

Design biomimétique

Quelle est la place du biomimétisme dans le design graphique contemporain ?

École supérieure
d'art & de design
des Pyrénées

DNA Design
Mention Design
graphique Multimédia

Lucie Graciet--Mahé
2025 – 2026

ÉSAD·PYRÉNÉES

2	<u>Introduction</u>
3	<u>Partie I – Le biomimétisme : une esthétique du vivant déjà inscrite dans l'histoire des arts.</u>
3	<u>I.1. L'Histoire du biomimétisme : du concept scientifique à la pensée artistique.</u>
3	<u>I.2. L'architecture.</u>
4	<u>I.3. La sculpture.</u>
5	<u>Partie II – Le biomimétisme dans le design : état des lieux et limites.</u>
6	<u>II.1. Design de mode.</u>
6	<u>II.2. Design d'objet.</u>
7	<u>II.3. Le biomimétisme : une implication irrégulière dans le design.</u>
8	<u>Partie III – Vers un design graphique biomimétique : pistes pour une écologie visuelle.</u>
8	<u>III.1. Les prémisses.</u>
9	<u>III.2. De la vision esthétique à la pensée écologique.</u>
10	<u>III.3. Vers un graphisme biomimétique.</u>
11	<u>Conclusion</u>
14	<u>Remerciements</u>

Introduction

Provenant du grec, βίος *bíos* (vie) et μίμησις *mímêsis* (imitation), le biomimétisme est défini dans le Larousse comme une « *démarche d'innovation durable qui consiste à transférer et à adapter à l'espèce humaine les solutions déjà élaborées par la nature (faune, flore, etc.).* » Avec comme exemple la fermeture contact (ou *scratch*) qui a été créée par biomimétisme sur le modèle du fruit de la bardane.

Cette définition restant vague, en 2015, la création de la norme internationale ISO-18458 **[1]** entérine les différences de ce terme et définit le biomimétisme comme : « *Une philosophie et approche conceptuelle interdisciplinaire prenant pour modèle la nature afin de relever les défis du développement durable (social, environnemental et économique).* » **[2]**

On y distingue 3 niveaux, en fonction de ce qui est imité dans le vivant : Les formes et structures - Le niveau le plus connu mais aussi le moins efficace pour ce qui est de la recherche de durabilité. (Par exemple, les pales d'éoliennes de *WhalePower*, inspirées des nageoires pectorales de la baleine à bosse). Les matériaux et procédés - Un niveau moins connu que le précédent, mais avec un meilleur potentiel concernant l'économie d'énergie et de matériaux. Cependant, il est également plus complexe à comprendre et transposer. Pour G. Chapelle **[3]**, il s'agit d'« *un des domaines d'évolution les plus prometteurs pour les prochaines décennies* ». Et enfin, les fonctionnements et organisations – Plus rarement mentionné, ce niveau permet des applications plus organisationnelles et systémiques. Pour y parvenir, le fonctionnement du vivant est souvent analysé selon « les 16 principes du vivant » de M. B. Hoagland et B. Dodson (repris par J. Benyus).

On retrouve plus de cinquante méthodologies différentes en conception biomimétique à ce jour. Cependant, la majorité d'entre elles sont développées par et pour des ingénieurs. De ce fait, les méthodologies actuelles n'intègrent que peu (ou pas) d'autres disciplines tels que la biologie ou le design. En revanche, en s'appuyant sur les principes du vivant et les nouvelles technologies (IA, motion design, algorithmes génératifs), le design graphique pourrait se transformer en un champ biomimétique, à la fois sensible, systémique et durable.

Ce document écrit a pour but d'essayer d'identifier comment le biomimétisme s'incarne dans les arts, évaluer sa pertinence et les conditions de son transfert vers le design graphique pour envisager des pistes. Et de répondre à la problématique :

« De la forme organique à la pensée écologique : comment le biomimétisme s'instaure dans le design graphique contemporain ? »

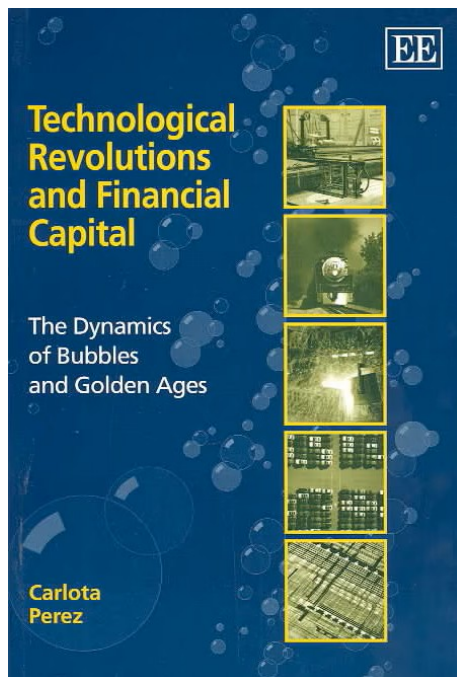
Pour cela, nous ferons une étude de cas (œuvres architecturales, plastiques, picturales) où nous ferons une analyse visuelle et sémiotique, et une observation des tendances technologiques et graphiques actuelles. Afin de pouvoir pousser une réflexion prospective.

[1] La norme internationale ISO 18458, publiée en 2015 par l'Organisation internationale de normalisation, établit un cadre terminologique officiel autour des notions de biomimétisme, bio-inspiration et bio-utilisation. Cette norme a pour objectif d'unifier les pratiques et d'éviter les confusions conceptuelles entre imitation formelle de la nature et intégration systémique de ses processus. En ce sens, elle prévaut sur les définitions plus généralistes ou métaphoriques souvent employées dans les domaines du design et de l'art.

[2] ISO 18458:2015—*Biomimétique : Terminologie, concepts et méthodologie*. 1^{re} éd., 2015. Révision confirmée en 2021.

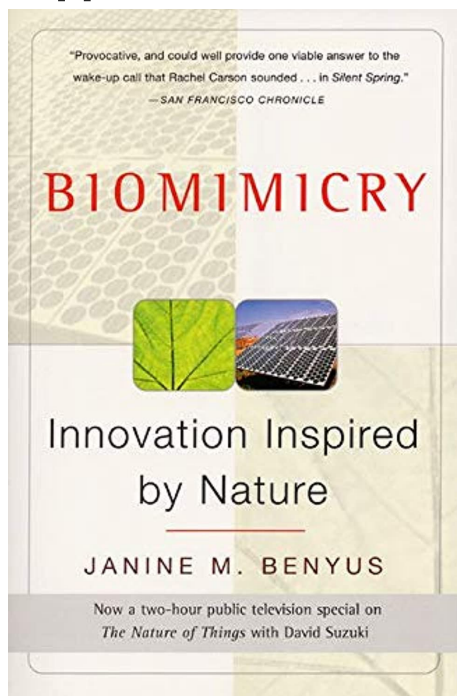
[3] Gauthier Chapelle est biologiste et cofondateur de Biomimicry-Europa; il contribue à structurer et diffuser les bases scientifiques du biomimétisme, ce qui en fait une référence pour comprendre ce champ.

[a]



↑ Perez, C. (2002). *Technological Revolutions and Financial Capital*. Edward Elgar.

[b]



↑ Janine Benyus, *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, William Morrow, 1997.

Partie I – Le biomimétisme : une esthétique du vivant déjà inscrite dans l'histoire des arts.

Avant de se pencher sur son expression artistique, il convient de situer le biomimétisme dans un cadre contemporain plus large, où les formes et processus biologiques nourrissent des pratiques créatives et durables.

1.1. L'Histoire du biomimétisme : du concept scientifique à la pensée artistique.

À partir des années 1990, face aux crises écologiques et sociales croissantes (déforestation, pollution, épuisement des ressources, urbanisation rapide et inégalités) le besoin de repenser les modèles de production et de création devient urgent. C'est dans ce contexte que le biomimétisme commence à se diffuser comme une approche transversale, offrant une alternative aux modèles industriels traditionnels jugés destructeurs. Inspiré des principes et des systèmes observés dans le vivant, le biomimétisme se développe alors à la fois comme concept scientifique et comme pensée artistique, capable de guider la conception d'objets, d'architecture, de matériaux et de pratiques créatives plus durables et résilientes. Cette période marque un tournant où la [a] recherche d'équilibre avec la nature devient un enjeu central, ouvrant la voie à une vision où innovation et respect des écosystèmes se conjuguent.

Carlota Perez, économiste spécialisée dans l'étude des cycles technologiques et financiers, théorise le concept des vagues d'innovation à partir des années 1980 et la consolide dans son ouvrage [*Technological Revolutions and Financial Capital* (2002)], qui analyse comment les cycles technologiques successifs transforment l'économie, la société et les pratiques créatives. Elle décrit cinq premières vagues majeures qui ont structuré l'économie depuis la révolution industrielle, chacune correspondant à une révolution technologique suivie d'une phase de diffusion économique et sociale.

La sixième vague quant à elle, identifiée à partir des années 2000, correspond à l'ère contemporaine où technologies, société et environnement convergent. Elle se caractérise par des innovations durables et bio-inspirées, reposant sur la numérisation, la biotechnologie, les matériaux avancés et la durabilité écologique. Structuré en huit vecteurs principaux [4]. Ensemble, ces vecteurs illustrent une approche où l'observation et l'étude du vivant inspirent des solutions adaptatives et durables, permettant de répondre aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques contemporains.

C'est **Otto Schmitt**, universitaire et inventeur américain, qui aurait forgé le néologisme anglais *biomimetics* (biomimétisme pour les francophones) pour décrire la notion de transfert de processus de la biologie à la technologie. **Janine Benyus** [b] l'a ensuite vulgarisée, notamment dans son livre de 1997, *Biomimicry : Innovation Inspired by Nature*, où elle invite à considérer la nature comme « *modèle, mesure et mentor* », en insistant sur l'importance d'associer la soutenabilité à l'utilisation du biomimétisme.

Un centre européen d'excellence en biomimétisme est installé en France depuis 2015. Il pourrait permettre de passer d'une économie polluante à une économie verte/propre.

1.2. L'architecture.

L'architecture contemporaine a largement puisé dans le biomimétisme pour repenser la relation entre l'homme, le bâti et la nature. Dès 1939, certaines

[4] Les biotechnologies et la bio-inspiration, les énergies renouvelables, les technologies numériques, les matériaux avancés et nanotechnologies, la mobilité durable, l'économie circulaire et l'écoconception, la santé et le bien-être, et enfin les systèmes sociaux et organisationnels.

[c]



↑ Frank Lloyd Wright, Maison Allingwater, (Pennsylvanie), 1939.

[d]



↑ Kendrick Bangs Kellogg, Desert House, (Arizona), 1993.

[e]



↑ Mick Pearce, Eastgate Centre, (Zimbabwe), 1996.

[f]



↑ Stefano Boeri, Bosco Verticale, (Milan), 2014.

architectures cherchent à se fondre dans le paysage, tel *Fallingwater* [c], conçue par **Frank Lloyd Wright** en Pennsylvanie, adoptant une approche organique où le bâti et l'environnement naturel deviennent indissociables. Elle illustre cette philosophie de manière emblématique: la maison est posée au-dessus d'une cascade, intégrée à la roche et à la forêt environnante. Incarnant l'idée d'une architecture qui fait corps avec la nature plutôt que de la dominer. Son intérêt réside autant dans sa dimension esthétique que symbolique, démontrant que l'intégration organique peut générer un dialogue harmonieux entre espace construit et environnement, tout en préfigurant les enjeux actuels de durabilité et d'écologie appliquée à l'architecture.

De même, la *Desert House* [d] de **Kendrick Bangs Kellogg** (1993) s'adapte aux conditions extrêmes du désert rocheux de Joshua Tree. Ici, le bâtiment imite les formes naturelles pour se camoufler dans le paysage minéral, proposant une architecture « caméléon » capable de dialoguer avec son environnement. Cette approche traduit une philosophie de conception respectueuse du site, où l'architecture s'y intègre de manière réflexive, anticipant les problématiques de durabilité, de résilience et de minimisation de l'empreinte écologique.

D'autres constructions explorent le biomimétisme à travers des systèmes de fonctionnement inspirés de la nature. L'*Eastgate Building au Zimbabwe* [e] (1996), conçu par **Mick Pearce**, reprend le système de ventilation naturelle des termitières africaines, capables de maintenir une température constante malgré de larges variations thermiques. Cette imitation de la nature ne se limite pas à un simple mimétisme esthétique : elle constitue un véritable modèle d'efficacité énergétique, permettant d'économiser jusqu'à 90 % de l'énergie normalement consacrée à la climatisation.

Dans les projets les plus récents, la végétation est directement intégrée à la structure, transformant les bâtiments en véritables écosystèmes verticaux. C'est le cas du *Bosco Verticale* [f] à Milan (2014), composé de deux tours d'habitation recouvertes de plus de 900 arbres et 2 000 plantes. Au-delà de l'aspect esthétique spectaculaire, ce dispositif remplit des fonctions environnementales concrètes : absorption du CO₂, régulation thermique, production d'oxygène, réduction de la pollution sonore et amélioration de la biodiversité urbaine. L'intégration de la végétation transforme ainsi le bâtiment en un micro-écosystème, illustrant la capacité de l'architecture à dialoguer avec le vivant et à répondre à des problématiques écologiques et sociales. Cette approche s'inscrit dans la conception biophilique [5], qui cherche à rétablir le lien entre l'homme et la nature au sein des espaces construits, en démontrant que le design urbain peut devenir à la fois fonctionnel et sensiblement agréable pour ses usagers.

À travers ces exemples, on observe que la nature devient à la fois source d'inspiration et guide fonctionnel. Qu'il s'agisse de végétaliser les villes, de reproduire des processus naturels ou de s'intégrer harmonieusement au paysage, ces bâtiments montrent que l'observation du vivant peut devenir une véritable méthodologie de conception, capable d'allier performance technique, respect de l'environnement et poésie spatiale.

1.3. La sculpture.

Dans le prolongement des expérimentations architecturales, le biomimétisme se manifeste également dans la sculpture, la peinture et le design, où la nature devient à la fois modèle et matériau. Il s'agit de traduire les processus, dynamiques et interactions du vivant dans une pratique artistique ou créative, générant des œuvres capables d'évoluer et de dialoguer avec leur environnement.

[5] Concept popularisé par le biologiste Edward O. Wilson dans les années 1980.

[g]



↑ Neri Oxman, Aguahoja, 2014.

Prenons pour exemple le travail de **Neri Oxman**, architecte et designer contemporaine, qui illustre cette approche. Sa démarche, fondée sur le design bio-informé, repose sur l'idée que les créations peuvent être « augmentées » par des matériaux vivants, capables de s'adapter et de réagir à leur environnement. Dans cette perspective, concevoir un objet ou un bâtiment ne consiste plus simplement à le construire : il « pousse », évolue et interagit, reproduisant les principes fondamentaux du vivant. Ses œuvres démontrent concrètement cette philosophie. Le *Silk Pavilion* (2013) [g] en est l'exemple le plus emblématique : une sculpture en dôme construit par 6 500 vers à soie guidés par une structure en nylon, transformant le projet en une gigantesque imprimante 3D vivante. Au-delà de l'innovation technique, cette œuvre interroge la nature même de la création : le design cesse d'être uniquement imposé par l'humain pour devenir un processus co-créatif, où les matériaux et les organismes participent activement à l'élaboration de l'œuvre. Ici, la nature devient l'artisanat en collaboration avec le designer et les chercheurs.

Avec *Aguahoja* (2014), Oxman explore une dimension plus écologique et systémique, il propose que l'on puisse se passer du plastique sur terre. Son œuvre, en forme de cigale ou de feuille refermée, est composée de 0% de matériaux pétro-sourcés. Cette œuvre réalisée en chitine [6] (le second biopolymère le plus abondant sur la planète, environ dix millions de tonnes produit chaque année) et en pectine [7], incarnent l'idée d'un « design infini » : elle nourrit l'écosystème lorsqu'elle est immergée ou enterrée, soulignant la capacité du design à devenir outil de régénération environnementale. La même année, sa série *Wanderers* transpose cette logique au vêtement : des imprimés 3D abritant des microbes capables de protéger l'utilisateur dans des environnements hostiles bactériologiquement. Ces projets montrent que le biomimétisme peut dépasser la simple imitation des formes naturelles, en intégrant des fonctions biologiques adaptatives et des interactions dynamiques bénéfiques avec le vivant.

L'intérêt de ces travaux est la réflexion sur le rôle du design dans l'écosystème, où chaque création devient un micro-monde autonome. La rétrospective *Material Ecology* du Museum of modern art New York (2020) illustre cette démarche, présentant Aguahoja et une nouvelle version du *Silk Pavilion*, tissée cette fois-ci par 17 000 vers à soie. Oxman explore aujourd'hui de nouvelles pistes, comme l'usage de la mélanine pour filtrer les UV, ouvrant des perspectives pour des façades adaptatives et biologiquement inspirées. Ainsi, cette sensibilité au vivant, cette capacité à intégrer l'évolution, la régénération et l'adaptation, inscrit cette pratique artistique dans une vision profondément écologique, où nature et création humaine deviennent interdépendantes.

Partie II – Le biomimétisme dans le design : état des lieux et limites.

Depuis une dizaine d'années, le biomimétisme occupe une place croissante dans le design, mais son adoption n'est pas homogène selon les disciplines. Si l'architecture, le design d'objet ou de mode connaissent aujourd'hui un véritable essor bio-inspiré, le design graphique reste plus prudent, souvent limité à une imitation visuelle des formes naturelles plutôt qu'à une transposition réelle de leurs principes fonctionnels.

[6] La chitine est un biopolymère naturel présent dans l'exosquelette des arthropodes et les parois cellulaires de certains champignons; c'est, après la cellulose, l'un des matériaux organiques les plus abondants sur Terre.

[7] La pectine est un polysaccharide naturellement présent dans les parois cellulaires de nombreux fruits, notamment les agrumes et les pommes; elle est utilisée pour ses propriétés gélifiantes et constitue un matériau biodégradable d'intérêt pour le design et les biopolymères.

II.1. Design de mode.

Dans le domaine de la mode, le camouflage constitue l'une des premières applications évidentes du biomimétisme. Dès le début du XX^e siècle, l'armée s'inspire des stratégies de mimétisme observées chez les animaux (peaux tachetées des félins, plumages disruptifs des oiseaux, couleurs brisées des reptiles) pour élaborer des motifs capables de perturber la perception visuelle de l'ennemi. Ce principe, connu en biologie sous le **[h]** nom de « coloration disruptive », consiste à fragmenter les contours du corps afin de le fondre dans son environnement, reprenant ainsi les stratégies évolutives développées par le vivant pour échapper aux prédateurs. De même, des marques expérimentent des textiles auto-régulants inspirés de la peau des reptiles ou du pelage des mammifères, capables d'optimiser la respirabilité ou l'isolation. Plus récemment, des designers étudièrent le plumage des oiseaux ou les écailles du requin pour développer des tenues de sport plus hydrodynamiques ou aérodynamiques, où la structure microscopique du textile réduit la friction et améliore les performances.

Designer de mode néerlandaise, **Iris Van Herpen [8]** est aujourd'hui l'une des figures majeures de la couture contemporaine explorant les possibilités du biomimétisme dans le vêtement. Son travail

s'ancre résolument dans l'observation du vivant, qu'elle considère comme un réservoir inépuisable de formes, de matières et de forces. Dans ses collections, la nature n'est pas un décor mais un système, dont elle analyse les dynamiques (fluidité de l'eau, légèreté de l'air, textures minérales ou végétales) pour les traduire en structures textiles hybrides, à mi-chemin entre organisme et sculpture. Les silhouettes de Van Herpen semblent souvent évoluer comme des formes naturelles en croissance : surfaces stratifiées inspirées de processus cristallins, plis mouvants évoquant les courants marins, ou volumes légers rappelant des membranes biologiques. Cette démarche l'amène à explorer des domaines rarement associés à la mode, comme les motifs cymatiques, les vibrations sonores, le magnétisme, la symbiose ou encore les réseaux synaptiques. Le biomimétisme devient pour elle une manière de rendre visibles les forces invisibles qui organisent le vivant, offrant à la mode une dimension scientifique, poétique et spéculative.

Elle conçoit le vêtement comme une extension du corps plutôt qu'un simple recouvrement. Ses pièces semblent croître avec l'individu qui les porte, comme si elles étaient dotées d'une vie propre. Elle offre ainsi à la mode biomimétique une expression profondément sensible, où l'innovation technique s'allie à une vision organique de la forme et de la matière.

II.2. Design d'objet.

Dans la continuité des démarches, les pratique **Studio Drift [9]** repose sur un principe : rendre perceptibles les forces invisibles, les mécanismes d'organisation et les dynamiques du vivant à travers la technologie. Pour eux, la nature constitue un système d'intelligence décentralisé dont les structures, comportements et capacités adaptatives peuvent devenir les fondements d'un langage artistique nouveau. Leur équipe interdisciplinaire (rassemblant designers, ingénieurs,

[h]



↑ Iris van Herpen, robe de la collection Meta Morphism, 2022.

[8] Créatrice de mode néerlandaise, Iris van Herpen est reconnue pour avoir introduit les technologies émergentes (impression 3D, modélisation algorithmique, matériaux innovants) au cœur de la haute couture, en développant un langage vestimentaire inspiré des formes, textures et dynamiques du vivant. Ses créations sont régulièrement portées lors de défilés internationaux et par de grandes célébrités telles que Björk ou Lady Gaga, assurant une visibilité majeure à son travail.

[9] Studio néerlandais fondé par Lonneke Gordijn et Ralph Nauta, reconnu pour ses installations biomimétiques inspirées des systèmes naturels, exposées dans des institutions internationales telles que le MoMA ou le Victoria and Albert Museum.

[i]

↑ Studio Drift, *Fragile Future*, 2006.

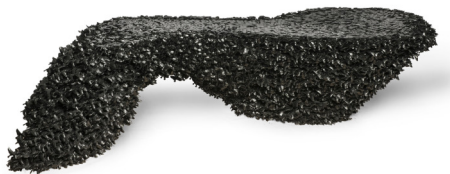
codeurs, artisans, techniciens et biologistes) traduit ainsi le vivant en expériences sensorielles, immersives et interactives où la technologie devient non pas une opposition à la nature, mais son prolongement.

L'une de leurs œuvres les plus emblématiques, *Fragile Future* (2006) [i], illustre cette philosophie. Le dispositif se compose de modules lumineux réalisés à partir de véritables graines de pissenlit fixées une à une sur des LED. Ce travail minutieux, presque chirurgical, met en tension la fragilité du végétal et la précision mécanique, créant un réseau organique proche d'une structure cellulaire ou d'un organisme microscopique. La lumière y devient métaphore de l'énergie vitale, tandis que la modularité du système évoque la croissance incrémentale propre au vivant. Cette recherche se poursuit dans *Meadow*, une installation de « fleurs » mécaniques suspendues qui s'ouvrent et se referment en temps réel en fonction de la présence du visiteur. Ici, la nature n'est plus seulement imitée dans sa forme : elle est simulée dans son comportement. Le mouvement n'est pas décoratif mais expressif, fondé sur une logique d'adaptation, comme si la technologie possédait sa propre sensibilité environnementale. Le spectateur ne regarde plus une œuvre; il est intégré dans un écosystème artificiel qui réagit à lui.

Dans cette perspective, Studio Drift explore une voie essentielle de l'art biomimétique contemporain: montrer que le futur n'est pas nécessairement technologique ou naturel, mais déjà hybride. Ici, l'art devient laboratoire, le dispositif devient organisme, et l'installation devient un lieu d'observation et d'expérience du vivant par la machine.

Le design d'objet est aujourd'hui l'un des domaines où le biomimétisme s'exprime avec le plus de maturité conceptuelle et technique. Prenons pour exemple le travail de **Joris Laarman** [j] qui se distingue par une approche où la nature sert de modèle et d'algorithme pour concevoir des objets à la fois fonctionnels et poétiques.

[j]

↑ Laarman, *Starling Table*, 2016.

Dans son œuvre, *Starling Table* (2016), Laarman pousse le biomimétisme vers une dimension dynamique et collective. Cette table reprend le principe de vol en essaim des étourneaux (*starling murmuration*) [k], où chaque pièce de métal du plateau s'ajuste selon des algorithmes inspirés des comportements groupés de ces oiseaux. Chaque segment est unique, créé pour interagir avec les autres de manière fluide et harmonieuse, traduisant visuellement la coordination naturelle et l'intelligence collective. Ici, le design ne se contente plus d'imiter la forme : il transcrit un comportement du vivant, intégrant mouvement et adaptabilité dans un objet statique. La série *Microstructures*, avec notamment l'*Adaptation Chair* (2014), illustre une autre facette de sa pratique: l'optimisation biomimétique à l'échelle micro-structurale. Les composants imprimés en 3D présentent des cellules ramifiées qui se densifient ou s'allègent selon la contrainte exercée, simulant le développement des os ou des réseaux végétaux. La transformation finale en cuivre électroformé confère robustesse et durabilité, tout en conservant une légèreté visuelle inspirée de la nature.

[k]



↑ vol en essaim des étourneaux.

À travers ces projets, Laarman démontre que le biomimétisme peut devenir une méthode de conception systémique et adaptative. Chaque objet est le produit d'une interaction entre observation du vivant, modélisation algorithmique et savoir-faire artisanal

II.3. Le biomimétisme : une implication irrégulière dans le design.

On peut se demander pourquoi certaines disciplines sont plus avancées dans leur instauration du biomimétisme plutôt que d'autres. La réponse serait que certaines disciplines l'ont intégré plus rapidement car elles entretiennent un rapport direct et tangible avec le vivant et la matérialité. La mode, par exemple, travaille intrinsèquement avec le corps et ses mouvements, mais aussi avec les textures

et les propriétés des matériaux. De même, le design d'objet bénéficie d'un contact direct avec la matière et de la nécessité de résoudre des contraintes matérielles physiques réels. Le biomimétisme y devient un outil pour optimiser la performance, la résistance ou l'efficacité énergétique, tout en ouvrant des possibilités créatives inédites. Ces disciplines partagent donc un terrain favorable à l'application du biomimétisme : elles exigent de prendre en compte la matière, le corps ou les systèmes naturels dans le processus de création, ce qui favorise l'émergence de solutions innovantes à la fois esthétiques et fonctionnelles.

À l'inverse, le design graphique se heurte à plusieurs contraintes qui limitent l'intégration du biomimétisme. Contrairement à la mode ou au design d'objet, il opère principalement dans un univers bidimensionnel ou virtuel, où la matérialité, la texture et la masse ne sont pas directement manipulables. Les formes, couleurs et typographies doivent communiquer rapidement et efficacement des informations, souvent dans des contextes numériques où la sensation physique est absente.

De plus, les méthodes et outils traditionnels du design graphique privilégient la surface, la lisibilité et la vitesse de production plutôt que l'expérimentation organique ou systémique. Le lien avec le vivant est donc indirect et plus difficile à traduire : les principes de croissance, d'interaction ou de durabilité propres au biomimétisme sont moins immédiatement exploitables. La culture même du design graphique a longtemps valorisé l'abstraction, la géométrie et la représentation symbolique plutôt que la reproduction ou l'inspiration de modèles biologiques. Ce n'est que récemment, avec l'émergence des technologies numériques, de l'intelligence artificielle et des outils génératifs, que le champ graphique commence à explorer des formes adaptatives, des textures organiques et des typographies « vivantes ». Le biomimétisme reste donc rare dans ce domaine, en grande partie en raison de ses limites historiques, techniques et conceptuelles.

Partie III – Vers un design graphique biomimétique : pistes pour une écologie visuelle.

III.1. Les prémisses.

Avant que le biomimétisme ne soit formalisé comme démarche scientifique ou méthodologique, ses prémisses se manifestent déjà dans la peinture, où la nature constitue depuis longtemps une source d'observation, d'inspiration et de structuration de l'image. Bien avant l'apparition du terme, les artistes explorent les formes du vivant non seulement pour leur valeur esthétique, mais aussi pour les principes qu'elles incarnent : croissance, répétition, variation, équilibre et interaction. La peinture agit ainsi comme un premier terrain de sensibilisation au vivant, établissant un lien sensible entre l'humain et les systèmes naturels.

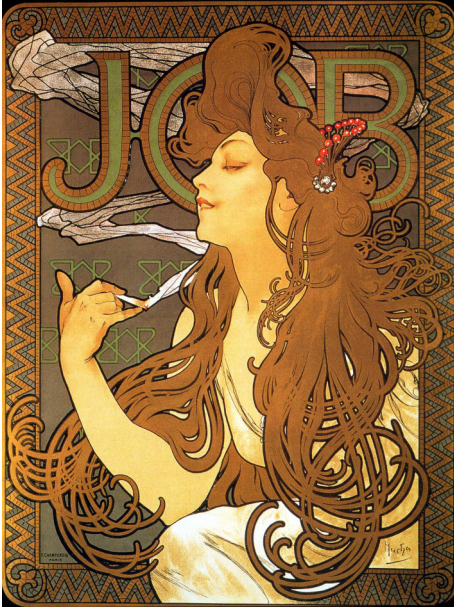
Cette logique d'observation du vivant comme système peut être identifiée très tôt dans l'histoire de l'art, notamment à la Renaissance avec **Léonard de Vinci**. [1] À la croisée de l'art, de la science et de l'ingénierie, il développe une méthode fondée sur l'étude rigoureuse des phénomènes naturels. Ses carnets témoignent d'analyses approfondies de l'anatomie, des flux hydrauliques, de la croissance végétale et du vol des oiseaux. Ses recherches sur les *ailerons mécaniques*, directement inspirées de la structure et du mouvement des ailes d'oiseaux, illustrent une volonté de comprendre et de transposer les principes fonctionnels du vivant plutôt que d'en reproduire l'apparence. Bien que le biomimétisme ne soit pas encore nommé, cette démarche en constitue un jalon fondateur.

[1]



↑ Léonard de Vinci, Croquis d'ailerons mécaniques, 1487–1490.

[m]



↑ Alphonse Mucha, Affiche JOB, 1896.

Dès le XIX^e siècle, cette approche se prolonge et se transforme avec les mouvements naturalistes, symbolistes, puis plus nettement avec l'Art nouveau. Dans ce contexte, la nature cesse d'être un simple motif décoratif pour va devenir un véritable modèle de construction visuelle. **Alphonse Mucha**, figure emblématique de ce courant, joue un rôle déterminant dans cette évolution en transformant l'affiche publicitaire en œuvre d'art organique. Dans ses compositions, la plante devient un principe structurant de l'image : chaque tige, chaque courbe et chaque motif floral répond à une logique de croissance et d'équilibre comparable à celle des organismes naturels. Ses affiches les plus célèbres, notamment celles réalisées pour la marque **JOB [m]** entre 1896 et 1898, traduisent ce dialogue constant entre le corps humain et les formes végétales. Les cheveux se déploient en volutes, les tissus ondulent, et la typographie s'intègre au dessin comme un prolongement organique du motif. L'affiche est pensée comme un organisme unifié, où chaque élément est interdépendant et participe à une circulation visuelle fluide, sans hiérarchie rigide.

L'Art nouveau, repose précisément sur cette unité entre art, nature et technique. Le motif naturel devient un langage structurel, une grammaire visuelle inspirée par les lois de la biologie. Les arabesques et spirales ne relèvent pas d'un simple ornement : elles traduisent les forces vitales qui animent la matière. En ce sens, Mucha anticipe des démarches contemporaines qui, plus d'un siècle plus tard, chercheront à concevoir des formes vivantes, adaptatives et systémiques. Le biomimétisme chez Mucha n'est pas scientifique, mais poétique et profondément systémique. Il s'exprime par l'observation du vivant, l'étude de ses structures répétitives et la traduction de ses principes dans une esthétique globale. En intégrant la nature au cœur même du processus de création plutôt que dans un registre purement décoratif, il pose les bases d'une conception organique et écologique de l'image, où l'art n'imité pas la nature, mais en prolonge la logique.

Au XX^e siècle, cette relation se poursuit à travers l'abstraction organique et certaines pratiques picturales influencées par la biologie, la microscopie ou les théories de la morphogenèse. Les artistes s'intéressent alors aux processus invisibles du vivant (circulation, mutation, prolifération...) qu'ils tentent de rendre perceptibles par la matière picturale. Ces recherches prolongent l'héritage des figures précurseurs et ouvrent la voie à une pensée visuelle où l'image devient un système dynamique, annonçant les bases d'un design graphique biomimétique contemporain.

III.2. De la vision esthétique à la pensée écologique.

Le glissement du biomorphisme vers le biomimétisme marque une transformation du rôle du designer. Ce glissement traduit une évolution des pratiques créatives, où la nature n'est plus seulement une source de formes, mais un système complexe à comprendre, à interpréter et avec lequel collaborer.

Dans cette perspective, l'esthétique organique cesse d'être une fin en soi pour devenir le vecteur d'une pensée écologique. Concevoir ne signifie plus produire des objets ou des images « à la manière de » la nature, mais penser les projets avec elle, en s'inspirant de ses logiques d'adaptation, de sobriété et de régénération. Le design biomimétique s'éloigne ainsi d'une logique extractive ou décorative pour adopter une approche relationnelle, attentive aux cycles, aux interactions et aux impacts environnementaux. Le rôle du designer se transforme : il n'impose plus une forme à la matière, mais compose avec ses contraintes et ses potentialités, à l'image des processus du vivant.

Cette mutation affecte particulièrement le champ du design graphique, historiquement associé à la surface, à la reproductibilité et à la rapidité de

diffusion. À mesure que les enjeux écologiques et technologiques s'intensifient, le graphisme est amené à repenser ses outils et ses finalités. Les typographies peuvent devenir évolutives, les images génératives, les identités visuelles adaptatives. L'image n'est plus figée : elle réagit, se transforme et s'inscrit dans des systèmes dynamiques, inspirés des comportements biologiques. Cette posture biomimétique permet également de relier des domaines longtemps perçus comme distincts. La science des matériaux, la biologie, la typographie, l'image en mouvement ou encore les technologies numériques entrent en dialogue au sein de pratiques transdisciplinaires. Le design graphique biomimétique devient alors un espace de convergence, capable de traduire visuellement des phénomènes complexes et de rendre perceptibles des logiques écologiques souvent invisibles. En ce sens, le passage de la vision esthétique à la pensée écologique ne constitue pas une rupture, mais une continuité approfondie : celle d'un art qui s'inscrit dans le vivant plutôt que de s'en abstraire.

III.3. Vers un graphisme biomimétique.

Des plateformes comme *Slanted*, revue de typographie expérimentale, ou des créateurs comme **Anton Burmistrov** (ESP AI Explorations), explorent déjà cette direction : celle d'une matière graphique vivante, générée par des processus algorithmiques imitant le comportement naturel. L'intelligence artificielle devient alors un outil biomimétique : elle n'imité pas seulement la nature visuellement, elle en reproduit la logique évolutive, faite d'erreurs, de mutations et d'adaptations. C'est peut-être là que se joue l'avenir du design graphique : dans une pratique qui n'essaie plus seulement de représenter la nature, mais de fonctionner selon ses principes. Des créateurs comme **Alec Viverno** ou **Gianpaolo Tucci**, explorant la texture, la décomposition et l'« aesthetic imperfection », s'inscrivent dans cette redéfinition du beau à travers l'organique. Chez eux, l'imperfection devient non pas un défaut, mais une qualité esthétique et écologique, un reflet de la complexité naturelle, loin de la perfection industrielle.

Dans cette perspective, **Sofia Crespo**, **[n]** avec son projet de mapping *Structures of Being* (2024) fait l'exploration de l'intersection entre la nature et la création numérique. Inspirée par les formes et matériaux organiques de la Casa Batlló, l'œuvre de Sofia Crespo entremêle le langage architectural organique de **Gaudí** avec la représentation numérique de l'évolution de la vie. Projetée pour la première fois sur la façade de la Casa Batlló en janvier 2024, la pièce invite le spectateur à un voyage à travers le temps, réimaginant les origines de la vie. Elle réalise son œuvre en s'appuyant sur l'intelligence artificielle et des systèmes génératifs, en collaborant avec le Barcelona Supercomputing Center, Crespo y a intégré des données relatives aux courants océaniques, fusionnant les mondes numérique et naturel. Elle ne se contente pas de reproduire des formes naturelles : elle analyse et transpose des logiques biologiques (croissance, duplication, mutation, symbiose) en visualisations graphiques interactives. Chaque image devient un organisme numérique capable d'évoluer selon des règles inspirées du vivant, où les structures et textures s'imbriquent comme dans un écosystème réel. La pièce comprend également une musique de **Robert M. Thomas**, dont la collaboration avec Crespo a combiné des algorithmes génératifs et des performances en direct de musiciens locaux, tels que l'organiste **Juan de la Rubia** et le **Quatuor Cosmos**. Ensemble, ils ont créé une narration unifiée qui nous connecte au présent à travers l'évolution éternelle de la nature. La projection a réuni plus de 95 000 spectateurs lors de ses diffusions. Son travail illustre alors une écologie visuelle, où le graphisme n'est plus un simple médium de représentation mais un processus vivant, capable de refléter la complexité et l'adaptabilité du monde naturel.

[n]



↑ Sofia Crespo, *Structures of Being*: Casa Batlló, 2024, Barcelone.

[o]



↑ Quayola, Unfinished Sculptures, 2020.

De son côté, **Quayola**, avec *Unfinished Sculptures* [o], s'inspire des principes de transformation et d'auto-organisation présents dans la nature pour réinterpréter des sculptures classiques par des algorithmes robotiques. Les formes générées évoquent autant l'érosion naturelle que la croissance cellulaire, montrant comment un objet peut « évoluer » sans intervention humaine directe. Cette approche met en évidence le potentiel d'un design biomimétique appliqué au numérique et à l'espace tridimensionnel, où chaque ligne, chaque surface, est pensée comme un élément actif d'un système en interaction avec son environnement. Quayola montre ainsi que le biomimétisme peut dépasser la simple imitation visuelle pour devenir une méthodologie de création, où le processus et la logique du vivant guident le développement formel.

Dans cette perspective, le biomimétisme appliqué au design graphique ouvre la voie à une véritable écologie visuelle. Les créateurs explorent des manières de concevoir des images et des interfaces qui respectent les principes de durabilité, d'adaptabilité et de résilience propres aux écosystèmes. L'idée d'un design graphique « vivant » permet d'envisager des pratiques où la matière visuelle se comporte de façon organique, générant un dialogue continu entre le numérique et le naturel. Cette approche, en réconciliant esthétique et écologie, constitue une passerelle entre la création artistique et la responsabilité environnementale, et ouvre de nouvelles pistes pour un design capable de s'inscrire dans une logique durable, tout en restant sensible et poétique.

Conclusion

Le biomimétisme, en tant que démarche transversale, a démontré sa capacité à transformer profondément les pratiques créatives, de l'architecture à la sculpture, en passant par la mode et le design d'objet. À travers l'étude de figures emblématiques telles que Neri Oxman, Iris Van Herpen, le Studio Drift, Joris Laarman, Sofia Crespo ou Quayola, il apparaît que l'observation et la transposition des principes du vivant permettent de conjuguer innovation, fonctionnalité et durabilité, tout en générant des expériences esthétiques et sensorielles inédites. Ces approches montrent que le biomimétisme ne se limite pas à une imitation formelle des formes naturelles : il implique une réflexion systémique sur la croissance, l'adaptation, l'interaction et la régénération, positionnant le vivant comme partenaire de création plutôt que simple inspiration.

Dans le contexte du design graphique, ce potentiel reste encore largement inexploré. Contraint par la bidimensionnalité, la virtualité et la rapidité de production, le champ graphique peine à transposer les logiques biologiques complexes observées dans d'autres disciplines. Cependant, l'émergence des outils numériques, de l'intelligence artificielle et des algorithmes génératifs ouvre la voie à un véritable graphisme biomimétique : des typographies vivantes, des textures adaptatives et des images en évolution qui reflètent les dynamiques naturelles, faisant de l'écran un écosystème visuel interactif.

Au-delà de la technique, l'étude du biomimétisme invite à repenser la place du designer et du graphisme dans un monde en mutation : la création devient un acte collaboratif avec le vivant, où la forme, la fonction et l'impact écologique sont indissociables. Cette démarche représente une opportunité de passer d'une esthétique inspirée à une pensée écologique, capable de concilier sensibilité, innovation et responsabilité environnementale. Elle ouvre également de nouvelles pistes pour une écologie visuelle durable, où le biomimétisme serait, à terme, appliqué aux supports, encres et procédés et pourrait transformer le graphisme en un véritable acteur de l'écologie visuelle : chaque affiche, interface ou installation deviendrait un micro-éco-système, respectueux des cycles naturels.

et capable de sensibiliser le spectateur à l'importance de choix matériels responsables.

Ainsi, ce document écrit montre que le biomimétisme constitue non seulement une source d'inspiration pour la forme et la matière, mais aussi un cadre conceptuel et méthodologique susceptible de réinventer la pratique graphique contemporaine. L'enjeu futur sera de développer ces potentialités pour créer un design qui ne se contente plus d'imiter la nature, mais qui participe activement à ses cycles et à sa préservation.

Sitographie

Larousse, Biomimétisme, [En ligne](#) (consulté le 16/11/2025).

International Conference on Engineering Design (ICED07), [En ligne](#) (consulté le 15/12/2025).

Medium, SAS Eléonore, Design biomimét(h)ique en s'inspirant du vivant, [En ligne](#) (consulté le 15/12/2025).

Le Monde, VAN EECKHOUT, Photo mystère #3 : l'Eastgate Centre d'Harare, un immeuble en forme de termitière, [En ligne](#) (consulté le 16/11/2025).

Boeri Studio, Vertical Forest Milan, Stefano Boeri Architetti, [En ligne](#) (consulté le 20/11/2025).

IDEAT, Neri Oxman, la femme qui réconcilie l'architecture et la Nature, [En ligne](#) (consulté le 15/12/2025).

Iris VAN HERPEN, Symptièse, [En ligne](#) (consulté le 15/12/2025).

Dossier de presse, Exposition: le biomimétisme s'inspirer du vivant : de Léonard de Vinci à nos jours, [En ligne](#) (consulté le 15/12/2025).

Studio Drift, Home, [En ligne](#) (consulté le 15/12/2025).

Joris LAARMAN, Work, [En ligne](#) (consulté le 15/12/2025).

Sofia CRESPO, Casa Batlló Contemporary, Mapping: « Structures of Being », [En ligne](#) (consulté le 20/11/2025).

QUAYOLA, Unfinished Sculptures, [En ligne](#) (consulté le 20/11/2025).

Bibliographie

BENYUS, Janine. *Biomimétisme*. Paris : Rue de l'Échiquier, 2017

MOSCONI, Léa. *Architecture vivante, architecture des vivants*. Paris : Deux-Cent-Cinq Éditions, septembre 2025.

MORIZOT, Baptiste. *Le regard perdu : à l'origine de l'art pariétal animal*. Arles : Actes Sud, octobre 2025.

Podcast

Neri Oxman, [Le biomimétisme : créer en s'inspirant du vivant \(végétal et animal non-humain\), Où est le beau?, épisode n°177, Spotify, 2 novembre 2022, \[En ligne\]](#)

Exposition

Iris Van Herpen Exposition. Paris, Musée des Arts décoratifs, novembre 2023—avril 2024.

**Remerciements**

Je remercie l'ensemble des professeurs pour leurs enseignements et leurs apports, qui ont nourri la réflexion menée dans le cadre de ce document écrit.

Je tiens à adresser un remerciement particulier à Alexandra Aïn pour son accompagnement tout au long de la conception de ce travail. Ses conseils et ses retours m'ont permis d'affiner ma réflexion et de structurer ce projet.