

## ACTIVITÉ BIOMIMÉTISME

### Défi

Concevoir une solution pour le « refroidissement d'un équipement électronique » avec une approche biomimétique.

### Liens à consulter

Présentation Prezi de Philippe Terrier : <https://prezi.com/view/L0z2mtPKEYu1EnGT8KkS/>

Enregistrement MP4 du 19 mai 2021 de cette présentation (vivement conseillé) :

<https://drive.google.com/file/d/1xpdGfVV8CpaCVrh0uKvPV2EhIIXooB5w/view?usp=sharing>

### Travail personnel ou en équipe réduite (2-3)

#### 1. Découvrir

- Se questionner, se poser les bonnes questions sur la fonction de l'objet ou du système. Trouver des mots clés qui décrivent cette fonction. Explorer les modèles de la nature
- Explorer et utiliser la base de données Ask Nature. Comment la nature réalise cette fonction? Pour cela, on peut consulter la base de données Ask Nature qui présente des exemples de mise en œuvre (Figure 1).

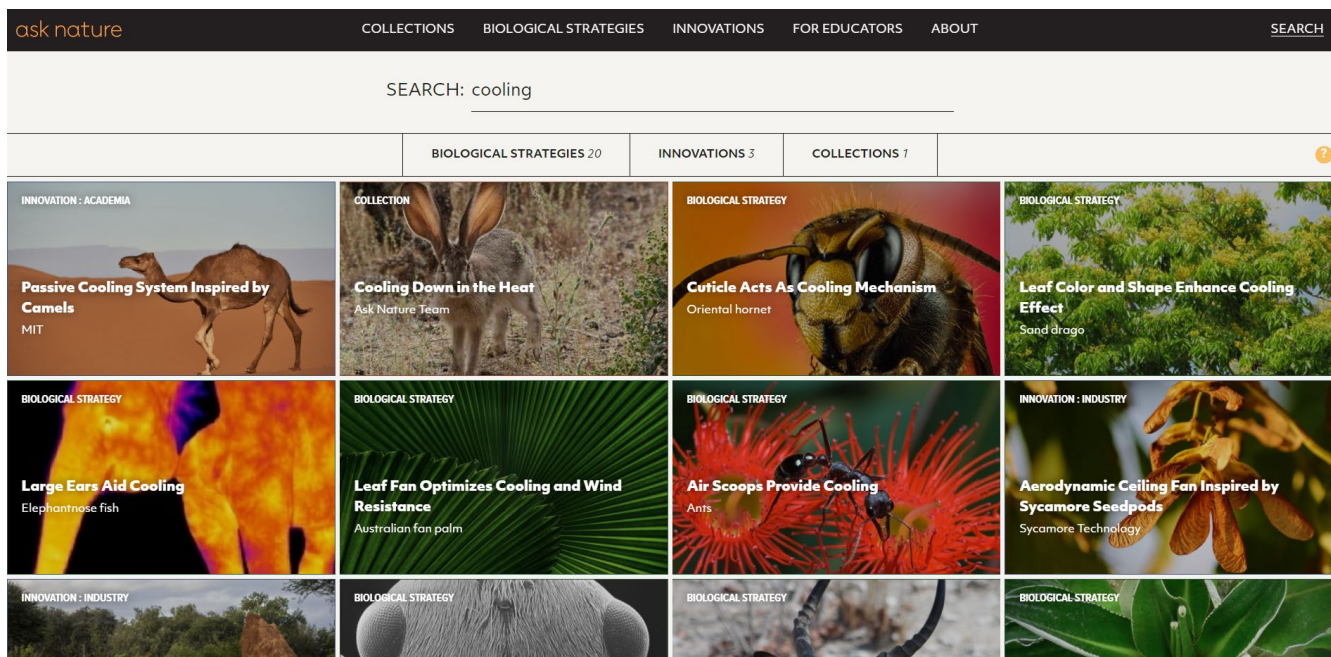


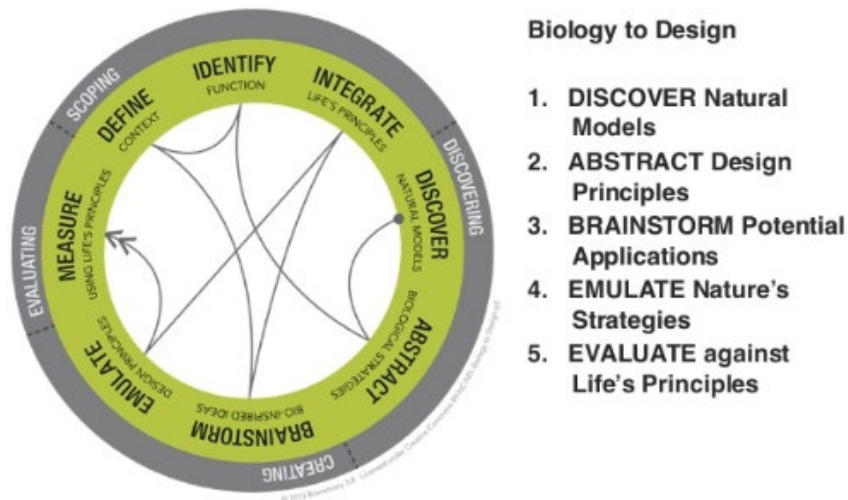
Figure 1 : Exemple de recherche avec « cooling » comme mot clé.

#### 2. Abstraire

- Tirer des enseignements, des idées, des concepts de l'ensemble des solutions de la nature observées précédemment. Sortir la biologie du portrait pour tendre vers des idées de conception transférables en ingénierie.

3. Conceptualiser
  - Générez des concepts, des designs, des idées, modélisez vos concepts, faites des dessins, des calculs préliminaires. Adoptez des pratiques d'écoconception, matériaux recyclables, fin de vie...
4. Émuler la nature
  - La solution remplit-elle la fonction naturellement?
5. Évaluer la performance
  - Validation en conformité avec les « principes de vie » ou principes des écosystèmes durables :
    1. Utiliser les déchets comme ressource
    2. Se diversifier et coopérer
    3. Capter et utiliser l'énergie avec efficacité
    4. Optimiser plutôt que de maximiser
    5. Utiliser les matériaux avec parcimonie
    6. Ne pas souiller son nid
    7. Ne pas épuiser les ressources
    8. Maintenir un équilibre avec la biosphère
    9. S'informer
    10. S'approvisionner localement

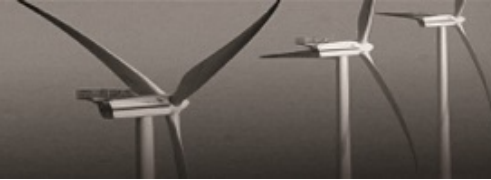
## Design Lens – Biomimicry Thinking



B3.8 & Biomimicry Institute

Figure 2 : Schéma de la démarche de conception biomimétique.

Par la suite, il serait intéressant de pour suivre le travail par les deux étapes supplémentaires suivantes (travail qui serait réaliser hors classe en raison du temps imparti à l'activité).



6. Évaluer les impacts environnementaux (approche quantitative complémentaire recommandée)
  - Évaluer plus finement les impacts environnementaux de la solution en ayant recours à une analyse de cycle de vie complète ou au moins partielle. Le logiciel Simapro et la base de données Écoinvent peuvent être idéalement utilisés (facultatif).
7. Évaluer les impacts socio-économiques
  - Le problème d'ingénierie initial devrait donc être au moins partiellement résolu par l'approche biomimétique suivie. Cependant, les impacts socio-économiques méritent également d'être analysés afin de s'assurer de la pertinence de la solution et de sa conformité avec les trois axes du développement durable. Les grilles d'analyse de la durabilité (grille UQAC par exemple) sont utiles pour réaliser cette étude : <http://ecoconseil.uqac.ca/outil-de-gestion-des-mr/>

## Partage en plénière

- Présentez à la classe le résultat de votre analyse (Préparer une présentation de 3-4 pages mx).
  - Présentez votre solution consensuelle
  - Présentez une réponse aux 10 principes énoncés plus haut (Étape 5).
  - Évaluez la solution globalement
  - Concluez sur son potentiel et sa faisabilité.

## Débat en plénière

Questions ouvertes pour lancer le débat :

- Quels sont les avantages et inconvénients de chacun des concepts?
- Quelle semble être la solution la plus prometteuse?
- Existe-t-il des solutions similaires sur le marché?

Philippe Terrier a une formation d'ingénieur, et sa thèse de doctorat porte sur la méthodologie de conception biomimétique.

Il a participé à trois missions scientifiques en Antarctique dont un hivernage d'une année à la station polaire Dumont d'Urville, et plusieurs Raids logistiques au Dôme C dans le cadre du forage glaciologique Antarctique pour l'étude du climat.

Son parcours professionnel l'a également conduit à œuvrer comme coordonnateur du développement durable au sein d'une entreprise d'éoliennes, et comme directeur général d'Ingénieurs Sans Frontières Québec.

Philippe est aujourd'hui codirecteur du Laboratoire d'Ingénierie pour le Développement Durable, et maître d'enseignement à l'École de technologie supérieure.

Merci à Philippe Terrier pour sa participation au cours, sa présentation et cette suggestion d'activité.





## Quelques références :

### Sur le site

- Benyus, Biomimétisme, fiche-de-lecture, Rue de léchiquier, 2011, 8p.pdf
- Biomimetisme\_Principes et exemples\_VilleBioM\_Velizy.pdf
- Da Silva, Biomimétisme, Mémoire, ULaval, 36754 (2021), 165 p.pdf
- Terrier\_BiomiMETRIC\_Biomimetics-04-00049-v2.pdf
- Un article sur l'état de l'art du biomimétisme : Biomimétisme : outils pour une démarche écoinnovante en ingénierie (openedition.org), [en ligne](#)
- La base de données Ask Nature: [Ask Nature – Biomimicry Institute](#)
- Le site du biomimicry : [The Biomimicry Institute – Nature-Inspired Innovation](#)
- Une revue spécialisée : [Biomimetics | An Open Access Journal from MDPI](#)
- Le livre de référence de Jeanine Beynus : [Biomimicry – HarperCollins](#)