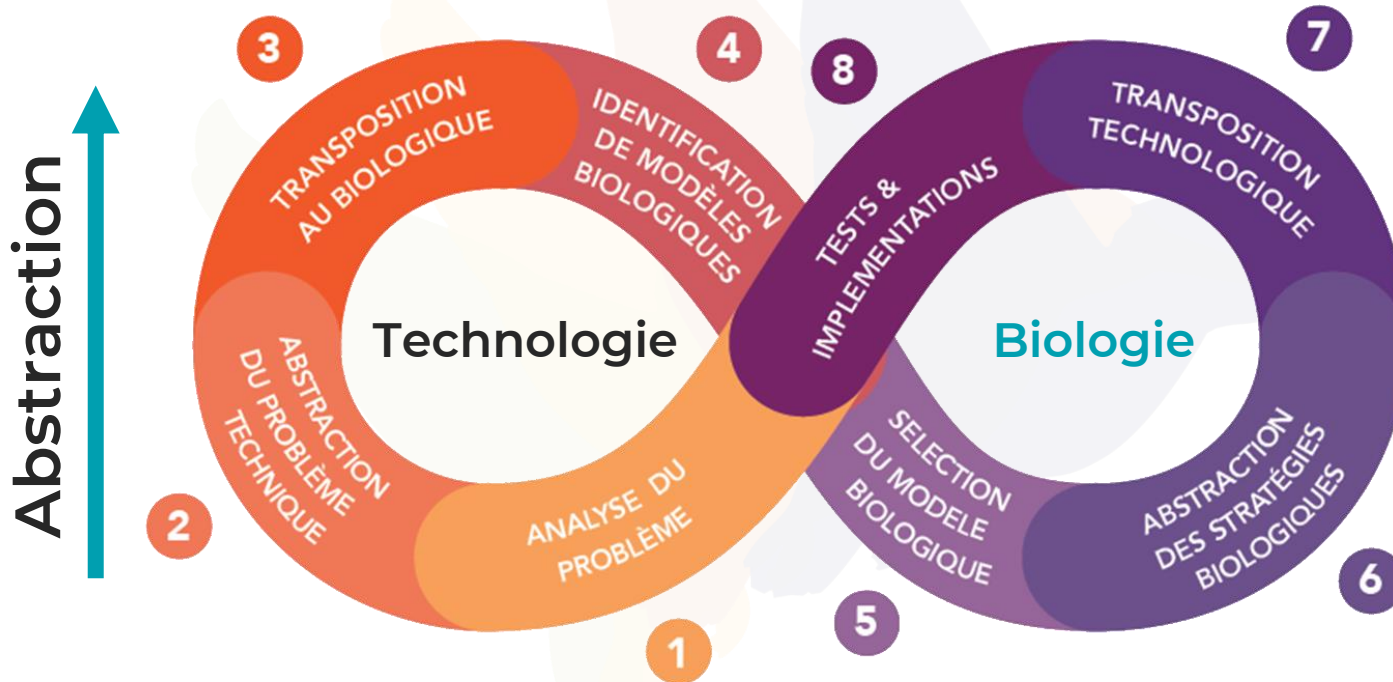


Une approche méthodologique éprouvée



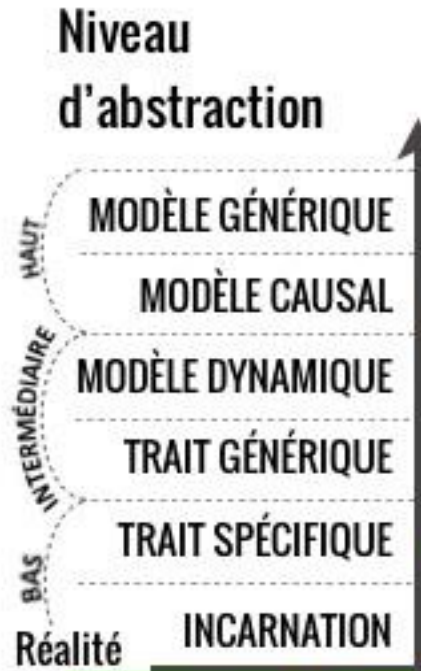
Pierre-Emmanuel Fayemi. Innovation par la conception bio-inspirée: proposition d'un modèle structurant les méthodes biomimétiques et formalisation d'un outil de transfert de connaissances. Génie mécanique [physics.class-ph]. Ecole nationale supérieure d'arts et métiers - ENSAM, 2016. Français.

Une approche méthodologique éprouvée



Pierre-Emmanuel Fayemi. Innovation par la conception bio-inspirée: proposition d'un modèle structurant les méthodes biomimétiques et formalisation d'un outil de transfert de connaissances. Génie mécanique [physics.class-ph]. Ecole nationale supérieure d'arts et métiers - ENSAM, 2016. Français.

L'abstraction : de l'incarnation au générique



Pourquoi de causalité ? (à cause de quoi ?) et non le pourquoi de but? (afin de faire quoi ?)

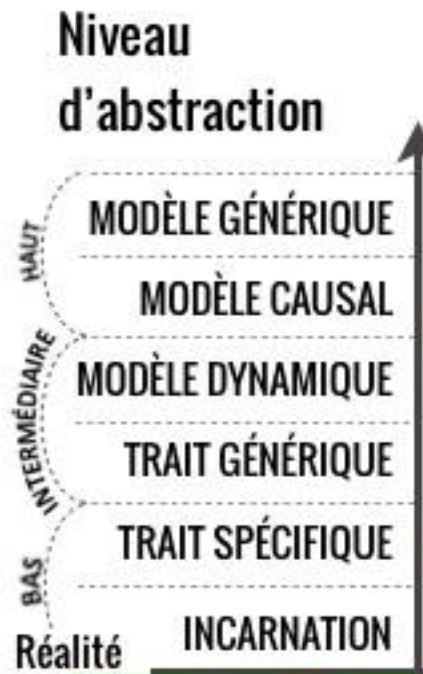
Comment ? (dynamique)

Quoi ? (composants et propriétés)

L'abstraction : de l'incarnation au générique



L'abstraction : de l'incarnation au générique



Assurer la fonction de transmettre un effort sur une ligne

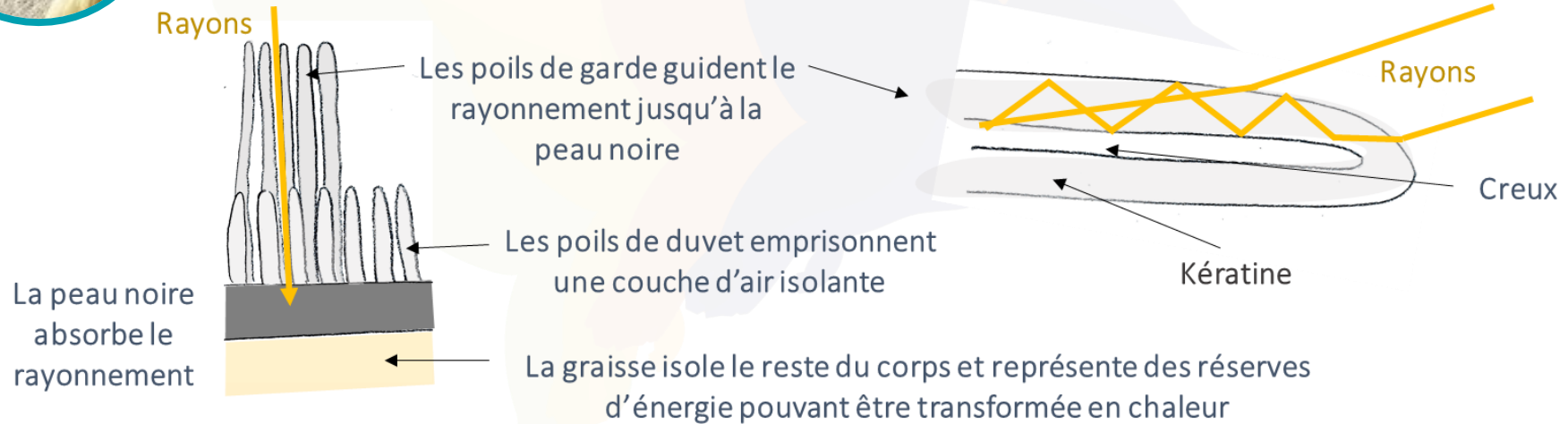
Abstraction

A photograph of a hand holding a large kitchen knife. The hand is positioned as if about to cut. A blue arrow points upwards from the knife towards the text 'Abstraction', indicating the transition from the physical object to its abstract function.

L'abstraction : de l'incarnation au générique

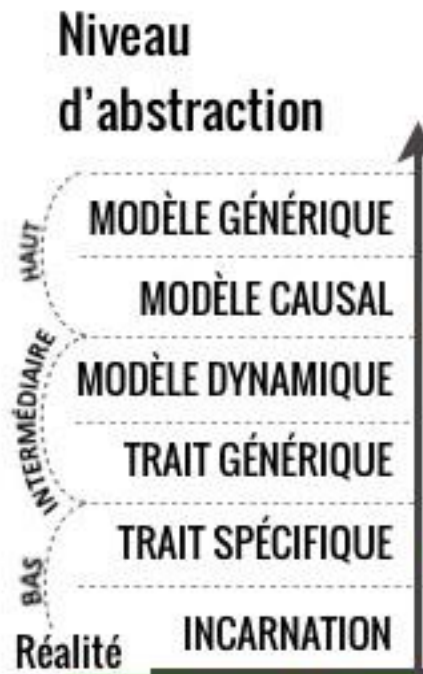


L'abstraction : de l'incarnation au générique



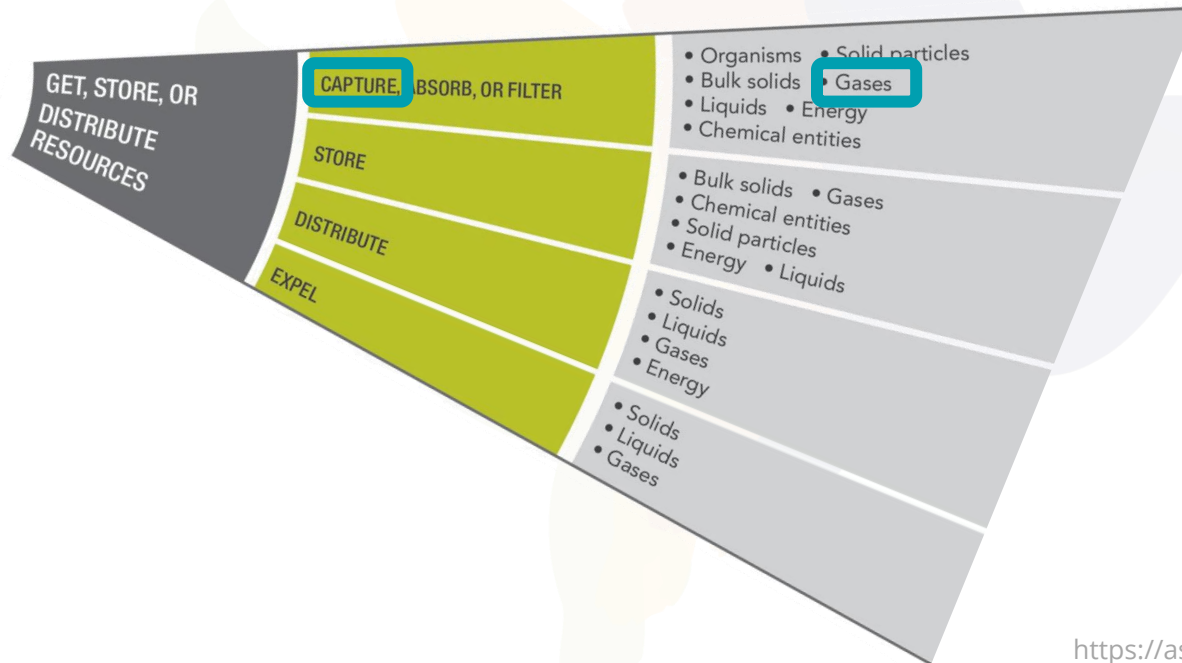
L'abstraction : de l'incarnation au générique

- Guider le rayonnement pour limiter les pertes d'énergie.
- Emprisonner de l'air dans des compartiments successifs pour isoler thermiquement.



Abstraction

L'abstraction, un langage commun pour connecter des disciplines différentes



Creative commons NY-NC
2013 Biomimicry 3.8 Institute
Version 6.0

<https://asknature.org/resource/biomimicry-taxonomy/>

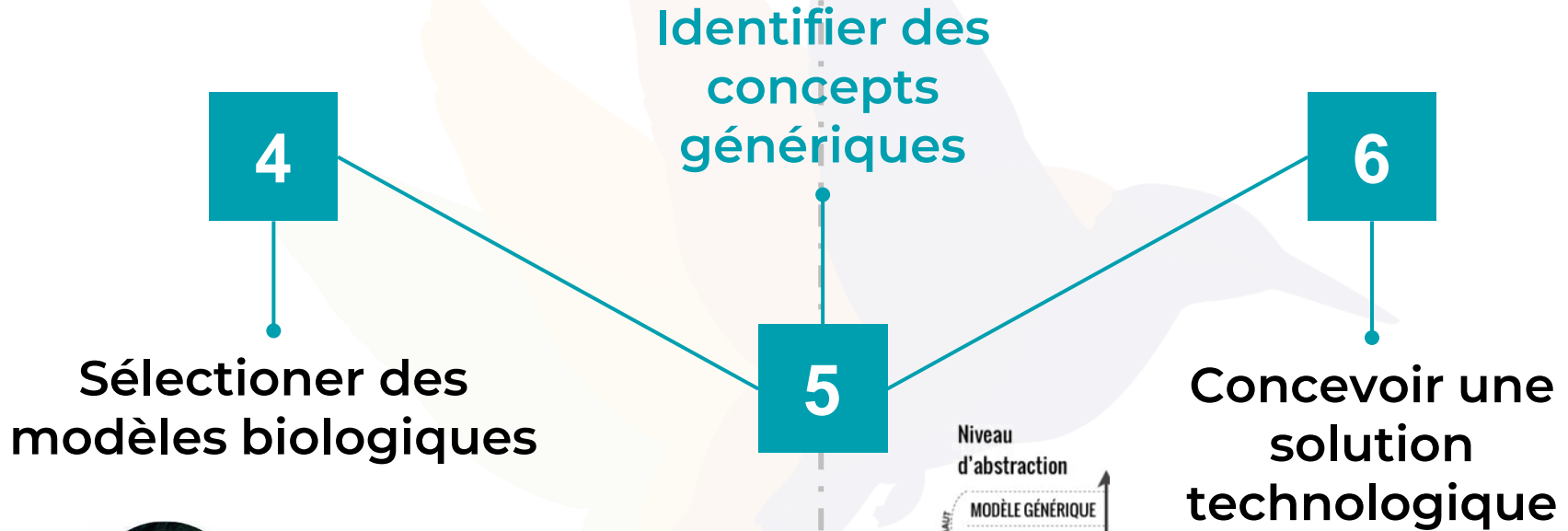
Ce document est propriété du Ceebios (tous droits réservés)

32



Biologie

Technologie



Science
nature



Synthèse

03

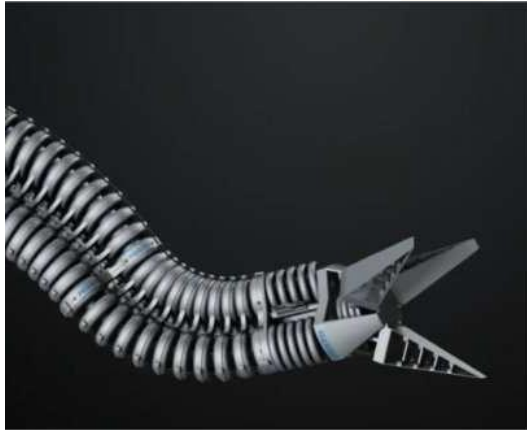
Le biomimétisme pour ne pas perdre de vue l'essentiel





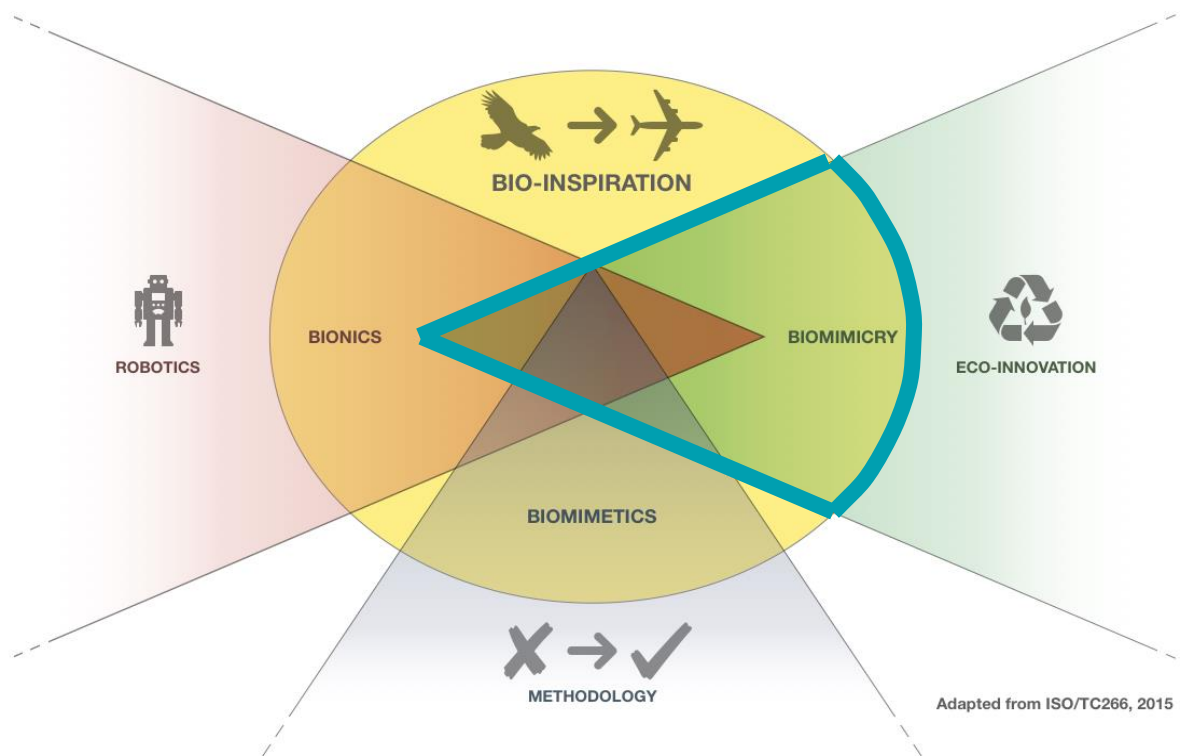
S'inspirer du vivant : quelles finalités ?







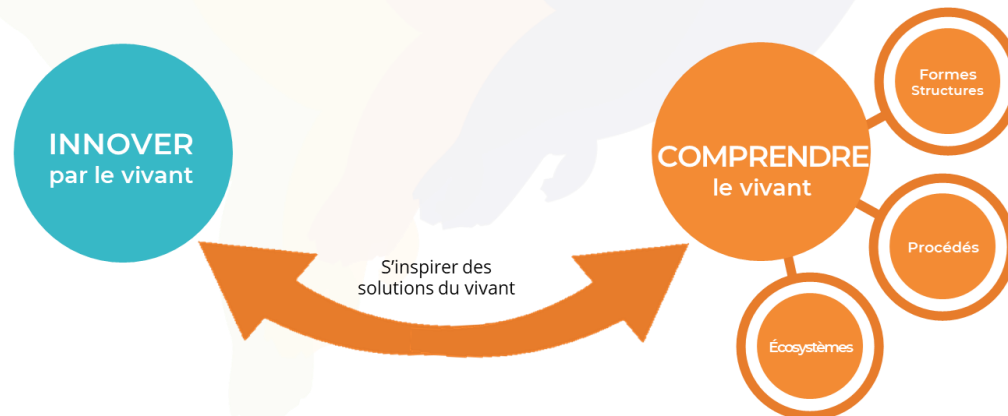
De la bioinspiration au biomimétisme



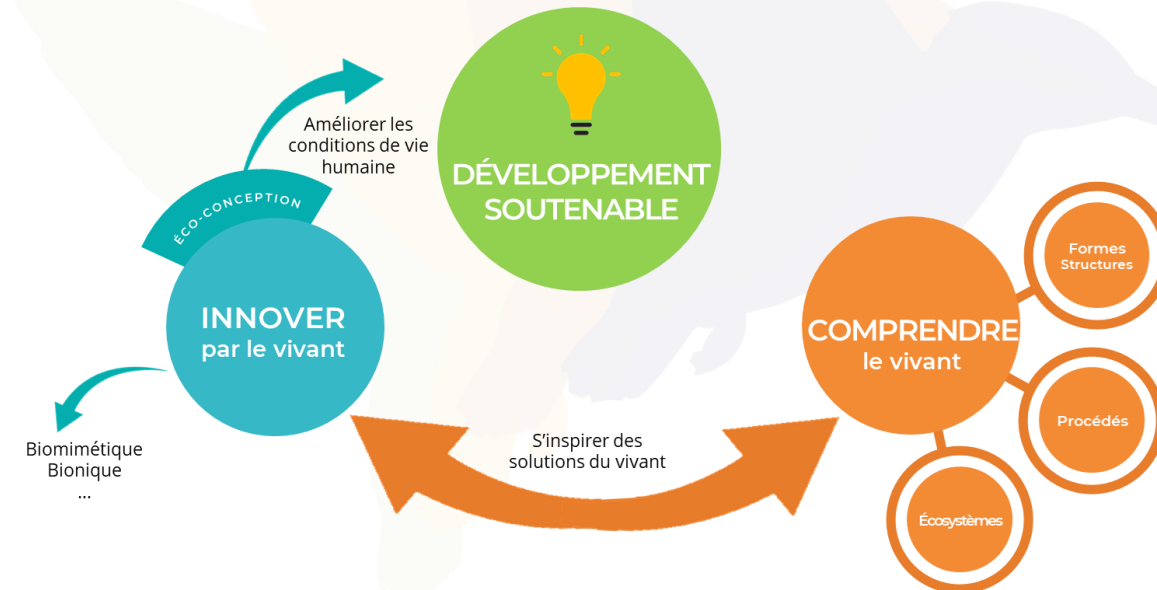
ISO TC266 18458:2015

Adapted from ISO/TC266, 2015

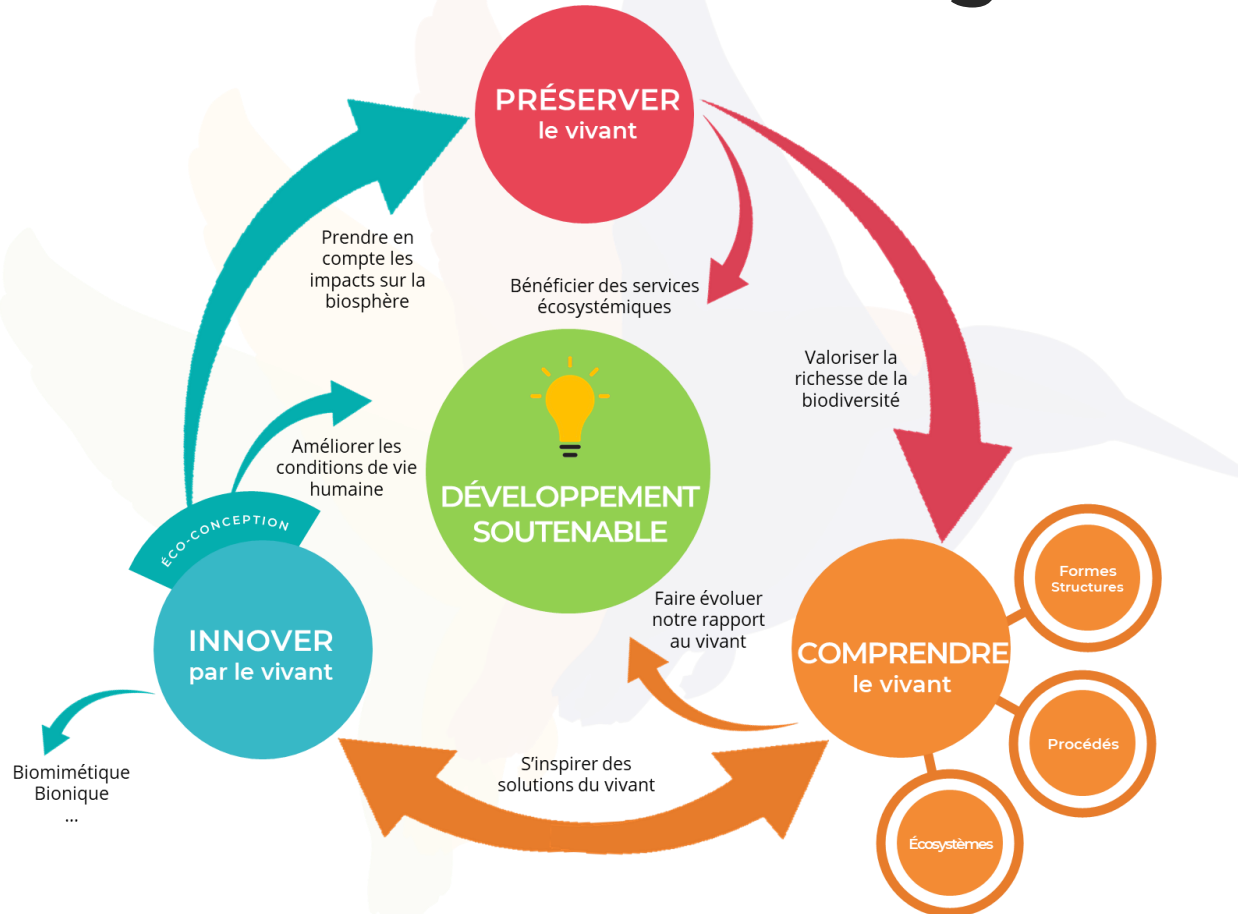
Biomimétisme une vision globale



Biomimétisme une vision globale



Biomimétisme une vision globale





MERCI !

Jean-matthieu.cousin@ceebios.com
06 01 82 63 33
ceebios.com

