

Présentation de Ceebios



ANRT
16/03/2023

Delphine Mathou
Delphine.mathou@ceebios.com



Ceebios



01

Biomimétisme

Concept & sémantique



Définitions / Nomenclatures / Normes

© ISO 18458:2015

Biomimétique — Terminologie, concepts et méthodologie

Biomimétisme : philosophie et approches conceptuelles interdisciplinaires prenant pour modèle la nature afin de relever les défis du développement durable

NORME ET/OU PROJET SOUS LA RESPONSABILITÉ DIRECTE DU ISO/TC 266 Secrétariat

© ISO 18457:2016

Biomimétisme — Matériaux, structures et composants biomimétiques

© ISO 18458:2015

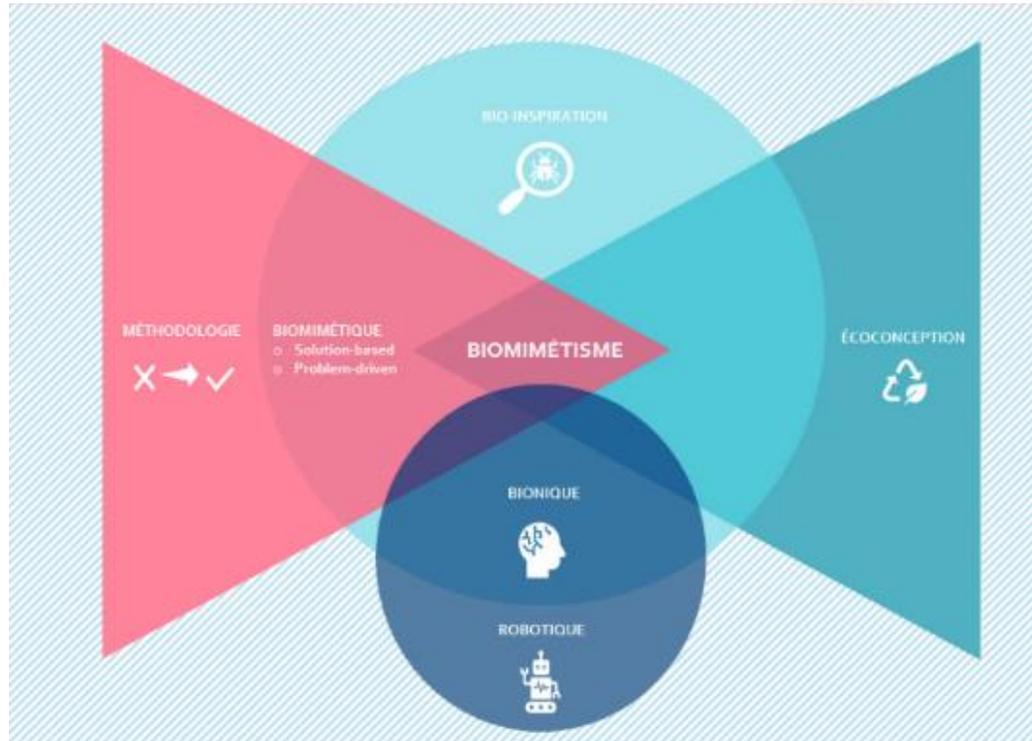
Biomimétique — Terminologie, concepts et méthodologie

© ISO 18459:2015

Biomimétique — Optimisation biomimétique



Sémantique



Ceebios & Myceco, Rapport France Stratégie

Définitions

- Bioinspiration
- Biomimétique
- Biomimétisme

Le biomimétisme: une démarche d'éco-conception normée



s'inspirant de 3,8 Milliards d'années de R&D du vivant au service de l'innovation durable

(ISO 18458 – Biomimétique, 2015)

Cahier des charges du vivant

Au-delà de la performance fonctionnelle, les principes du vivant comme cahier des charges de la durabilité.



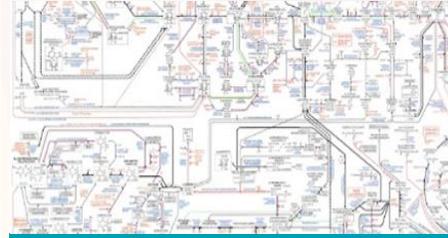
ÉNERGIE

Énergie solaire
Optimisation de la consommation
Sources diversifiées
Séquestration du CO₂



MATÉRIAUX

Hiérarchisés, hybrides, composites
Multifonctionnels, optimisés, adaptatifs
Auto-assemblés
Recyclables et recyclés



CHIMIE

Composés abondants (O, N, H, C principalement)
T,P modérées
Solvant universel : eau
Catalyse enzymatique



INFORMATION

Capteurs, senseurs performants
Intelligence collective, algorithmes pour gérer la complexité
Stockage moléculaire



EAU

Purification
Collecte adaptée
Stockage, transport, distribution optimisée
Gestion de la surabondance



Domaines d'applications



Le biomimétisme en tant que démarche et méthodologie d'innovation est transversal par nature et va impacter presque tous les secteurs d'activités industriels





Ceebios

02



Ceebios, sa raison d'être

Accélérer la transition écologique et sociétale par le biomimétisme en fédérant un réseau d'acteurs experts et en développant les ressources indispensables à l'appropriation de la démarche par les secteurs académiques, institutionnels et privés.





2014-2020 association loi 1901

2021-2022 société coopérative
d'intérêt collectif, à but non lucratif



17/03/2023



Ceebios

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



Ceebios

DÉPLOYER

LE BIOMIMÉTISME EN FRANCE

- Connexion d'experts
- Formation & enseignement
- Animation du réseau national
- Communication

Diffuser & coordonner les initiatives bio-inspirées



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



Ceebios

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



est propriété

Ils nous font confiance

Transport

CNES, Airbus, Renault, Faurecia, Naval group, SNCF, FinX, Michelin...



Bâtiment

Icade, Eiffage, EGIS, Elan, InSitu Architecture, Tangram-Rougerie, APSYS, BNP Real Estate, Covivio...



Cosmétique & Santé

L'Oréal, Pierre Fabre, LVMH, Seppic, Mibelle Biochemistry, Johnson & Johnson, Naos, Lucas Meyer Cosmetics, Nuxe...



Énergie

Rte, Sicame, EDF, Engie, Total Direct Energie...



Environnement

Citeo, Suez Environnement, Veolia

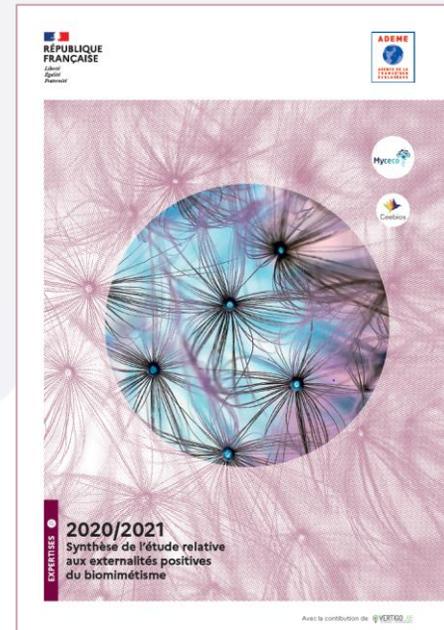
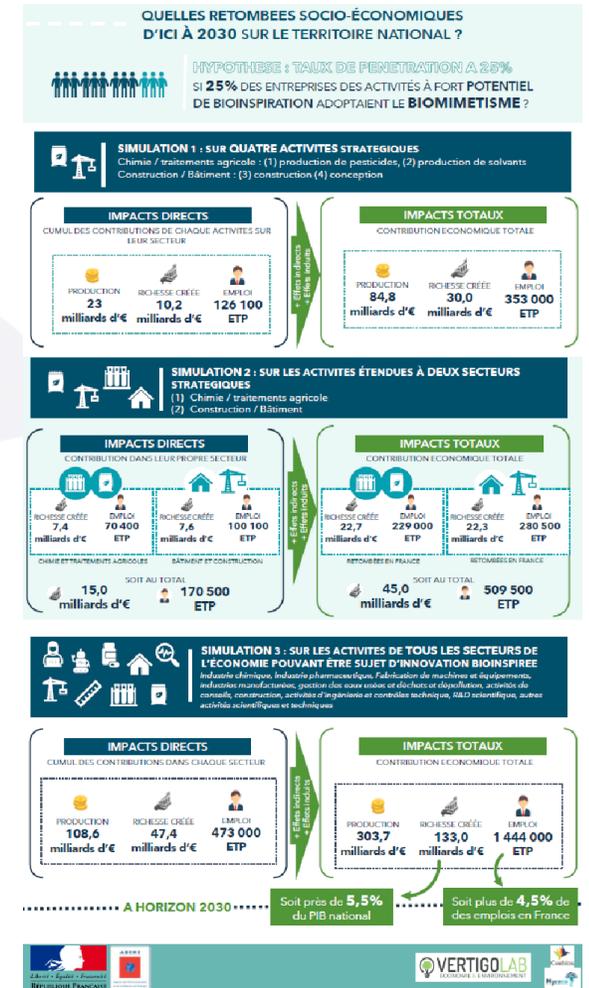


Matériaux & Ingénierie

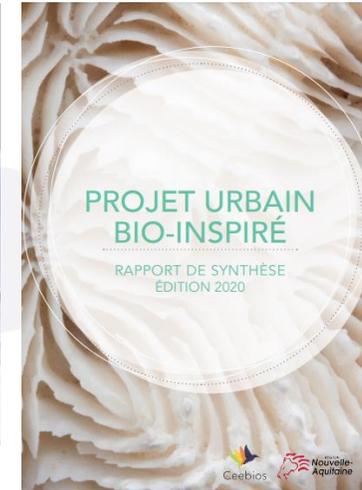
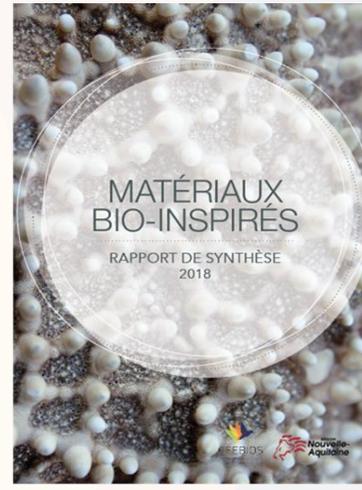
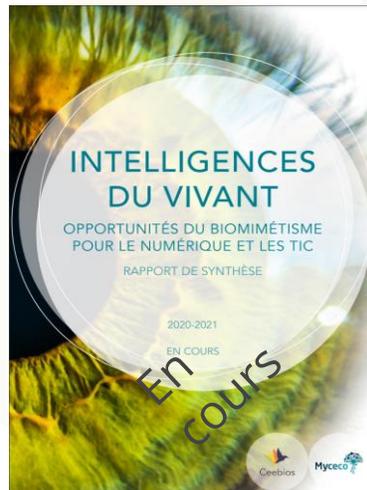
Corning, Mäder, Vicat, Poclain Hydraulics, Cetim...



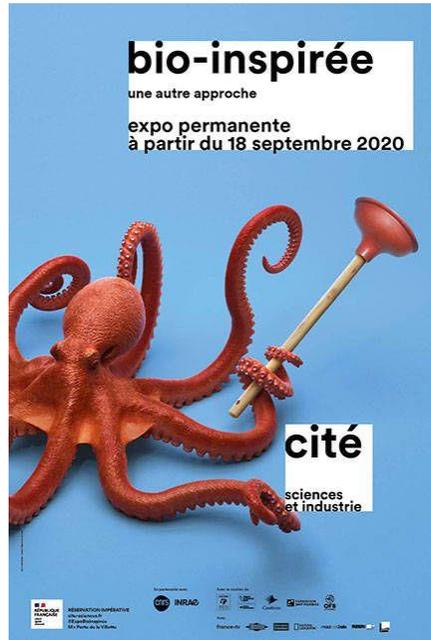
DEPLOYER – Politiques publiques



DEPLOYER - Nos publications thématiques



DEPLOYER – Nos communications



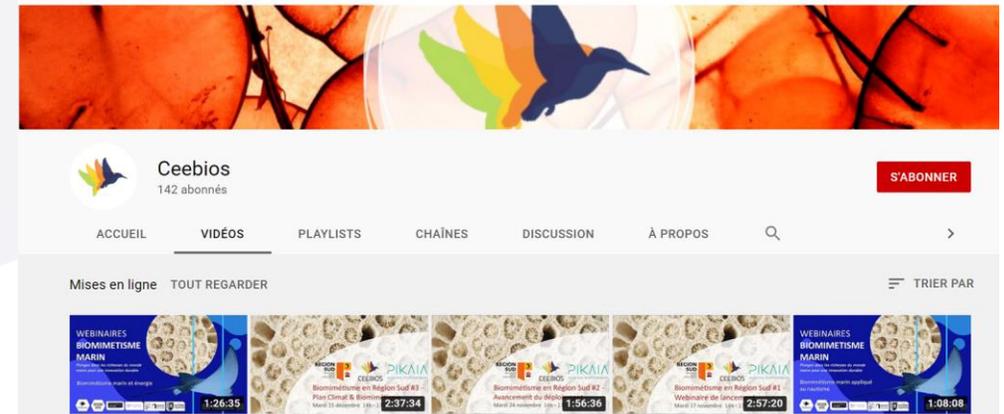
Exposition permanente
Cité des Sciences et de l'Industrie
En partenariat avec Ceebios



Humanité Bio-inspirée, une autre approche
Dirigé par Gauthier Chapelle et Kalina Raskin



Vidéos Pédagogiques



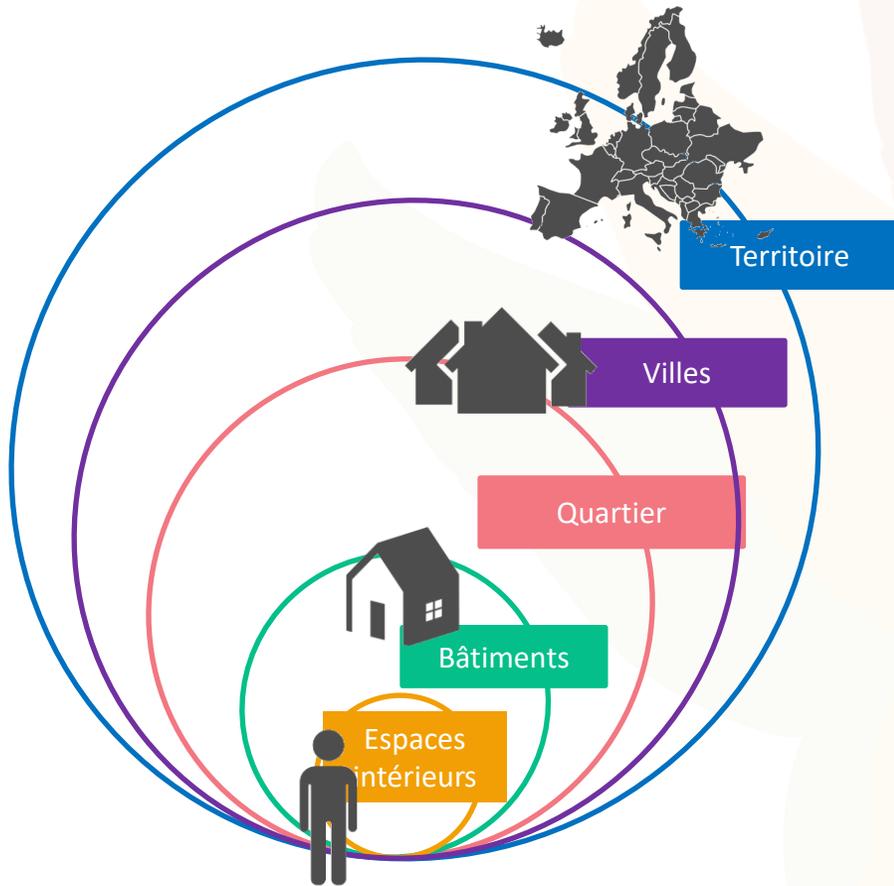
Habitat bio-inspiré & régénératif

03



Biomimétisme en architecture

Deux approches complémentaires



Approche fonctionnelle

→ Régulation thermique, confort acoustique, régulation lumineuse, structures adaptatives ...



Approche écosystémique

→ Etude des écosystèmes afin d'améliorer la performance globale du bâtiment, quartier, etc.



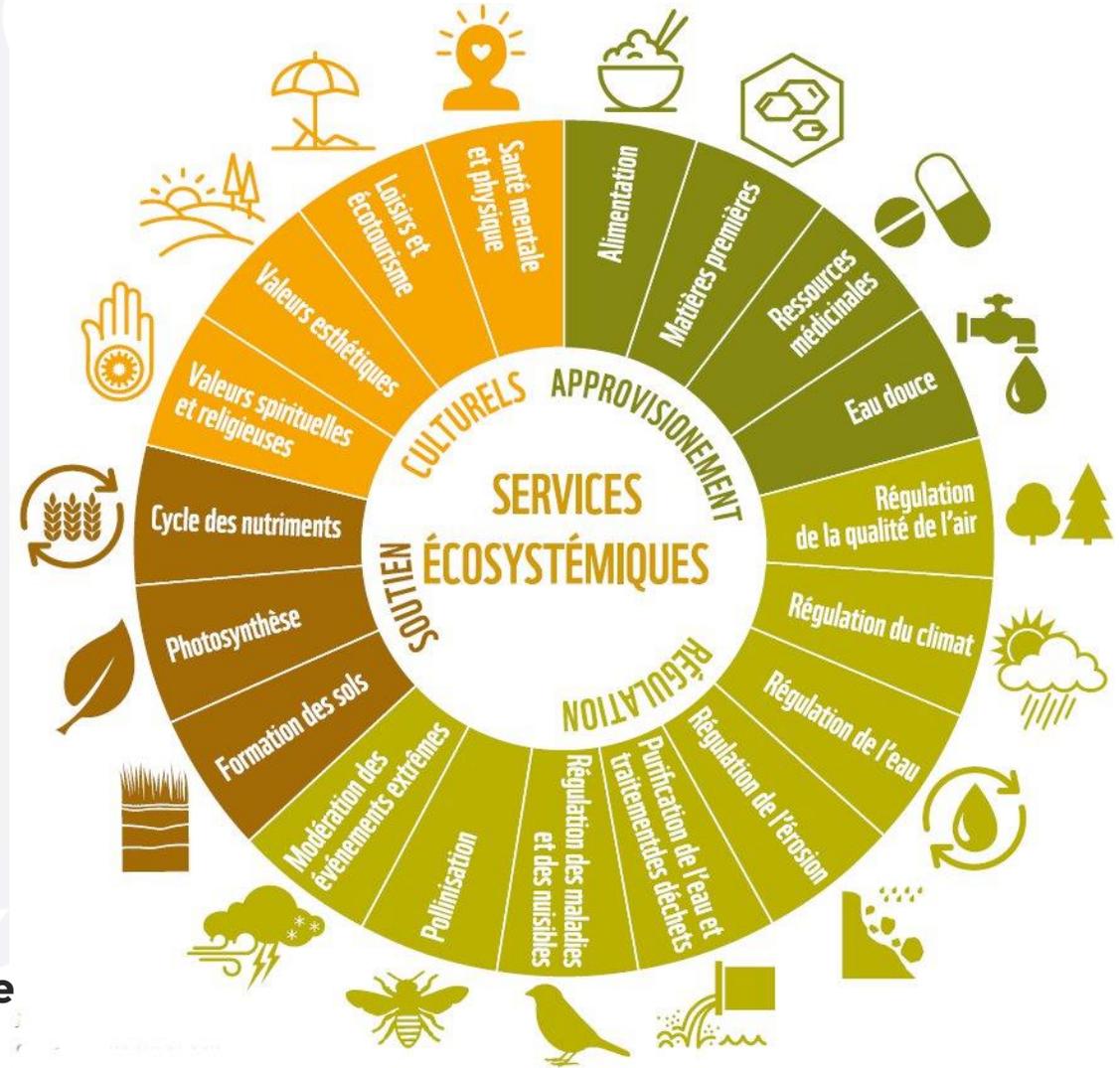
Les services écosystémiques ?

Se réinsérer dans les grands cycles naturels

Les écosystèmes naturels rendent plusieurs services qui permettent leur maintien dans les grands cycles géochimiques de la Terre (eau, carbone, phosphore...), et ainsi le maintien de la vie sur celle-ci.

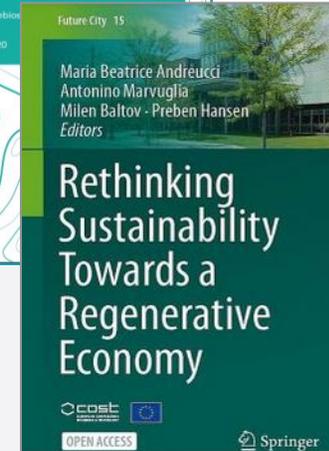
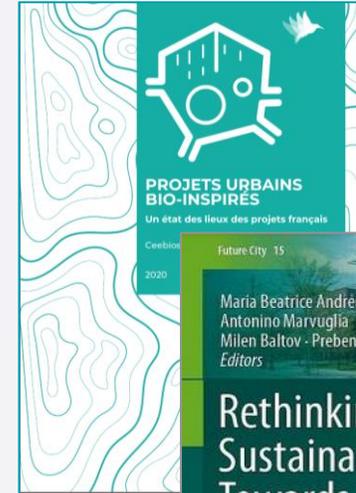
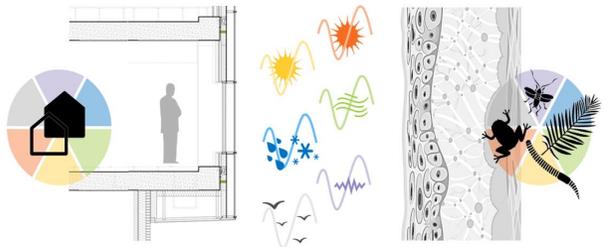
Les objectifs du développement durable visent en fait à réintégrer ces grands cycles et à s'approcher d'un fonctionnement écosystémique.

➔ Et si l'habitat se pensait comme un écosystème apte à rendre des services écosystémiques pour le bien-être de tous ses habitants ?



Actions pôle Habitat Ceebios

4 leviers principaux



ACCOMPAGNER

la mise en œuvre opérationnelle

- La **MOE** en phase concours (IMGP2, C40, etc)
- **AMO** à la définition des cahiers des charges

DEVELOPPER

les méthodologies

- Pour une **problématique technique** (thermique, acoustique, qualité de l'air ...)
- Pour atteindre une **performance environnementale** globale élevée

ANIMER

les réseaux

- de **praticiens** du BTP (BCL, GIS, LBC, ...)
- de **recherche** français et européens (COST Restore, ...)

FORMER

À la pratique du biomimétisme

- En **formation continue** (séminaires de Master ENSA)
- En **formation professionnelle** (guides technique, ateliers, ...)

ACCOMPAGNER - Habitat bio-inspiré

Références



Best of Both (2020)
ICADE



Osez Joséphine (2019)
Béchu & Associés



Ecotone Arcueil (2019)
Compagnie de Phalsbourg



Smartseille (2015)
Eiffage

Rétrospective des projets accompagnés :

41 projets accompagnés à ce jour

MOE

2017 : 4 projets

2018 : 11 projets

2019 : 8 projets

2020 : 7 projets

2022 : 7 projets

MOA

4 projets (2019, 2021, 2022)





MOE pour Ecotone Arcueil, un immeuble écosystémique

- **Localisation** : Arcueil
- **Programme** : bureaux, commerces, hôtel, crèche, résidence de jeunes chercheurs
- **Partenaire** : Compagnie de Phalsbourg
- **Rôle Ceebios** : MOE / conseil scientifique

Le projet

Lauréat des appels à projet du Grand Paris 2, Ecotone est un immeuble écosystémique de plus de 81.870 m² regroupant une programmation mixte ouverte sur son environnement : un pôle tertiaire innovant, une offre de restauration responsable, un pôle santé et sportif et des lieux d'échange intergénérationnels (190 M€ HT)

L'accompagnement Ceebios

- La contribution de Ceebios au conseil scientifique du projet a permis l'intégration des principes de bases du biomimétisme (enveloppes adaptatives, services écosystémiques), la mise en œuvre de solutions innovantes bio-inspirées à différentes échelles (enveloppe, énergie, matériaux, fluides...).
- Ceebios a animé plusieurs ateliers auprès de la maîtrise d'oeuvre pour faciliter l'appropriation de la démarche et des concepts.



© Compagnie de Phalsbourg

Ensemble du groupement :



ELAN

DUNCAN LEWIS

SCAPE ARCHITECTURE



OX O
ARCHITECTES

PARC
ARCHITECTES

Triptyque
Architecture

AMO pour le Pôle d'Excellence en biomimétisme marin

- **Localisation** : Biarritz
- **Partenaires** : Communauté d'Agglomération Pays-Basque, Région Nouvelle Aquitaine, Université de Pau et des Pays de l'Adour
- **Rôle Ceebios** : AMO/Conseil scientifique

Le projet

La Communauté d'Agglomération Pays Basque, avec la ville de Biarritz, a programmé la construction du pôle d'excellence sur le biomimétisme marin. Le bâtiment est un lieu hybride d'innovation ouverte où se côtoieront des équipes de recherches, des entreprises, des porteurs de projets et des étudiants.

L'accompagnement Ceebios

- Ceebios a contribué à la définition du cahier des charges du bâtiment en intégrant les concepts de la bio-inspiration : le bâtiment doit s'inspirer du vivant pour atteindre une empreinte régénérative dans la lignée du label LBC – Living Building Challenge et afin de générer des services écosystémiques.



© Patrick Arotcharen

Ensemble du groupement :





AMO pour le Conservatoire de musique et de danse de Senlis

- **Localisation** : Senlis
- **Rôle Ceebios** : AMO/Conseil scientifique

Le projet

La ville de Senlis souhaite reconvertir le mess des officiers de la caserne Ordener en conservatoire de musique et de danse. Le programme actuel vise à la fois la rénovation et l'extension du bâtiment existant pour une surface totale de plancher d'environ 2000 m². Engagée depuis 2012 dans la promotion et le développement du biomimétisme sur son territoire, la Ville a souhaité que ce projet de conservatoire soit à l'image de son engagement et intègre des approches bio-inspirées dans sa conception et des ambitions fortes en termes d'impact environnemental

L'accompagnement Ceebios

- Ceebios a contribué à la définition du cahier des charges du bâtiment en intégrant les concepts du biomimétisme dans son approche fonctionnelle (notamment pour les enjeux acoustiques) et écosystémique pour un projet régénératif. Ceebios contribue à l'évaluation des candidatures et des offres des MOE.



DEVELOPPER les méthodologies

Programmes de recherche appliquée

- 3 theses de recherche
- A l'interface entre recherche fondamentale et industrie / architecture



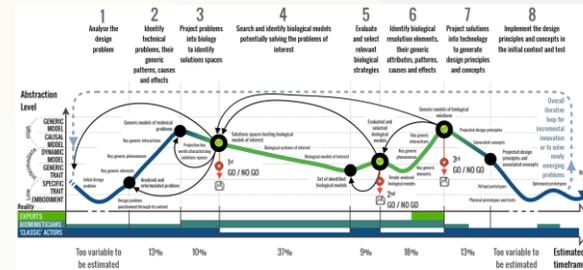
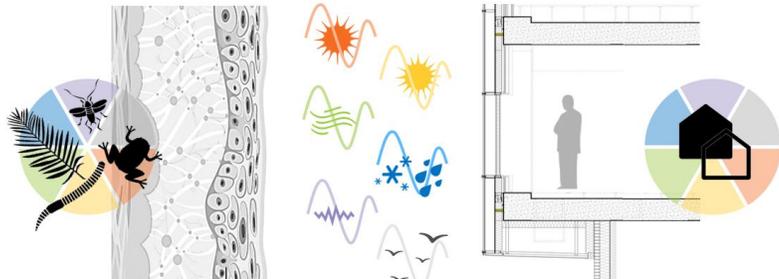
PhD Estelle Cruz 2017-2021
Bio-inspired building envelopes for multi-functional facades



PhD Anneline Letard 2018-2021
Knowledge transfer through the creative approach of design



PhD Eduardo Blanco 2019-2022
Ecosystemic services for regenerative urban projects



[Graeff & Letard, 2021]

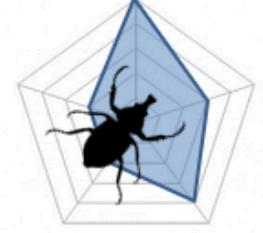
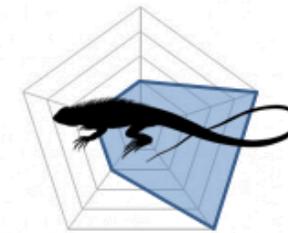
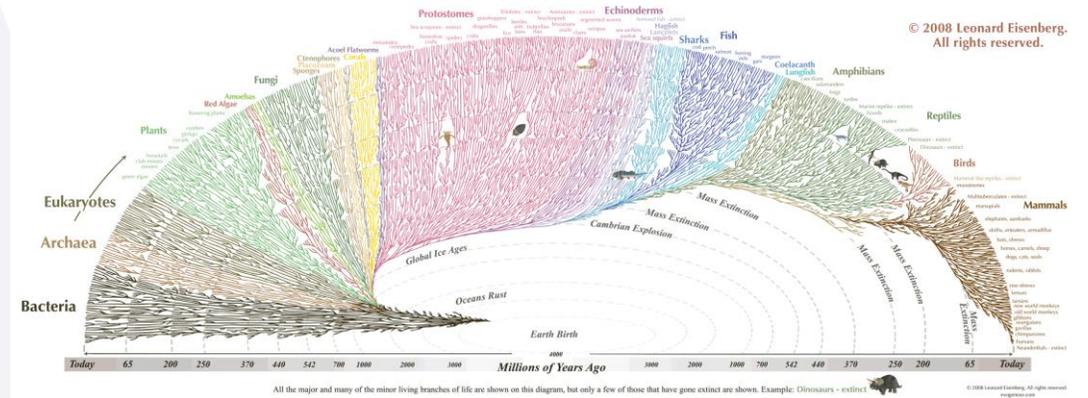


DEVELOPPER les méthodologies Enveloppes bio-inspirées

Thèse Enveloppes bio-inspirées – Estelle Cruz
Caractérisation multi-critères des enveloppes
biologiques pour la conception de façades

- Publications de recherche
- Articles de conférence
- Collaborations de recherche

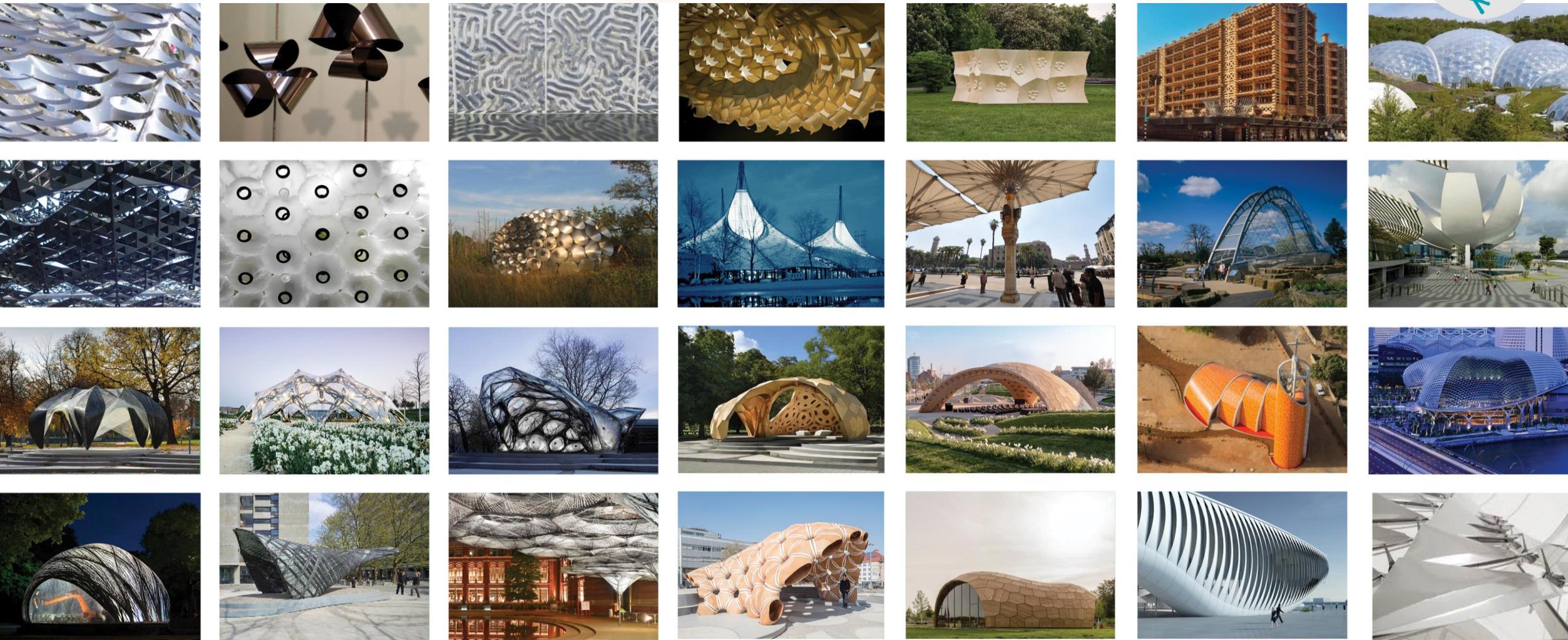
Canevas méthodologique pour la conception de
façades multi-régulantes inspirées du vivant
(peau, poils, plumes, etc).



© CEEBIOS, 2021

DEVELOPPER les méthodologies

Enveloppes bio-inspirées



DEVELOPPER les méthodologies

Approche écosystémique



Thèse Eduardo Blanco

Aménager des bénéfices pour la nature et la société – Une méthodologie de conception du projet urbain basé sur le biomimétisme des écosystèmes et le design régénératif



Domaine	Titre	Objectif	Indicateur	
Energy	1. Energy efficiency	1.1. Reduce energy consumption	1.1.1. Energy consumption (kWh/m²/year)	
	2. Renewable energy	2.1. Increase renewable energy use	2.1.1. Renewable energy share (%)	
	3. Energy storage	3.1. Implement energy storage systems	3.1.1. Energy storage capacity (kWh)	
	4. Energy resilience	4.1. Enhance energy system resilience	4.1.1. Energy system resilience score	
	Water resources	5. Water conservation	5.1. Reduce water consumption	5.1.1. Water consumption (liters/m²/day)
		6. Water reuse/recycling	6.1. Implement water reuse/recycling systems	6.1.1. Water reuse/recycling rate (%)
		7. Water quality	7.1. Improve water quality	7.1.1. Water quality index (WQI)
		8. Water infrastructure	8.1. Upgrade water infrastructure	8.1.1. Water infrastructure score
		9. Water resilience	9.1. Enhance water system resilience	9.1.1. Water system resilience score
		10. Water governance	10.1. Improve water governance	10.1.1. Water governance score
	Building materials	11. Material efficiency	11.1. Reduce material consumption	11.1.1. Material consumption (kg/m²)
		12. Material reuse/recycling	12.1. Implement material reuse/recycling systems	12.1.1. Material reuse/recycling rate (%)
13. Material quality		13.1. Improve material quality	13.1.1. Material quality index (MQI)	
14. Material resilience		14.1. Enhance material system resilience	14.1.1. Material system resilience score	
Circular economy	15. Circular economy	15.1. Implement circular economy systems	15.1.1. Circular economy score	
	16. Circular economy resilience	16.1. Enhance circular economy system resilience	16.1.1. Circular economy system resilience score	
Pollution/air quality	17. Air quality	17.1. Reduce air pollution	17.1.1. Air quality index (AQI)	
	18. Air quality resilience	18.1. Enhance air quality system resilience	18.1.1. Air quality system resilience score	
Waste	19. Waste management	19.1. Improve waste management	19.1.1. Waste management score	
	20. Waste resilience	20.1. Enhance waste management system resilience	20.1.1. Waste management system resilience score	
Physical structure	21. Urban form and design	21.1. Improve urban form and design	21.1.1. Urban form and design score	
	22. Urban form and design resilience	22.1. Enhance urban form and design system resilience	22.1.1. Urban form and design system resilience score	



ANIMER le Biomim'City Lab



Biomim'City Lab, réinventer la ville avec & pour le vivant

Ensemble, vers la ville régénérative

Le Biomim'City Lab est un collectif d'acteurs de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage pour accélérer le développement de la ville régénérative par l'approche du biomimétisme



Créer des
bénéfices écosystémiques



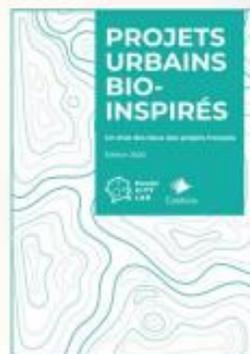
Générer des impacts
politiques, sociaux et culturels



Contribuer à l'attractivité et à
la santé des territoires

Nos actions :

- ✓ Partage de bonnes pratiques
- ✓ Evolution des pratiques
- ✓ Promotion et expérimentation autour du sujet du biomimétisme et du design régénératif.
- ✓ Co-développement de nouveaux outils

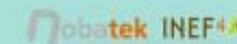
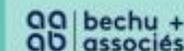


Pilote :



Ceebios

Membres :



ROUGERIE + TANGRAM



Se former pour concevoir un projet urbain bio-inspiré & régénératif

Les objectifs

En 2 jours, cette formation à l'attention des professionnels a pour objectif de fournir les outils et méthodologies en biomimétisme à mobiliser pour la conception d'un projet urbain bio-inspiré et régénératif.

L'enseignement est basé sur l'analyse de cas d'étude concrets, des résultats de recherche appliquée, des analyses bibliographiques de publications scientifiques et retours d'expériences de Ceebios en tant que maîtrise d'œuvre en biomimétisme depuis 2015.

Les modules

- L'approche biomimétique : introduction aux concepts et principes du vivant
- Vers des bâtiments bio-inspirés / L'habitat biomimétique
- Concevoir un bâtiment / quartier régénératif et écosystémique / cas d'études
- Mettre en œuvre le biomimétisme en phase conception : outils, méthodes et acteurs
- Répondre à un appel d'offres en positionnant le biomimétisme au cœur de son offre



“

Les ateliers étaient très bien animés et très instructifs, de même que la partie plus théorique.

— Théo Jarrand
Tangram+Rougerie

“

Pour une première, cette formation est à mon avis un succès, en tout cas elle a pleinement atteint son objectif.

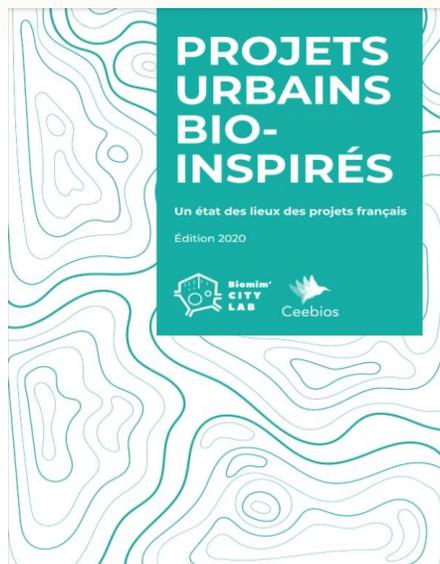
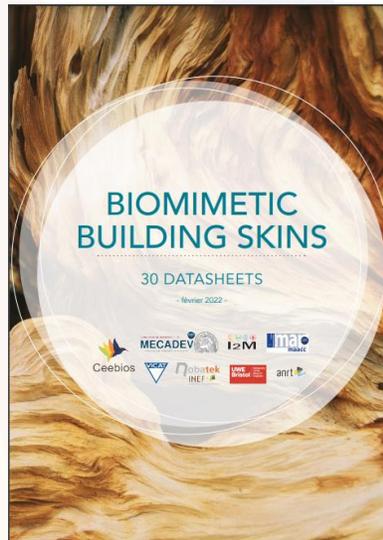
— Ludovic Malbet
Mu Architectures

Partenaire :

Institut
+ Futurs
souhaitables



Productions Ceebios Habitat bio-inspiré





MERCI



17/03/2023

Ce document est propriété du Ceebios (tous droits réservés)